

Recomendaciones
para la prevención de los
Desórdenes Músculo Esqueléticos

Educación



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS



Agradecimientos

Los autores agradecen a las empresas que facilitaron el acceso a los procesos productivos para identificar y documentar los casos específicos de control que propiciaron el desarrollo de algunas de las recomendaciones que presentamos en esta cartilla. 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 Humano; 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 de las empresas.



POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.

Francisco Manuel Salazar Gómez
Presidente

Camilo Eusebio Gomez Cristancho
Vicepresidente de Promoción y Prevención

Jorge Luís Ramirez Agudelo
Gerente de Investigación y Control del Riesgo

Jorge Mauricio Contreras Garcia
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

Clara Eugenia de los Ángeles Cifuentes Piñeros
Líder Productos Transversales Plus Salud Músculo Esquelética y Psicosocial
Gerencia de Investigación y Control del Riesgo

ISBN: 978-958-52890-0-0





© Todos los derechos reservados

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 están reservados. El manejo de la información, los modelos y los conceptos que componen este documento, supone que únicamente un profesional certificado, o alguien que pasó por un proceso de formación y entrenamiento, puede comprender cómo se usan y aplican estas recomendaciones.

Preparado por

© Juan A. Castillo M., PhD

Equipo científico Universidad del Rosario

Juan A. Castillo	PhD Ergonomía
María Constanza Trillos	Ft., Mg SST
Jorge E. Albarracín	Ing., Esp. SST
Javier Mora	Ing., Esp. SST
Ricardo Echeverry	Arquitecto
Martha Ortiz F.	Fonoaudióloga
	Corrección de estilo

ErgoMotion-Lab

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad del Rosario
Bogotá, D.C. 2018



Tabla de contenido

Introducción	8
¿Qué es una recomendación para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos en el trabajo? ..	9
¿Qué se debe considerar previamente?	12
¿Cómo utilizar este repertorio de recomendaciones?	13
Sector de Educación	13
Principales eventos asociados a desórdenes músculo esqueléticos en Educación	15
Recomendaciones técnicas	16
Recomendaciones para identificar DME en educación.	17
Recomendaciones para establecer determinantes de DME en educación.	18
Recomendaciones para diseño de espacios de trabajo	19
Recomendaciones para organizar el espacio de trabajo	20
Espacios de trabajo	20
Áreas según las funciones	20
Recomendaciones para funcionalidad del espacio	21
Recomendaciones para trabajo sedente prolongado	22
Recomendaciones para el diseño de espacios	22
Recomendaciones para puestos de recepción	23
Recomendación de adecuación antropométrica	24
Superficies de trabajo	24
Recomendaciones para ajustar dimensiones en los espacios de trabajo.	25
Recomendaciones para definir espacios de trabajo	26
Recomendaciones para distribución de espacios de colaboración	27
Recomendaciones para ajustar estaciones de trabajo	28
Configuración ergonómica de base en trabajo con computador	29
Recomendaciones para postura de trabajo con computadores	30
Recomendación postura sedente prolongada	31
Configuración de estaciones de trabajo en estaciones de registro de datos	32
Recomendaciones para uso de estaciones de trabajo activas	33
Recomendaciones para trabajar de pie	34
Recomendación para sillas de trabajo	35
¿Qué material seleccionar para el tapizado de la silla?	36
Recomendaciones para mobiliario de trabajo escolar	37
Recomendaciones para la creación de un ambiente de trabajo cómodo	38

Recomendaciones para trabajo de docentes	39
Recomendaciones para transportar y elevar cargas	40
Recomendaciones para movilizar objetos y archivos.....	41
El análisis de la carga física y su vínculo con los desórdenes músculo esqueléticos	42
Recomendaciones para manipulación de cargas.	43
Recomendaciones para desplazamiento de cargas.....	44
Recomendaciones para actividades de manipulación de elementos en restaurantes	45
Recomendación para plataformas de trabajo	46
Recomendación para mejorar ergonomía de herramientas	47
Recomendación para mejorar agarres de herramientas.....	48
Recomendación para desplazar objetos de gran longitud y peso	49
Recomendación para levantamiento colaborativo	50
Recomendaciones para el levantamiento asimétrico de objetos	51
Recomendaciones para movilizar objetos pesados.....	52
Recomendación para movilizar repetidamente objetos voluminosos	53
Recomendación para calzado de trabajo	54
Recomendaciones para control postural.....	55
Recomendaciones para prevenir el trabajo de rodillas	56
Recomendación para control de caídas	57
Recomendación para tareas en superficies de altura variable.....	58
Recomendaciones para aspectos físicos y acabados.....	59
Recomendaciones para manejo de iluminación en zonas de trabajo	60
Recomendación técnica en iluminación	60
Recomendaciones para controlar exposición a vibraciones	61
¿Qué se puede hacer?	61
Recomendaciones organizacionales.....	62
Recomendaciones para diseñar pausas en el trabajo	63
Recomendaciones de pausas para conservar una buena postura en el trabajo	64
Recomendaciones para el diseño de tareas	65
Recomendaciones para el diseño de tiempos de recuperación de los trabajadores	66
Recomendaciones para trabajo por turnos.....	67
Recomendaciones para la rotación de trabajadores.....	68
Recomendaciones para el diseño de contenido y sentido de las tareas	69
Recomendaciones sobre aspectos psicosociales y desórdenes músculo esqueléticos	70

Recomendaciones sobre carga cognitiva del trabajo.....	71
Recomendaciones para integrar la calidad de vida en el trabajo a la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos.....	72
Recomendaciones sobre el proceso de aclimatación.....	73
Recomendaciones para el control de exposición térmica a calor extremo.....	74
Recomendaciones para establecer un programa de hidratación.....	76
Recomendaciones para el manejo de la carga térmica	77
Otras recomendaciones	78
Recomendaciones centradas en el trabajador	79
Requerimientos para aplicar recomendaciones centradas en el trabajador	80
Recomendaciones sobre el gesto laboral o profesional.....	81
Recomendaciones de gestos básicos a conservar en actividades de oficina	82
La fatiga en el trabajo.....	83
Consumo de tabaco y desórdenes músculo esqueléticos	84
Recomendaciones para comprender la relación entre obesidad y desórdenes músculo esqueléticos	86
Recomendaciones para estudiar la relación sobrepeso y DME en docentes	87
Recomendaciones sobre actividad física y etapas del ciclo laboral	88
Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud	88
Recomendaciones sobre precauciones de orden Individual	89
Otras recomendaciones centradas en los individuos	90
Referencias	91

Introducción

Este documento presenta recomendaciones para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos (DME) para los trabajadores del sector de Educación. Busca orientar en la implementación de actividades, acciones e intervenciones derivadas del análisis de los DME, y proporciona información técnica para el equipo responsable de los programas para prevenirlos. Se debe tener en cuenta que las recomendaciones aquí presentadas podrán implicar acciones específicas respecto a la información, la formación y el desarrollo de competencias. Para establecer la pertinencia de una recomendación, el responsable del programa DME debe considerar:

- La probabilidad de manifestación de los eventos, peligros o riesgos.
- El grado de daño que se produciría si el evento se manifiesta.
- Lo que el trabajador sabe, o razonablemente debería saber, tanto acerca del evento, riesgo o peligro, como de los medios para eliminar o reducirlos.
- La disponibilidad y adecuación de medios para eliminar o reducir eventos y riesgos.
- El costo de eliminar o reducir eventos, riesgos o peligros.

La introducción de recomendaciones tiene como fin eliminar eventos o riesgos de DME; sin embargo, si 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.** Comprenden acciones que contribuyen al desarrollo de medios de protección a través de interacciones y relaciones que se producen en el sistema social y productivo. El objetivo de estas 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; facilitan al trabajador la implementación de recursos propios y estrategias de gestión de los eventos y riesgos asociados a DME.

Por lo anterior, esta cartilla está organizada en tres capítulos, en cada uno de los cuales se exponen las recomendaciones de acuerdo con los criterios antes mencionados. Esperamos que estas contribuyan al mantenimiento y mejoramiento de la salud de los trabajadores.

¿Qué es una recomendación para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos 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. Debe ser ajustada y adaptada 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, materiales, organizacionales que tendrán como fin mejorar el confort y aumentar la eficiencia y la productividad 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 el diseño del trabajo, de los materiales, de las tareas y de los elementos que constituyen la o las situaciones de trabajo.

Las recomendaciones tienen un carácter de especificidad; cada empresa u organización debe analizar los componentes del proceso de trabajo, con el fin de asegurar que su implementación no tenga efectos negativos en los trabajadores, en los tiempos de ejecución o en el desarrollo de las tareas. Para la aplicación de una recomendación se sugiere tener en cuenta estos aspectos:

1. Características de la población. Se debe disponer de datos físicos, de salud, perfil y grado de entrenamiento de los trabajadores.
2. Tecnología disponible. Se debe analizar la edad de la tecnología disponible, con el fin de prever problemas de conectividad y compatibilidad.
3. Complejidad física de la tarea. Con el fin de facilitar y reducir los esfuerzos físicos empleados en la ejecución de las tareas.
4. Complejidad cognitiva de la tarea. Toda tarea requiere reconocimiento, identificación, codificación y tratamiento de información. Por esto, el desarrollo de diseños de dispositivos de trabajo debe incluir elementos que faciliten o asistan en estos procesos.
5. Flujos de tareas y productos. El desarrollo y la implementación de una solución de diseño debe garantizar la eliminación de cuellos de botella o la retención de procesos 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 saber 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 funcione para una persona particular y con un objetivo preciso; por ello, debe cumplir con los siguientes atributos.

1. **Utilidad.** Una recomendación es útil cuando sus funciones se adecúan a las requeridas por el trabajador para realizar su labor.
2. **Usabilidad.** Una recomendación es utilizable cuando permite al trabajador lograr sus objetivos, cuando no requiere recursos adicionales y cuando es juzgada como útil por los trabajadores.

Las recomendaciones se pueden desarrollar actuando de manera profunda en una situación y/u organización de trabajo, o puede ser aplicada superficialmente, es decir, tener solo un fin cosmético. Una recomendación es profunda cuando: 1) se basa en un análisis cuidadoso de la tarea a realizar, de los objetivos, de las dificultades y de sus posibilidades de ejecución; 2) se conoce la estructura de la tarea, la manera como la organización la define y regula, y cómo se encadenan las subtareas y actividades necesarias para realizarla; y 3) se dispone de los soportes para su ejecución, ya sean de orden técnico, tecnológico u organizacional.

Una recomendación es superficial o cosmética, cuando:

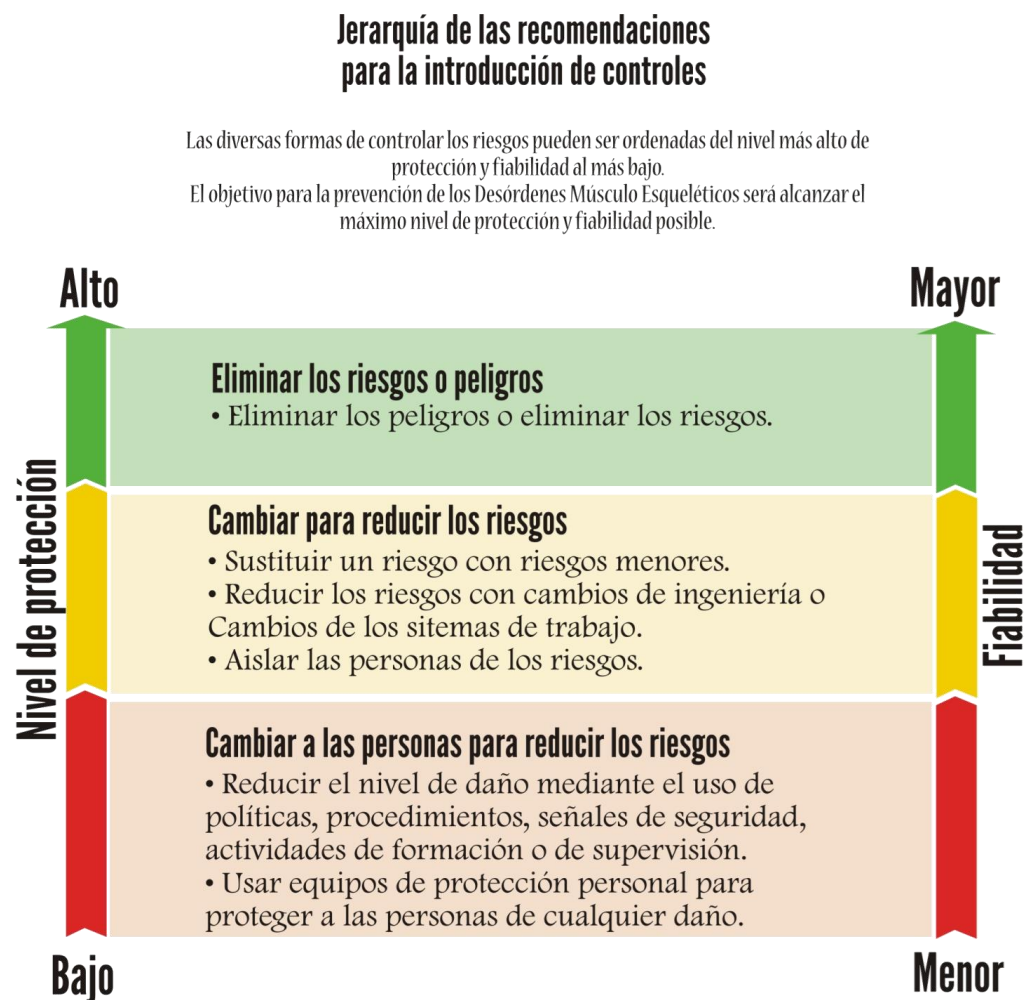
1. no tiene en cuenta el entorno de la tarea a realizar ni los requerimientos del trabajador;
2. se limita a un solo aspecto del trabajo, por ejemplo, se centra en la disposición de los elementos como cambios de sillas o rotaciones sin finalidad específica;
3. se limita a la señalización o codificación por colores de los elementos de la situación de trabajo;
4. se concentra en las reacciones del sistema, identificando la información como advertencia de peligro, sin indicar las acciones a seguir.

De acuerdo con la Agencia Nacional de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo (ANACT) de Francia (2004), la acción de prevención de los DME debe llevarse a cabo como un proyecto, con la participación de la gerencia, de un gerente claramente identificado y de un proceso participativo que involucre a los operadores interesados y a la administración local. La acción de prevención también debe ser parte de los proyectos de la compañía, especialmente aquellos que aseguren su desarrollo; además, debe posicionarse frente a otros proyectos de prevención, especialmente los relacionados con la evaluación de riesgos.

Para ser eficaz, la acción preventiva debe referirse no solo al campo de los cambios técnicos y organizacionales, sino también a la movilización de los actores y sus relaciones; además de las representaciones dominantes sobre la salud y los vínculos entre eficiencia y salud.

Fuente: Adaptado de Workplace Safety Authorities (HWSA). (2018)

Gráfica 1. Jerarquía de las recomendaciones para la introducción de controles.



¿Qué se debe considerar previamente?

Todo profesional que deba implementar recomendaciones en las empresas como parte de un programa de prevención, debe comprender que cada tarea ejecutada por un trabajador requiere de una secuencia sincronizada de movimientos a una velocidad de ejecución determinada y al manejo de dispositivos, productos y/o herramientas. Esto exige a los trabajadores el desarrollo de un cierto número de habilidades y competencias en los siguientes componentes:

- **Biomecánico.** Se refiere a las competencias requeridas para mantener la postura durante periodos largos, asegurando la realización de movimientos y gestos de precisión.
- **Operativo.** Se relaciona con las competencias para diseñar y llevar a cabo gestos y movimientos precisos en función de actividades, productos y/o herramientas a manipular.
- **Colectivo.** Tiene que ver con 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, la máquina, el proceso o el equipo de trabajo.
- **Cognitivo.** Conjunto de competencias para anticipar, sincronizar y asegurar la realización de las actividades que responden a las tareas que debe ejecutar el trabajador.

Es necesario recordar que las actividades de los trabajadores se caracterizan por la adopción de posturas que permitan seguir el ritmo de producción, que posibilitan 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.

Estas exigencias se combinan con la necesidad de las empresas de tener trabajadores polifuncionales que puedan ocupar 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 DME deberá incluir los diferentes escenarios de actividad del trabajador y las dinámicas de producción específicas, las cuales cambian a medida que las exigencias externas del proceso se modifican.

¿Cómo utilizar este repertorio de recomendaciones?

Este repertorio de recomendaciones para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos será aplicable exclusivamente al sector de Educación; no pueden utilizarse en otros, salvo que exista un análisis de las situaciones de trabajo, de los trabajadores y de las tareas. En todos los casos, la responsabilidad en la selección y aplicación de las recomendaciones depende del juicio y buen criterio del profesional. Elegir una recomendación no adecuada o no adaptada a una situación de trabajo o a un trabajador, puede traer consecuencias negativas para la salud y la seguridad del trabajador, además puede tener efectos negativos para la productividad de la empresa.

Sector de Educación

En Colombia, de acuerdo a datos de FECODE para 2017, había un poco más de 325.000 maestros, según el ministerio de Educación Nacional se registra un número de docentes en instituciones públicas y privadas universitarias de aproximadamente 285000.

Cuando se estudian los problemas de salud en el trabajo del sector de educación, generalmente se hace referencia a la salud de los alumnos, sin embargo en el triángulo de la educación también está el profesor, quien desarrolla los contenidos y debe lidiar con los perfiles, habilidades y restricciones de los estudiantes, además de hacer parte de un colectivo generalmente interrelacionado pero muchas veces poco interactivo, esto último explica por qué en las encuestas de salud los aspectos organizacionales, y de trabajo colectivo parecen estar al origen de problemas físicos y psíquicos. El triángulo lo completa el conocimiento o saber, el cual está codificado en orden de complejidad según el nivel de formación, por lo cual implica dinámicas de trabajo diferenciadas.

El conocimiento a desarrollar o a elaborar en los procesos de formación, implica diferentes estrategias que debe poner en juego el profesor, esto tiene implicaciones desde el punto de vista cognitivo, físico y psicológico; estos últimos se ven agravados al presentar recientemente desfases entre la dinámica tecnológica externa a la educación y la dinámica interna de las instituciones de formación.

Edad y Salud

Estudios desarrollados en instituciones públicas en Colombia dan cuenta que el principal problema referenciado por los docentes es el ruido en el aula y referencian como principal causa de ausencia en el trabajo el estrés, seguido de problemas vasculares y varices en miembros inferiores (trabajar de pie por periodos prolongados), con la presencia de alteraciones de las vías respiratorias (disfonías y afonías) asociadas al uso intensivo de la voz y al esfuerzo que se debe realizar para mantener la atención de los estudiantes.

Diversos estudios que buscan establecer la relación de condiciones de salud y edad, se encontró que aproximadamente el 94% de los docentes mayores de 40 años experimentan problemas físicos y psicológicos en el trabajo, el 40% de ellos, reportan problemas físicos y psicológicos asociados a la dinámica organizacional y dicen haber tenidos problemas de salud los seis meses precedentes. En este análisis es importante comprender que en la educación se presenta una doble situación de relación y subordinación. La primera la que se establece con el cliente interno, es decir el estudiante, al cual exige compromiso físico y cognitivo, además de una elevada carga psíquica derivada de los múltiples escenarios sociales en los cuales se ve inmerso el docente.

De otro lado, está la relación jerárquica y horizontal con los colegas de trabajo, la docencia es un trabajo colectivo, de ello es importante considerar el peso que tienen el vínculo entre dificultades para trabajar en equipo y el problema de género. En educación la vida profesional está ampliamente entrelazada y se da como un proceso de co-construcción de interacciones entre los diferentes estamentos que están representados en las instituciones de educación. En este orden de ideas el análisis de la salud músculo esquelética en el sector de educación engloba cuatro grupos poblacionales diferentes:

1. los estudiantes y los problemas de adecuación antropométrica y de las condiciones de acceso a los servicios.
2. Lo docenes que trabajan en un entorno social complejo y en medio de condiciones físicas como exposición a ruido constante, condiciones de trabajo variables y condiciones de contratación y de jornadas de trabajo exigentes.
3. El personal administrativo, que maneja relaciones con clientes internos y externos
4. El personal de servicio, que debe adaptarse a las dinámicas de las instituciones y a las características de la población de estudiantes, por ejemplo, espacios y mobiliarios especiales según las edades de los estudiantes

Diversos estudios en actividades de docencia, confirman la creciente realidad de los trastornos de salud mental y sus efectos somáticos debidos al estrés (enfermedades cardiovasculares, Desórdenes Músculo Esqueléticos, afecciones gastrointestinales, ansiedad y depresión, etc.), así como las patologías postraumáticas derivadas del aumento de los actos violentos en las situaciones de educación.

Para estos es necesario recordar el impacto psicológico para los docentes de trabajar o desarrollar actividades en un entorno estresante, en general se puede decir que los docentes pueden llegar a experimentar una reacción hormonal y somatización: lo que conlleva la movilización del sistema endocrino como respuesta a esta agresión o amenaza, lo cual puede llevar a corto y largo plazo a una presencia de síntomas como: un aumento de la frecuencia cardíaca, de la presión arterial, de la secreción de cortisol, de las catecolaminas (incluida la adrenalina), con efecto sobre el anabolismo/catabolismo, lo que podría provocar innumerables consecuencias psicosomáticas y trastornos hormonales, que podrían verse agravados por la edad y el tiempo de exposición a estas condiciones de trabajo.

Principales eventos asociados a desórdenes músculo esqueléticos en Educación

Gráfica 2. Lesiones más comunes para las personas que trabajan en el sector.



Fuente: Datos adaptados de WorkSafe Victoria, Injury Hotspots (2018)



Recomendaciones técnicas

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

Recomendaciones para identificar DME en educación.

Las regiones del cuerpo más frecuentes en las que los profesores reportaron un DME, de acuerdo a Erick And Smith (2011) en la revisión sistemática de literatura de elementos asociados a desórdenes músculo esqueléticos, que han sido la espalda, el cuello y las extremidades superiores los de mayor reporte. Algunos de los factores asociados a DME en las actividades de docencia son:

1. Aspectos individuales

- a. Los DME entre los docentes se ha asociado positivamente con el género femenino en varios estudios. Se ha sugerido que las mujeres podrían ser más propensas a reportar dolor que los hombres porque las mujeres tienen menor fuerza física, presión de la familia y perspectivas de carrera
- b. Los DME están asociados positivamente con la duración del empleo, la mayor duración del empleo se relaciona positivamente con el DME, mientras que otros han reportado que los nuevos profesores son más propensos a DME.
- c. También se ha informado de que cuanto mayor sea el tiempo de exposición, mayor será la posibilidad de que se produzcan desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo.

2. Aspectos físicos

- a. El uso de una postura "cabeza abajo" se ha asociado significativamente con el dolor de cuello y esto puede afectar a los profesores que dedican un tiempo considerable a corregir el trabajo de los estudiantes y a prepararse para las clases. El dolor de cuello entre los profesores se ha correlacionado positivamente con la postura de procesamiento por ordenador.

3. Aspectos psicosociales

- a. Aspectos psicosociales como la alta carga/demanda de trabajo, el alto nivel de estrés percibido, el bajo apoyo social, el bajo control del trabajo, la baja satisfacción en el trabajo y el trabajo monótono son los que más probablemente se asocian con DME en los docentes.
- b. El trabajo en condiciones estresantes con clases numerosas, falta de recursos educativos y una recompensa limitada por su trabajo.

La prevalencia de los DME en docentes no es uniforme; sin embargo, se sabe que los profesores de música se jubilan antes debido a los DME. De igual manera se ha establecido que los maestros de primaria y secundaria parecen ser más propensos al dolor de cuello, hombros y espalda.

Recomendaciones para establecer determinantes de DME en educación.

Para los docentes los determinantes de riesgo de DME de miembros superiores combinan elementos tanto ambientales como individuales (INRS, 2017).

1. Los primeros incluyen aspectos biomecánicos (repetición de gestos, trabajo conjunto fuera de las zonas de confort, trabajo estático)
2. Los segundos incluyen los aspectos psicosociales (requisitos psicológicos relacionados con el empleo, la latitud en la toma de decisiones, apoyo de los colegas y jerarquía).

En la actividad de trabajo de los docentes, las fuentes de estrés son múltiples y crónicas. Además, se ha encontrado una fuerte asociación entre el estado de estrés y el debilitamiento del cuerpo. El estrés retrasa el tiempo de cicatrización de los tejidos. Agrava los Desórdenes Músculo Esqueléticos existentes y puede conducir a la aparición de otros nuevos". Los factores individuales (edad, sexo, historia clínica) no son las únicas características de la profesión, hay que tomar en cuenta que la población docente está envejeciendo, por lo cual ha acumulado cantidades de exposición a los aspectos determinantes de riesgo previamente mencionados.

En los procesos de prevención de los DME en el sector de educación, se debe tomar en cuenta que el conocimiento es la mejor protección cuando se trata de prevenir lesiones en el trabajo. Los DME pueden perjudicar a los docentes y reducir la productividad, por tanto, algunas acciones esenciales son recomendadas:



- Usar herramientas y equipos que se ajusten cómodamente a la forma de la mano.
- Las herramientas que no encajan bien pueden causar moretones y otras lesiones por compresión, y pueden resbalar fácilmente de la empuñadura y causar accidentes peligrosos.
- Usar técnicas de levantamiento adecuadas: levantar el objeto utilizando las piernas como eje, mantener la espalda recta y sostener el objeto cerca del cuerpo.
- Evitar la repetición: si es posible, cambiar las rutinas rotando los trabajos que utilizan diferentes grupos de músculos.
- Hacer estiramientos frecuentes. La mayoría de los expertos recomiendan realizar una rutina de estiramiento cuatro veces al día.
- Tome "micro-pausas" de unos 5-15 segundos

cada 3-6 minutos. Estas micro-pausas pueden reducir el dolor y la tensión, y son más efectivas que descansar para recuperarse después del esfuerzo cuando se toman consistentemente a lo largo de la jornada laboral.

- Mantener un peso corporal saludable y un estilo de vida activo.

Recomendaciones para diseño de espacios de trabajo

En el sector educación, las tareas de administración y recepción se llevan a cabo en posición sedente. Los síntomas músculo esqueléticos —como dolor y molestias en varias áreas del cuerpo, incluyendo la espalda, el cuello y las extremidades inferiores y superiores— son un problema común, con aproximadamente un reporte del 40% de la población general de dolor permanente y transitorio, siendo un alto riesgo de convertirse en síntomas crónicos (Kovacs, 2005). Los síntomas músculo esqueléticos se encuentran entre los problemas ocupacionales más frecuentes (Andersen, 2007; Janwantanakul, 2008), lo que supone una gran carga para la población activa. El dolor lumbar y cervical se clasifican en el primero y cuarto lugar, respectivamente, en el *top ten* de causas de años de vida con discapacidad (GBDSC, 2015), hecho que afecta, además, los costos médicos, la productividad laboral, la discapacidad laboral y el ausentismo (Bevan, 2015; Buchbinder, 2013; CDC, 2013; Lambeek, 2011).

En los trabajadores sedentarios hay una alta prevalencia de síntomas músculo-esquelético (Cho, 2012) que se reporta en más del 90% de los trabajadores de oficina (Widanarko, 2011). Por esto, el diseño de los espacios de trabajo se debe definir a partir del análisis funcional de las necesidades de cada actividad y trabajador. Se debe considerar la naturaleza de las tareas —cognitivas, colaborativas, físicas—, el tipo de trabajos a realizar —analizar y procesar datos, digital, procesar documentos físicos, entre otros.

Gráfica 3. Aspectos específicos de las estaciones de trabajo de docentes.



Recomendaciones para organizar el espacio de trabajo

En la prevención de eventos que puedan generar DME, es importante definir de manera precisa la función de cada espacio, para eliminar riesgos asociados a su inapropiado uso. Además, un diseño equilibrado ayuda a promover la movilidad de los trabajadores en este tipo de actividades. Por esto, se recomienda integrar las necesidades de aislamiento, comunicación e interacción entre trabajadores.

Espacios de trabajo

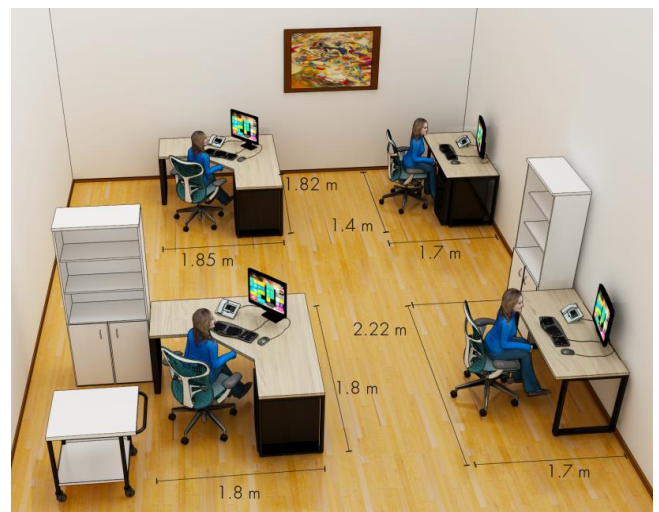
El espacio de trabajo debe ser diseñado a partir de un análisis funcional de las necesidades de cada tarea y trabajador. Se debe considerar la naturaleza de las tareas (cognitivas, colaborativas, físicas), los tipos de trabajos a realizar (analizar datos, procesar datos, digitar, procesar documentos físicos, entre otros). A partir de esto, se debe definir la postura de trabajo recomendada, el tipo de mobiliario, las sillas y los elementos de almacenamiento temporal. Las áreas mínimas recomendadas son de 6 m² por persona para una estación de trabajo de 10 m², incluyendo áreas de circulación y reunión (AS 1668.2; 2002).

Áreas según las funciones

- Despachos: 15 m² aproximadamente
- Cubículos: 10 m²
- Oficina abierta: 3,5 m² (2 m² de circulación y 1,5 m² de mobiliario)
- Recepción con sala de espera: para 3 personas, 15 m²; para 5, 20 m²; para 9, 30 m²
- Salas de reunión: para 4 personas, 10 m² aprox.; para 8, 15 m²; para 12, 20 m²
- Puntos de impresión y copiado: 6 m²
- Cafetería-comedor: a definir, 1 m² por persona aprox.
- Archivo: a definir
- Bodega: a definir, según necesidades técnicas y operativas
- Sala técnica: a definir, según necesidades técnicas y operativas
- Baterías sanitarias: 1 m² por persona aprox.

Las áreas mínimas para puestos que no correspondan a centros de llamadas (*call centers*), serán de entre 3 m² y 4 m², dentro de los cuales aproximadamente 2 m² serán de circulación, 1,5 m² para mobiliario y 0,5 m² corresponderán a almacenamiento.

Gráfica 4. Distribución y dimensiones recomendadas para áreas de trabajo y de atención al público.

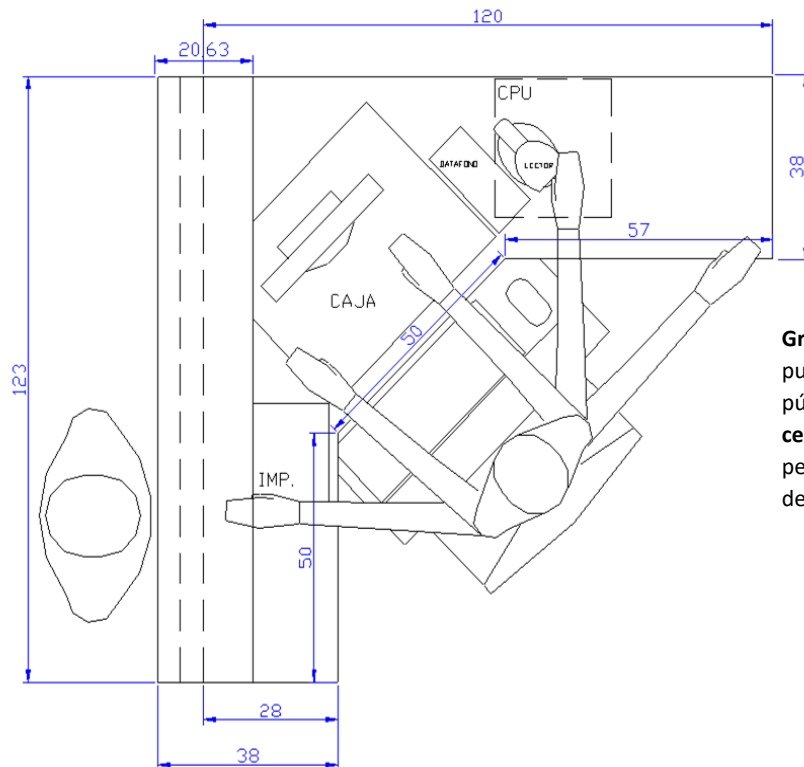


Recomendaciones para funcionalidad del espacio

En la prevención de eventos que puedan generar DME, es importante definir de manera precisa la función de cada espacio para eliminar riesgos asociados a su inapropiado uso. Además, un diseño equilibrado ayuda a promover la movilidad de los trabajadores en este tipo de actividades. Por esto, se recomienda integrar las necesidades de aislamiento, comunicación e interacción entre trabajadores. El espacio se debe diseñar a partir de un análisis funcional de las necesidades de cada trabajo y trabajador. Se debe tener en cuenta la naturaleza de las tareas (cognitivas, colaborativas, físicas) y el tipo de trabajo a realizar (analizar y procesar datos, digitar, procesar documentos físicos, entre otros).

Se debe considerar que: “Sentarse reduce la movilidad de la columna y las extremidades inferiores, lo que podría provocar que los trabajadores realicen gestos más repetitivos con las extremidades superiores y/o aumenten su amplitud. Por lo tanto, este desarrollo podría aumentar la importancia del factor de riesgo para acciones repetitivas” (Lehman et al., 2001).

Fuente: ErgoMotion-lab; Bioworks según estudio ACOPLA



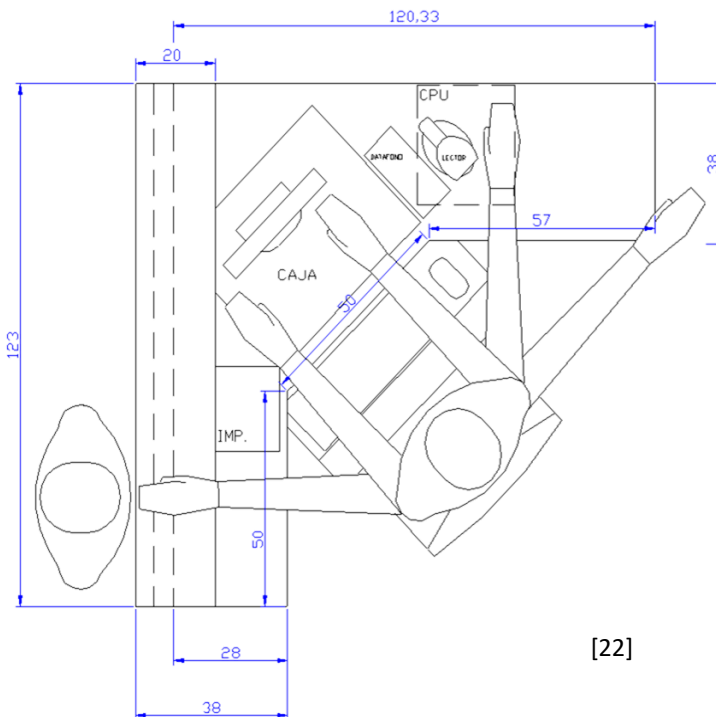
Gráfica 5. Vista superior de un puesto de trabajo para atención al público con **dimensiones en centímetros**, utilizando un percentil 95 en mujeres, con estatura de 146,7 cm.

Recomendaciones para trabajo sedente prolongado

En el trabajo se consideran dos posturas: sentado o de pie. “Algunas personas piensan que el mayor peligro en este sentido radica en la naturaleza estática de la posición requerida para realizar una tarea. Para evitar este problema, una estrategia de elección podría ser realizar frecuentes ajustes posturales, lo que tendría el efecto de redistribuir las cargas entre los diferentes músculos de la región lumbar. Para respaldar esta hipótesis, recientemente se ha demostrado que las personas con síntomas de dolor lumbar son las que menos ajustes posturales tuvieron durante una tarea de 30 minutos de pie” (Lafond et al., 2009).

Recomendaciones para el diseño de espacios

- Mantener las superficies de trabajo de los puestos a una altura de 72 cm.
- Mantener las superficies de los mostradores a 90 cm de altura.
- Disponer los elementos de uso cotidiano sobre la superficie de trabajo de manera que se distribuya su alcance y uso en ambos miembros superiores, evitado el sobreuso de uno de los mismos.
- Liberar espacio bajo la superficie de trabajo.
- Ubicar el monitor frente al trabajador, de forma que su borde superior se sitúe a la misma altura de la visual horizontal y a una distancia entre 50 y 70 cm respecto a los ojos; esto permite racionalizar el espacio el uso de las pantallas con brazos ecualizables.
- Ordenar y adosar cables de los equipos, preferiblemente hacer uso de sistemas pasa-cables.
- Validar la compatibilidad con dimensiones de LCD adquiridas en la empresa.
- Garantizar una altura de 20 a 47 cm de la superficie al centro de la pantalla.
- Proveer un fácil ajuste de altura por medio de giro de perilla.
- Posibilitar la rotación del monitor 180° vertical y horizontalmente.
- Proveer instalación a escritorio por *grommet*.



Gráfica 6. Vista superior de un puesto de trabajo sedente con **dimensiones en centímetros**, utilizando un percentil 95 en hombres, con estura de 179,2 cm.
Fuente: ACOPLA ErgoMotion-lab; Bioworks

Recomendaciones para puestos de recepción

Dado que en este sector se llevan a cabo actividades en estaciones de trabajo fijas y en posición sedente, los diseños de estas estaciones deben responder a las características antropométricas de los trabajadores; además, deben disponer de espacios para que los dispositivos en uso faciliten posturas estabilizadas y estimulen cambios de postura frecuentes.

Para la prevención de los DME se recomienda el trabajo continuo en estaciones fijas sedentes por periodos máximos de dos horas continuas, con un 10% de la jornada total de descanso. Esto implica realizar actividades o tareas distintas, por lo cual se recomienda un adecuado diseño físico de periféricos como impresoras y fotocopadoras, entre otros, e integrar mesas con control de altura del trabajador. De igual manera, se sugiere el uso de superficies con acabados neutros que ayuden a controlar el contraste con los monitores de los equipos de cómputo.

Gráfica 7. Configuración básica de una estación de trabajo fija. Alienación recomendada en estaciones con computadores y pantallas de visualización de datos.



Se recomienda definir las dimensiones básicas para estaciones de trabajo sedente, tomando en cuenta los aspectos antropométricos del trabajador

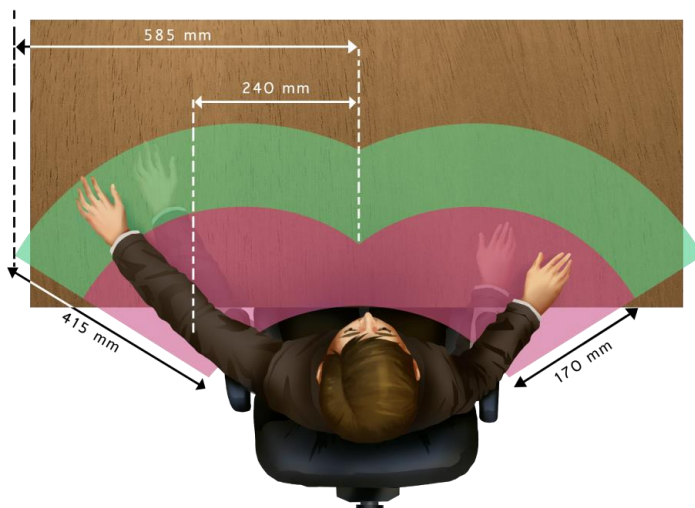
Recomendación de adecuación antropométrica

Para el diseño, equipamiento y mobiliario de espacios en procesos de manufactura y en la industria, se debe analizar la diversidad de características físicas, destrezas y habilidades de los trabajadores, ajustando todos los requerimientos especiales que esto implica. Las dimensiones de los espacios habitables necesarios para el desplazamiento y la maniobra de personas que movilizan objetos, cargas u otros elementos, tienen su fundamento en la antropometría y en las características de cada situación de trabajo. La postura de trabajo está estrechamente vinculada a la accesibilidad, la cual se logra pensando los espacios y los recorridos, como parte de un sistema integral. De nada sirve un puesto de trabajo adecuado, si llegar a él implica salvar obstáculos o atravesar puertas angostas.

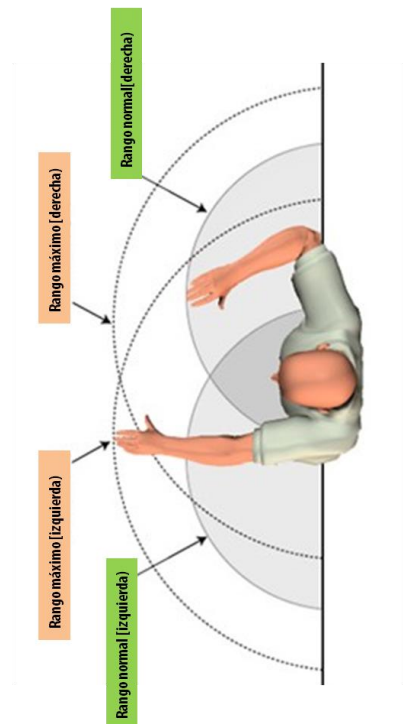
Superficies de trabajo

- Deben estar localizadas en lugares accesibles.
- Las rutas de acceso deberán estar señalizadas.
- Los pisos deberán ser antiderrapantes.
- Deben tener alturas adecuadas para los trabajadores; sin embargo, se debe analizar la distribución de tallas y las diferencias entre hombres y mujeres. Algunas de las dimensiones recomendadas son:
 - Altura de la base de la silla en sedente 45 a 50 cm de altura.
 - Superficie de trabajo de 76 a 80 cm de altura.
 - Accesorios eléctricos 80 a 90 cm de altura.
 - Almacenamientos 120 cm de altura máxima.

Gráfica 8. Dimensiones básicas recomendadas para superficies de trabajo, tomando en cuenta los alcances del trabajador.



[24]



Recomendaciones para ajustar dimensiones en los espacios de trabajo.

Se recomienda definir las alturas, accesos y distribución de los espacios, planos de trabajo y sitios de almacenamiento en función del tipo de trabajo a realizar Trabajo ligero o pesado: Cuando no se posible modificar la altura de la superficie de trabajo, debe seleccionar la altura que permite el mejor compromiso entre los diferentes trabajadores y tipos de tareas.

Cuando se realizan trabajos de precisión por trabajadores de diferentes tamaños, es mejor preferir un plano de trabajo adecuado para la persona más alta. Está en efecto más doloroso para el usuario más alto de inclinarse sistemáticamente que levantar los brazos un poco más alto para la persona baja. Adicionalmente se puede agregar elevadores o escalones de piso, lo cual puede resolver los problemas debido a las diferencias de tamaño.

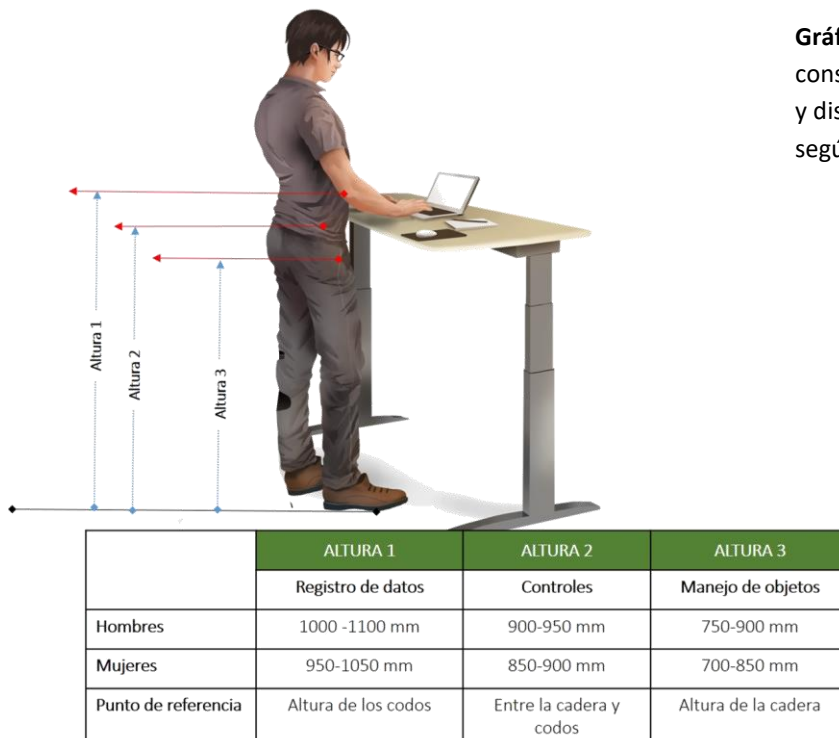


Gráfico 9. Ilustra las alturas a considera en el diseño de espacio y distribución de actividades según precisión de las tareas.

Para el almacenamiento de objetos a utilizar en la superficie de trabajo se debe tener en cuenta la frecuencia de uso y el tamaño del objeto. Dos distancias de alcance se consideran:

- La distancia máxima alcanzada es la distancia entre la muñeca y el hombro, esta distancia está reservada movimientos intermitentes
- La distancia de confort corresponde a la posición semi-flexionada del brazo (aproximadamente 2/3 de la distancia máxima). Esta distancia

Recomendaciones para definir espacios de trabajo

Las estaciones de trabajo pueden variar en tamaño, las dimensiones reales y la configuración variarán dependiendo del sitio, los requisitos funcionales y la disponibilidad de espacio. La altura de los paneles recomendados para la separación del espacio de trabajo es de un máximo de 1,37 m, lo que indica que los paneles inferiores permiten una mayor distribución de la luz y flujo de aire y proporcionan privacidad sentada. El "Gobierno de Canada Workplace 2.0 Standards" publicado por Public Works and Government Services Canada (2012, y actualizado en 2017) creó 4 perfiles de trabajadores y el correspondiente espacio de trabajo basado en la cantidad de tiempo pasado en el puesto de trabajo:

- **Trabajador de Liderazgo:** 10 m² - máximo de 18,5 m². A los trabajadores de liderazgo se les puede asignar una oficina cerrada, Ejemplos: Director, Director General o superior.
- **Trabajador fijo:** máximo de 4,5 m². Empleados que están en su escritorio más del 60% del día. Ejemplos: analista de políticas, asistente administrativo, operador de call/contact center, traductor.
- **Trabajador flexible:** máximo de 3,0 m². Empleados que están en su escritorio aproximadamente el 40% del día. Ejemplos: ejecutivo de cuentas, auditor, analista, administrador, gerente, trabajador del conocimiento, inspector, traductor.
- **Trabajador de Jornada libre:** máximo 1,5 m². La naturaleza del trabajo de los empleados no requiere que tengan un puesto de trabajo individual dedicado en la oficina. Por lo general, trabajan fuera del sitio, y sólo se presentan durante un corto período de tiempo de forma periódica para reunirse con colegas o para discutir proyectos. Ejemplos: especialistas de servicio al cliente, consultores, trabajadores remotos, inspectores, empleados regionales, teletrabajadores a tiempo completo. Debe tenerse en cuenta que las estaciones de trabajo de dirección libre no están asignadas a ningún empleado específico.



Gráfica 10. Espacio disponible para un trabajador fijo

Recomendaciones para distribución de espacios de colaboración

Los espacios de colaboración deben estar diseñados para facilitar reuniones de colaboración, y no necesariamente para que la gente trabaje por su cuenta todo el día. Los muebles adaptados antropométricamente deben incluirse en las áreas de trabajo compartidas para asegurar que las personas que usan el espacio estén apoyadas firmemente. Una forma de evitar que los trabajadores trabajen demasiado tiempo en áreas poco ergonómicas es crear una serie de espacios versátiles donde los individuos puedan trabajar solos, de modo que no vayan automáticamente a un área común a trabajar durante largos períodos sólo porque quieran cambiar de ambiente. No es necesario crear espacios fijos dedicados para ello, ya que existen muchos tipos de muebles de oficina ergonómicos e innovadores.

Algunas recomendaciones básicas de adaptación y distribución indican que es necesario usar una lámpara de escritorio suplementaria que ilumine el papeleo en lugar de la pantalla de la computadora. Colocar el monitor de forma que las ventanas queden al lado de la estación de trabajo en lugar de delante o detrás de la pantalla. Inclinar el monitor para no tener que doblar el cuello. Es importante recordar que los escritorios de altura fija causan mucho dolor de espalda.



Gráfica 11. Disposiciones de mobiliario y espacio requerido al trabajar individualmente

Recomendaciones para ajustar estaciones de trabajo

Debido a la velocidad de los cambios tecnológicos y a la flexibilización de tareas a desarrollar por los trabajadores, se pueden presentar cambios rápidos de actividades en una jornada de trabajo. Para hacer frente a esta dinámica, en los servicios de salud y de atención a clientes se recomienda desarrollar mecanismos de control postural basados en la verificación y autorretroalimentación. Esto implica estar en constante control de los hábitos posturales adoptados por los trabajadores.

La gráfica 5 ilustra la conformación habitual del espacio de trabajo a partir de hábitos individuales. Estas distribuciones espontáneas realizadas por los trabajadores influyen negativamente en las estructuras musculares, induciendo fatiga y falta de confort. Los gráficos 6 y 7 muestran las distribuciones espaciales que ayudan al control postural y contribuyen a la reducción de la fatiga y mejoran el confort. Es importante considerar que estos elementos también están influenciados por la intensidad, duración y frecuencia de las actividades a desarrollar.



Gráfica 12. Distribución habitual de puestos de trabajo en función de las prácticas y los hábitos de cada individuo,



Gráfica 13. Distribución de periféricos y elementos de trabajo basada en el alineamiento y el uso de ángulos apropiados de control postural.



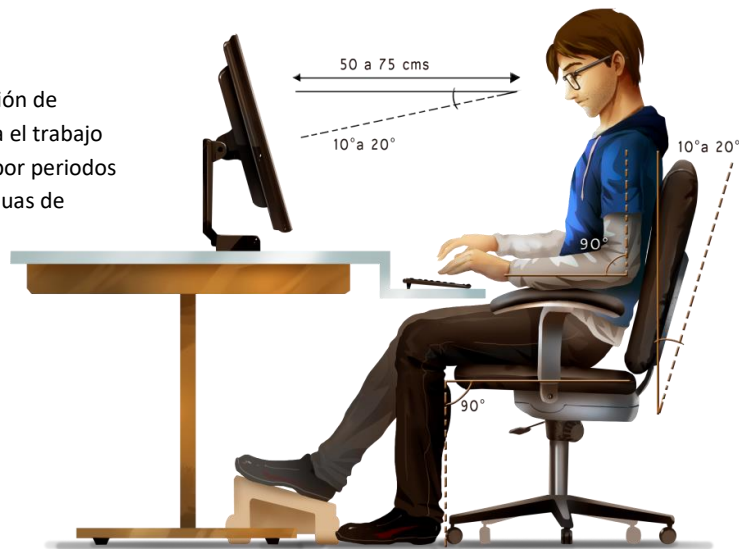
Gráfica 14. Técnica básica de verificación de distancias óptimas en función de las características físicas y antropométricas de los trabajadores.

Configuración ergonómica de base en trabajo con computador

En los servicios bancarios se requiere el procesamiento de datos (archivos, registros de clientes), lo cual implica periodos prolongados de trabajo sedente en estaciones fijas. Para ello, se recomienda que el trabajador verifique esta configuración cada vez que inicia una tarea de digitación o uso de periféricos del computador, así:

- Centrar el monitor frente a él.
- Alinear los ojos con la parte superior del monitor.
- Disponer de 2 cm entre el soporte del teclado y él.
- Verificar la eliminación de reflejos en el monitor y seleccionar el nivel de iluminación apropiado al tipo de tarea a realizar (escribir, leer, ingresar datos, dibujar, entre otros).
- En posición sedente, asegurar permanentemente la posición de la espalda en el espaldar de la silla.
- Asegurar que, al realizar la tarea, sus hombros y codos están relajados.
- Recordar que la postura ergonómica es la que permite cambiar la posición del cuerpo activando alternadamente los grupos musculares.

Gráfico 15. Ángulos y posición de trabajo recomendados para el trabajo con unidades de cómputo por periodos mayores a dos horas continuas de actividad.



Cuando se realizan tareas administrativas de gestión o logística, se debe disponer de espacios adecuados de interacción con los equipos de cómputo. Esto implica delimitar las áreas, garantizando los espacios mínimos recomendados para el trabajo con los periféricos del computador. La gráfica 8 presenta las dimensiones mínimas a respetar, las cuales deben utilizarse como criterio de ubicación de soportes, mesas y sillas de trabajo. Debido al impacto del trabajo estático que implica el uso de computadores, se recomienda proveer sillas que faciliten la adopción y el mantenimiento de los ángulos de la espalda, las rodillas y los codos. Es muy importante controlar la distancia entre el ojo y el monitor, al igual que el ángulo de lectura; esto posibilita controlar la posición de trabajo.

Recomendaciones para postura de trabajo con computadores

La postura óptima para cuando se trabaja utilizando computador y periféricos (teclado y *mouse*), debe seguir estos lineamientos, sin olvidar la relevancia de respetar periodos de máximo dos horas continuas de trabajo con periodos de descanso equivalentes al 10% de este periodo. Estas alternancias pueden asociarse a la organización del trabajo, es decir, tarea de digitación con tareas de archivo, por ejemplo.

Respecto a los DME en situaciones de trabajo sedente prolongado, la evidencia científica muestra que existe una asociación positiva entre las exigencias organizacionales, los estándares de producción, la falta de flexibilidad y la supervisión jerárquica, y la multi-especialización de los puestos de trabajo. En relación con los aspectos psicológicos y de apoyo social, en el sector salud se encuentra un entorno desfavorable —insuficiente apoyo social, escaso uso y desarrollo de aptitudes, y elevada demanda psicológica—, asociado con un mayor riesgo de exposición a adoptar posturas de trabajo exigentes o perjudiciales.

Recuerde que la mejor postura es la que:

- Permite al individuo apoyar los pies completamente sobre el piso.
- Permite que el ángulo entre el brazo y el antebrazo esté entre 90° y 135° .
- Permite un ángulo de la posición de la cabeza respecto al tronco inferior a 180° .
- Evita que el individuo se apoye de manera frecuente o continua sobre la superficie donde está ubicado el teclado.

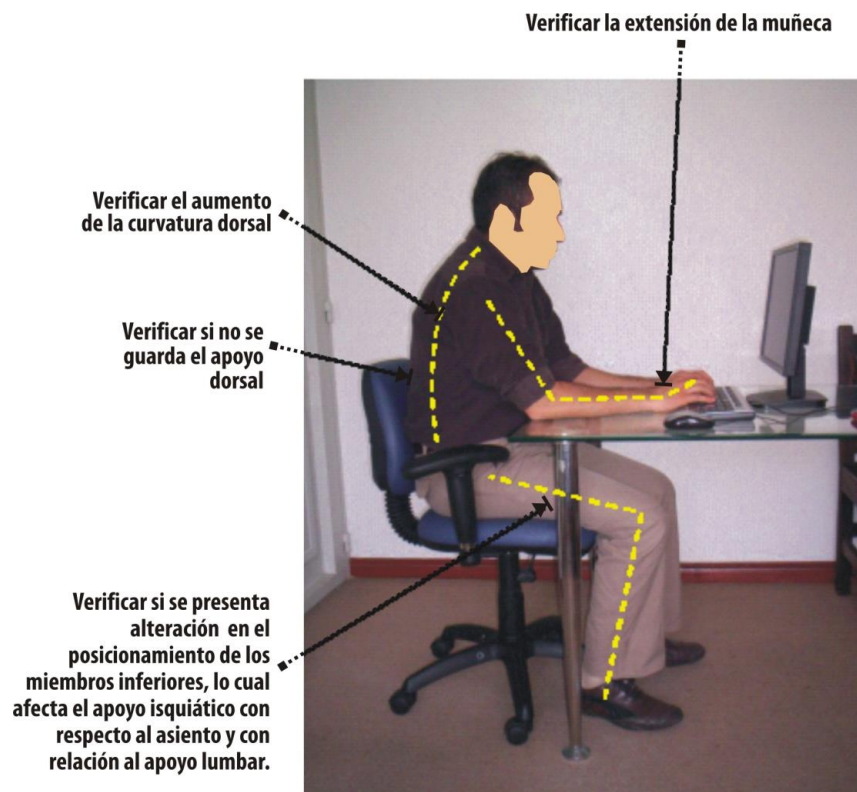


Gráfico 16. Elementos de verificación en la evaluación de la postura de trabajo con computador.

Recomendación postura sedente prolongada

Para comprender el uso de la posición sedente fija en la industria, se debe partir de que las personas no están diseñadas para pasar largos períodos sentadas. Aunque nuestros cuerpos pueden soportar una buena cantidad de tensión, tarde o temprano lucharán contra las continuas presiones.

Las estaciones de trabajo que permiten la alternancia entre sentarse y estar de pie son más efectivas; las de ensamblaje pesado deben ser más bajas, mientras que las tareas de motricidad fina con altas exigencias visuales deben ser más altas. Se ha comprobado que los trabajadores que alternan entre sentarse y estar de pie se sienten menos fatigados y más alerta al final del día.



Gráfica 17. Disposiciones de espacio requeridas al trabajar en posición sedente. Se recomienda alternar la postura en ciclos de 30 minutos.

Se recomienda sentarse cuando:

- Todos los elementos de trabajo están al alcance de la mano.
- No se requieren grandes fuerzas para movilizar o manipular (más de 10 libras).
- La escritura fina se realiza la mayoría de las veces como parte de la tarea.
- Se utilizan controles de pie.
- Se dispone de suficiente espacio para los miembros inferiores.
- Se pueden utilizar soportes para apoyar los pies.
- Se tiene acceso de ingreso y salida al puesto de trabajo sin bloqueos.

Configuración de estaciones de trabajo en estaciones de registro de datos

En los servicios donde se debe realizar seguimiento y registro de clientes, se debe recordar que trabajar durante largos períodos en posición de pie, reduce el rendimiento de los trabajadores; puede provocar lesiones relacionadas con el trabajo, reducir la productividad, aumentar los costos médicos por incapacidades y, además, puede tener un impacto negativo en la moral de los trabajadores.

Estar de pie durante mucho tiempo causa contracción muscular estática en la espalda y en las extremidades inferiores, lo que produce molestias musculares y fatiga. El trabajo en servicios de salud probablemente expone a los trabajadores a estos riesgos debido a los requerimientos de atención.

Gráfica 18. La alternancia postural es la clave para la prevención de la fatiga. Se debe realizar por 20 minutos cada 120 minutos.



Requerimientos para soportes de trabajo semisedente:

- Disponer de una base de cinco apoyos para mayor estabilidad.
- La altura y el ángulo deben facilitar la conservación de la lordosis lumbar y reducir la carga aplicada a los miembros inferiores.
- Tanto la altura como el ángulo del soporte se deben poder ajustar fácilmente con el mínimo esfuerzo.
- El tamaño del asiento debe reducir la presión sobre los glúteos y los muslos.
- El sistema de rotación debe facilitar la movilidad, el acceso y la salida del puesto de trabajo.
- La posición de trabajo debe respetar los ángulos de confort y control visual de la tarea.

Recomendaciones para uso de estaciones de trabajo activas

Para comprender el uso de la posición alternada de trabajo en estaciones activas, se debe partir de un hecho simple: las personas no están diseñadas para pasar largos períodos sentadas. Aunque el cuerpo puede soportar una buena cantidad de tensión, tarde o temprano luchará contra las continuas presiones.

Las estaciones de trabajo que permiten la alternancia entre sentarse y estar de pie son más efectivas. Por ejemplo, las estaciones para procesamiento de información pueden ser más bajas, mientras que las tareas de registro de pacientes o de historias clínicas con altas exigencias visuales y de concentración, pueden ser más altas. Se ha comprobado que los trabajadores que alternan entre sentarse y estar de pie, se sienten menos fatigados y más alertas al final del día.

Gráfica 19. Ejemplo de la secuencia de usos y de opciones de trabajo con una estación activa.



A continuación, se ofrecen algunas recomendaciones para cuando se deba privilegiar realizar el trabajo de manera continua en posición sedente:

- Todos los elementos de trabajo deben estar al alcance de la mano.
- No se deba movilizar o manipular objetos de más de 10 libras.
- Para la realización de tareas que exijan el procesamiento de documentos/escritura fina.
- Utilizar controles de pie.
- Disponer de suficiente espacio para los miembros inferiores.
- Utilizar soportes para apoyar los pies.
- Tener acceso de al puesto de trabajo sin bloqueos.

Recomendaciones para trabajar de pie

Messing et al. (2008) demostraron que estar de pie sin sentarse, se asoció significativamente con dolor, independientemente de otras covariables consideradas en el análisis. En los servicios de salud, en salas de cirugía o en salas de atención médica se trabaja prioritariamente de pie. Varios estudios han documentado los síntomas asociados con la postura de pie; estos incluyen dolor lumbar, fatiga, malestar, dolor en las extremidades inferiores, edema, venas varicosas y fatiga corporal generalizada (Balasubramanian et al., 2008; Chester et al., 2002; McCulloch, 2002).

En un trabajo reciente en laboratorio, Cote et al. (INRST, 2015) mostraron que, para la misma tarea repetitiva, la postura de trabajo de pie causa menos carga muscular en la región del cuello y el hombro —un factor de riesgo para el desarrollo de DME—, aunque se asocia con mayor acumulación de sangre en las extremidades inferiores después de 20 minutos de trabajo, en comparación con las tareas que alternan postura sentado y de pie. La introducción de planos de trabajo y de sillas para posición semisedente es una alternativa

Fuente: ErgoMotion-lab, 2018



Gráfica 20. Especificaciones de planos de trabajo según la frecuencia de uso a partir de las especificaciones de la OIT (2017).

Observación: Los tapetes antifatiga pueden ayudar debido a que permiten movimientos imperceptibles en los músculos y reduce la presión en los muslos, pantorrillas y pies, lo que provoca que la sangre fluya más fácilmente y evita que el corazón se esfuerce y que se disminuya automáticamente el consumo de energía.

Recomendación para sillas de trabajo

Sentarse es inevitable en la mayoría de las actividades de trabajo; por eso, es esencial que las sillas sigan principios ergonómicos. Una silla para un entorno de trabajo de uso continuo debe tener tapicería robusta para que pueda limpiarse según sea necesario y resistir las rozaduras, los rasguños y la manipulación brusca.

Una silla de trabajo proporciona el apoyo necesario para la espalda, las piernas, los glúteos y los brazos, a la vez que reduce la exposición a posturas incómodas, el estrés por contacto y los esfuerzos intensos. El factor más importante es la posibilidad de ajuste, ante todo de la altura, así: cuando está sentado con los pies apoyados en el suelo, las piernas deben doblarse en un ángulo de poco más de 90 grados, el asiento debe estar ligeramente inclinado hacia delante.

Gráfica 21. Aspectos relevantes para seleccionar una silla de uso industrial.



Características de las sillas:

Un respaldo de calidad es crucial para proporcionar apoyo lumbar y mantener la curvatura natural en forma de S de la columna vertebral.

Un asiento demasiado alto podría impedir que los pies mantengan contacto con el suelo. Los pies insuficientemente apoyados pueden dificultar el mantenimiento de la forma en S de la columna vertebral, lo cual conduce a posturas incómodas.

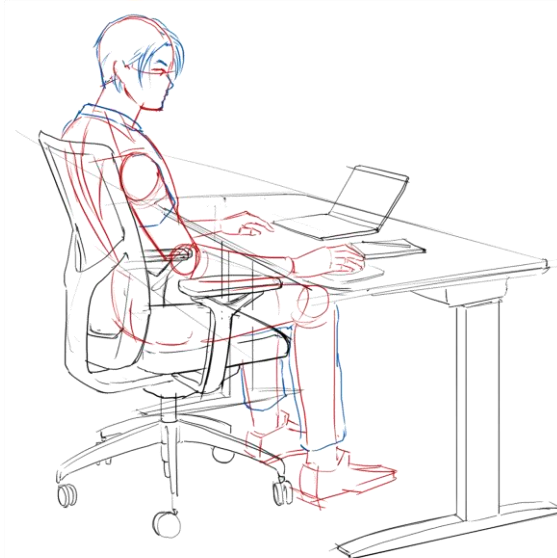
Los apoyabrazos que interfieren o no permiten mantener una postura neutral pueden provocar DME. Ya sean demasiado anchos, estrechos, altos o bajos. Los reposabrazos mal colocados pueden fomentar posiciones incómodas y crear molestias en el cuello, los hombros y la espalda.

Una base de calidad en una silla de trabajo es importante tanto para la estabilidad como para la maniobrabilidad. Una silla inestable es propensa a inclinarse; además, si tiene las ruedas equivocadas, o no tiene, puede causar que el usuario asuma una postura incómoda mientras trata de estirarse para alcanzar su trabajo en lugar de reposicionar la silla.

¿Qué material seleccionar para el tapizado de la silla?

El material de tapizado o de acabado final de una silla para uso es definitivo, específicamente por los periodos de uso, la exposición a entornos contaminados y por las variaciones de temperatura en las situaciones de trabajo. Respecto a materiales, de acuerdo con Cornell University's Ergonomics Web (2017): "El vinilo y los revestimientos parecidos al vinilo son fáciles de limpiar y resistentes a los derrames, pero no respiran y si la silla comienza a calentarse debajo de los muslos se pueden acumular cantidades incómodas de humedad. La tapicería de tela es el revestimiento más común, pero es poco resistente a los derrames y más difícil de limpiar. Una cubierta de tela puede calentarse y humedecerse, de otro lado las de espuma, cubiertas de tela, pueden ser una fuente importante de alérgenos de ácaros del polvo. Al seleccionar el revestimiento de su silla, pensar en cuestiones de limpieza y mantenimiento es clave en la selección".

Gráfica 22. Conceptos de confort a considerar en la selección de una silla de uso industrial.



Trabajar sentado es una actividad específica y especializada que se ve influenciada por la forma como una persona sentada interactúa con el entorno de trabajo.

Según la Canadian Centre for Occupational Health & Safety (2017) es importante tener en cuenta que:

- Una silla no le queda bien a todo el mundo.
- Las dimensiones del cuerpo de los usuarios deben ser utilizadas al seleccionar una silla para que no fuerce una parte del cuerpo mientras se coloca otra.
- Recopilar datos sobre la altura corporal del usuario. La altura óptima del asiento es aproximadamente un cuarto de la altura del cuerpo. Esta relación es solo una regla de oro, ya que la relación torso-pierna puede variar ampliamente.
- No hay silla adecuada para cada actividad, por ejemplo, los administrativos requieren una silla diferente que los trabajadores industriales o los operadores de computadoras.

Recomendaciones para mobiliario de trabajo escolar

Para prevenir DME en docentes y estudiantes, es necesario establecer una postura correcta, el estándar prescribe que el respaldo de las sillas debe tener una inclinación de entre 95 y 110 grados, independientemente de la altura del estudiante. Las normas técnicas, además de establecen nuevas dimensiones para los bancos y las sillas de acuerdo con la normativa vigente, esto tomando en cuenta que se registra un aumento en la estatura promedio y un aumento de la conformación física en los niños.

En relación a la estatura del alumno (a partir de un mínimo de 80 cm para niños hasta llegar a los niños de la escuela secundaria que pueden exceder los dos metros de altura), la regla es asignar "tamaños" reales a los muebles de la escuela, que contribuyan al desarrollo psicofísico de los niños y jóvenes que ahora pasan la mayor parte del día en la escuela. Demás se debe establecer el tamaño del mobiliario en relación con la difusión creciente del uso de computadores en la enseñanza. El mobiliario escolar estandarizado está diseñado de tal manera que los estudiantes puedan reclinar sus brazos hacia atrás y mantener sus hombros relajados frente a un monitor.

Siempre hablando de medidas, la norma dice que los bancos deben tener una profundidad mínima de 50 cm independientemente de la "talla" del estudiante que los utiliza y que la longitud de la parte superior debe ser de al menos 60 centímetros. El tablero de la mesa puede ser horizontal - con una inclinación de fijo - o ajustable por el usuario. En caso de que la parte superior del banco sea reclinable es necesario que el estudiante también pueda ajustarlo a una posición horizontal.



Gráfica 23. Se recomienda el uso de mesas ajustable en altura



Recomendaciones para la creación de un ambiente de trabajo cómodo

Existen múltiples elementos presentes en las situaciones de trabajo del sector educación, los escenarios de actividad son diversos y por ende los elementos con los que se interactúa también, algunas recomendaciones básicas para obtener un ambiente de trabajo cómodo incluyen:

- c. En general, se acepta que el ruido tiene un efecto perjudicial en el aprendizaje y el rendimiento de los niños de primaria, y que los niños mayores de este grupo de edad se ven más afectados que los más pequeños. Las actividades afectadas por el ruido incluyen la memoria, la lectura, la motivación y la atención
- d. La iluminación es un factor importante que afecta la percepción de los estudiantes, su rendimiento y estado de ánimo
- e. la temperatura interior afecta a varias respuestas humanas, incluyendo el confort térmico, el rendimiento en ciertos tipos de tareas, la calidad del aire percibido y un fenómeno que se conoce como el síndrome del edificio enfermo.

Recomendaciones para profesores con el fin de obtener el ajuste del proceso de educación de acuerdo a las habilidades de los estudiantes.

- Si usted trabaja con niños en edad preescolar, evite sentarse en los muebles de la escuela primaria o agacharse para estar a la altura de los ojos del niño. En su lugar, baje su propia silla y, si está disponible, use el soporte del tórax de la silla para mantener su espalda alineada.
- Nunca trabaje con el portátil en posición horizontal sobre el escritorio. Levántelo con un soporte para portátil de modo que la parte superior de la pantalla quede a la altura de los ojos. Cuando se usa junto con un ratón y un teclado separados, evitará que le descienda el cuello y se extienda demasiado para poder escribir
- El transporte de libros y objetos desde y hacia el salón de clases eventualmente tendrá un efecto negativo en su espalda.
- Cuando esté trabajando en su escritorio con su computadora, asegúrese de que ha colocado correctamente su silla para que pueda apoyarlo correctamente.
- Asegúrese de tomar micro descansos, cambiar de postura y descansar los ojos con regularidad.

Gráfico 24. Ajustar la silla a las alturas de las mesas de trabajo escolar.



Recomendaciones para trabajo de docentes

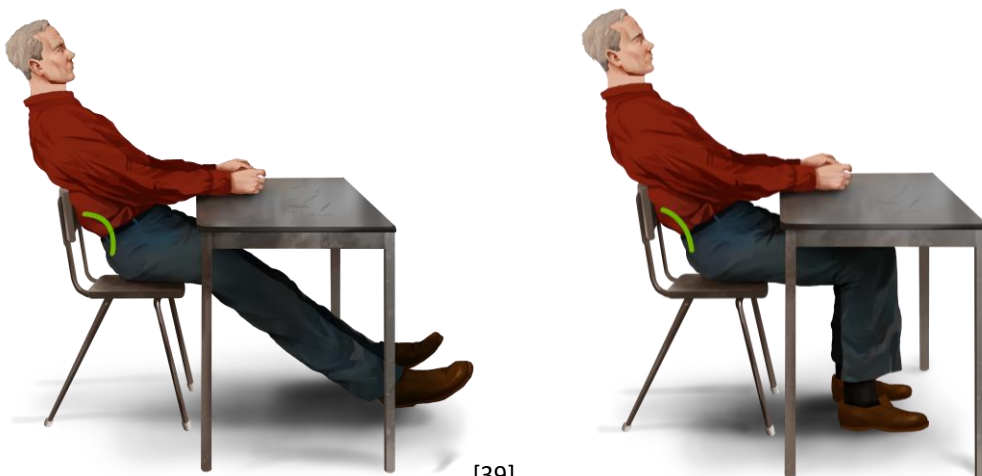
Los docentes desarrollan sus actividades sea de pie o posición sedente trabajando sobre escritorios, por ello algunos principios deben respetarse, estos incluyen pausas y aprendizaje en el manejo de su mecánica corporal, algunas recomendaciones indican que es importante descargar el peso en las extremidades inferiores y no en la columna vertebral, por lo que es aconsejable cuando se trabaja de pie:

1. mantener los miembros inferiores ligeramente separados para distribuir la carga uniformemente sobre ambas piernas
2. Mantenga la espalda bien alineada
3. Colocar la superficie de trabajo de forma que los codos queden perpendiculares entre sí.
4. Alternativamente, coloque los pies en una pendiente ascendente.

Cuando el docente desarrolla tareas administrativas, de gestión o de actividades académicas sentado. Se recomienda:

1. que la altura de la mesa permite colocar los codos en ángulo recto con respecto al tablero
2. que cualquier monitor de ordenador esté situado a una distancia de unos 50-70 cm y a la altura de los ojos para no tener que doblar el cuello.
3. Siéntese en la parte inferior de la silla con la parte inferior de la espalda firmemente apoyada en el respaldo.
4. Ajuste la altura de la silla de modo que sus pies descansen en el suelo o en una elevación, si es necesario.
5. usar los reposabrazos para relajar los hombros y aligerar la carga sobre la columna vertebral
6. evitar sentarse demasiado tiempo y en la misma posición.

Gráfico 25. La alternación de posición cuando se está sentado es importante para evitar la fatiga



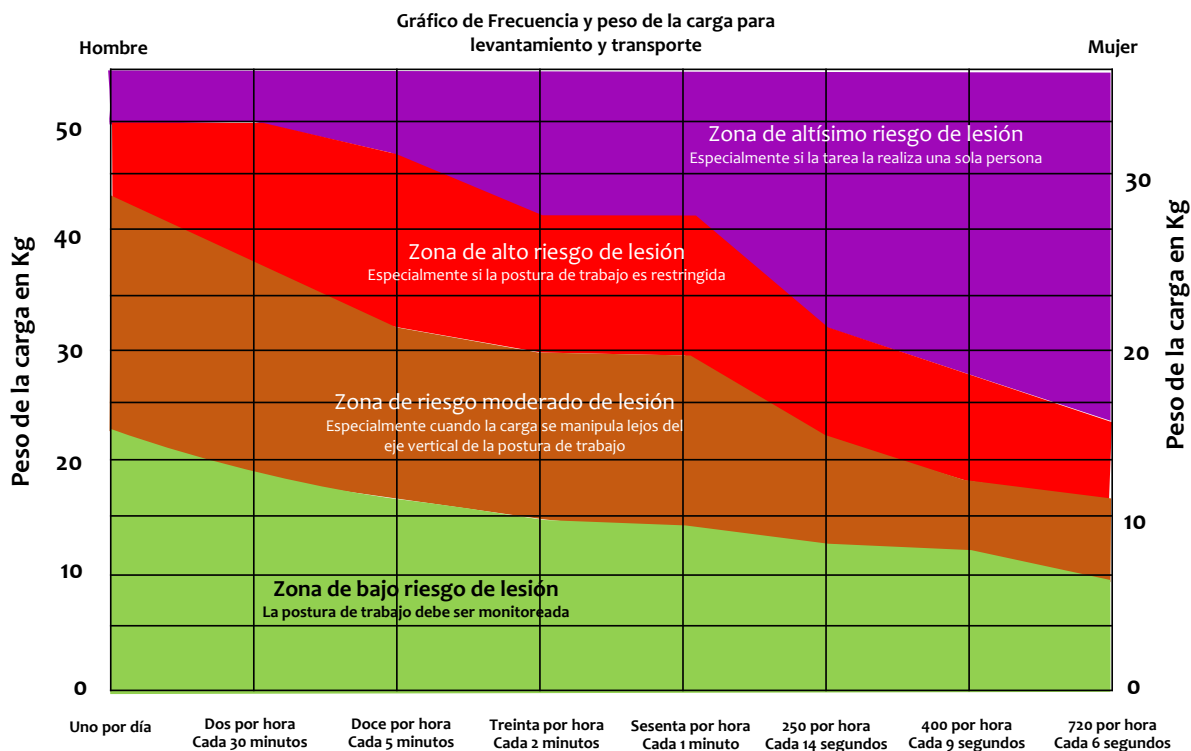
Recomendaciones para transportar y elevar cargas

Además de la movilización de pacientes, en los servicios de salud se deben manipular cargas pesadas. Para esto se debe considerar el volumen, evaluar las características del material, verificar la disponibilidad de agarres y de la estabilidad del contenido. También se debe tener en cuenta que al elevar o desplazar una carga, se requiere conservar la ventaja mecánica que brinda maniobrar con la carga cerca al centro de gravedad del trabajador. Lo anterior se explica porque en la medida en que la carga se aleja de este punto de referencia, se aumenta el costo biomecánico y se incrementa el impacto en las estructuras óseas y en los tejidos.

Cuando se solicita el desplazamiento con cargas (equipos médicos, materiales), se requiere control postural, por lo cual se recomienda introducir ayudas mecánicas en las tres fases de ejecución del movimiento: elevación, transferencia y depósito de la carga. En esta fase es la que están presentes la mayoría de los riesgos mecánicos y de los precursores de DME; por esto, cuando sea posible, se debe automatizar, asistir mecánicamente o diseñar secuencias de manipulación manual.

Fuente: Manual Handling Operations Regulations, HSE (2017)

Gráfico 26. Límite de peso de una carga para ser manipulada según la altura desde donde deba ser tomada, elevada o desplazada. Las flechas indican los puntos anatómicos de referencia: altura total, hombros, codos, rodilla, tobillos.



Recomendaciones para movilizar objetos y archivos

Algunos dispositivos básicos pueden contribuir a reducir la carga física al movilizar de manera frecuente y repetida con desplazamientos de objetos, medicamentos y otros elementos. Se recomienda que, al realizar desplazamientos internos en las áreas de atención médica, con cargas superiores a 3 kg, se haga uso de carros de varios niveles, los cuales facilitan el transporte, y limitan el riesgo de caídas y sobreesfuerzos por manipulación.

Para el desplazamiento de objetos, archivos, documentos, historias y demás elementos utilizados en procesos internos de gestión documental, se deben utilizar carros de control manual, cuyos rodamientos facilitan subir y bajar escaleras. Aunque en entornos hospitalarios es frecuente el uso de diversos tipos de carros y adiamientos para movilizar equipos de soporte, se recomienda que estén adaptados en términos de altura, manijas de agarre, que su material asegure adherencia y que los rodamientos faciliten giros de 360 grados.



Fuente: ErgoMotion-lab

Gráfica 27. Elementos recomendados para el desplazamiento de cargas de volumen y peso superior a 3 kg.



El análisis de la carga física y su vínculo con los desórdenes músculo esqueléticos

El término *carga* describe las tensiones físicas que actúan sobre el cuerpo o sobre algunas de sus estructuras anatómicas. Incluye fuentes de energía cinéticas (fuerza), cinemáticas (movimiento), oscilatorias (vibración) y térmicas (temperatura), por lo cual deben ser los elementos centrales de vigilancia en la prevención de los DME en el sector de hoteles y restaurantes. De igual manera, las cargas pueden provenir del entorno externo como la fuerza generada por una herramienta manual, o pueden ser el resultado de acciones voluntarias o involuntarias del individuo, por ejemplo, levantar, sostener o movilizar objetos.

El término *tolerancia* se utiliza para describir la capacidad de respuesta física y fisiológica del cuerpo a la carga. Debido a la sobreestimación de las capacidades, los límites de tolerancia son variables. Se pueden producir lesiones, principalmente por sobrepasar de manera frecuente y continua estos límites.

Algunas de las mediciones indirectas que se utilizan para cuantificar la relación entre el trabajo y el estrés físico incluyen la descripción de las características físicas del trabajo. Estas incluyen:

- Las características de las cargas manejadas.
- Las fuerzas externas a las que se hace frente en la realización de una tarea.
- Los aspectos geométricos del lugar de trabajo que definen la postura de trabajo.
- Las características del equipo usado.
- Los factores estresantes ambientales, por ejemplo, vibración y frío, producidos por las condiciones del lugar de trabajo o los objetos manipulados.

Alternativamente, en el análisis de la carga física se deben considerar aspectos menos directamente correlacionados con la ejecución del trabajo, como los estándares y tiempos de producción, la clasificación de las tareas realizadas y los sistemas de incentivos.

Tabla 1. Recomendaciones para límites de peso durante operaciones de manipulación manual:

Carga y/o posición del trabajador	Límites máximos
Sentado, arrodillado o agachado	10 kg (preferiblemente 4,5 kg)
Levantar objetos con una mano	17 kg (7,5kg preferiblemente)
Levantar objetos con las dos manos	20 kg
Componentes metálicos para armar	23 kg
Organizar objetos entre 0 y a 150 cm del suelo	14 kg
Desenvolver sobre una superficie	35 kg (5 por día)
Ubicar objetos en un organizador vertical	6 kg
Envasar o empaclar objetos	18 kg

Referencia: A partir de A-blad ARBOUW Tillen 2004 - Arbow voor veilig en gezond werken, basado en el método NIOSH para calcular las cargas máximas admisibles

Recomendaciones para manipulación de cargas.

En general las actividades en la industria y manufactura deben seguir algunos principios básicos al manipular cargas pesadas, estos son: considerar el volumen, las características del material la disponibilidad de agarres y la estabilidad del contenido.

Se debe entrenar al trabajador para que al elevar o desplazarse con una carga pueda conservar la ventaja mecánica que da el maniobrar con la carga cerca al centro de gravedad del trabajador, ya que en la medida que esta se aleja de este punto de referencia, se aumenta el costo biomecánico y se incrementa el impacto en las estructuras óseas y en tejidos.

En el desplazamiento de cargas se requiere control postural y ayudas mecánicas en las tres fases: elevación de la carga, transferencia de la carga y depósito de la carga. En estas fases es donde están presentes la mayoría de los riesgos mecánicos y precursores de DME, por ello cuando sea posible se debe automatizar, asistir mecánicamente o diseñar secuencias de manipulación manual con adecuados tiempos de movilización y de recuperación, siempre respetando los límites de pesos específico (25 k,) o de carga acumulada (3 toneladas/día).

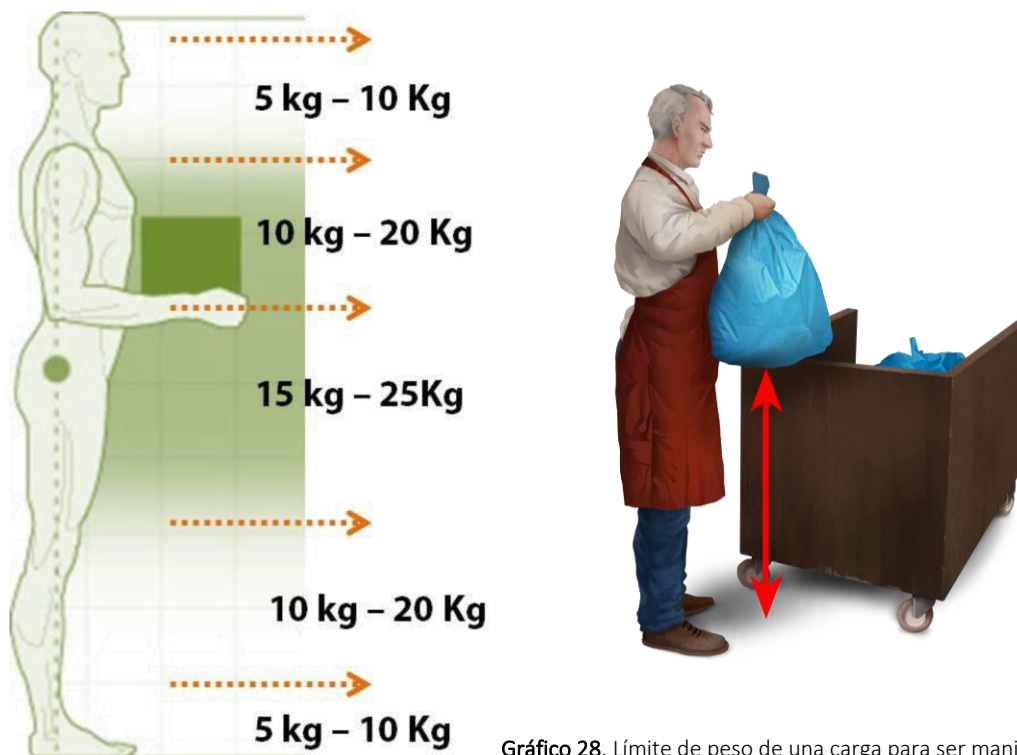


Gráfico 28. Límite de peso de una carga para ser manipulada según la altura donde ésta deba ser tomada o que deba elevarse y ser desplazada; las flechas indican los puntos anatómicos de referencia: altura total, hombros, codos, rodilla, tobillos.

Recomendaciones para desplazamiento de cargas

En las tareas de cargue y descargue de productos, es importante considerar no solo la altura desde donde se toma de la carga sino también la accesibilidad a la misma, las condiciones del entorno y las facilidades ofrecidas por la carga que va a ser desplazada o manipulada. Se recomienda que en el desplazamiento de cargas pesadas se respeten algunos principios.

El primero es que la manipulación y el desplazamiento de objetos o cargas pesadas requieren de espacio suficiente, el mínimo recomendado es de 1,5 m². El segundo es considerar las dimensiones de los trabajadores. Si el trabajo exige esfuerzos fuertes (superiores a 150 Newton), se debe disponer de espacio suficiente, limitando las posturas asimétricas y los sobreesfuerzos en posiciones inestables. El tercero consiste en considerar que tomar cargas con desplazamientos laterales del tronco, fatiga más rápidamente. El espacio disponible debe facilitar los movimientos simétricos de los brazos; la ubicación de los objetos a manipular debe permitir que el trabajador mantenga una distancia visual y una posición de cabeza óptima. En todo momento de la manipulación se debe garantizar la estabilidad de la posición del trabajador y asegurar superficies continuas y regulares.

Grafico 29. Se recomienda desarrollar una técnica apropiada de levantamiento de cargas y objetos pesados



Tabla 2. Valores de referencia para movilizar cargas.

Límites de carga a levantar				
Hombres		Mujeres		Punto de referencia
Distal del tronco	Próximo al tronco	Próximo al tronco	Distal del tronco	
5 Kg	10 Kg	7 Kg	3 Kg	Altura de los hombros
10 Kg	20 Kg	13 Kg	7 Kg	Altura de los codos
15 Kg	25 Kg	16 Kg	10 Kg	Altura de los nudillos de la mano
10 Kg	20 Kg	13 Kg	7 Kg	Altura de la media pierna
5 Kg	10 Kg	7 Kg	3 Kg	A nivel del piso

Nota: La zona verde indica los límites en la zona segura de levantamiento, es decir, cuando se levantan cargas cerca al tronco.

Fuente: Manual Handling Operations Regulations. HSE (2017)

Recomendaciones para actividades de manipulación de elementos en restaurantes

Los DME se encuentran estrechamente asociados a la manipulación de elementos que superen los límites recomendados para hombres y mujeres. Para la movilización de objetos e instrumentos de carga sin apoyarse en elementos de movilización adecuados, se debe recordar que los DME se desarrollan gradualmente como resultado de dos fenómenos: fatiga y desgaste. En el sector de restaurantes, si no hay un período de descanso en el momento adecuado, la fatiga se instalará día tras día, semana tras semana. Se debe tener presente que la fatiga resulta de la tensión excesiva de las estructuras anatómicas; por esto, se deben estimar y evaluar los riesgos asociados a las tareas de girar, mover, desplazar, empujar y tirar.

Debido a que existen demasiados factores que pueden influir en la aparición de DME, se recomienda determinar los límites de las fuerzas de empuje y tracción con todo el cuerpo en función de las características específicas de la población y de la tarea. Se necesita una buena evaluación de riesgos para llegar a cifras concretas que puedan aplicarse al lugar de trabajo. Adicionalmente, se requiere estudiar los microesfuerzos por su acumulación y repetición. Según Eurofound (2018), gran parte del trabajo en hoteles y restaurantes es de naturaleza extenuante; por ejemplo, estar de pie, caminar mucho, a menudo con zapatos incómodos para las mujeres, portar menaje pesado, realizar movimientos repetitivos, trabajar en posiciones dolorosas y subir y bajar escaleras. En este sector, por tanto, existe una gran carga de trabajo, junto con altos niveles de estrés como resultado del tiempo, la presión y el contacto constante con el cliente. Además, el trabajo con agua y productos de limpieza es un riesgo importante. A lo que hay que añadir el importante factor de riesgo de violencia y acoso por parte de clientes, colegas o directivos.

Gráfica 30. Elementos adaptados para manipular cargas de diverso peso y tamaño.



Recomendación para plataformas de trabajo

En las actividades de almacenamiento de mercancías y materiales en restaurantes, se requiere organizar, empacar y alinear objetos y cargas. Estas tareas se presentan con alta frecuencia y requieren el control de rotaciones de tronco y posturas con esfuerzos exigentes. Por lo anterior, se recomienda introducir dispositivos que faciliten el acceso al material a manipular para reducir la amplitud de los movimientos, de manera que se limiten al máximo los cambios de altura en los planos de trabajo.

El uso de plataformas elevadoras de altura ajustable es una estrategia aconsejada; no obstante, se debe tener en cuenta que su uso se determina con base en el grado de esfuerzo requerido, en las dimensiones de los objetos con los que se trabaja y en el tipo de herramientas que se deben utilizar. Como principio general, se deben mantener entre 65 a 120 cm de altura en la superficie de trabajo para trabajos como los cortes de precisión, debe ser de 95 a 120 cm, idealmente 5 cm por encima de la altura del codo. Estas dimensiones se acomodan a la mayoría de los trabajadores en una variedad amplia de tareas. En lo posible, estas plataformas deben disponer de ruedas con radios o diámetros que faciliten su movilización por corredores y espacios en los cuales se pueda haber obstáculos.

Gráfica 31. La altura de las plataformas debe ajustarse para mejorar el confort postural.



Recomendaciones respecto a las dimensiones de las plataformas:

- La altura para trabajos ligeros debe estar entre 5 y 10 cm por debajo de la altura del codo.
- La altura para trabajos pesados debe estar entre 20 y 40 cm por debajo de la altura del codo.
- El ancho debe elegirse de manera que las distancias de alcance para los movimientos repetitivos estén dentro de los 45 cm de la parte frontal del cuerpo del trabajador.
- Deben estar inclinadas para evitar movimientos torpes repetitivos.

Recomendación para mejorar ergonomía de herramientas

En los restaurantes se usa con mucha frecuencia de una diversidad amplia de utensilios manuales, sean de fábrica, adaptados a las situaciones de trabajo o creados por los trabajadores. Con el fin de seleccionar o adaptar adecuadamente una herramienta manual, sea mecánica o con alguna fuente de poder, es necesario evaluar el tipo de trabajo que va a realizar. Se debe recordar que las herramientas en general están diseñadas para propósitos específicos, lo cual implica entender la relación entre el trabajador, la tarea y la herramienta.

Cuando las herramientas están altamente estandarizadas y se requieren en tareas cíclicas o de alta intensidad, se recomienda desarrollar aditamentos que faciliten su uso sin alterar la ejecución de las tareas ni limitar al trabajador. Por ejemplo, utilizar herramientas a diferentes niveles y alturas requiere el uso de extensores, de adaptadores de posición y de soportes para facilitar su maniobrabilidad, diseñados en función de las tareas a realizar. Igualmente, se deben integrar aspectos como las dimensiones de las manos, los alcances máximos y la fuerza requerida en el proceso de selección de los aditamentos para adaptar las herramientas; por último, se debe buscar la reducción de la carga estática al manipular la herramienta.

Gráfica 32. El diseño de las herramientas debe mejorar la postura y controlar la fatiga, reduciendo esfuerzos.



Cuando una herramienta diseñada específicamente para una función, no se adapta a la tarea, conduce a posturas incómodas que pueden hacer que el trabajador use más fuerza de la requerida. Por ejemplo, durante el corte, una posición no adecuada afectará el hombro, el codo, la muñeca, la mano o la espalda. Siempre que sea posible, se debe usar una herramienta adecuada o adicionarle algún dispositivo de manera que su uso requiera menor fuerza continua.

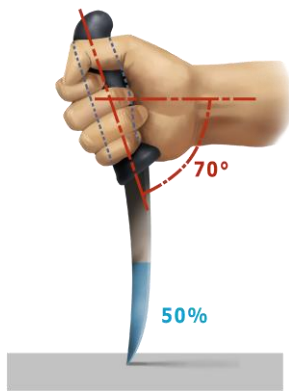


Recomendación para mejorar agarres de herramientas

El agarre de las herramientas manuales es uno de los aspectos del diseño que más debe llamar la atención de quienes las seleccionan, debido que las que no cumplen con características ergonómicas, obligan a trabajar con una tensión innecesaria en la muñeca, el brazo, el hombro o la espalda. La forma de agarre y manipulación de las herramientas, sean mecánicas o con alguna fuente de poder, pueden contribuir a lesiones en músculos, tendones, articulaciones y nervios; por ejemplo, esguinces y torceduras, tendinitis y síndrome del túnel carpiano.

El trabajador debe tener suficiente espacio para realizar su actividad y debe poder mantener su cuerpo en un ángulo cómodo respecto al trabajo y ajustar la posición de la herramienta o la orientación de la superficie de trabajo para reducir al mínimo la flexión de la muñeca o del cuerpo, y evitar la extensión o la torsión. Finalmente, es necesario considerar los materiales de las herramientas, ya que se espera no solo que sean resistentes y fuertes, sino que también sean ligeros y que no impliquen esfuerzos para su manejo.

Gráfica 33. Un buen diseño de herramienta respeta los rangos normales de movimiento y los ángulos de uso.



La actividad con una herramienta manual que requiera el uso de un agarre fuerte, sostener la mano o la muñeca en una posición incómoda o que provoque una vibración excesiva, puede provocar DME. Los primeros síntomas pueden incluir dolor, manos y muñecas cansadas que mejoran después de reposo.



Recomendación para desplazar objetos de gran longitud y peso

En las actividades inmobiliarias habitualmente se manipulan cargas de gran volumen y peso, las cuales ejercen mayor presión sobre los músculos, los discos intervertebrales y las vértebras. Sujetar y transportar artículos durante largos períodos, incluso si las cargas son ligeras, aumenta el riesgo de lesiones en la espalda y los hombros. Siempre que sea posible, se recomienda hacer uso de medios mecánicos, como montacargas o carretillas elevadoras.

Cuando se movilizan materiales que deben ser levantados manualmente, se deben colocar a la altura de la "zona de potencia", es decir, alrededor de la mitad del muslo hasta la mitad del pecho de la persona que realiza la elevación. Se deben utilizar los principios de elevación adecuados: cuando sea posible, ordenar suministros en cantidades pequeñas y/o dividir las cargas en cantidades más livianas.



Fuente: ErgoLab, 2018

Gráfica 34. Las tareas de aseo conllevan la movilización de objetos pesados de manera repetida.



Fuente: Tiger-Heavy-Duty-Mesh-Sided-Platform (2018)

Gráfica 35. Plataformas rodantes.

Se recomienda el uso de plataformas móviles o de dispositivos de elevación y manejo de mobiliario y objetos.

Recomendación para levantamiento colaborativo

Al movilizar una carga se debe considerar que si se levanta y dobla la cintura o si se extiende la parte superior del cuerpo, se cambia la alineación de la espalda y el centro de equilibrio (centro de masa) en el abdomen; en consecuencia, la columna vertebral tiene que soportar tanto el peso de la parte superior del cuerpo como el de la carga que se está levantando o bajando.

De acuerdo con la NIOSH (2017), el envejecimiento disminuye la fuerza; sin embargo, el uso de la experiencia y el conocimiento de estrategias de control y de compensación, hacen que las lesiones de espalda entre los trabajadores mayores de 45 años sean menos frecuentes que entre los que tienen entre 20 y 45 años. La experiencia contrarresta la disminución de la capacidad física con habilidades, destreza y conocimientos prácticos para completar las tareas. El trabajador no cualificado e inexperto corre un mayor riesgo en tareas que requieren habilidades de manejo de cargas. Esto explica la necesidad de un entrenamiento técnico basado en el conocimiento de los trabajadores expertos. Antes de levantar un objeto, hágase las siguientes preguntas (IRSST, 2016):

Gráfica 36. Elementos que se deben considerar cuando se levantan cargas cooperativamente.



Para realizar el levantamiento en equipos de trabajadores, se deben respetar estas reglas básicas: (fuente nhs.gov.uk 2017):

- Utilice el levantamiento en equipo cuando otras soluciones no sean apropiadas.
- Recuerde que la fuerza combinada del equipo es menor que la suma de la fuerza individual.
- Seleccione miembros del equipo de altura y fuerza similares.

Recomendaciones para el levantamiento asimétrico de objetos

El levantamiento asimétrico se produce cuando el destino de la carga movilizada está fuera del plano medio sagital del trabajador. Este es común en las actividades inmobiliarias, además es uno de los parámetros que afecta la biomecánica de elevación. En general, el destino de la carga daría lugar a mayores movimientos transversales y laterales del tronco, lo que afectaría significativamente la co-activación de los músculos del tronco. Diversos estudios muestran que los adultos mayores adoptan estrategias de elevación más seguras en comparación con los más jóvenes. Sin embargo, muy probablemente debido al aumento de peso corporal y la disminución de la fuerza muscular relacionada con la edad, se generan movimientos y posiciones de trabajo que podrían estar asociadas a los riesgos de dolor lumbar. La evidencia sugiere que la posición de carga respecto al trabajador es más importante que la postura.



Gráfica 37. Levantamiento de sillas, mesas y objetos de mobiliario.

Estas tareas implican cambios de plano cuando se toma y deposita la carga.

Fuente: Manual Handling Operations Regulations. HSE (2018)

Gráfica 38. Valores de referencia para movilizar cargas.

Los valores de referencia se reducen si el manejo se realiza con los brazos extendidos o a niveles altos o bajos, ya que ahí es cuando es más probable que ocurran las lesiones.

Limites de carga a levantar HOMBRES	
Próximo	Distal
10 Kg	5 kg
20 Kg	10 Kg
25 Kg	15 Kg
20 Kg	10 Kg
10 Kg	5 kg

Zona segura



Limites de carga a levantar MUJERES	
Distal	Próximo
3 Kg	7 kg
7 Kg	13 Kg
10 Kg	16 Kg
7 Kg	13 Kg
3 Kg	7 kg

Zona segura

A la altura de los hombros
A la altura de los codos
A la altura de los nudillos
A la altura de la media pierna

Recomendaciones para movilizar objetos pesados

Una de las dificultades asociadas a los procesos de manejo de cargas, por ejemplo, en tareas de almacenamiento de víveres o en actividades de lavandería en hoteles, es el acceso a equipos, lugares o depósitos donde se localizan los objetos a movilizar. Generalmente, los trabajadores deben realizar el levantamiento asimétrico (se produce cuando el destino de la carga movilizada esta fuera del plano medio sagital del trabajador). Este tipo de levantamiento es común en estas actividades y es uno de los parámetros que afecta la biomecánica del trabajador.

Cuando se realiza este movimiento, el destino de la carga ocasiona mayores movimientos transversales y laterales del tronco, lo que afecta significativamente a la coactivación de los músculos del tronco. Diversos estudios muestran que los adultos mayores adoptan estrategias de elevación más seguras en comparación con los adultos más jóvenes. Sin embargo, muy probablemente debido al aumento de peso corporal y a la disminución de la fuerza muscular relacionada con la edad, se generan movimientos y posiciones de trabajo que podrían estar asociadas a los riesgos de dolor lumbar. La evidencia sugiere que la posición de carga respecto al trabajador es más importante que la postura. Por esta razón, se debe entrenar al trabajador para reconocer esta situación, indicándole medios de control para el desplazamiento de cargas u objetos.

Gráfica 39. Para el halado y empuje de objetos y elementos controlar la postura



Recomendación para movilizar repetidamente objetos voluminosos

Los trabajadores que realizan limpieza reportan dificultad cuando mueven y levantan objetos grandes o pesados, y dolor de espalda y fatiga después de cambiarlos de lugar repetidamente o de trapear. Levantar y desplazar objetos pesados implica cambios de posición y ángulo. Movilizar este tipo de cosas en una posición desequilibrada o inestable, trasfiere al sistema muscular una carga desigual y acelera la fatiga debido a las maniobras para controlar el centro de gravedad del objeto.

De igual manera, alcanzar objetos con los brazos extendidos o doblar o extender el tronco requiere mayor fuerza muscular, por tanto, aumenta la posibilidad de resbalar, tropezar, caerse o chocar. Por esto, se debe facilitar su transporte mediante el suministro de dispositivos con ruedas.



Gráfica 40. Movilización de mobiliario pesado en actividades de limpieza.

En actividades de limpieza se deben movilizar de manera repetida objetos voluminosos y pesados, lo que genera inestabilidad postural, aumentando fatiga y costos mecánicos en las articulaciones.



Gráfica 41. Plataformas móviles para desplazamiento horizontal.

En el mercado existen múltiples opciones de dispositivos utilizados para movilizar objetos pesados, los cuales contribuyen a reducir la carga acumulada de trabajo por movilización (Pentagon tolos. 2018)

Recomendación para calzado de trabajo

Para las actividades de limpieza, se recomienda calzado antideslizante, específicamente para los trabajadores más expuestos a caídas y resbalones. Para este tipo de tareas, el calzado debe adaptarse al lugar de trabajo y a las tareas ("pruebe antes de comprar", si es posible); debe ser antideslizante tanto en seco como en mojado, para lo cual debe variar el dibujo de la suela, cuantos más cantos tenga, más firme es el agarre. Las suelas de goma biseladas o redondeadas en el borde del talón ofrecen más resistencia al deslizamiento en suelos húmedos que las de poliuretano. Los patrones del labrado de la suela se deben adaptar al tamaño y tipo de contaminantes; para el trabajo en interiores sobre pisos lisos con contaminantes líquidos finos, se pueden tener suelas flexibles con un labrado fino, mientras que los zapatos usados en áreas exteriores ásperas requieren labrados más profundos y grandes, o la adición de tacos para proporcionar tracción extra.

Gráfica 42. El control postural depende de una adecuada adherencia del calzado para desplazarse en espacios reducidos y contaminados.



Tipos de calzado de acuerdo con la superficie:

1. Contaminantes líquidos. Debe tener un dibujo bien definido y cerrado de labrado, en material más blando, con taches profundos en una suela plana y flexible.
2. Contaminantes sólidos sueltos. El calzado debe tener un labrado más abierto y bien definido de la suela, con canales más anchos, tacos profundos y suela flexible.
3. Superficies heladas (0°C). El calzado debe tener puntas o clavos que se hundan en la superficie congelada, por ejemplo, en cavas; sin embargo, se debe tener en cuenta que estas suelas pueden ser resbaladizas en otras superficies duras.

Fuente: <http://www.hsa.ie> 82017)

Gráfica 43. Diseño de suela de calzado antideslizante para líquidos.

Recomendaciones para control postural

Con el propósito de controlar las posturas de trabajo, se debe considerar que el ritmo es un factor clave en la definición de la carga de trabajo. De hecho, tanto el ritmo o la velocidad —frecuencia de manipulación, aceleración con la que se llevan o depositan las cargas—, como las prácticas de ejecución de las tareas, pueden influir negativamente en la salud de los trabajadores, especialmente cuando la tarea que ejecutan está controlada por tiempos de proceso muy estrictos. En consecuencia, cuando el ritmo impuesto es alto, se puede producir un estrés generalizado, caracterizado por movimientos repetitivos y falta de control sobre la postura de trabajo. Como resultado, cuanto mayor es el cansancio, mayor es el riesgo de error y, por ende, de accidentes.

En síntesis, la duración de la exposición y la intensidad son factores de riesgo que, combinados con el ritmo de trabajo, pueden ser muy perjudiciales para el cuerpo humano. Concretamente, si la velocidad de manutención de objetos o la cadencia aumentan, también lo hace el riesgo de desarrollar un DME. Por esto, se recomienda controlar estas variables con el fin de facilitar al trabajador el control y manejo de su postura base de trabajo.

Tabla 3. Recomendaciones de pesos máximos a desplazar en función de la frecuencia y de la flexión o torsión.

Condición de manejo de la carga (levantar y depositar)	Mujeres		Hombres	
	< 2 veces /hora	> 3 veces/hora reducir el 30% la carga	< 2 veces /hora	> 3 veces/hora reducir el 25% la carga
Altura de la cadera	10 kg	7 kg	15 kg	11,5 kg
Altura de la mitad de la pierna reducir el 20% del peso	8 kg	5,5 kg	12,5 kg	9 kg
Flexión y torsión del tronco <45° reducir el 30% el peso	7 kg	5 kg	11,5 kg	8 kg
Flexión y torsión del tronco >90° reducir el 40% el peso	6 kg	4 kg	9 kg	7 kg

Fuente: Adaptado de CFST y HSE: HSE. Getting to Grips with Manual Handling, United Kingdom, p. 10 (www.hse.gov.uk/pubns/indg143.pdf).

Recomendaciones para prevenir el trabajo de rodillas

Las exigencias posturales de trabajar sosteniendo una posición durante periodos prolongados y con una frecuencia elevada durante el trabajo tiene importantes impactos sobre la salud músculo-esquelética. A continuación, se presenta una clasificación de las restricciones posturales más frecuentes asociadas a sostener una posición.

- Situaciones de fatiga. Posturas como pararse y caminar, y gestos repetitivos a gran velocidad que se adoptan durante más de 20 horas a la semana.
- Posturas incómodas. Permanecer de rodillas, con los brazos en el aire, en cuclillas o torsión durante más de dos horas a la semana.
- Restricciones cervicales. Mantener una posición fija de la cabeza y el cuello más de 20 horas por semana.

Trabajar en posición de rodillas no debe sobrepasar el umbral de máximo dos horas. Sostener esta posición implica una restricción biomecánica que rápidamente es incómoda y dolorosa, y que da lugar a hinchazones persistentes o recurrentes en la rodilla.

Esto puede llevar a procedimientos quirúrgicos o incluso a pérdidas de empleo a pesar del uso de rodilleras, especialmente si estas no se adaptan a la tarea o a los individuos. Trabajar en cuclillas, agachado o en torsión, implica efectos para la salud músculo-esquelética, debido a que aumenta los efectos negativos de otras exposiciones, en particular, al realiza movilización de objetos o cargas. Es importante recordar que mantener la posición en cuclillas provoca:

- Inversión de la curvatura de la espalda.
- Atrapamientos en la parte anterior de los discos intervertebrales
- Estiramiento de los ligamentos y de la parte posterior de los discos intervertebrales.
- Aumento de la presión sobre el cartílago de las rodillas.

Gráfica 44. Actividades de mantenimiento que requieren esta postura.



Recomendación para control de caídas

En las entidades se requiere generalmente realizar desplazamientos sea con equipos, archivos o documentos, aquí es clave comprender el impacto de los resbalones, las caídas y los tropiezos asociados a la presencia de obstáculos, como cables, archivos, paquetes. Los resbalones, los tropiezos y las caídas son la causa más común de lesiones graves en el trabajo y, aunque pueden sonar triviales, causan lesiones graves. Por otro lado, desplazarse por diferentes áreas de trabajo y abandonar las áreas de trabajo habituales, también causa accidentes por resbalones y tropiezos.

¿Cómo se previenen las caídas?

1. Tómese su tiempo y preste atención a dónde está y hacia dónde va.
2. Esté atento a los problemas de iluminación a su alrededor, tales como falta de luz, puntos ciegos o sombras que esconden objetos. ¿Puede moverse y hacer sus tareas con seguridad? Cuando sea requerido use una linterna
3. Reemplace los pisos o utilice esteras, tiras abrasivas sensibles a la presión, pintura rellena de abrasivo o cubiertas de metal o sintéticas, que mejoran la tracción y reducen el desgaste del pie, recuerde que incluso este piso de alta tecnología requiere un buen calzado.
4. Si es necesario, use zapatos con una mejor tracción.
5. Acorte su paso para que se adapte a las superficies. Apunte los pies ligeramente hacia afuera para lograr un mayor equilibrio. Haga giros amplios en las esquinas.
6. Mantenga una mano libre (una "mano para usted") cuando esté usando escaleras, escaleras o rampas.

Tabla 4. Estrategias de control de caídas

Jerarquía de controles	Ejemplos
Eliminar el peligro	Eliminar los riesgos de resbalones y tropiezos en la etapa de diseño, como eliminar cambios en los niveles del suelo; instalación de más tomas de corriente a través del suelo y el techo para evitar cordones de arrastre.
Sustitución	Revestimiento de pisos.
Aislamiento	Limitar el acceso a áreas de alto riesgo.
Minimizar el riesgo mediante el rediseño (medios técnicos)	Aplice tratamientos para el suelo para aumentar la resistencia al deslizamiento; mejore la iluminación; detenga fugas del equipo o de las tuberías; proporcionar un drenaje adecuado para evitar de contaminantes; marque claramente los bordes de los escalones y cualquier cambio de altura del suelo en los mismos
Controles administrativos	Implementar buenas prácticas ambientales, tales como vías de acceso claras y rápidas, manejo de derrames; uso de letreros o barricadas para áreas mojadas o resbaladizas; formación y supervisión
Protección personal	Llevar calzado adecuado.

Recomendación para tareas en superficies de altura variable

Las tareas comunes de limpieza que se realizan en los restaurantes escolares son trapear, quitar el polvo, aspirar, pulir pisos y superficies de trabajo, de ventanas, corredores y vías públicas.

La limpieza de superficies bajas y de pisos es clave en los resbalones, las caídas y los tropiezos asociados a la remoción de contaminación de superficies como agua, polvo o aceite, o de obstáculos, como cables de arrastre de las máquinas de limpieza. Los resbalones, los tropiezos y las caídas son la causa más común de lesiones graves en el trabajo y, aunque pueden sonar triviales, causan lesiones graves. Por otro lado, desplazarse por diferentes áreas de trabajo y abandonar las áreas de trabajo habituales, también causa accidentes por resbalones y tropiezos.

Gráfica 45. Se recomienda el uso de equipos con extensores de mangos que faciliten la movilidad.



El trapeo se puede sustituir por métodos alternativos como la limpieza en seco, con una mopa de microfibra, la cual se humedece de antemano en el centro de limpieza, de modo que no se lleva agua ni productos de limpieza al lugar de trabajo. La densidad del material soporta seis veces su peso en agua, lo que lo hace más absorbente que un trapeo convencional de algodón. Además, la microfibra tiene una carga positiva que atrae el polvo (que tiene una carga negativa) y las diminutas fibras son capaces de penetrar los poros microscópicos de la superficie de la mayoría de los materiales para suelos. Los paños de microfibra *premium* están compuestos por mezclas de la más alta calidad, 50% poliéster /50% poliamida y 70/30%. Las fibras se cortan cuando se fabrican, lo que es importante para que se limpien mejor.

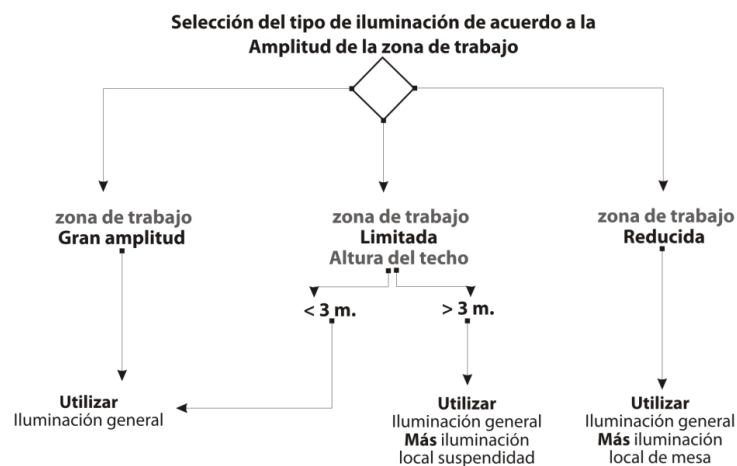
Recomendaciones para aspectos físicos y acabados

Los centros de atención a clientes son lugares ruidosos (entre 45 dB y 68 dB). La OMS recomienda un nivel de sonido que no exceda los 35 dB. (Fischer & Dodeler, 2009). Los desplazamientos entre los servicios y desde los puestos médicos y de enfermería deben ser limitados, ya que los largos desplazamientos contribuyen a la fatiga. Además, se debe facilitar la disponibilidad de luz natural; la pintura de pisos, muros y techos debe evitar reflejos y mantener tonos acordes con el entorno.



Fuente: ErgoMotion-lab. (2018)

Gráfico 46. El diseño de la iluminación tiene influencia en las posturas adoptadas al ejecutar actividades de trabajo.



Fuente: Adaptado de INRS ED85. (2017)

Gráfico 29. Selección del tipo de iluminación según zona de trabajo.

Principios que se deben respetar:

- Las tareas que necesitan precisión, deben tener de 500 a 1.000 lux.
- Las tareas que exigen menos precisión, según requerimientos, podrán tener entre 330 y 550 lux.
- En las tareas en las cuales el color juega un rol importante, las lámparas deberán tener un índice de rendimiento de color de 90 y una temperatura de 4.000 k

Recomendaciones para manejo de iluminación en zonas de trabajo

La iluminación en las zonas y en el puesto de trabajo es un elemento determinante para la ejecución de las tareas; además de ser una fuerte influencia en las posturas adoptadas por los trabajadores, ya que una deficiente iluminación conlleva reducción del campo visual, obligando a adoptar posturas que lo mejoren y faciliten el control en la ejecución de las tareas.

Regularmente, el nivel de luz exterior en zonas geográficas bien soleadas es de aproximadamente 10.000 lux en un día claro; en el interior del edificio, en la zona cerca de las ventanas, puede reducirse a aproximadamente 1.000 lux; en la zona media puede ser tan bajo como 25-50 lux. Por ello, muy a menudo, es necesario un equipo de iluminación adicional para compensar los niveles bajos. Anteriormente era común con niveles de luz en el rango de 100-300 lux para actividades normales. Hoy en día, es más común el rango de 500-1.000 lux, dependiendo de la actividad. Para la precisión, el nivel de luz puede incluso ubicarse entre los 1.500-2.000 lux.

Recomendación técnica en iluminación

- El tamaño de los detalles que se deben observar.
- El contraste entre el objeto/la forma y el fondo; cuanto menor sea el contraste, mayor será la iluminancia necesaria.
- La rapidez de ejecución de los trabajos.
- El movimiento de los objetos monitoreados; cuanto más rápido es el movimiento, mayor es la iluminación requerida.
- La edad de los operadores.

Tabla 5. Recomendaciones de iluminación en actividades industriales

Iluminación de la actividad	(lux, lumen/m ²)
Zonas públicas con alrededores oscuros	20-50
Zonas de orientación sencilla para visitas cortas	50-100
Áreas de trabajo	
1. Para tareas visuales que solo se realizan ocasionalmente	100-150
2. Almacenes, archivos	150
3. Trabajo de oficina fácil	250
4. Trabajo normal de oficina, laboratorios	500
5. Talleres mecánicos, áreas de oficina	750
6. Talleres mecánicos detallados, operación	1.000
7. Trabajos mecánicos muy detallados	1.500-2.000
8. Realización de tareas visuales de bajo contraste y tamaño muy pequeño para períodos prolongados	2.000-5.000
9. Realización de tareas visuales muy prolongadas y exigentes	5.000-10.000
10. Realización de tareas visuales muy especiales de contraste extremadamente bajo y tamaño pequeño	10.000-20.000

Fuente: OSA Foundation, 2018

Recomendaciones para controlar exposición a vibraciones

La vibración es un movimiento oscilatorio no constante (Griffin, 1990). En el uso de una herramienta, la vibración pasa de su chasis o estructura al trabajador y hace que todo el cuerpo o un segmento corporal se sacuda de manera continua o regular. La respuesta humana a la vibración es compleja; puede producir: comodidad, percepción y problemas salud. Se conoce que existe relación entre la exposición a la vibración, intensidad, frecuencia y magnitud, y los DME.

A largo plazo, el uso regular de máquinas vibratorias de mano puede causar trastornos de las articulaciones (muñecas y codos), del sistema nervioso periférico y de la circulación sanguínea en los dedos (síndrome de Raynaud). La exposición a las vibraciones de las extremidades superiores puede causar trastornos de la circulación sanguínea en las manos o el síndrome de vibración mano-brazo. Estos trastornos inicialmente resultan en un blanqueamiento de los dedos, lo cual puede complicar el dolor, o producir trastornos de sensibilidad.

¿Qué se puede hacer?

De acuerdo con la Health and Safety Executive (2018), el empleador debe introducir los siguientes controles para reducir la exposición a las vibraciones:

1. Seleccionar equipo de trabajo con diseño ergonómico.
2. Realizar mantenimiento regular de las herramientas para reducir en gran medida los choques y las sacudidas. Una máquina o herramienta vibra de manera diferente dependiendo de cómo se utiliza y se mantiene. El funcionamiento de las máquinas se clasifica en tres niveles dependiendo del entorno de trabajo, el equipo o el operador, así:
 - Severo: falta de mantenimiento, herramientas desgastadas, máquinas y herramientas inadecuadas, presión de aire inadecuada, operador inexperto o máquina obsoleta.
 - Normal.
 - Favorable: máquinas tratadas contra las vibraciones, máquinas y herramientas adaptadas y un operador bien formado y en buen estado de mantenimiento.
3. Garantizar que los programas de trabajo consideren períodos de descanso adecuado. Una medida recomendada es hacer una pausa breve entre el funcionamiento de la maquinaria móvil y la manipulación manual de materiales para que los músculos cansados tengan tiempo de recuperarse.
4. Proteger a los trabajadores del frío y la humedad: la exposición al frío puede acelerar la aparición o empeorar la gravedad del dolor de espalda.
5. Seleccionar máquinas con dispositivos de reducción de vibraciones como estándar, las cuales vienen equipadas de fábrica con una suspensión aislante. Algunas como las lijadoras y rectificadoras están equilibradas de serie opcionalmente para compensar el desequilibrio de su parte giratoria.



Recomendaciones organizacionales

Las recomendaciones organizacionales comprenden acciones que contribuyen al desarrollo de medios de protección a través de las interacciones y relaciones que se producen en el sistema social y productivo; su objetivo es alcanzar la efectividad y la eficacia en la producción.

Recomendaciones para diseñar pausas en el trabajo

Una posible solución para reducir la incidencia de los DME es diseñar pausas de trabajo que eviten la exposición a potenciales factores de riesgo. Debido a la etiología multifactorial de los DME esto es todo un reto (Armstrong, 1993; Roquelaure, 2009); sin embargo, varios estudios han sugerido la realización de intervenciones dirigidas a la frecuencia o duración de la interrupción del trabajo o a ambos, o al tipo de exposición en el trabajo (Burger, 1959). Además, se ha investigado en la efectividad de aumentar la frecuencia de las interrupciones o cambiar su patrón mientras se miden los efectos sobre la fatiga muscular, el nivel de molestias y el rendimiento en el trabajo (Galinsky, 2007; Luger, 2015; Sundelin, 1993).

Aunque en el sector los procesos de trabajo pueden ser no homogéneos en tiempo y duración, el objetivo de los horarios de descanso es interrumpir o disminuir los largos períodos de cargas de trabajo repetitivas o monótonas y los períodos en los que los trabajadores tienen que adoptar posturas incómodas.

Una pausa de trabajo se define como una separación temporal del trabajo con las siguientes características.

- **Frecuencia.** El número de interrupciones de trabajo realizadas durante un período de trabajo o un día laborable puede variar. Un estudio reciente entre trabajadores de empresas de varios sectores mostró que una mayor frecuencia de descansos está asociada con una menor fatiga y angustia relacionada con el trabajo (Blasche, 2017).
- **Duración.** Las pausas de trabajo pueden ser: micropausas, las que duran hasta dos minutos; pausas cortas, como tomar un café; o pausas más largas, como las de almuerzo. La duración puede desempeñar un papel crucial en la recuperación de tejidos y músculos.
- **Tipo de pausa.** Se pueden proporcionar diferentes tipos de pausas de trabajo, como las pasivas o de descanso (Brewer, 2006), las activas con ejercicios de alta intensidad o de estiramiento, para caminar (Falla, 2007) o las cognitivas (Mathiassen, 2014). En general, hay dos tipos de pausas de trabajo que se pueden implementar: pausas pasivas en las que los trabajadores simplemente descansan, o pausas activas en las que se les instruye, por ejemplo, a estirar, caminar o realizar una tarea cognitiva.

Para tener en cuenta

El inconveniente de las pausas de trabajo consiste en que su aplicación depende en gran medida del tipo de trabajo que se esté llevando a cabo; es decir, no todos los entornos de trabajo permiten una organización flexible y de las pausas. Además, tanto el empleador como el empleado deben aceptar los cambios requeridos por el patrón de interrupción: el empleador, proporcionando tiempo extra para los descansos, y el empleado, aceptando una presencia más larga en el trabajo para cubrir más tiempo de descanso, pero la misma cantidad de tiempo de trabajo (Luger, Maher, Rieger, Steinhilber, 2017).

Recomendaciones de pausas para conservar una buena postura en el trabajo

En las actividades desarrolladas en oficinas y con trabajo sedente la mala postura que resulta de los malos hábitos que se adquieren cuando se está sentado o de pie en la oficina. De acuerdo a reportes de investigaciones realizadas con trabajadores de oficina se encuentra que el 98% de las personas mostraron signos de una mejor postura cuando tenían recordatorios constantes sobre su postura mientras estaban sentadas en un escritorio. El 86% de los trabajadores de oficina reportan alguna incomodidad por sus muebles y equipo de oficina. El 35% de los días de ausencia del trabajo por enfermedad se deben a Desórdenes músculo esqueléticos. 87% de los oficinistas sienten más cómodo y con más energía cuando se utiliza un escritorio de pie.

Algunas de los principios a seguir en el trabajo de oficina incluye el diseño organizacional de pausas, con entrenamientos en procesos de activación muscular localizados, aquí unos ejemplos:

Activación por
fatiga de cuello
y cabeza



Activación por
fatiga visual



Activación por
fatiga de
piernas



Punto clave para el desarrollo de secuencias de activación, para lo cual se requieren periodos de recuperación en la jornada de trabajo.



Activación por fatiga
de muñecas y manos



Activación por
fatiga de
hombros



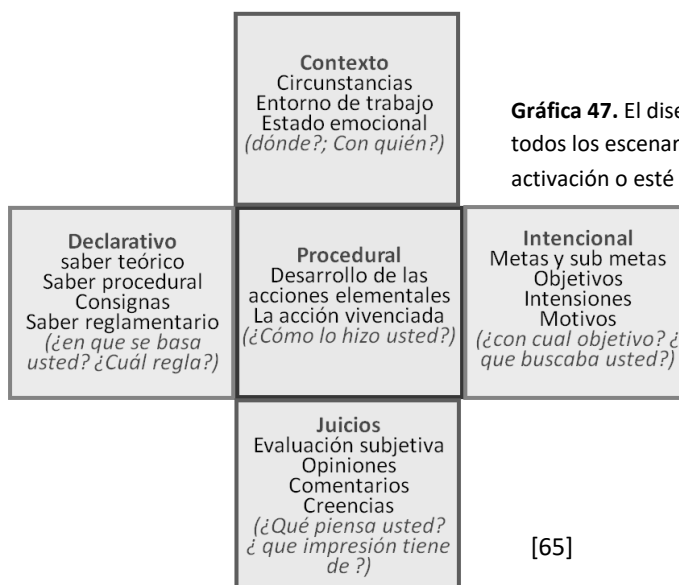
Activación por
fatiga de espalda
baja

Recomendaciones para el diseño de tareas

En la actividad desarrollada por los individuos 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 con Faverge (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:

- **Función producción.** Responde a los objetivos y las metas del sistema de producción. Permite garantizar el cumplimiento de las expectativas de producción y engloba las otras dos funciones.
- **Función recuperación.** Responde 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, recursos de intervención y recuperación de las alteraciones funcionales.
- **Función prevención.** Corresponde a 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. Para esta función se recomienda:
 - Definir correctamente las funciones productivas de cada tarea, de manera que se conozca 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 cómo se prevé o anticipan eventos en cada tarea que puedan ser origen de un DME en el trabajo.



Gráfica 47. El diseño de tareas incluye la identificación de todos los escenarios posibles que impliquen riesgo, activación o esté asociado a DME.

Recomendaciones para el diseño de tiempos de recuperación de los trabajadores

Estudiar lo que el trabajador requiere para maniobrar y recuperar su capacidad operativa, bien sea desde el punto de vista cognitivo o físico, implica comprender el grado en el 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 establecidos por él mismo; y la exigencia de implicación derivada de las políticas de las empresas, la cual generalmente se manifiesta como una extensión del trabajo al mundo privado del trabajador. Para esto se recomienda que el experto en prevención describa y ponga en evidencia las estrategias utilizadas por los trabajadores para prevenir eventos asociados a DME, y el uso de elementos de protección desde el punto de vista de la seguridad.

El experto en prevención debe identificar en la empresa:

- **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 colectiva (distribuir tareas). Generalmente buscan hacer frente a las exigencias derivadas de la productividad, del tiempo y de la calidad. Estas estrategias son importantes para el manejo de los márgenes de maniobra y la adaptación de sus competencias.
- **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.
- **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.
- **Estrategias desarrolladas para conservar la salud músculo-esquelética.** Son introducidas por los trabajadores para reducir efectos biomecánicos y esfuerzos que puedan originar dolor o fatiga. Se enfocan en iniciativas para compartir y cooperar en la ejecución de tareas con exigencias físicas.

Tabla 6. Relación entre estrategias y compromisos de los trabajadores.

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 la cantidad
Colectiva	Distribuir las tareas complejas	Validar solidariamente las decisiones
	Prever el flujo de los procesos	Alertar cambios en las tareas
	Advertir cambios de exigencias	Aclarar el flujo de tareas para otros trabajadores

Fuente: ErgoMotion-lab. (2017)

Recomendaciones para trabajo por turnos

El trabajo por turnos afecta negativamente la fisiología, salud y seguridad del trabajador. La repercusión más importante son los trastornos del ritmo circadiano con somnolencia excesiva, insomnio o ambos a la vez, con disminución del desempeño y aumento de accidentes y errores. El periodo de sueño se ve afectado por el inicio y el final del horario del turno, disminuyendo su calidad y continuidad. El trabajo por turnos es un factor de riesgo para diferentes condiciones médicas como trastornos gastrointestinales, cardiovasculares y reproductivos y, probablemente, cáncer.

Las siguientes son pautas clínicas para la evaluación y el manejo del trastorno del trabajo por turnos (Drake y Wright, 2011).

- Determine la desalineación circadiana (diarios de sueño y/o actigrafía).
- Evalúe la alteración del sueño.
- Defina la dificultad para dormirse, quedarse dormido o tener un sueño no reparador, tanto durante el día como durante la noche.
- Mida el grado de alerta o somnolencia.
- Evalúe si se queda dormido durante circunstancias u horas inapropiadas, con especial atención a la conducción somnolienta.
- Identifique factores importantes relacionados con el trabajo: duración del viaje después del turno, cantidad de turnos consecutivos, tipo de turno, tiempo entre turnos.

La administración de la empresa debe:

- Someter a exámenes físicos periódicos a los trabajadores de turno, prestando atención a los riesgos psicológicos, como la depresión, a los gastrointestinales, cardiovasculares, y cáncer asociado a este tipo de horario.
- Identificar trastornos médicos o psiquiátricos que pueden contribuir a los síntomas de insomnio o somnolencia excesiva.
- Determinar si el cambio del trabajo por turnos es apropiado o factible desde el punto de vista práctico.
- Cesar el horario por turnos debe ser la primera opción discutida con el trabajador, si cumple con los criterios para un diagnóstico de trastorno del trabajo por turnos.
- Reducir el número de turnos consecutivos (más de 4), reducir la duración del turno (más de 12 horas) —el tiempo adecuado entre turnos debe ser de más de 11 horas—, mover la carga de trabajo pesado fuera del nadir circadiano (4:00-7:00 am), conmutar el tiempo (entre mayor sea, mayor riesgo de accidente), pasar al turno de día o de noche.
- Considerar la incorporación de un programa de cambio de mentalidad.

Recomendaciones para la rotación de 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 pesar de que la literatura asocia la rotación y la ejecución secuencial de tareas de diversas características como un medio de control de los DME, el experto en prevención debe tomar precauciones en su aplicación, ya que recomendar su uso 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 existe suficiente evidencia que favorezca el uso de la rotación como herramienta de protección de los trabajadores; en cambio, sí se encuentran muchos resultados contradictorios sobre la aplicación o uso de las rotaciones de los trabajadores.

Las siguientes son algunas de las desventajas de un uso no analítico de la rotación de trabajadores:

- **Dificultades de aprendizaje.** Moverse por diversas tareas puede generar situaciones en las cuales los trabajadores no disponen de los conocimientos y las competencias suficientes. Adicionalmente, los intervalos de ejecución solo dan lugar a la ejecución de acciones operativas, lo cual puede afectar la calidad del resultado.
- **Exigencias desequilibradas.** Pasar de una tarea a otra o de un puesto a otro conlleva que se encuentran exigencias de diversa naturaleza y complejidad, lo cual puede implicar exposición a elementos diferentes, con afección de diversos segmentos corporales al ejecutar las tareas.
- **Adaptación.** Los ritmos de proceso, los componentes físicos, cognitivos y de cooperación se modifican al pasar de una tarea a otra. Esto implica procesos de adaptación que permiten un ajuste entre la disponibilidad física y cognitiva de cada trabajador, y las exigencias técnicas y operacionales de cada tarea que se ejecuta.

Se debe reconocer que el ritmo de las rotaciones es un elemento determinante en la carga de trabajo asumida por el trabajador, con las siguientes consecuencias.

- **Un ritmo alto de rotación**, 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.
- **Un ritmo muy lento** impide que se desarrollen estrategias de compensación de la fatiga desarrolladas por los trabajadores.
- **Un ritmo de rotación variable** o con diversos grados de duración, significa reentrenamiento y reaprendizaje, lo cual impacta directamente la eficiencia productiva del trabajador y afecta la fiabilidad del sistema productivo.

Recomendaciones para el diseño de contenido y sentido de las tareas

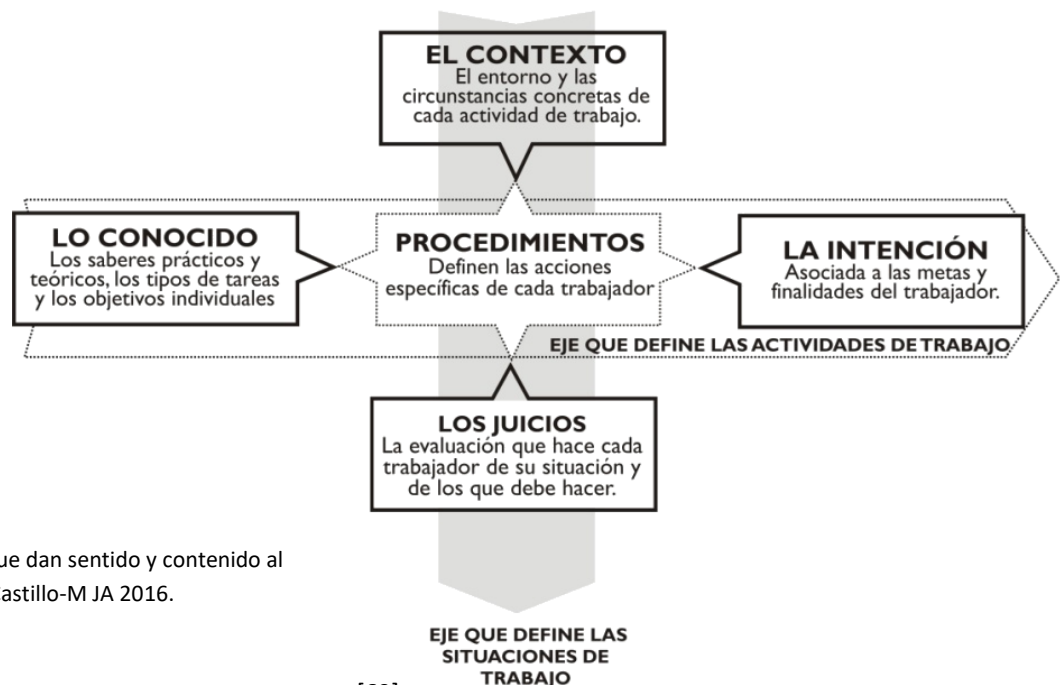
El contenido de la tarea hace referencia a las operaciones, acciones de orden físico y cognitivo, y a las de carácter colectivo necesario para alcanzar los objetivos propuestos. En este sentido, las estrategias de producción se relacionan con las decisiones que determinan las actividades a desarrollar en la organización, las cuales tienen influencia directa en la forma como el trabajador debe desarrollar su trabajo y cómo debe implicarse para responder a las exigencias de resultados establecidos por la organización.

Al definir el contenido de un trabajo, se debe tener en cuenta que en organizaciones estabilizadas se cuenta con un mayor control de estos elementos; sin embargo, cuando las organizaciones no son estables, se presenta una alta heterogeneidad interna con asimetrías en exigencias y procesos, lo cual implica modificaciones de contenido en las tareas.

En este sentido, se recomienda:

- Contar con la estandarización de procedimientos, tareas y resultados.
- Disponer de la cualificación y las competencias requeridas para el desarrollo de las tareas.
- Entender cómo los procedimientos ejecutados absorben las diferentes variables que lo afectan.

La gráfica 33. ilustra algunas de las principales variables. Se recomienda que la organización las conozca con el fin de comprender la relación, las semejanzas o diferencias entre lo que deben, pueden y efectivamente realizan los trabajadores para dar alcance a los objetivos, servicios y procesos en el trabajo.



Gráfica 48. Ejes que dan sentido y contenido al trabajo. Fuente: Castillo-M JA 2016.

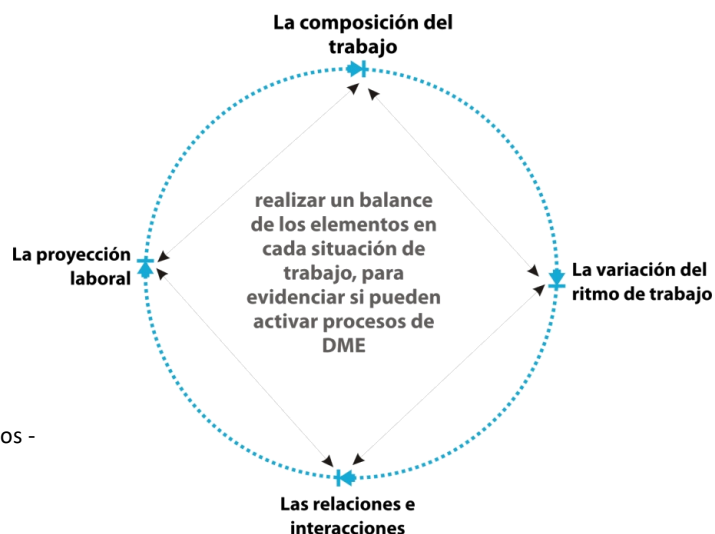
Recomendaciones sobre aspectos psicosociales y desórdenes músculo esqueléticos

Diversos estudios han demostrado la existencia de un vínculo entre estrés y DME (Cnockaert, 2000), debido a un aumento del tono muscular que puede afectar el músculo, los tendones y demás tejidos anexos. Tanto el estrés 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 al comparar su estado interno versus la forma como el entorno de trabajo se configura, lo cual implica estimar si es posible hacer frente con suficientes recursos a lo que la organización, la tarea y el entorno social le plantean.

Los principales elementos del entorno de trabajo asociados a cambios en los aspectos psicosociales son:

1. **La composición del trabajo** 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** vincula la variación del ritmo de trabajo con la rapidez con la que el sistema opera y el estado físico y emocional instantáneo del trabajador. 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** que se dan entre colegas y con la jerarquía, y que generan redes de soporte social. Estas actuarán de manera positiva (integrando) 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 incertitudes que esta genera.

Fuente: Castillo-M J.A. 2017



Gráfica 49. Elementos a estudiar en la relación desórdenes músculo esqueléticos - aspectos psicosociales.

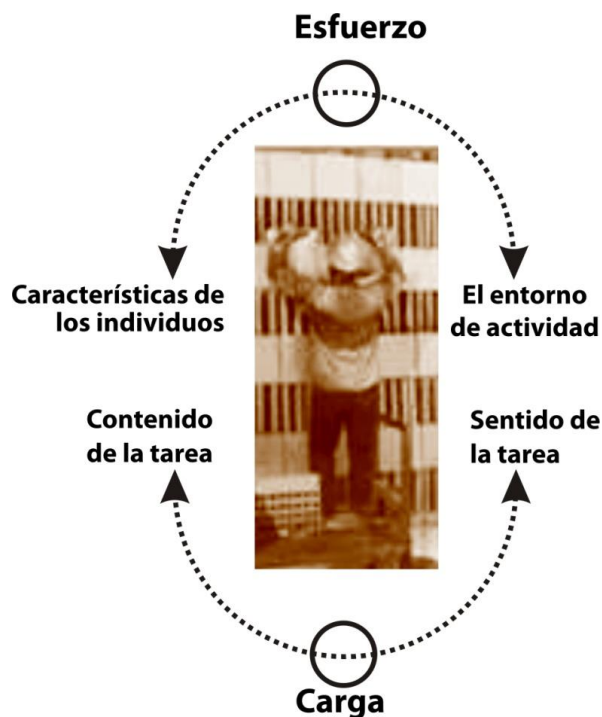
Recomendaciones sobre carga cognitiva del trabajo

En la prevención de los DME, es importante que la empresa y los expertos comprendan y analicen el valor y el peso del estudio de la carga cognitiva. Esta hace referencia a los recursos cognitivos que debe utilizar un trabajador en dos momentos específicos: cuando está en situación de aprendizaje —lo cual no necesariamente se da al inicio de entrenamiento, está asociado, por ejemplo, a cambios en el puesto de trabajo, a rotaciones o a modificaciones técnicas de equipos o materiales— o cuando se resuelven problemas.

La carga cognitiva hace referencia al uso de la memoria de trabajo ya que allí se tratan y elaboran conocimientos que serán almacenados a largo plazo como parte de su experiencia. Para lograrlo, los trabajadores elaboran artefactos cognitivos que contienen una sucesión de metas y submetas con elementos de información que les permiten actuar en diversas situaciones de su trabajo.

Se recomienda:

- Establecer si se trata de **esfuerzo**, lo cual significa desarrollar estrategias de formación centradas en las debilidades de procesamiento de información.
- Si 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.
- Igualmente, se debe realizar un **balance** entre los conocimientos, las habilidades y las estrategias disponibles en los trabajadores, y los que se requieren en la ejecución de nuevas tareas o acciones.



Fuente: Castillo-M J.A. 2017

Gráfica 50. Elementos de la carga cognitiva que se recomienda estudiar para comprender mejor los desórdenes músculo esqueléticos .

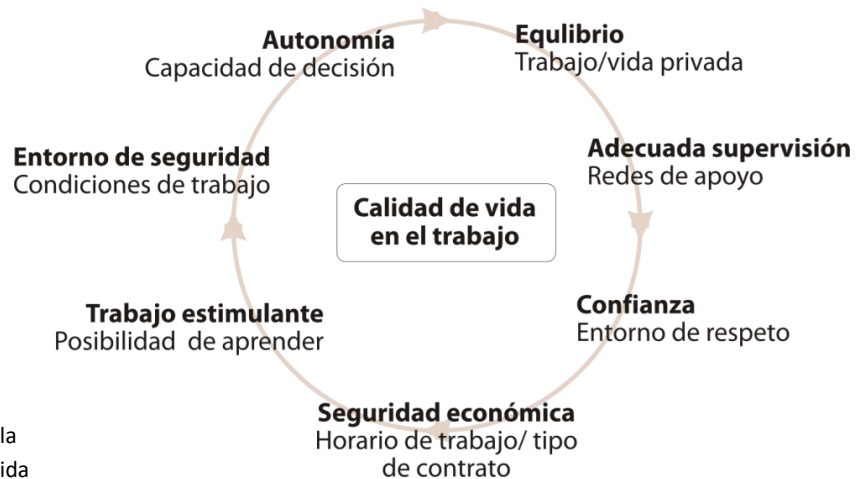
Recomendaciones para integrar la calidad de vida en el trabajo a la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos

La calidad de vida en el trabajo tiene que ver con la labor misma. Esto implica comprender la centralidad que este tiene en la vida de los trabajadores; por esto es importante reconocer que la falta de reconocimiento y la ausencia de perspectivas de progreso en las organizaciones generan descontento y desmotivación. En consecuencia, 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. Lo anterior implica desarrollar políticas y prácticas internas destinadas a valorizar las competencias y capacidades de los trabajadores, entretanto se resuelven las inequidades que los trabajadores identifican como negativas para su propio desarrollo.

Entre otros, desde la organización se deben trabajar los siguientes aspectos:

1. El uso de medios o recursos tecnológicos como complemento del trabajo, lo cual además contribuye a la modificación de la calidad de vida fuera del trabajo.
2. Inscribir el uso de la tecnología en el marco de un saber colectivo que facilite la vida familiar en sociedad.
3. Sensibilizar a los trabajadores, coordinadores y supervisores sobre el equilibrio entre vida laboral y vida privada.
4. Recordar que el uso extensivo de la tecnología de comunicación tales como el *e-mail*, los mensajes de texto, las llamadas, entre otros, implican una forma de presencia no formal exigida, es decir, se obliga a una presencialidad que genera presión social, emocional y relacional en los trabajadores.
5. Generar estabilidad emocional y cognitiva en el trabajador, producto de la sensación generada de un trabajo siempre inconcluso, cuando el trabajo se densifica con tareas que están permanentemente en desarrollo y siempre en ejecución.

Fuente: Castillo-M.J.A. 2017



Gráfica 51. Aspectos a considerar en la búsqueda de equilibrio y calidad de vida en el trabajo

Recomendaciones sobre el proceso de aclimatación

En las actividades en las cuales un trabajador está expuesto a condiciones térmicas por calor radiante, se recomienda cumplir el proceso de aclimatación. A continuación, se enuncian algunos principios básicos que deben seguirse:

- 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: físicas, cardiovasculares, entre otras.
- 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.
- Monitorear de cerca la respuesta fisiológica (fatiga, sudoración...) y cognitiva (concentración, errores, capacidad de reacción...) del trabajador al trabajo en los entornos calurosos.

Tabla 7. Estimación de la carga térmica en función del tipo de exposición.

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 dispone de los elementos de protección personal.	• Reducir el trabajo en condiciones de calor a la mitad del tiempo; el resto de la jornada, el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría. • Aumentar progresivamente el tiempo de trabajo en una hora diaria de acuerdo con 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.	• Cuando se realiza trabajo de <i>ligero a moderado</i>: iniciar el trabajo en la zona calurosa mínimo por dos periodos de 60 minutos diarios. El resto del tiempo, el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría. • Cuando se realiza trabajo de <i>moderado a pesado</i>: iniciar con dos periodos de trabajo de 50 minutos por día, el resto del tiempo, el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría. Aumentar gradualmente el tiempo de trabajo por una hora diaria. El tiempo de aclimatación se da aproximadamente entre 5 y 7 días.

Recomendaciones para el control de exposición térmica a calor extremo

Al estudiar la exposición a condiciones térmicas en espacios abiertos, se debe tener en cuenta que los trabajadores deben mantener la temperatura interna aproximadamente en 37°C; cuando la temperatura se eleva, el cuerpo humano debe eliminar el calor excesivo, para lo cual, el cuerpo cambia el ritmo y la cantidad de sangre que circula por la piel.

En este proceso de equilibrio, se producen dos mecanismos de control. 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. Este mismo fenómeno se reproduce cuando el trabajador se encuentra expuesto a corrientes de aire caliente o a temperaturas ambientales iguales o muy cercanas a las del cuerpo; en consecuencia, 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, lo cual 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 y, 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

Cuando un trabajador se encuentre expuesto a condiciones térmicas extremas, se recomienda tener en cuenta los siguientes principios:

- 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 puede sufrir salpullido, el cual 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. 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, cuando las condiciones de producción así lo permitan. Para ello se recomienda seguir el procedimiento presentado; para reducir el efecto de la exposición se recomienda:

- **Identificar las fuentes de calor.** Ofrecer formación completa a los trabajadores respecto a la relación entre la fuente de calor establecida y la aparición de síntomas, los efectos en la salud y los medios para prevenirlos.
- **Reducir las fuentes de incomfort térmico.** Dos elementos importantes a considerar cuando se tiene dificultades para modificar en la fuente de emisión de calor son: uno, la utilización de paneles de aislamiento; otro, tener en cuenta la necesidad de favorecer la sudoración, esto se logra bien sea reduciendo la humedad del aire o aumentando su velocidad de circulación.
- **Modificar la organización del trabajo.** Se debe desarrollar una estrategia en la relación trabajo-recuperación que ofrezca periodos cortos y regulares de recuperación. Otros medios de control incluyen la reducción del esfuerzo físico, el control de la exposición al calor con un programa de aclimatación y el desarrollo de un programa de hidratación.
- **Promover el porte de ciertos tipos de vestimenta.** Para mejorar el aislamiento y reducir el incomfort térmico, se debe promover el uso de ropa de trabajo que ayude a aislar. En los casos en los que se realiza un trabajo físico intenso, se debe seleccionar ropa ajustada, elaborada en tejidos que ayuden en el proceso de aclimatación.

Recomendaciones para establecer un programa de hidratación

Cuando los trabajadores están expuestos a radiación solar o a condiciones de exposición a fuentes de temperatura elevada, se recomienda beber agua para mantenerlos en buen estado de salud y para obtener el mejor desempeño bajo estas condiciones. Una deshidratación de 2%, hace un 20% menos productivo al trabajador. Los expertos en prevención deben tener presente que los trabajadores tienden a beber agua solo cuando tienen sed, no en la medida de sus necesidades, de manera que solo satisfacen las dos terceras partes. Se debe indicar al trabajador que monitoree su condición de acuerdo con 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.

Por esta razón se deben seguir estas **recomendaciones**:

- Un trabajador debe como mínimo consumir un vaso de agua cada treinta minutos. En este caso es aconsejable que esta se encuentre a una temperatura cerca a los 10° C. En condiciones de exposición extrema, los trabajadores deben beber agua aún sin tener sed.
- Es mejor beber pequeñas cantidades de agua frecuentemente, que grandes cantidades de una sola vez. 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 en el balance térmico y 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 para la hidratación y el consumo de alimentos bajo sombra durante la jornada laboral.
- 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, y reciben entre cinco a 10 veces más exposición a la radiación ultravioleta al año que los trabajadores en interiores.

Recomendaciones para el manejo de la carga térmica

Las recomendaciones sobre el manejo de carga térmica deben seguirse después de haber realizado un estudio de las condiciones de trabajo y de exposición de los trabajadores a las fuentes de calor. De igual manera, se requiere revisar los diseños de los tiempos de ejecución de tareas y de recuperación de los trabajadores, es decir, luego de un análisis integral de la situación de trabajo. Una vez realizado este análisis, se tiene que considerar que:

- Un trabajador tiene que tomar entre 5 y 7 onzas de líquido 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 lo están.
- No existe información concluyente sobre la temperatura ideal para un área de descanso; sin embargo, una temperatura cerca de 24,5°C es adecuada.
- Es aconsejable realizar una evaluación cualitativa básica para identificar los factores de riesgo con información fácilmente disponible en el lugar de trabajo, es decir, la temperatura del aire ambiente, la humedad relativa y la velocidad del aire.
- Los problemas y los síntomas que se experimentan luego del aumento de la carga térmica se pueden presentar según lo descrito en la tabla 3.
- 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 segundos optimizan la productividad y la calidad del trabajo.

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%

Tabla 8. Efectos de la carga térmica en el organismo.

Efectos de la carga térmica del medio de trabajo sobre el organismo	
Temperatura	Efectos en el trabajador
20-26°C	Zona de confort
Cuando la temperatura aumenta	Se presenta la sensación de incomfort con: - Irritabilidad - Baja concentración - Pérdida de la eficiencia en la realización de tareas mentales.
	Incremento de errores con: - 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: - Problemas electrolíticos - Aumento de la exigencia cardíaca y circulatoria - Fatiga y riesgo de agotamiento térmico
35-40°C	Límite de la tolerancia al calor.

Fuente: ErgoMotion-lab (2017)

Otras recomendaciones

Algunas de las recomendaciones organizacionales planteadas se fundamentan en la continuidad o en el reforzamiento de ciertos procesos que se pueden estar desarrollando en la empresa, y que deben ser documentados, con trazabilidad y con un responsable definido. Estas acciones pueden ser llevadas a cabo por los miembros del área administrativa, y forman parte de algunas medidas empresariales para mejorar la productividad y el bienestar de los trabajadores.

Las medidas que se presentan para la consideración de implementación, reforzamiento y continuidad requieren periodicidad, definición de un responsable y generación del debido registro. Las acciones que contribuyen a mejorar la prevención de los DME en la empresa son:

- Participación de los trabajadores en la planificación de su trabajo diario.
- Autonomía en el proceso de trabajo por medio de la sensación de autocontrol.
- Participación de los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo.
- Registro del compromiso de la empresa por la mejora continua.
- Evaluación y retroalimentación a los trabajadores cuando su actividad necesite mejoras.
- Asignación de responsabilidades a trabajadores con competencias de liderazgo.
- Propiciar ocasiones para una fácil comunicación y apoyo mutuo en el lugar de trabajo.
- Mejorar los trabajos difíciles y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo plazo.
- Combinar las tareas en ciertos oficios para hacer que el trabajo sea más interesante y variado.
- Realizar inspecciones periódicas en puestos y zonas de trabajo, y de cumplimiento de estándares de seguridad implementados como el uso de elementos de protección personal.
- Mecanizar tareas de alta exigencia física.
- Realizar evaluación ambiental de agentes físicos y químicos que pueden ocasionar modificaciones en la ejecución de tareas.
- Revisar las condiciones de equipos, herramientas y máquinas, especialmente aquellos que se encuentren defectuosos o que presentan alto grado de riesgo para los trabajadores.
- Controlar el conocimiento de los factores de riesgo reales y potenciales para los DME.
- Establecer medidas de control específicas de acuerdo con los diferentes oficios.



Recomendaciones centradas en el trabajador

Corresponden 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.

Requerimientos para aplicar recomendaciones centradas en el trabajador

Las recomendaciones para la prevención de los DME centradas en el trabajador incluyen tanto el gesto profesional y los elementos de ejecución de los mismos como el desarrollo de competencias que le permitan manejar las exposiciones a eventos de tipo biomecánico, operacional y cognitivo relativos a la ejecución de las actividades y al desarrollo de capacidades de anticipación y control individual o colectivo, y los estilos de vida y trabajo saludables.

Para introducir recomendaciones centradas en el trabajador, es necesario contar con su participación; lo cual implica que los responsables del mantenimiento, de la programación del trabajo y del diseño de las tareas, junto a los responsables de seguridad y salud en el trabajo (SST) participen en la definición e implementación de las recomendaciones acordadas.

Una recomendación en el trabajo tiene como requisito capacitar a los trabajadores que se verán afectados o beneficiados con las modificaciones derivadas. Cuando dicho proceso no se realiza, 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 durante el trabajo y sus variaciones, en el manejo y la manipulación de cargas, en las capacitaciones para reconocer los riesgos y algunos aspectos fisiológicos asociados a la fatiga y a la repetición de acciones. De igual manera, muchas de las actividades de prevención se han concentrado en el autocuidado y en la transferencia de las prácticas preventivas al trabajador.

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 cómo 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.



Grafico 52. Ejemplo de ello es la postura de trabajo, la cual depende de un conjunto de factores tanto internos como externos, además de los circunstanciales de las situaciones de trabajo.

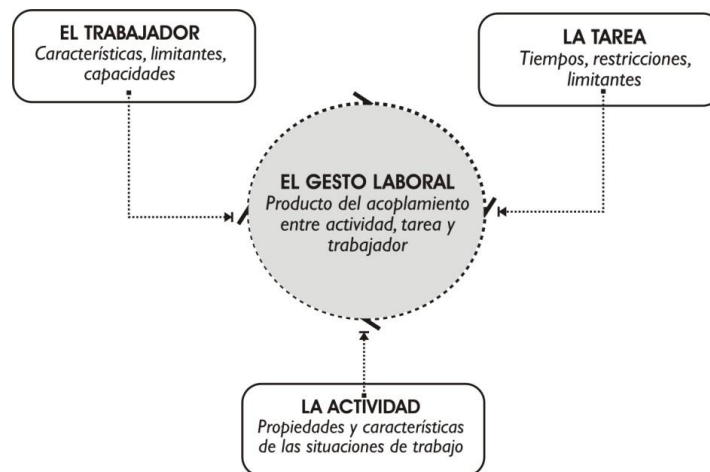
Recomendaciones sobre el gesto laboral o profesional

Para el análisis de los DME en situación de trabajo, se recomienda limitar el uso de cuestionarios de inventario de posturas, ya que estos pueden ocultar muchos componentes críticos de tareas. Por ello, es aconsejable que los expertos en la prevención de los DME se focalicen en establecer los gestos específicos, de las tareas que analizan, ya que estos son producto de la experiencia y de los procesos de aprendizaje colectivos e individuales asociados a la gestión de eventos DME.

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

El marco de análisis del gesto laboral incluye tres elementos presentes en las situaciones de trabajo.

Fuente: Castillo-M J.A. 2017



Gráfica 53. Elementos necesarios para comprender el gesto laboral.

Los siguientes son los criterios utilizados por el trabajador para desarrollar y evaluar el gesto laboral:

- Equilibrio entre esfuerzo empleado, precisión ejecutada y resultado alcanzado.
- Registro en la memoria de los componentes externos que demandan ajustes.
- Verificación de la precisión de ejecución requerida.
- Verificación de los referentes espaciales internos y externos.
- Identificación de los recursos que facilitarán la optimización del gesto.
- Generación de nuevos gestos específicos para los requerimientos de cada situación de trabajo.

Recomendaciones de gestos básicos a conservar en actividades de oficina

Una de las maneras de prevenir los DME es desarrollar gestos de trabajo que incluyan acciones correctivas, al tomar objetos o elementos cuando se desarrollan actividades en escritorios y oficinas, se recomienda desarrollar gestos en los cuales se incluya la estabilización de la columna y el desarrollo de secuencias de movimiento estabilizadas, estas acciones simples ayudan a limitar los efectos mecánicos de flexiones rápidas ya simétricas, además brindan la posibilidad de obtener acciones pausada y sumar tiempos de recuperación.

A continuación, se ilustran dos acciones básicas que los trabajadores pueden integrar en sus rutinas de trabajo y que les ayudan a manejar el estrés mecánico y la fatiga asociada a acciones repetidas de gestión de objetos y documentos.



Grafica 54. Al tomar objetos de planos inferiores estabilizar el tronco apoyando la mano opuesta en la rodilla.

Grafica 55. Grafica 12. Al tomar objetos de planos inferiores estabilizar el tronco apoyando la mano opuesta en la superficie del escritorio.



La fatiga en el trabajo

La fatiga muscular juega un rol relevante en la iniciación de los DME, por esto, su valoración puede ser útil en la prevención de los DME de origen laboral. Paralelamente, el inconfort 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 inconfort músculo-esquelético pueden ser precursores de dolor asociado con DME de origen laboral.

Para evitar lo anterior, se recomienda:

- Identificar a los trabajadores que se encuentren en estado de fatiga y con potencial de desarrollar problemas relacionados con el trabajo, tales como lesiones por esfuerzos repetitivos o estrés.
- Identificar tempranamente e intervenir inmediatamente, como parte de buenas prácticas, para prevenir 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.
- Identificar los signos básicos de fatiga, los cuales se hacen evidentes en:
 - La reducción de la capacidad funcional, acompañada de sensación de extenuación.
 - Las modificaciones o alteraciones en los ciclos de sueño, con reducción de la capacidad de vigilancia.
 - El aumento en los tiempos de respuesta del trabajador, cuando los procesos exigen precisión temporal.
 - Las asistencias frecuentes al servicio médico o el incremento de enfermedades de origen diverso.
- Informar que la fatiga músculo-esquelética puede disminuir la capacidad del trabajador para procesar información visual importante y perceptiva relevante para evitar un accidente.
- Recordar que la fatiga mental va acompañada por una sensación de cansancio, la reducción del estado de alerta y el rendimiento mental, mientras que la fatiga física se acompaña por la reducción del rendimiento en el sistema muscular.

Consumo de tabaco y desórdenes músculo esqueléticos

Un estudio de Ministerio del Trabajo de Francia (2016) encontró que el mayor número de fumadores están concentrados en personas expuestas a exigencias físicas o psicosociales a lo largo de su carrera laboral.

El consumo de tabaco en mujeres aumenta cuando el trabajo se hace más difícil y su permanencia en el empleo se ve amenazada, mientras que los hombres consumen más tabaco cuando se incrementan las exigencias físicas y se genera inseguridad en el trabajo; además, se encontró que en hombres un ritmo de trabajo sostenido no conduce a fumar y en mujeres, que la intensidad del trabajo no implica consumo de tabaco.

En este sentido, se recomienda:

1. Identificar la temporalidad, la frecuencia de consumo y el tipo de consumo (habitual o social).
2. Establecer la percepción de los trabajadores respecto a su trabajo en términos de exigencia y dificultad debido a que esto se asocia con el aumento del consumo de tabaco.
3. Determinar si existen políticas claras de permanencia en el trabajo o si, por el contrario, existe una alta inestabilidad, lo cual se encuentra igualmente asociado no solo al consumo sino también a que este se incremente.
4. Recordar que el control del consumo de tabaco dependerá no solo del desarrollo y la inclusión en una estrategia de bienestar y de calidad de vida en el trabajo, sino que también está relacionado con la forma como se controlen o regulen los agentes externos de estabilidad laboral y de exigencia física o de complejidad de tareas.
5. Aunque se ha reunido evidencia de la relación entre el consumo de tabaco y los DME, también es cierto que el consumo se relaciona con aspectos relativos a las condiciones y al contenido del trabajo, y a las expectativas, es decir está muy relacionada a aspectos individuales de orden emocional y de personalidad.

De acuerdo Abate et al (2013) estas son siete de las principales consecuencias del tabaco para la salud músculo esquelética:

1. **Vulnerabilidad a las fracturas:** Cuando usted fuma, sus huesos pierden algunos de sus minerales, haciéndolos más frágiles y más susceptibles a las fracturas.
2. **Aumento del riesgo de osteoporosis:** Existe una relación directa entre el tabaquismo y la disminución de la masa ósea, lo que aumenta el riesgo de osteoporosis durante su vida
3. **Debilitamiento del colágeno en el cuerpo:** La nicotina es tóxica para el cuerpo. Uno de los efectos de esta toxicidad es que el colágeno en la piel y los tejidos conectivos del cuerpo

(músculos, huesos, vasos sanguíneos, sistema digestivo y tendones) se degrada más rápidamente.

4. **Proceso de curación más lento:** Debido al debilitamiento del colágeno, el cuerpo tiene más dificultad para regenerar los tejidos. Esto resulta en una curación más lenta de las lesiones, fracturas y lesiones en los tendones.
5. **Daño a los vasos sanguíneos:** El tabaco reduce el suministro de sangre y oxígeno, lo que daña los vasos sanguíneos y aumenta la presión sobre el sistema cardiovascular.
6. **Pérdida de masa y fuerza muscular:** El tabaco interfiere con el metabolismo de la energía de los músculos durante el entrenamiento u otro esfuerzo físico, lo que prolonga el período de recuperación del cuerpo y deteriora su capacidad para regenerarse y fortalecerse.
7. **Aumento del dolor muscular:** La dificultad del cuerpo para recuperarse aumenta la inflamación muscular. Se puede experimentar más fatiga y dolor. Entre los síntomas del tabaquismo, el estudio¹ mencionado anteriormente reportó dolor persistente y tendinitis en el hombro, factores de riesgo para los desgarros del manguito rotador.

Recomendaciones para comprender la relación entre obesidad y desórdenes músculo esqueléticos

De acuerdo con un estudio realizado por el IRSST (2013), la obesidad es un problema emergente que parece estar interfiriendo con los temas de salud y seguridad en el trabajo. La prevalencia de DME entre los individuos obesos y los costes indirectos (no médicos) son más altos que los de los trabajadores con un peso saludable. Dado que en general en los países y en las empresas se está observando un aumento sostenido de la tasa de obesidad entre los trabajadores, es importante abordar la cuestión de la obesidad en el trabajo. En las tareas de transporte y almacenamiento, se encuentra que el hecho de flexionar y girar el tronco con frecuencia para levantar objetos pesados, aumenta el riesgo de lesiones en la espalda. En estos casos, la carga mecánica podría ser tolerada por los individuos, siempre que la capacidad de los tejidos sea suficiente para resistir sobrecargas o para adaptarse a cargas internas de carácter continuo.

En el caso de que las cargas internas excedan la capacidad de adaptación del individuo, el riesgo de ruptura o fatiga tisular es alto, lo cual podría llevar, si no se corrige la situación, a percepción de molestias, presencia de dolor y discapacidad funcional (National Research Council, 2001). En trabajadores obesos, la apnea del sueño, los deseos de dormir y la fatiga pueden tener un impacto en el estado de alerta y en la capacidad de procesamiento de la información y, por tanto, estar asociados con un alto riesgo de lesiones en el lugar de trabajo. Con el fin de intervenir de manera adecuada el problema de los DME en trabajadores activos, con índices de masa corporal elevada, se recomienda tomar en cuenta que:

- En trabajadores con sobrepeso y obesidad, la capacidad de locomoción se ve afectada. Por tanto, hay una disminución en la velocidad al caminar y en la longitud de los pasos, y un espaciamiento más pronunciado de los pies, lo cual afecta su estabilidad y equilibrio, especialmente al realizar actividades en espacios limitados o reducidos.
- En trabajadores con sobrepeso y obesidad se observa una reducción del rendimiento muscular aeróbico y anaeróbico, lo cual ha sido reportado como una posible explicación de la reducción sustancial en las capacidades de trabajo y en el desempeño de las actividades básicas de la vida diaria.
- El individuo con sobrepeso puede inclinarse a no utilizar equipos de protección —o a utilizarlos de manera inapropiada y menos regular— debido a una falta de comodidad y a una forma que no se adapta a su antropometría. Esto aplica igualmente cuando el diámetro abdominal impide la circulación fácil entre sitios de trabajo o dificulta el acceso a materiales y equipos de trabajo.
- De acuerdo con estudio realizado por el IRSST (2013) “el exceso de peso de un trabajador obeso sin duda tiene un efecto perjudicial en la carga externa de las estructuras músculo-esqueléticas de la espalda. también limita la posibilidad de acercar la carga al cuerpo, reduciendo así su margen de maniobra.

Recomendaciones para estudiar la relación sobrepeso y DME en docentes

En diversos estudios muestran una correlación significativa que evidencia la relación entre sobrepeso y DME (Nirav P Vaghela, Sanket K Parekh (2018)). En el sector de educación el aumento del peso de las maestras de secundaria se asoció con más dolor. La asociación del dolor músculo esquelético con la obesidad ha sido reportada en todo el mundo.

En el análisis de este síntoma por sexos, el dolor asociado al trabajo del docente y auto-informado fue más significativo en las articulaciones del cuello, la espalda, la cadera, la rodilla y el tobillo, este fue más común en los individuos obesos que en la población general sueca. (Edling CW, Fjellman-Wiklund A, 2009)

En general, si el sobre peso y la exposición a la carga de trabajo aumentan, se reduce el tiempo de recuperación del estrés músculo esquelético durante el trabajo y este tiende a reducirse aún más si las horas de trabajo aumentaran. Así, el exceso de trabajo puede acumular los efectos del trabajo sobre el sistema músculo esquelético y acelerar el desarrollo de DME.

De otro lado los gestos repetidos de las extremidades superiores, el cuello, los hombros y la parte baja de la espalda, en actividades como estar sentado frente a la computadora, estar de pie enseñando en clase, escribir por encima de la cabeza en el tablero, así mismo muchas posturas de cabeza baja, como la lectura frecuente, la corrección de tareas y la escritura a tablero se encuentran en las principales causas de jubilación por problemas de salud entre los maestros de escuela.

Gráfica 56. Las posiciones de trabajo y la obesidad pueden tener mayor impacto en los DME asociados a la actividad docente.



Recomendaciones sobre actividad física y etapas del ciclo laboral

El aumento de los cambios fisiológicos en las personas mayores deteriora la calidad de vida, lo cual puede llevar a discapacidad. Por esto, la práctica de actividad física es importante para disminuir el deterioro de las cualidades físicas y evitar el envejecimiento prematuro.

Por otro lado, a medida que las personas envejecen, aumenta la probabilidad de lesiones o riesgos de padecer enfermedades de origen laboral, para lo cual conviene implementar planes de entrenamiento y actividad, y cambios de puestos de trabajo que aseguren una ergonomía adecuada.

Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud

Actividad física en jóvenes

La actividad física en esta población se enfoca hacia trabajos que mejoren la función cardiorrespiratoria, muscular, la salud ósea, y que reduzcan el riesgo de enfermedades no transmisibles. Se recomienda:

- Actividad física con intensidad moderada a vigorosa.
- Actividad física, mínimo por 60 minutos diarios.
- Frecuencia de tres veces por semana.
- En adolescentes, 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 esta población se enfoca en tareas recreativas (ocio, tiempo libre), actividades ocupacionales (realizadas en lugares de trabajo), tareas domésticas y ejercicios programados. Su objetivo es mejorar la función cardiorrespiratoria y muscular, y el sistema óseo; reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles y la depresión. Se recomienda:

- Actividad física de intensidad moderada a vigorosa
- Tiempo: intensidad moderada 150 minutos semanales, actividad vigorosa 75 minutos semanales.
- Actividad aeróbica mínimo en sesiones de 10 minutos.
- Actividades de fortalecimiento mínimo dos a tres veces por semana.
- Actividades neuromusculares diarias.

Recomendaciones sobre precauciones de orden Individual

Las tareas realizadas en el sector de hotelería y restaurantes, implica varios elementos de interacción entre individuos y entre grupos que son importantes a tomar en cuenta en los procesos de prevención de los DME, estos procesos de interacción son de carácter continuo, implican compromiso de diferente naturaleza y requieren que los trabajadores dispongan de reservas para poder hacerles frente.

Se recomienda entonces desarrollar actividades de previsión conjuntamente con los trabajadores para que estos sean capaces de identificar las situaciones que pueden derivar en situaciones de conflicto, con el fin que puedan disponer de recursos para gestionarlas o solucionarlas. Entre los factores de riesgo psicosocial más importantes que los trabajadores deben poder gestionar están los siguientes:

- El tiempo de trabajo excesivo y las horas de trabajo atípicas: en este sector se caracteriza por la duración de las jornadas laborales, la irregularidad y los horarios atípicos; el trabajo se realiza a menudo fuera de las horas convencionales de trabajo;
- Dada la variedad de horarios, se presentan dificultades para conciliar la vida profesional y la vida privada, el trabajador debe ser ayudado para encontrar la mejor solución al manejo de horarios irregulares, la duración de los días de trabajo y la falta de influencia en su trabajo;
- Alta carga de trabajo y rendimiento; aproximadamente el 75% de los trabajadores informan de que tienen que realizar su trabajo bajo presión, El 66% tiene que cumplir con plazos estrictos, alrededor del 48% dice que no lo hace. (OIT)
- Debido a los ciclos de funcionamiento social, implican que la demanda de servicios esté relacionada con situaciones de alta temporada, aquí es cuando los trabajadores no tienen tiempo suficiente para hacer su trabajo;
- La falta de autonomía y la dependencia de decisiones, hacen que el trabajador tenga poca influencia en el trabajo: esto es particularmente importante en el número de tareas que no requieren sin creatividad y con una iniciativa limitada;
- La comunicación es un elemento central en las tareas desarrolladas en este sector, las dificultades o las restricciones de contacto con colegas y el líder, pueden ocasionar falta de apoyo. Lo cual puede aumentar el estrés laboral; alrededor del 70% de los trabajadores sienten que pueden pedir ayuda a sus colegas, frente a sólo el 53% para sus supervisores (Eurofound. 2017),
- Uno de los aspectos más importantes y centrales en las actividades de los trabajadores en este sector es el contacto constante con los clientes, estos pueden ser una fuente de estrés, o en el peor de los casos de acoso o incluso violencia;
- Algunas de las tareas realizadas en el sector de hotelería y restaurantes son tareas que no implican o requieren alguna calificación, esto indica una falta de formación y educación: algunos de los trabajos no requieren instrucción formal, generalmente es más relevante o importante disponer de capacitación y experiencia; los trabajadores no están obligados a estar siempre bien entrenados en su trabajo, lo que puede aumentar el estrés

Otras recomendaciones centradas en los individuos

Dado el origen multifactorial de los desórdenes músculo esquelético no es suficiente con el abordaje que se realiza sobre la condición de trabajo, o con modificaciones de tipo organizacional, se debe ampliar el espectro incluyendo el manejo de los riesgos presentes en el individuo y a nivel extra laboral generando mayor impacto en la población.

La mejor manera de medir el impacto de la gestión realizada para el control de los DME es establecer indicadores desde la fase de planeación del proceso de intervención, si esta situación no fue planeada desde un inicio, entonces es aconsejable construir indicadores tomando como línea de base el momento actual en el que se encuentra el programa. Seguimiento y posterior verificación

- Se deben establecer protocolos de evaluación clínica de ingreso de los funcionarios que permita conocer el estado de salud con énfasis en condiciones músculo esqueléticas, este también permitirá clasificar a la población en sintomática y asintomática y así diseñar medidas de intervenciones o seguimientos desde el puesto de trabajo.
- Ejecutar actividades terapéuticas grupales enfocadas a sintomatología específica y controlada a nivel de miembro superior y columna.
- Planear campañas masivas de promoción de la salud con actividades específicas que evalúen factores de riesgo generales en la salud tales como sobrepeso, hipertensión arterial, condición física, tabaquismo, actividad física controlada.
- Se sugiere crear estrategia de seguimiento a trabajadores ya diagnosticados con DME, en proceso de diagnóstico, con DME de origen común, con procesos de restricción laboral. Pues esto permitirá generar control y saber el estado de cada uno de ellos con el fin de disminuir el impacto o agravamiento de la condición actual por efecto del trabajo.
- Implementar programas de activación muscular enfocados en estiramiento de las cadenas miofasciales que involucra los músculos, los puntos de relevo y las fascias que son coadyuvantes de la acción muscular y equilibrio postural lo cual va a generar mayor conciencia postural en el trabajador.
- Desarrollar un modelo de gestión de pausas, el cual debe ser flexibles y adaptable a la necesidad de cada trabajador para prevenir la fatiga muscular.

Referencias

1. Erick and Smith. A systematic review of musculoskeletal disorders among schoolteachers. Available from: https://www.researchgate.net/publication/51802390_A_systematic_review_of_musculoskeletal_disorders_among_school_teachers [accessed Nov 20 2018].
2. Luger T, Maher CG, Rieger MA, Steinhilber B. Work-break schedules for preventing musculoskeletal disorders in workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 11. Art. No.: CD012886. DOI: 10.1002/14651858.CD012886.
3. Parry SP, Coenen P, O'Sullivan PB, Maher CG, Straker LM. Workplace interventions for increasing standing or walking for decreasing musculoskeletal symptoms in sedentary workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 1. Art. No.: CD012487. DOI: 10.1002/14651858.CD012487.
4. Erren TC, Herbst C, Koch MS, Fritschi L, Foster RG, Driscoll TR, Costa G, Sallinen M, Liira J. Adaptation of shift work schedules for preventing and treating sleepiness and sleep disturbances caused by shift work. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 7. Art. No.: CD010639. DOI: 10.1002/14651858.CD010639.
5. Shrestha N, Kukkonen-Harjula KT, Verbeek JH, Ijaz S, Hermans V, Pedisic Z. Workplace interventions for reducing sitting at work. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 6. Art. No.: CD010912. DOI: 10.1002/14651858.CD010912.pub4.
6. Giga SI, Fletcher IJ, Sgourakis G, Mulvaney CA, Vrkljan BH. Organisational level interventions for reducing occupational stress in healthcare workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 4. Art. No.: CD013014. DOI: 10.1002/14651858.CD013014.
7. Andersen JH, Harhoff M, Grimstrup S, Vilstrup I, Lassen CF, Brandt LPA. et al. Computer mouse use predicts acute pain but not prolonged or chronic pain in the neck and shoulder. *Occup Environ Med*. 2008;65:126–131. doi: 10.1136/oem.2007.033506.
8. Bevan S. Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2015; 29 (3):356–73
9. Buchbinder R, Blyth F, March L, Brooks P, Woolf A, Hoy D. Placing the global burden of low back pain in context. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2013; 27 : 575–89
10. Lambeek LC, van Tulder MW, Swinkels IC, Koppes LL, Anema JR, van Mechelen W. The trend in total cost of back pain in The Netherlands in the period 2002 to 2007. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011; 36 (13):1050–8
11. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. *Occupational Medicine* 2008; 58: 436–8
12. Parent-Thirion, A., et al., Quatrième enquête européenne sur les conditions de travail, Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail (Eurofound), 2007.
13. Aptel M, Aublet-Cuvelier A, Waldura D. Le risque de troubles musculosquelettiques chez les chauffeurs de bus: une réalité. *INRS. Documents pour le médecin du travail* n°111, 2007.
14. Pollack, K.M., Sorock, G.S., Slade, M.D., Cantley, L., Sircar, K., Taiwo, O., Cullen, M.R., (2007). Association between body mass index and acute traumatic workplace injury in hourly manufacturing employees. *Am J Epidemiol* 166, 204-211.

15. 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.
16. 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.
17. 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*.
18. Authier, M., Lortie, M. and Gagnon, M., 1996. Manual handling techniques: Comparing novices and experts. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 17, 419-429.
19. Bonet AV. Guía técnico sindical de organización del trabajo. Colección Sociología del treball núm 2. Barcelona: Columna-CONC Ediciones, 1993.
20. 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
21. Johansson G. Job demands and stress reactions in repetitive and uneventful monotony a work. *Ant J Health Ser* 1989; 19(2):365-377.
22. 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.
23. 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
24. 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.
25. Lasfargues G, Roquelaure Y, Fouquet B, Leclerc A. Pathologies ostéoarticulaires par hypersollicitation d'origine professionnelle, Masson, Paris, 2003, 141 p.
26. 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.
27. 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
28. 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
29. Levian, Y.F. « Organisation : théorie et pratique » Dunod, Paris 2001, p 50
30. 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
31. Singh, D., Park, W., Levy, M. S., (2009). Obesity does not reduce maximum acceptable weights of lift. *Appl Ergon* 40, 1-7.
32. Teasdale, N., Hue, O., Marcotte, J., Berrigan, F., Simoneau, M., Dore, J., Marceau, P., Marceau, S., Tremblay, A., (2007). Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *Int J Obes (Lond)* 31, 153-160.
33. Wearing, S. C., Hennig, E. M., Byrne, N. M., Steele, J. R., Hills, A. P., (2006). Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. *Obes Rev* 7, 239-250.

34. Xu, X., Mirka, G. A., Hsiang, S. M., (2008). The effects of obesity on lifting performance. *Appl Ergon* 39, 93-98.
35. 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%
36. Widanarko B, Legg S, Stevenson M, Devereux J, Eng A, Mannetje A, et al. Prevalence of musculoskeletal symptom sin relation to gender, age, and occupational/industrial group. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2011; 41:561–72

