



Guía práctica para reducir los
Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

en el ámbito laboral

caeb 
empresarios

Con la financiación de

AT - 0026/2015



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

www.caeb.es

Edición

CAEB, Confederación de Asociaciones Empresariales de Baleares

Textos

Talentis, Organización y Procesos (Psicopreven)

Diseño e impresión

Gráficas Loyse

Depósito Legal 1186-2016

Con la financiación de

Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (Acción AT-0026/2015)

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la portada y contraportada, puede ser reproducida, almacenada o transmitida de manera alguna ni por ningún medio, ya sea electrónico, químico, óptico, de grabación o de fotocopia. Todos los derechos reservados.

El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de CAEB y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

Guía práctica para reducir los

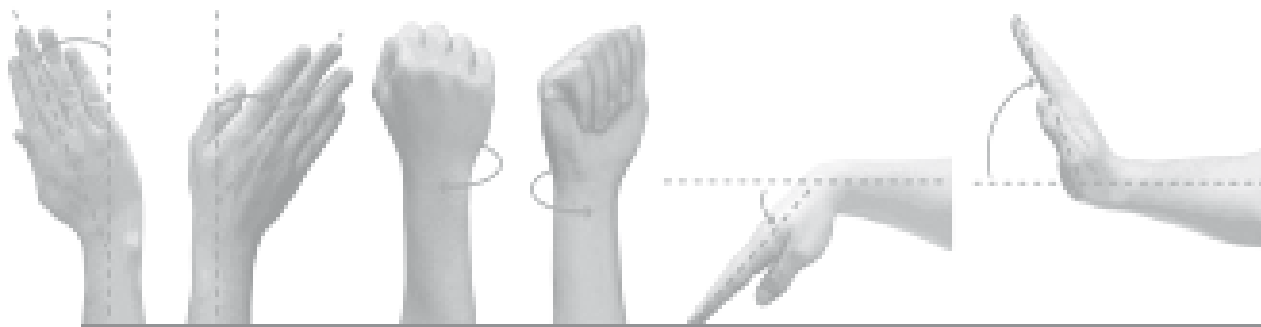
Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

en el ámbito laboral



Índice

1.Introducción. Incidencia y factores de riesgo.	4
2.Tipo de lesiones producidas	16
3.Prevencción de los TME	26
• Diseño del lugar de trabajo	
• Organización del trabajo	
• Variación de la tarea	
• Formación de los trabajadores	
4.Ejercicios físicos recomendados para la prevención de los TME	58
5.Buenas prácticas en el trabajo para la prevención de los TME	70
• Posturas adecuadas en el trabajo	





1. Introducción. Incidencia y factores de riesgo.

Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo han existido desde siempre. La incidencia de problemas relacionados con las lesiones, a veces insignificantes, que se producen durante el trabajo asociadas a problemas ergonómicos (posturas inadecuadas, manejo de herramientas no bien diseñadas, trabajos con cargas) no ha dejado de crecer en los últimos años.

Estos problemas son de tipo acumulativo y darán lugar a lesiones crónicas que no únicamente impiden trabajar, sino que pueden tener consecuencias posteriores, tanto en su capacidad de realizar movimientos como en la calidad de vida de los trabajadores cuando lleguen a edades avanzadas. El coste de estos trastornos es elevado: para el trabajador son causa de enfermedades, dolores y pérdida de ingresos; para el empresario, reducen la calidad del proceso; y para el Estado, incrementan los costes para la Seguridad Social derivados de incapacidades, jubilaciones anticipadas, pérdidas de jornadas de trabajo, asistencias, tratamientos, incluso han llegado a ser consideradas como uno de los puntos de actuación más importantes de la prevención en Salud Laboral.

¿Qué entendemos por TME?

Son alteraciones de más o menos gravedad, que abarcan desde incomodidad, molestias o dolores hasta cuadros médicos más graves, que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico.

Pueden afectar a los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, huesos y nervios del cuerpo, generalmente de la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores; en las inferiores se suelen dar con menor frecuencia.

(OSHA - EU)

Actualmente, la tendencia es definir todas estas lesiones, no según la causa que las puede desarrollar (como por ejemplo traumatismos repetidos) o del efecto (traumatismos acumulativos), sino como lo que son: “Trastornos Musculoesqueléticos en el ámbito Laboral” (TME).

Incidencia

Los TME son los problemas de salud de origen laboral más frecuentes en Europa. Los últimos datos de la UE concluyen que uno de cada seis europeos ha tenido problemas o enfermedades causadas por TME. Las dolencias debidas a malas posturas, sobreesfuerzos, y microtraumatismos de repetición representan entre el 22 y el 27 por 100 del total de accidentes laborales según las estimaciones de la UE, y se prevé que aumentará en los próximos años.

En España, como en el resto de Europa, las lesiones por TME son las más frecuentes. Los accidentes por sobreesfuerzos fueron el 38,7% de todos los accidentes laborales notificados y, de éstos, aproximadamente un tercio del total de los accidentes registrados con baja médica correspondieron a dolencias dorsolumbares. Según el Ministerio de Empleo y Seguridad Social en su Observatorio de las Contingencias Profesionales de junio de 2015, **el 82% de las enfermedades profesionales declaradas se engloban dentro del Grupo 2**, causadas por agentes físicos. **Dentro del Grupo 2, el 58% de las enfermedades profesionales declaradas, han sido provocadas por el agente D: posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo: por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas.** En segundo lugar, aparecen las provocadas por el agente F: **Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo: parálisis de los nervios debidos a la presión**, con un 30%. Estas enfermedades son causadas por los trastornos musculo esqueléticos, los cuales están ampliamente extendidos en todos los sectores de actividad, afectando tanto a hombres como a mujeres y de cualquier edad.



GRUPO 2 - LESIONES	
A - HEMORRAGIAS	1,11%
B - OSTEOARTICULARES	1,51%
C - BOLSAS SEROSAS	1,04%
D - TENDINOSAS	14,31%
E - APOFISIS ESPINOSA	0,08%
F - PARALISIS NERVIOSA	21,90%
G - MENISCO	0,07%
H - DECOMPRESION	0,07%
I - LESIONES HORIZANTES	0,07%
J - LESIONES IVA	0,07%
K - LESIONES BASTANTE	0,07%
L - NODULOS	1,04%
M - METABOLIS	0,07%
TOTAL	100%

Tabla 1. Las enfermedades profesionales declaradas se engloban dentro del Grupo 2, causadas por agentes físicos. (Datos del Observatorio de las Contingencias Profesionales de junio de 2015)

¿Cómo se producen los TME?

La mayor parte de los TME de origen laboral se van desarrollando con el tiempo y son provocados por el propio trabajo o por el entorno en que éste se lleva a cabo. También pueden ser el resultado de accidentes, como por ejemplo, fracturas y dislocaciones. (OSHA - EU)

La mayor parte de los TME afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también a las inferiores pero con una frecuencia menor.

Los problemas de salud abarcan desde incomodidad, molestias y dolores hasta cuadros médicos más graves como epicondilitis, gangliones, lumbalgias, que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico.

Son problemas de salud que afectan el aparato locomotor:

- Músculos
- Tendones
- Cartílagos
- Ligamentos
- Nervios
- Huesos

Suelen producir dolor, necesitan mucho tiempo de recuperación, carga física importante, afectan a la calidad de vida y trabajo, y su origen lo tienen en muchas causas.

Es el problema de salud laboral más común en Europa.

24% trabajadores UE = Dolor Espalda

22% trabajadores UE = Dolores Musculares

De los trabajadores encuestados en España en la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2011), un 80% describen problemas musculoesqueléticos, y en un 21,6% de los casos se indica que siempre o casi siempre es deficiente algún aspecto del diseño del puesto y/o de la tarea. Los más molestos tienen que ver con disponer de muy poco espacio (10,8%) o tener que alcanzar herramientas u objetos que obligan a estirar mucho el brazo (8,6%).

El dolor más frecuente era el de espalda (50,3% de los encuestados), seguido por el de cuello/nuca (32,0%), hombros, brazos, codos, muñecas, manos o dedos (26,6%) y piernas, rodillas o pies (22,9%).

Un 84% de los trabajadores encuestados señala que está expuesto, “siempre o casi siempre” o “a menudo”, a algún aspecto relacionado con las demandas físicas de su puesto de trabajo. Las demandas físicas más habituales son: repetir los mismos movimientos de manos o brazos (59,0%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (35,8%).



Demandas físicas del trabajo

Fuente: VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2011)

El elevado coste por TME, supondría para los estados miembros de la U.E., según las últimas estimaciones de la Comisión Europea, entre un 2,6 y un 3,8% del Producto Interior Bruto. Entre los costes que generan a las empresas europeas cabe destacar: pérdida de producción, enfermedades del personal, costes de indemnizaciones y seguros, pérdida de personal experimentado y costes de contratación y formación de personal nuevo; repercusiones del malestar o la mala salud en la calidad del trabajo.

En España es la primera causa de lesiones profesionales.

Factores de riesgo

Muchos factores pueden contribuir, por sí solos o en combinación, a la aparición de TME. Se prestará especial atención a la aplicación de fuerza física; como la empleada para el levantamiento, transporte, tracción o empuje de cargas; trabajos repetitivos, como los realizados al usar teclados o pintar; posturas forzadas y posturas estáticas, como ocurre cuando se permanece de forma prolongada en posición vertical o sedente o se mantienen las manos por encima del nivel de los hombros; presión directa sobre el cuerpo de herramientas y superficies; vibraciones, en todo el cuerpo y en los brazos y manos; entornos de trabajo fríos, etc.

Entre los factores de riesgo comentados se pueden destacar:

- **Vibraciones**

Un factor de riesgo importante lo constituyen las vibraciones sobre la columna vertebral, encuadradas dentro del grupo de las vibraciones de cuerpo entero.

Suelen producirse en el transporte en vehículos, especialmente de servicio público, como autobuses, autocares, trenes, y en menor medida coches y furgonetas.

Expertos señalan que las vibraciones de cuerpo completo producen un estrés mecánico importante en las estructuras de la espalda, que es capaz de iniciar y acelerar la producción de trastornos en la misma, tales como dolor lumbar, hernias discales, prolapsos discales, fisuras, etc.

El disco intervertebral tiene una estructura parecida a una esponja, que al comprimirse pierde agua y al relajarse la absorbe. El movimiento continuo vibrátil sobre el disco causa la deshidratación del disco y por ello la progresiva degeneración del mismo al perder el principal mecanismo amortiguador de la espalda.

- **Manejo de cargas pesadas durante largos períodos de tiempo o repetidamente**

Levantar cargas, entendiendo carga como todo peso superior a 3 Kg, está relacionado con la producción de trastornos en la columna vertebral.

Básicamente, el manejo de cargas pesadas puede producir:

- Lesión directa del disco intervertebral, hernias, fisuras, protrusión, etc.
- Contracturas, roturas fibrilares, calambres musculares por sobreesfuerzo.
- Artrosis de las articulaciones intervertebrales.
- Pinzamientos de raíz nerviosa. Al disminuir la altura del disco con la carga, las vértebras se aproximan entre sí y se reduce el espacio de salida de las raíces de los nervios espinales en los agujeros de conjunción.

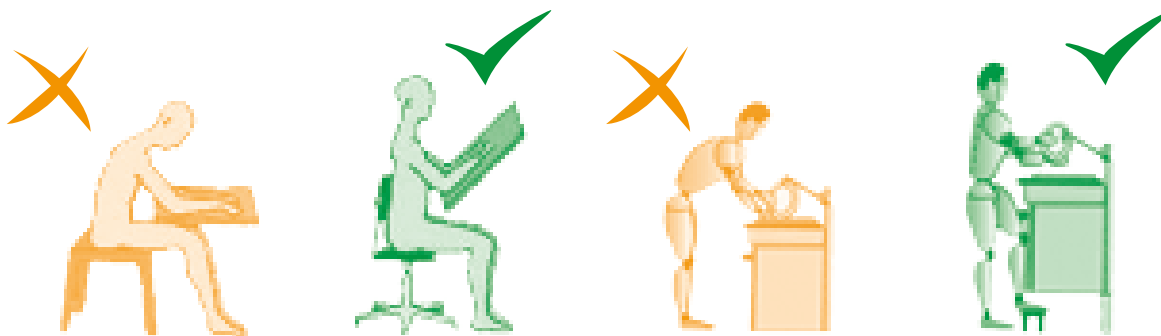
A la hora de considerar el manejo de cargas, la reducción del volumen total de carga movilizado es una de las principales medidas adoptables para eliminar riesgos.

- **Mala higiene postural, tanto estática como dinámica**

La higiene postural constituye uno de los principales factores al realizar cualquier tipo de manipulación de cargas o esfuerzo.

Cuando hablamos de posturas, es tanto de forma estática como dinámica, es decir, la mejor forma para estar de pie, sentados o tumbados, pero también correr, andar, levantar un peso, hacer las tareas de casa, y todas las actividades que puedan dañar nuestros músculos, articulaciones y otros tejidos.

La mala higiene postural puede resultar dañina bien por repetición (realizar continuamente gestos incorrectos, o pequeños esfuerzos que se van acumulando hasta que provocan un dolor o limitación más importante) o también por un único gesto o movimiento más allá de lo razonable (tratar de elevar mucho peso sin estar preparado, o elevar poco peso de una forma muy incorrecta que genere lesión en el momento).



Fuente: Lo que todo maestro debe saber sobre la postura.
Arturo Quincoces ProL. monografias.com

Fuente: El web de la espalda. Fundación Kovacs, 2003.

Manteniendo posturas estáticas, la contracción prolongada del músculo comprime los vasos sanguíneos provocando un menor aporte de sangre al músculo contraído (y a los huesos y articulaciones de la zona), de modo que llega una menor cantidad de oxígeno y nutrientes, necesarios para el trabajo muscular. Esto origina la aparición de la fatiga muscular, que limita el mantenimiento de la contracción.

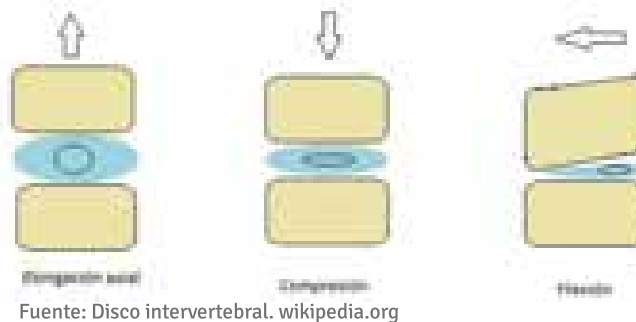
La fatiga muscular se manifiesta con signos tales como: sensación de calor en la zona del músculo o músculos, temblores musculares, sensación de hormigueo o, incluso, dolor muscular.

Hay que tener en cuenta que la higiene postural no sirve si no va acompañada de otras medidas de prevención, como reducción del número de movimientos y del número de kilos totales levantados y la aplicación de la higiene postural a todas las situaciones cotidianas, desde la manera de llevar la compra, entrar en un vehículo, hasta la manera de conseguir una buena postura de descanso nocturno.

- **Movimientos forzados de la espalda, con y sin carga**

Los movimientos forzados de la espalda aumentan el riesgo de padecer lesiones, debido a que se llevan al límite los mecanismos de protección y compensación.

Los movimientos de las vértebras causan un desplazamiento del núcleo pulposo dentro del anillo fibroso contrario al sentido del movimiento realizado.



Esto causa un roce constante sobre las fibras del anillo fibroso. Si es muy constante o intenso se pueden desgarrar fibras o causar que pierdan elasticidad.

Las tensiones repetidas pueden degenerar las fibras del disco, y deformar, desgarrar o romper el anillo fibroso y liberar el núcleo pulposo. Al liberarse el núcleo, éste ejerce presión sobre el nervio causando lesiones discales, provocando hernias, pinzamientos y dolor y, en ocasiones, puede afectar a las piernas. Debido a que la zona lumbar sufre mayor desgaste por movimientos, estos problemas suelen originarse en la cuarta o quinta lumbar o al inicio del hueso sacro.

- **Estrés en el trabajo**

El estrés constituye un importantísimo factor de riesgo a considerar para evitar problemas, no sólo de espalda, sino de salud de cualquier tipo.

Es sencillo establecer la relación existente en trabajos con altas exigencias biomecánicas con las elevadas exigencias psicosociales. Generalmente son trabajos de baja cualificación donde existe un ritmo elevado y se exige una elevada cantidad de trabajo físico, lo que conlleva un alto estrés y una baja satisfacción en el trabajo.

Como señala la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, los aspectos psicosociales negativos acentúan los efectos de los factores de riesgo físico y contribuyen a que los trastornos musculoesqueléticos tengan una mayor incidencia.

Teniendo en cuenta que uno de los sistemas diana del estrés es el neuromuscular, que se traduce en una respuesta de incremento del tono muscular (hipertonía muscular), es fácil deducir que el estrés puede ser el origen de diversas afecciones musculoesqueléticas que tienen como base un incremento de la tensión muscular.

El estrés y los factores psíquicos fueron los factores psicosociales más destacables asociados con el dolor de espalda; a su vez, los factores psicosociales mostraron una asociación mayor con el dolor de cuello, de cuello y hombro, y de hombro que los factores de carga consecuentes al trabajo físico.

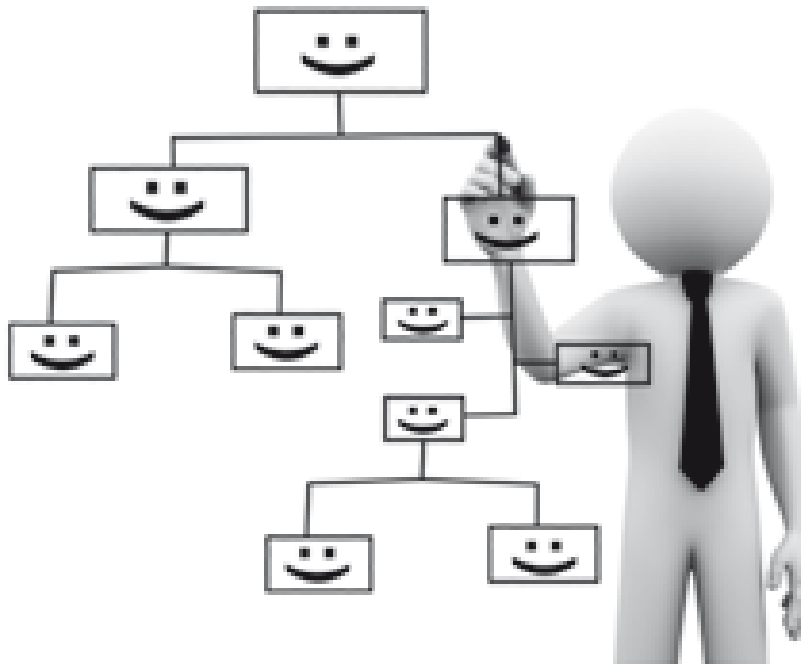
La tensión muscular causada por el estrés es un factor de riesgo para el desarrollo de contracturas musculares y dolor muscular, debido al mayor tono muscular y la isquemia relativa del músculo, lo que implica un menor aporte de oxígeno y nutrientes al músculo y un acúmulo de CO₂ y ácido láctico que estimula el ciclo Dolor-Isquemia-Dolor.



- **Satisfacción en el empleo**

La satisfacción laboral es un importante factor de riesgo en la producción de lesiones de espalda.

La satisfacción laboral influye sobremanera en la percepción del estrés de la persona, de manera que personas insatisfechas en su empleo tienen mayor riesgo de padecer estrés y con ello, trastornos dorsolumbares si sus tareas implican la movilización de cargas. Una satisfacción pobre implica una menor motivación para hacer las tareas, lo que da lugar a no prestar atención a una técnica correcta, una insensibilidad ante un posible riesgo, una mayor tensión muscular, etc.



Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2007), los factores que contribuyen a la aparición de TME son los siguientes:

Factores físicos

- Aplicación de fuerza como levantamiento, transporte, tracción, empuje y el uso de herramientas
- Movimientos repetitivos
- Mala higiene postural por posturas forzadas y estáticas (mantener las manos por encima del nivel de los hombros, permanecer prolongadamente de pie o sentado)
- Presión directa sobre herramientas y superficies
- Vibraciones
- Entornos fríos o excesivamente calurosos
- Iluminación insuficiente
- Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo

Factores organizativos y psicosociales

- Trabajo prolongado sin posibilidad de descansar
- Trabajo con un alto nivel de exigencia, falta de control sobre las tareas efectuadas y/o escasa autonomía
- Bajo nivel de satisfacción en el trabajo
- Trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado
- Falta de apoyo por parte de compañeros, supervisores y directivos

Factores individuales

- Historial médico
- Capacidad física
- Edad
- Obesidad
- Tabaquismo
- Falta de experiencia, formación o familiaridad con el trabajo

La exposición conjunta a más de un factor de riesgo incrementa la posibilidad de padecer TME.



2. Tipo de lesiones producidas.

Los trabajadores afectados por problemas de TME se quejan de distintos dolores inespecíficos; tendinitis o tenosinovitis (inflamación de los tendones o de las vainas que los recubren); esguinces; contracturas musculares; distensiones; astenia (sensación de cansancio sin relación aparente con el esfuerzo); fatigabilidad muscular precoz, etc. Estos pueden progresar poco a poco (crónica) o aparecer de forma repentina.

Localización de las molestias más frecuentes.



VII Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo. INSHT. 2012.
Fuente: VII Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo. INSHT. 2011.

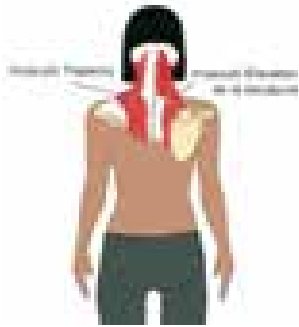
Lesiones en Columna

La espalda está compuesta de huesos, músculos y otros tejidos que se extienden desde el cuello hasta la pelvis. La parte baja de la espalda es el sitio donde más comúnmente ocurren las lesiones y el dolor de espalda.

Hay muchas estructuras de la columna lumbar que pueden causar dolor. Cualquier irritación de las raíces nerviosas que salen de la columna vertebral, problemas en las articulaciones, en los discos, los huesos y los músculos, todos pueden ser una fuente de dolor.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) más frecuentes en la espalda son:

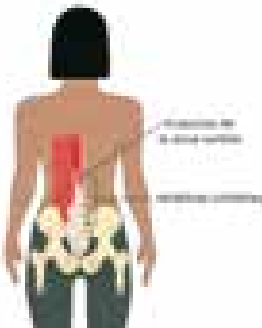
- **Síndrome cervical por tensión**



Fuente: INHST (*)

Corresponde a un cuadro clínico doloroso producido por una contractura muscular incontrolable y persistente en la región cervical posterior, que afecta a un músculo o a un grupo muscular. La contractura comprime los pequeños vasos que aportan sangre al músculo, dificultando así la irrigación sanguínea y favoreciendo aún más la contractura, e impidiendo su recuperación. Los músculos que con mayor frecuencia se ven afectados por la contractura son los músculos del trapecio (el más superficial en la zona posterior de cuello) y el elevador de la escápula.

- **Lumbalgia**



Fuente: INHST (**)

Es el dolor localizado, acompañado generalmente de tensión muscular, entre el borde inferior de las costillas y el pliegue inferior de las nalgas.

Existen varios agentes laborales que pueden causarla. El estrés laboral es el factor más común que pone a las personas en riesgo de sufrir dolores lumbares; luego tenemos la sobrecarga en horas de trabajo, el hecho de permanecer mucho tiempo de pie o sentado, la falta de diseño adecuado del puesto de trabajo, las malas posturas y la carga de objetos muy pesados sin elementos adecuados que la eviten.

(* / **) Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Trastornos Musculoesqueléticos

- **Hernia discal**



Fuente: INHST (*)

La hernia supone la rotura del anillo fibroso y la salida del núcleo pulposo del interior del disco intervertebral.

Cuando esto sucede, puede haber presión sobre los nervios raquídeos. Esto puede llevar a que se presente dolor, entumecimiento o debilidad.

Lesiones en el hombro

El hombro es la articulación del cuerpo humano con mayor movilidad y más compleja del organismo, compuesta por tres huesos, mantenidos en su posición por ligamentos, músculos y tendones.

Cuando los movimientos del hombro se extienden más allá de lo que permite su anatomía se producen lesiones, sobre todo en las actividades laborales que requieren mantener el codo elevado, realizar separación lateral del brazo (abducción), movimientos del brazo hacia adelante (flexión) o movimientos del brazo hacia atrás (extensión).

Es importante señalar que las posturas inadecuadas y prolongadas y los movimientos repetitivos son factores determinantes en las lesiones de los hombros. Es la tercera región del cuerpo en la presentación de lesiones, tras la columna lumbar y cervical.

Las tareas que requieren la separación de los codos del cuerpo por más de 30 grados durante tiempo prolongado representan un riesgo de lesiones de los hombros y más aún todavía aquellas que requieren que los brazos estén por encima de ellos.

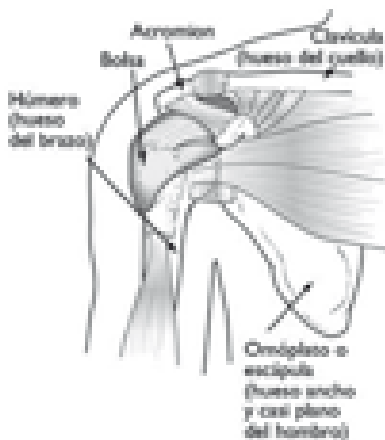
En España se han descrito cifras de prevalencia de 78 casos por 1.000 habitantes, y los estudios de revisión relatan variaciones en prevalencia entre 70-200 casos por 1.000 adultos. La mayor causa de consulta es el dolor, en el 40-50% de los afectados. De éstos, en la mitad los síntomas

persisten un año después de la primera consulta, lo que conlleva un importante consumo de recursos asistenciales y socioeconómicos, hecho especialmente importante en el trabajo con importantes pérdidas productivas por absentismo laboral.

Las enfermedades del hombro son frecuentes entre la población general y tienen un origen laboral, extralaboral o deportivo, que en muchos casos es difícil de determinar sin la colaboración conjunta del médico del trabajo y de Atención Primaria o de otros especialistas.

Las patologías que aparecen con mayor frecuencia en el hombro son:

- **Tendinitis o inflamación de tendones**



Compresión del hombro/ Tendinitis del manguito rotador. Fuente: OrthoInfo. AAOS.

Es la causa más frecuente de dolor de hombro. Consisten en la inflamación de los tendones o sus vainas y se producen por sobrecarga mecánica continua, sin la existencia de un antecedente traumático previo.

Una postura forzada del hombro puede producir inflamación de la articulación y de los tendones (tendinitis) ocasionando dolor y limitación de los movimientos. Las profesiones y ocupaciones con mayor riesgo de presentarse son: trabajadores de la construcción, mecánicos, conductores de vehículos, pintores, usuarios de computadoras, instaladores de aires acondicionados, carpinteros, personal de archivo y almacén, trabajadores de la industria textil, confección, limpieza, etc.

Existe clara evidencia de la asociación entre determinados factores de riesgo ocupacional y la aparición de tendinitis de hombro (NIOSH, 1997), pero hay que tener en cuenta que también diferentes enfermedades pueden afectarlo o interactuar provocando una irritación mecánica en la articulación, lo que puede crear una inflamación local a nivel de los tendones, sus vainas e incluso los tejidos adyacentes.

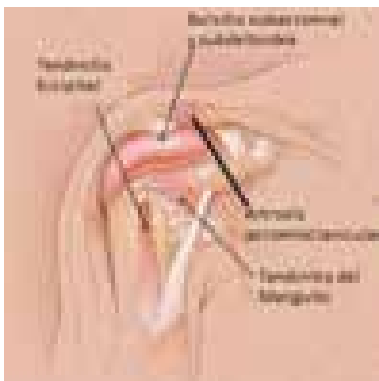
La que más se produce es la que afecta al manguito de los rotadores. Éste sostiene la cabeza del húmero en la escápula. También controla el movimiento de la articulación del hombro.

La tendinitis del manguito de los rotadores también se denomina síndrome de pinzamiento y se refiere a la irritación de estos tendones e inflamación de la bursa (una capa normalmente lisa) que recubre dichos tendones.

Las causas de esta afección incluyen:

- Mantener el brazo en la misma posición durante períodos de tiempo largos, como al realizar trabajo de computadora o arreglo de cabello.
- Dormir sobre el mismo brazo todas las noches.
- Trabajar con el brazo por encima de la cabeza durante muchas horas o días, como los pintores y los carpinteros.
- Mala postura durante muchos años.
- Envejecimiento.
- Desgarro en el manguito de los rotadores.

• Bursitis o inflamación de la bolsa subacromiodeltoidea



Las bolsas subdeltoidea y subacromial se encuentran por debajo de la porción superior del músculo deltoides. Se extienden por arriba y por debajo del acromion y separan la tuberosidad mayor del húmero del músculo deltoides y del acromion. Eliminan la fricción y permiten que la tuberosidad mayor del húmero pueda realizar la rotación hacia dentro, debajo del acromion, durante los movimientos de abducción y rotación del hombro.

Fuente: cto-am.com

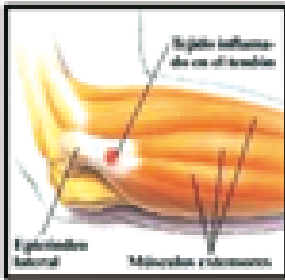
La bursitis, también llamada higroma, se manifiesta por una inflamación de las bursas, que sirven de cojines entre dos tendones, entre la piel y un tendón, o entre un hueso y un tejido.

También hay que considerar la práctica deportiva que realizan muchas personas y que también condiciona la presencia de esta lesión.

Lesiones en el Codo

El codo es una articulación de bisagra que llega a flexionarse o doblarse hasta los 145° y extenderse o estirarse hasta los 180° en su totalidad, en condiciones normales.

Esta articulación está compuesta de hueso, ligamentos, tejido sinovial, cartílago y además es punto de origen de los tendones extensores y flexores de la mano y de inserción de alguno de los músculos que se originan en el hombro y llegan a insertarse en ella.



Hay muchas cosas que pueden ocasionar dolor en el codo. Una causa común es la tendinitis, una inflamación o lesión de los tendones que unen los músculos al hueso. La tendinitis del codo es una lesión deportiva, con frecuencia por jugar a tenis o golf. También puede ocurrir una tendinitis por usar excesivamente el codo, y es más frecuente entre personas que no practican estos deportes.

Fuente: efisioterapia.net

Lesiones más comunes de los tejidos blandos del codo:

- **Epicondilitis**

La epicondilitis, conocida también como codo del tenista, es una lesión caracterizada por dolor en la cara externa del codo, en la región del epicóndilo, eminencia ósea que se encuentra en la parte lateral y externa de la epífisis inferior del húmero. Está provocada por movimientos repetitivos de extensión de la muñeca y supinación del antebrazo, lo que ocasiona microroturas fibrilares y reparación inadecuada a nivel de los tendones, de los músculos que se originan en la región del epicóndilo, principalmente del tendón del músculo extensor radial corto del carpo.

Aunque es denominada codo de tenis o codo del tenista, no se restringe a los jugadores de tenis, cualquier persona que realice trabajos que impliquen movimientos repetidos de supinación del antebrazo y extensión de muñeca es susceptible de sufrir la afección.

Cuando en el trabajo hay varios factores combinados de fuerza, posturas y repetición, o existen vibraciones, hay mayor riesgo de tendinitis del codo. No parece que el trabajo con

ordenadores tenga alguna relación, aunque sí con el manejo del ratón y con determinados problemas psicológicos.

Los síntomas pueden incluir cualquiera de los siguientes:

- Dolor de codo que empeora con el paso del tiempo.
- Dolor que se irradia desde la parte externa del codo hacia el antebrazo y dorso de la mano al sujetar o torcer algo.
- Agarre débil.

Lesiones de Muñeca y Mano

La muñeca está formada por ocho huesos pequeños conocidos como carpianos. Éstos forman un conducto que corre a través de su muñeca. Ese conducto, llamado túnel del carpo, contiene tendones y un nervio en el interior. Está cubierto por un ligamento, que lo sostiene en su lugar.

La muñeca, la mano y los dedos tienen la capacidad de hacer una gran variedad de movimientos. Sin embargo, la mayor parte del movimiento y la fuerza de la mano y los dedos, en realidad, dependen de los músculos del antebrazo. El uso excesivo y los movimientos repetidos pueden tener repercusiones sobre la mano y la muñeca, y causar diversas afecciones como tendinitis y síndrome del túnel carpiano.

Algunas de las lesiones más frecuentes son:

- **Síndrome del Túnel Carpiano**



El síndrome del túnel carpiano es una afección causada por presión sobre un nervio grande en la muñeca cuando pasa por un "túnel" formado por tendones. El síndrome del túnel carpiano produce dolor, que puede diseminarse hacia la mano y el antebrazo. Puedes sentir entumecimiento y hormigueo en los dedos, en especial el pulgar, el índice y el dedo medio, y pérdida de la fuerza en la mano. Se te pueden caer los objetos a menudo, o incluso despertarte por la noche debido al hormigueo y el entumecimiento en la mano.

El síndrome del túnel carpiano también puede ser causado por hacer el mismo movimiento de la mano y la muñeca en flexo-extensión y/o en desviación de la muñeca una y otra vez, junto con otros factores como posturas extremas y el uso significativo de fuerza. El uso de herramientas manuales que vibran también puede llevar a este síndrome.

Los estudios no han demostrado que el síndrome del túnel carpiano sea causado por escribir en un ordenador o utilizar un ratón.

• Síndrome de De Quervain

Un tendón es un tejido grueso y flexible que conecta el músculo al hueso. Hay dos tendones que se extienden desde la cara dorsal del dedo pulgar bajando por un lado de la muñeca. La tendinitis de De Quervain es causada cuando estos tendones están inflamados e irritados.

Puede causar:

- Dolor en la cara dorsal del pulgar al cerrar el puño, agarrar algo o girar la muñeca.
- Entumecimiento en los dedos pulgar e índice.
- Hinchazón de la muñeca.
- Rigidez al mover el dedo pulgar o la muñeca.

La tenosinovitis de De Quervain se produce generalmente cuando se usa demasiado el dedo pulgar o la muñeca, en particular en actividades donde el pulgar se mueve hacia afuera de la muñeca, como por ejemplo cuando uno esquía, escribe a máquina o martilla clavos y en operarios que se ven forzados a realizar repetitivamente la pinza entre el pulgar y el índice.

• Síndrome de Raynaud

Es una enfermedad que afecta los vasos sanguíneos, sobre todo los de los dedos de las manos y los pies, y que hace que los vasos sanguíneos se contraigan cuando la persona siente frío y estrés y que los dedos de las manos y los pies cambien de color. Pueden pasar del blanco al azul y después al rojo. También se pueden sentir fríos y entumecidos por la falta de circulación. Algunas ocupaciones podrían aumentar el riesgo, entre éstas:

- Trabajos en contacto con algunos agentes químicos,
- Trabajos en los que se utilizan herramientas que provocan vibración, como el martillo neumático.

Lesiones en miembros inferiores

Los TME de los miembros inferiores son los que menor incidencia tienen en el mundo laboral, si los comparamos con los estudios e investigaciones de las lesiones musculoesqueléticas de extremidades superiores y columna. Sin embargo, la prevalencia de las lesiones musculoesqueléticas de extremidades inferiores fluctúan entre el 10-20% de todas las lesiones ocurridas en el trabajo.

La evidencia científica disponible hasta el momento indica que pueden considerarse como lesiones de origen ocupacional:

- Bursitis de rodilla
- Osteoartritis de cadera
- Osteoartritis de rodilla
- Lesiones de menisco

• Bursitis de rodilla

La bursitis es una inflamación de una estructura llamada bolsa serosa. Es una pequeña bolsa cerrada que contiene líquido sinovial y sirve para lubricar las articulaciones, y facilitar el movimiento de los tendones y ligamentos. Cuando la bolsa se inflama aumenta la producción de líquido sinovial. La bursas de la rodilla son las de mayor tendencia a que se inflamen, junto con la del hombro, el codo y la cadera.

La bursitis de rodilla puede ser causada por la presión continua, por exceso de tensión en el tendón lo que provoca una inflamación, por estrés o microtraumatismos repetitivos; debido a la repetición prolongada de ciertos gestos y movimientos. En general, los trabajadores que deben mantenerse en una posición de rodillas de manera prolongada, como los instaladores, operarios de mantenimiento o los carpinteros, suelen padecer bursitis de rodilla.

• Osteoartritis de cadera

La osteoartritis, también conocida como artrosis "por uso y desgaste", a menudo afecta la articulación de la cadera. El desarrollo de la enfermedad es lento y el dolor empeora con el paso del tiempo.

La osteoartritis se presenta poco a poco. Al desgastarse, el cartílago se deteriora y se pone áspero. El movimiento de los huesos en esta superficie expuesta es doloroso.

Cuando el cartílago se desgasta por completo, los huesos se frotan uno contra otro. Y, para compensar la pérdida de cartílago, los huesos dañados pueden comenzar a crecer y formar dolorosos espolones.

- **Lesiones de menisco**

La lesión de meniscos es la más frecuente en la rodilla. Es terriblemente habitual en el deporte, pero también puede producirse en otro tipo de actividades cotidianas, ya que no requiere un mecanismo muy potente para producirse.

Los meniscos son dos almohadillas de consistencia gomosa, formadas por una sustancia llamada fibrocartílago, que se sitúan entre el cartílago del hueso del fémur y el de la tibia. Los meniscos se rasgan o se rompen cuando la rodilla sufre un giro violento, habitualmente porque el cuerpo se mueve respecto a la pierna fija.

Algunos factores de riesgo que pueden originar lesiones son:

Trabajo en cuclillas/arrodillado: existe evidencia moderada de la relación entre bursitis de rodilla y trabajar en estas posturas. Aunque la mayoría de las investigaciones no han logrado establecer una relación, se acepta que existe riesgo de lesiones.

Subir escaleras y rampas: existe evidencia muy escasa de la relación de subir escaleras y rampas con la aparición de lesiones en meniscos de rodilla, bursitis y osteoartrosis de cadera. Las investigaciones que pudieron establecer cierta relación entre estas actividades y la aparición de lesiones refieren que se considera de riesgo subir escaleras o rampas más de 30 veces al día o más de 10 veces en una hora, cuando estas escaleras tienen más de 30 escalones.

Postura estática de pie: existe evidencia moderada de la relación entre trabajo de pie estático y la aparición de varices. Esta evidencia refiere que existe riesgo de aparición de varices cuando el trabajador permanece más de 1 hora continua en postura estática y/o más de 4 horas tiempo acumulado por turno.



3. Prevención de los TME

Hoy en día los trastornos musculoesqueléticos (TME) son un área prioritaria dentro de la prevención de los riesgos laborales en Europa.

Los problemas relacionados con la puesta en marcha de acciones eficaces contra los TME constituyen un reto tanto para los que tienen la responsabilidad de prevenirlos como para los interlocutores sociales. En principio son bien conocidos los factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos y los principales ya han sido catalogados, en particular los relativos al esfuerzo físico, el trabajo repetitivo, y las posturas forzadas. Los sectores de la industria que se ven más afectados (la agroalimentación, la industria textil, la construcción, las industrias de fabricación de componentes electrónicos y de automóviles, etc.) y los entornos de trabajo como el frío, las vibraciones, etc. que más contribuyen al desarrollo de los TME también han sido claramente identificados. Por lo tanto, la base esencial de la prevención es el análisis de los factores biomecánicos, ya que permite reducir las restricciones físicas del movimiento.

La reducción de las exigencias físicas constituye con frecuencia el primer paso preventivo en el lugar de trabajo. Este paso puede precisar determinados ajustes en el puesto de trabajo y el uso de dispositivos o ayudas mecánicas que reduzcan el esfuerzo que debe hacer el sistema musculoesquelético, como son los apoyos para las muñecas o los dispositivos de manipulación mecánicos. Es importante mencionar que, dado que también se detectan trastornos musculoesqueléticos en trabajos que precisan un grado reducido de esfuerzo físico, debe prestarse más atención a la duración y frecuencia de la exposición.

Facilitar la formación necesaria es otra estrategia importante para reducir los riesgos físicos.

Otras medidas preventivas se centran en el diseño y la organización del trabajo. Un posible aspecto distintivo de las intervenciones que han producido buenos resultados, comparadas con las que han fracasado, es el grado de participación de la empresa en dicha intervención, incluida la dirección de la empresa.

Además, al mismo tiempo, hay estudios cada vez más numerosos, realizados principalmente en Europa, en que se destaca la importancia de los factores psicosociales en el trabajo y su vinculación con los trastornos físicos y mentales.

Estos estudios continúan, en parte para aclarar los conceptos de los factores psicosociales y organizativos y, en parte, para confirmar la vinculación de estos factores con los riesgos de padecer trastornos musculoesqueléticos.

Muchos problemas relacionados con las molestias osteomusculares se solucionarían si las empresas adoptaran la legislación vigente en materia de seguridad y salud e implantaran buenas prácticas del trabajo.

Prevención de los trastornos musculoesqueléticos mediante:

Controles administrativos como son:

- instaurar buenas prácticas de trabajo,
- la selección de los trabajadores,
- el entrenamiento,
- el intercalar distintas tareas a lo largo de la jornada,
- la rotación,
- etc.

Controles de ingeniería como:

- el diseño/rediseño del puesto,
- el diseño de los métodos de trabajo o establecer criterios para la elección y el diseño de las herramientas.

Diseño del lugar de trabajo

Un diseño adecuado del puesto de trabajo que tenga en cuenta los factores tecnológicos, económicos, de organización y humanos es, sin duda, fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas. Por el contrario, un diseño inadecuado, puede conllevar la aparición de riesgos para la salud y la seguridad y provocar efectos negativos, combinados con otros riesgos ya existentes. Un diseño correcto de los puestos de trabajo supone un enfoque global en el que se han de tener en cuenta muchos y muy variados factores, entre los que cabría destacar los espacios, las condiciones

ambientales, los distintos elementos o componentes necesarios para realizar la tarea (y sus relaciones), las propias características de la operación a realizar, la organización del trabajo y, por supuesto, como factor fundamental, las personas involucradas.

Si el Puesto de Trabajo está bien diseñado, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, evitando así posibles lesiones en la espalda, problemas de circulación en las piernas, etc. Las principales causas de estos problemas pueden ser: asientos mal diseñados, permanecer de pie durante mucho tiempo, extender demasiado los brazos para alcanzar los objetos o una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas.

El Diseño de un nuevo Puesto de Trabajo, o el rediseño de uno ya existente, conlleva un procedimiento que consta de varias etapas. La intervención de los ergónomos no debería darse al final del proceso, cuando ya se han tomado todas las decisiones, sino antes, para tratar de resolver los problemas de diseño. La Ergonomía tiene que estar presente desde el comienzo del diseño e intervenir en todas sus etapas. Es muy recomendable una estrecha colaboración entre ergónomo, diseñador e ingeniero. Es importante durante el proceso de diseño, que se tenga en cuenta la complejidad entre la ingeniería y los factores humanos.

Habitualmente, las decisiones que hay que tomar en el proceso de diseño suponen la adopción de soluciones de compromiso. Cuando no se puede adoptar una solución técnica óptima desde el punto de vista ergonómico, será necesario sopesar cuidadosamente las consecuencias, sobre todo si se rebasan los límites establecidos por la ergonomía para las capacidades humanas.

Las estadísticas de la VII Encuesta de Condiciones de Trabajo publicada por el INSHT, muestran que el 30,7% de los trabajadores consideran deficiente algún aspecto de su puesto de trabajo. Centrándose en el sector metal, de los aspectos de diseño analizados, el que resulta más señalado es “alcances alejados del cuerpo” (15,7%), seguido de “disponer de muy poco espacio para trabajar con comodidad” (13,6%)

Aspectos inadecuados del diseño del puesto de trabajo por rama de actividad (fuente: INSHT, 2012)

Datos en %	Categorías de respuesta												
	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre	Siempre o casi siempre		
Falta espacio de trabajo	13,2	13,7	15,2	15,8	17,2	15,6	15,4	18,1	6,8	6,2	14,4	13,7	14,7
Accesos peligrosos del equipo	13,8	12,2	13,8	13,7	15,4	18,8	18,1	9,8	5,8	3,8	8,2	15,8	13,3
Acceso difícil para los manos	15,8	8,4	7,2	12,2	15,8	13,8	8,7	5,7	3,2	3,8	3,5	8,2	6,6
Vibración mecánica	3,2	6,7	8,7	4,5	4,7	4,8	4,8	13,5	8,8	12,2	6,5	4,8	6,3
Condiciones inadecuadas	8,1	7,8	13,8	8,3	8,7	13,8	3,4	3,7	6,8	6,1	3,8	4,7	4,8
Superficies inadecuadas e irregulares	28,4	3,1	4,8	8,3	16,8	18,2	3,8	7,8	3,7	3,1	2,2	7,1	6,8

Categorías de respuesta: “Siempre o casi siempre” y “a menudo”.
Fuente: VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2011)

• Antropometría y ergonomía

La antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, tanto con objetivos antropológicos, médicos, deportivos o para el diseño de sistemas de los cuales forma parte la persona: muebles, puestos de trabajo, herramientas, etc.

Deben tenerse en cuenta no sólo las dimensiones humanas, sino también los movimientos, que deben ser considerados en el diseño del puesto de trabajo para determinar las dimensiones del mismo.

Hay que tener en cuenta que no es lo mismo realizar el diseño de un puesto para una sola persona que para un grupo numeroso, ya que en este último caso se necesita obtener información de la población para la que se diseña el puesto de trabajo, y tener cuidado de no utilizar medidas antropométricas de población ajena por las diferencias importantes que puedan existir entre ambas.

Para el diseño de puestos de trabajo para una determinada industria, una opción es efectuar mediciones del personal de la misma, ya que las medidas antropométricas de una población pierden fiabilidad cuando el diseño del puesto se efectúa para un grupo específico de personas.

En general, para el diseño de puestos de trabajo las medidas que se pueden tomar del sujeto se efectúan estando de perfil, tanto sentado como de pie, y de frente estando sentado.

Medidas más utilizadas para el diseño de puestos de trabajo, datos antropométricos más relevantes de la población laboral española, según los datos del INSHT:

	DEFINICIÓN	INSHT		
		5p (mm)	50p (mm)	95p (mm)
1	Estatura (Talla).	1525	1665	1865
2	Altura de los ojos.	1425	1558	1699
3	Altura de los hombros.	1250	1384	1500
4	Altura de los codos.	932	1027	1122
6	Altura de la tibia.	398	448	513
7	Alcance máximo horizontal.	608	700	785
8	Anchura hombros (bideltoides).	304 *	372 *	432 *
9	Altura (sentado erguido).	793	858	929
10	Altura de los ojos (sentado).	699	753	819
11	Altura de los codos (sentado).	382	424	469
12	Espesor de muslo sentado.	112	145	174
14	Longitud de la pierna (sentado).	368	418	464
15	Longitud rodilla-talón.	341	390	444
16	Profundidad del asiento.	450	482	540

* Distancia, en línea recta, entre los extremos externos de ambos acromios
Fuente: Datos antropométricos de la población laboral española. INSHT.

Pero además de las mediciones indicadas en la tabla también hay que tener en cuenta otros aspectos de los usuarios y realizar un análisis de los mismos. Por ejemplo, se tendrán en cuenta:

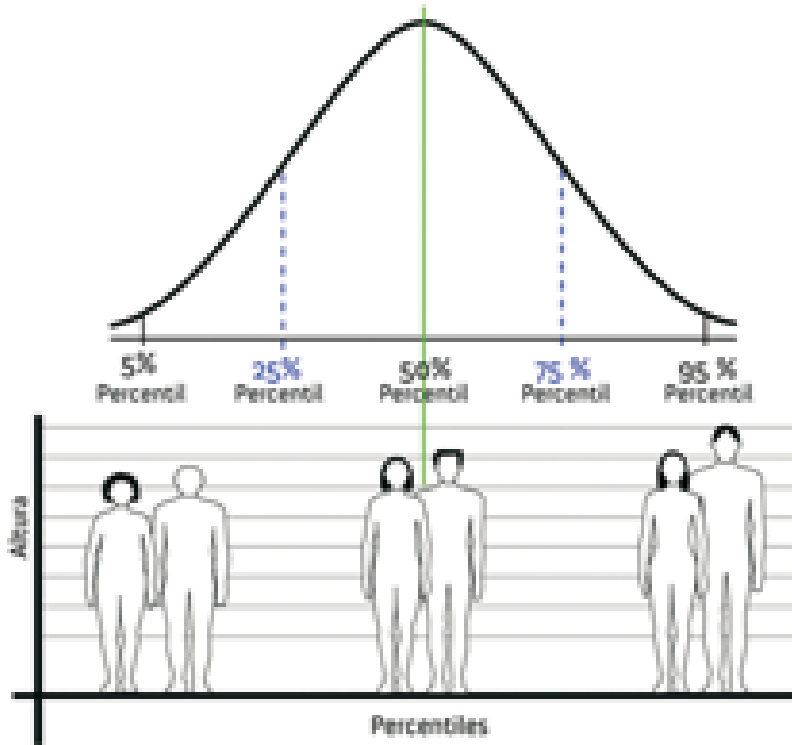
- Métodos de trabajo que llevarán a cabo en el puesto.
- Posturas, movimientos, tiempos de permanencia y frecuencias de los cambios.
- Fuerzas que desarrollará el usuario.
- Horarios de trabajo y descanso.
- Atención que precisan de los individuos los dispositivos de información y control.
- Características del entorno, ruido, visión, temperatura.

Utilizar el promedio de una medida como norma general es engañoso, y más en ergonomía. Supongamos que la anchura de caderas de 4 personas es de 34, 37, 38, 40 cm, con un promedio de 37,25 cm. Si diseñamos la anchura de la silla con el promedio, estaríamos limitando el uso de la silla a 2 de las 4 personas (es decir, el 50% de las personas no podrían usarla).

El diseño para el promedio sólo se utiliza en contadas ocasiones, cuando la precisión de la medición tiene poca importancia, siendo cualquier otra solución muy costosa o muy cara. Para el diseño antropométrico, utilizaremos los mismos criterios que para poblaciones pequeñas (diseñamos para extremos o lo hacemos en un intervalo ajustable), pero en este caso utilizando percentiles:

- a) Para el diseño en un intervalo ajustable, utilizaremos el rango entre los valores de (Percentil 5) P5 y el (Percentil 95) P95.
- b) En el diseño para extremos, seleccionaremos el P5 o el P95 según queramos diseñar para mínimos o para máximos.

Los percentiles indican el porcentaje de personas entre la población (segmento) que tiene una dimensión corporal de cierto tamaño. En Antropometría, la población se divide para fines de estudios en 100 categorías: desde los más pequeños(en dimensión) hasta los más grandes, con respecto a un tipo de medida (estatura, peso, longitud de brazo, etc.). Se utiliza la curva de Gausse o Curva de Distribución de Frecuencia Standard para ilustrar los percentiles.



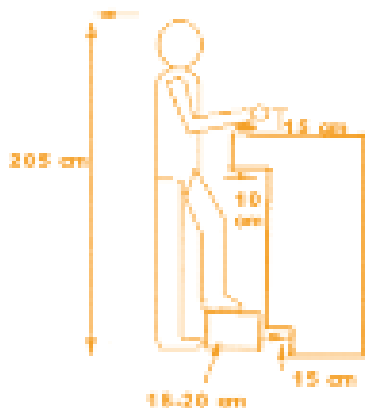
Fuente: ÁVILA, Chaurand Rosalío. et.al. Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. Centro universitario de arte, arquitectura y diseño, UDG. 1ª Ed. Guadalajara Jalisco, 2001.

• Postura y posición de trabajo

La postura se define como la disposición espacial de todos los segmentos corporales, cabeza, columna, brazos, piernas, etc. Existen dos tipos de postura: la estática y la dinámica. La postura estática es aquella en la que se mantienen los ángulos relativos entre distintos segmentos corporales. La postura dinámica es la composición alternada y secuencial de distintas posturas estáticas.

- Postura de pie

La postura de pie, aunque tiene el inconveniente de un mayor gasto energético, es la más adecuada cuando se deben realizar esfuerzos. Además se diseñará el puesto de trabajo de pie cuando se requieran alcances de 15 cm. por encima del plano de trabajo, alcances frontales de más de 40 cm. y alcances frecuentes por debajo del plano del asiento.



Fuente: Concepción y diseño del puesto de trabajo. F. Rescalvo Santiago

La postura de pie, estática y rígida aumenta la tensión de los elementos posteriores de la columna vertebral. Para disminuir la tensión se busca un apoyo para la espalda y/o se provoca cierta flexión de la cadera. Para conseguirlo colocamos un apoyo de 15 cm. de altura para, de forma alternante, colocar los pies y obtener una flexión de 15° de la articulación de la cadera.

- Postura de pie-sentado

Se considera indistintamente puesto de trabajo de pie-sentado o sentado de pie y de pie con apoyo. Siendo el puesto indicado cuando el trabajador, para el desempeño de sus funciones, pueda permanecer sentado y tenga que levantarse con una frecuencia superior a 10 veces por hora.

En este puesto es necesario disponer de un apoyo, para apoyar los dos pies a la vez, evitando que los mismos queden colgando, o para apoyar un pie y el otro en el suelo (nunca colgando), teniendo que alternarse en el apoyo con el otro pie.

- Postura de sentado

La postura sentada es la posición corporal más frecuente en los países industrializados, teniendo en cuenta el número de horas que pasamos sentados a lo largo del día en el puesto de trabajo y en los medios de transporte.

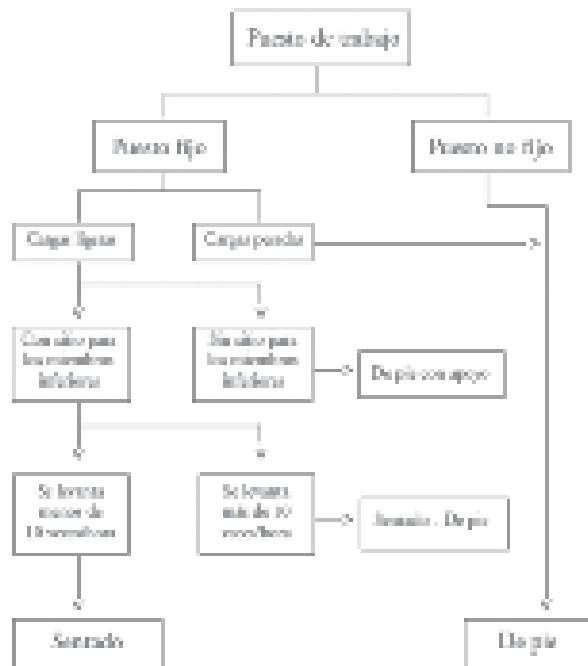
La posición sentada se considera la menos penosa dentro de las posiciones normales. Pero aún así, esta posición llega a ser incómoda si se mantiene durante largo tiempo, agravándose si se mantiene en postura (ángulo) y con elementos adicionales (mesa, silla, etc.) inadecuados.

La postura sentada proporciona estabilidad para realizar tareas que requieran movimientos precisos de las manos y operaciones de control con los pies. Al estar sentados disminuye el centro de gravedad del cuerpo respecto a la postura de pie y aumenta la base de apoyo, incluyendo los pies, las nalgas, parte de los muslos y la proyección en el suelo de la superficie del respaldo. Todo ello mejora la estabilidad global y, por tanto, la capacidad para realizar tareas de precisión.

Sin embargo, en la postura sentada, la movilidad, el alcance y la capacidad de aplicar fuerza en tareas de control manual es menor que estando de pie.

Lo más importante es que el trabajador pueda variar la posición cada cierto tiempo para evitar la fatiga, y cuando esté cansado de estar de pie pueda sentarse, y cuando se canse de estar sentado pueda levantarse y estirar las piernas.





Crterios para determinar la postura de trabajo (INSHT)
Fuente: Concepción y diseño del puesto de trabajo. F. Rescalvo Santiago

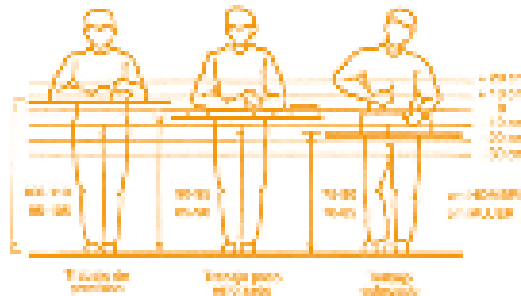
Desde el punto de vista ergonómico, el estudio para conseguir la unión entre una adecuada postura, la distancia del trabajador y cualquier punto de su campo de acción, está en función de tres elementos:

- El tamaño de los detalles a observar.
- Las zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo, holgura para los miembros inferiores.
- Los esfuerzos a realizar en los puntos a alcanzar o en los objetos a manipular (piezas a producir o controlar, útiles de mano, o instrumentos de medida, etc.).

• Planos de trabajo

Para evitar sobrecargas en la columna y las malas posturas es importante colocar correctamente los planos de trabajo, o superficie donde se utilizan las distintas herramientas para realizarlo, (montaje, tareas de control, manejo de cargas, etc.).

Asimismo, el plano de trabajo tampoco debe tener una altura fija, ya que dependiendo de la actividad que se esté realizando en diferentes momentos será necesario subir o bajar la mesa. La altura de la persona determina la altura del plano de trabajo para una tarea que no sea minuciosa y no requiera la aplicación de fuerza. Para una tarea minuciosa el plano se eleva 10 ó 20 centímetros, y para una tarea que requiera transmisión de fuerza por parte del trabajador se reduce el plano 10, 20 ó 30 centímetros, según el esfuerzo que precise.



Fuente: Concepción y diseño del puesto de trabajo. F. Rescalvo Santiago

Altura del plano de trabajo para hombres y mujeres adaptado a las posiciones de trabajo y al esfuerzo que demanda.

Tipo de tarea	Hombres cm.	Mujeres cm.
Trabajo de precisión, con codos apoyados.	109 - 119	103 - 115
Trabajo de montaje ligero	99 - 109	97 - 98
Trabajo pesado.	85 - 101	78 - 94

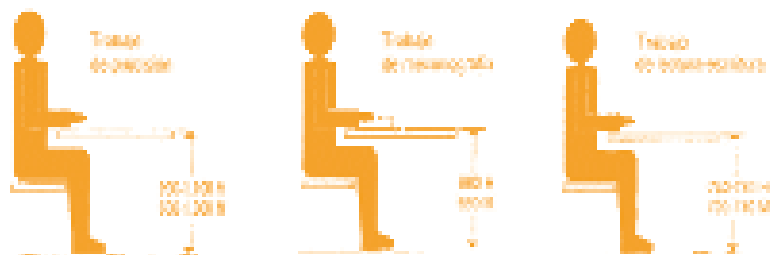
Altura de la superficie de trabajo según Ayoub

Para actividades que precisen agarrar y manipular un elemento se tendrá en cuenta un espacio que permita el alcance sin movimientos ni posturas forzadas. Además, respecto a la disposición de los elementos, se dispondrán de tal forma que los que más se utilizan tengan un alcance más próximo.

• Plano horizontal de trabajo en posición sentado

En este caso, la altura del plano o superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) está relacionada con el trabajo en posición sentada, con la naturaleza de la tarea, con la altura del asiento, con el espesor de la superficie de trabajo y con el grosor del muslo.

En este tipo de trabajo, la distancia entre el plano de trabajo y el asiento determina la postura a adoptar. Los pies se deben poder acomodar fácilmente con un apoyo adecuado.



Altura del plano de trabajo sentado (INSHT)

Fuente: Concepción y diseño del puesto de trabajo. F. Rescalvo Santiago

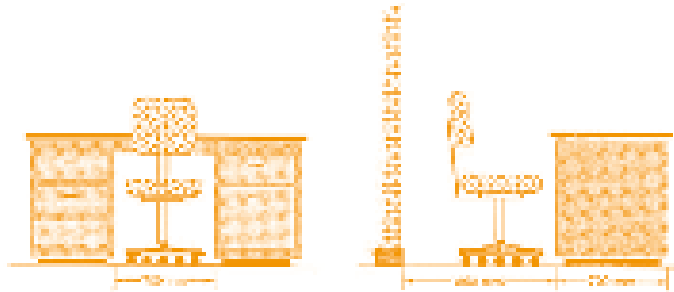
La altura se dispondrá de tal forma que el brazo esté vertical y el antebrazo horizontal, formando ángulo recto en el codo, aproximadamente entre 60 y 80 cm. cuando se puede modificar. Esta posición evita el discomfort de muñecas y manos, por cuanto previene posturas extremas. Si la altura del plano no es ajustable, la misma se situará entre 60 y 72 cm.

Cualquiera que sea el plano de trabajo, se debe considerar, principalmente, tres parámetros:

- Alcance máximo de la mano (con una postura estirada del brazo).
- Alcance óptimo de la mano (con una postura flexionada de brazo).
- Alcance con ambas manos (área adecuada de ambas manos).

• Espacio reservado para las piernas

El sistema mesa-silla debe permitir un espacio suficiente para alojar las piernas con comodidad y para el cambio de postura, dejando un espacio libre al menos 70 cm de ancho por 65 cm de alto.

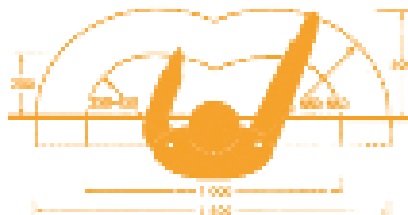


Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

• Zona de alcance de los miembros superiores

Uno de los aspectos biomecánicos-antropométricos más importante es el alcance óptimo de los miembros superiores, ya que una disposición de los elementos dentro de la denominada área de trabajo (zona delimitada por el arco horizontal y vertical del alcance del brazo), permitirá realizar, con menos esfuerzo, los diferentes movimientos de manipulación requeridos, evitando los movimientos forzados que impliquen a la larga patologías corporales.

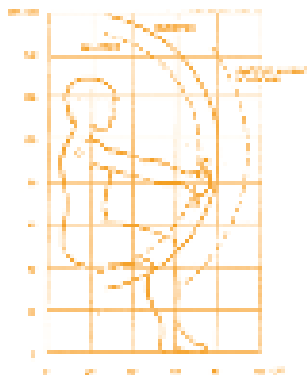
Estos arcos circulares varían según las personas consideradas (percentiles, sexo, etc.). Su aplicación, permite determinar la idoneidad o no, de la colocación de los medios físicos de trabajo (herramientas, material manipulado, etc.). Así, realizando el trabajo dentro de estos arcos se logra disminuir las patologías músculo-esqueléticas del trabajador.



Área de trabajo: arcos de alcance horizontales (INSHT) con las dimensiones óptimas recomendadas para hombres y mujeres comprendidos en el percentil 5.
Fuente: Concepción y diseño del puesto de trabajo. F. Rescalvo Santiago

• Planos de alcance vertical

Las dimensiones en el plano vertical también tendrán que ajustarse a las personas de menor estatura, es decir las comprendidas en el percentil 5, tanto en hombres como en mujeres. En este plano, la postura de trabajo óptima es aquella en la que el objeto se encuentra a la altura del codo. En la práctica, tenemos que conocer también cómo, cuánto y donde se va a utilizar dicho objeto, además del alcance al que se sitúa.



Arcos de alcance verticales y las dimensiones para una actividad normal (INSHT)

Fuente: Concepción y diseño del puesto de trabajo. F. Rescalvo Santiago

• Ajuste correcto de los medios de trabajo

Además de las alturas, los alcances y las distancias en el lugar de trabajo, hay que tener en cuenta el diseño de unos medios de trabajo adecuados.

• La silla

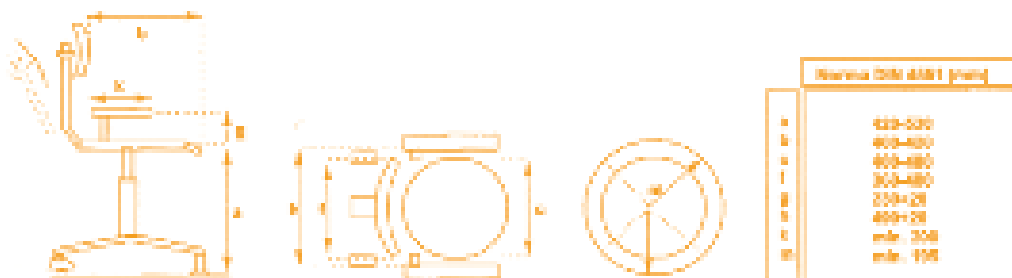
En los puestos de trabajo sentado, hoy en día los más frecuentes, un buen asiento proporciona estabilidad para realizar tareas que requieran movimientos precisos de las manos u operaciones de control con los pies.

La silla como elemento de trabajo, tiene que cumplir las expectativas de confort y utilidad funcional en cuanto a su influencia sobre los rendimientos de los trabajadores en el desarrollo de sus actividades laborales.

La silla tiene, como parte integrante de los medios de un puesto de trabajo, la función de asegurar un soporte estable y confortable a la postura sedente del usuario del puesto. La silla debe permitirle al usuario mantener firmemente los pies en el suelo y que la rodilla forme un ángulo de 90° (es decir, el asiento tendrá la altura del hueco poplíteo), sin que se produzca presión en los muslos, manteniendo la columna vertebral recta y posibilitándole el libre movimiento. El soporte debe ser estable y absorber la energía del impacto al sentarse. Sólo en los casos que la altura poplíteo sea menor que la altura del asiento, los pies se apoyarán en un reposapiés.

Un asiento ergonómico, responderá a las características generales siguientes:

- La altura del asiento, será regulable, entre los percentiles 5 y 95 de la población.
- La anchura de la base del asiento permitirá la adecuación de los usuarios con anchura de caderas en el percentil 95, teniendo presente la posibilidad de que haya apoyabrazos.
- La profundidad debe ser suficiente pero inferior a la longitud del muslo, para que el borde del asiento (redondeado) no presione la parte posterior de las piernas.
- La base de apoyo del asiento debe garantizar estabilidad y por ello dispondrá de cinco patas con ruedas para permitir el movimiento, y con una longitud por lo menos igual al radio aproximado del asiento.
- El respaldo debe tener una suave convexidad para proporcionar apoyo a la zona lumbar (L3 y L5).
- Por principio, el asiento debe permitir cierta movilidad y cambios de postura.
- El respaldo debe presentar la posibilidad de regular la inclinación acorde con los requerimientos de la tarea.
- Los ajustes de todas las regulaciones deben ser fáciles de accionar y seguros.



Características de la silla recomendaciones de la norma DIN 4551
Fuente: Concepción y diseño del puesto de trabajo. F. Rescalvo Santiago

Para facilitar el cambio de postura y disminuir el trabajo estático de la columna vertebral, el respaldo debe ser reclinable. Existirá un mecanismo que regule la movilidad del respaldo para que el trabajador acople y fije el ángulo que le sea más confortable.

El asiento y el respaldo deben ser confortables, pero no muy mullidos. Lo ideal es un relleno de 20 ó 30 mm sobre una base dura. Se evitarán las superficies duras, excesivamente blandas, deslizantes y los bordes cortantes.

Si la silla está demasiado alta, se produce la compresión en el hueco poplíteo. Como consecuencia se producen problemas circulatorios en las piernas. Para evitarlo es necesario utilizar reposapiés, cuya altura será regulable entre 5 y 25 cm, con una anchura mínima de 45 cm, una profundidad de 35 cm y su inclinación será ajustable entre 5 y 15° con la horizontal.

• Herramientas

Las herramientas manuales, son culpables, aproximadamente, del 9% de las incapacidades de origen laboral y su diseño está relacionado con muchos de los factores de riesgo asociados con las lesiones musculoesqueléticas (tenosinovitis, epicondilitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano y el síndrome de Quervain).

Desde un punto de vista ergonómico las herramientas manuales deben cumplir una serie de requisitos básicos para que sean eficaces, por ejemplo:

1. Desempeñar con eficacia la función que se pretende de ella.
2. Ser proporcionada a las dimensiones del usuario.
3. Ser apropiada a la fuerza y resistencia del usuario.
4. Reducir al mínimo la fatiga del usuario.

Al diseñar una herramienta, para prevenir lesiones de TME, hay que asegurarse de que se adapte a la mayoría de la población. En cualquier caso el diseño será tal que permita a la muñeca permanecer recta durante la realización del trabajo.

El mango es la parte más importante de la interacción con el ser humano. Debe adaptarse a la postura natural de agarre de la mano. Debe tener forma de un cilindro o un cono truncado

e invertido, o eventualmente una sección de una esfera. La transmisión de esfuerzos y la comodidad en la sujeción del mango mejora si se obtiene una alineación óptima entre el brazo y la herramienta. Para ello el ángulo entre el eje longitudinal del brazo y el del mango debe estar comprendido entre 100° y 110° .

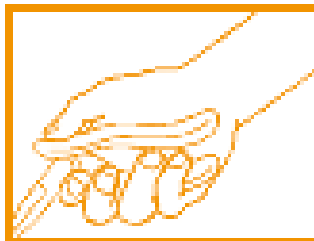
Para un agarre de fuerza el diámetro interior debe oscilar entre 25 y 40 mm. y el diámetro mayor del mango debe estar comprendido entre 40 y 65 mm; La longitud más adecuada es de unos 100 mm.

Las superficies más adecuadas son las ásperas pero romas. Todos los bordes externos de una herramienta que no intervengan en la función y que tengan un ángulo de 135° o menos deben ser redondeados, con un radio de, al menos, 1 mm.

DISEÑO INCORRECTO

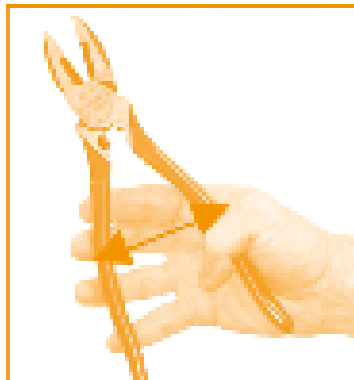


DISEÑO CORRECTO



Fuente: Blog Ergonomía108. Diseño y selección de Herramientas

Las herramientas con mango curvado son mejores cuando se debe aplicar una fuerza en la dirección del brazo y la muñeca (fuerza horizontal); cuando la fuerza se aplica en vertical son mejores las herramientas con dos mangos rectos.



Fuente: Ergonomía Fácil: Una Guía para la Selección de Herramientas de Mano. NIOSH

La mano humana cerrada forma un ángulo de 70° entre la horizontal y el eje normal. Por ello, para sujetar adecuadamente una herramienta con mango para agarre de fuerza, tiene que tener este ángulo, lo que es lo mismo, que la oblicuidad del mango esté entre 100° - 110° .



Fuente: Ergonomía aplicada a las Herramientas. Consultora S.A.

La fuerza de giro que se requiere para apretar un tornillo o una tuerca es proporcional y opuesta a la generada en la empuñadura. Dado que las herramientas de apriete motrices producen un par de reacción en la mano en función del par producido, el par de apriete debe generarse poco a poco para que los músculos de la mano no sean sometidos a un esfuerzo brusco. Cuando estos pares sean de elevada magnitud, la herramienta tendrá que disponer de un embrague de desconexión automática para que una vez alcanzado el par deseado se desconecte la fuerza.

Lo ideal es que el trabajador sea capaz de operar con la herramienta usando una sola mano, y para ello, especialmente cuando se debe hacer un uso repetitivo de la misma, es preciso que el peso esté por debajo de 1 Kg. El centro de gravedad de la herramienta debe estar alineado con el centro de la mano de sujeción. Cuando esto no ocurre o la herramienta pesa más de lo debido es muy recomendable suspender la misma a una altura adecuada y cómoda para su manejo, evitando así tener que realizar un esfuerzo innecesario debido a su peso.



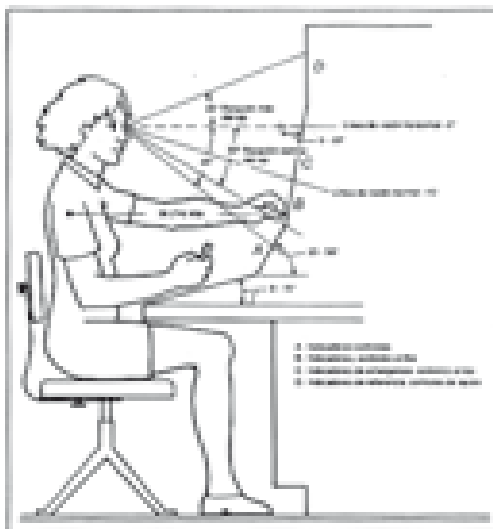
Dispositivos de soporte

Fuente: Acevedo, M. (2016). Ergonomía de las herramientas de mano. ergonomia.cl

Las vibraciones generadas por ciertas herramientas manuales motorizadas hacen que aumente la fuerza necesaria en el agarre para el control de la misma, provocando también un mayor grado de compresión de los vasos sanguíneos en los dedos y un mayor riesgo de aparición de síndromes relacionados con la vibración mano-brazo tales como el Síndrome de Raynaud. Por ello es fundamental la selección de herramientas con bajo nivel de vibraciones y llevar un buen mantenimiento de las mismas para reducirlas.

• Mandos y controles

A la hora de diseñar el lugar óptimo para los mandos y controles tendremos en cuenta los principios de la importancia operacional, la frecuencia de uso, la agrupación funcional y la secuencia de uso del dispositivo, estableciendo además lo concerniente a la situación general del dispositivo y a la distribución específica de los mismos.



Características de diseño recomendadas para tableros de mando. Estas características están diseñadas para que se adapten a personas entre percentiles 5 y 95 (INSHT NTP 226) Fuente: INSHT. NTP 226: Mandos: ergonomía de diseño y accesibilidad

Entre el usuario y el dispositivo se pueden establecer dos clases de relaciones según su funcionamiento. En la primera es el usuario quien lo busca y observa la información del dispositivo, en la segunda es el dispositivo quien reclama la atención del operario.

En el segundo tipo de relación hay que asegurarse que el dispositivo atrae la atención del usuario mediante su diseño. Por ejemplo, se puede optar por un parpadeo para alertar al usuario, ya que es detectado por el sistema visual humano, sensible a estos cambios. Se recomienda que el parpadeo tenga una luminosidad baja para no causar persistencia de la imagen en los ojos. En estos casos puede ser útil colocar un dispositivo sonoro.

Para un buen diseño de controles es necesario contar con la siguiente información:

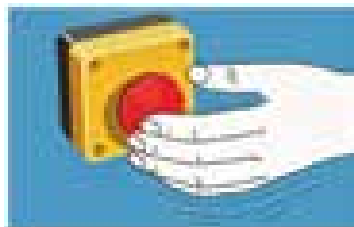
- La función del control
- Los requerimientos de la tarea del control
- Las necesidades informativas del controlador
- Los requerimientos impuestos por el puesto de trabajo
- Las consecuencias de un accionamiento accidental

Los pasos a seguir para determinar la flexibilidad en la organización de los dispositivos de un puesto, podrían ser los siguientes:

- Tener en cuenta la frecuencia de utilización de los elementos, su peso y su tamaño
- Distribuir de manera que posibilite el trabajar con ambas manos.
- Ubicar los elementos al alcance óptimo de la mano, preferentemente los de mayor frecuencia de manipulación, los más pesados, o de tamaño o forma incómodos.
- Mantener, en general, las distancias de utilización tan cortas como sea posible. Siendo la distancia de utilización, las distancias de alcance óptimo de la mano para agarre y manipulación de objetos, respectivamente.

El tamaño y las dimensiones del control deben relacionarse con las dimensiones antropométricas de las extremidades que se usaran. Así, el diámetro de un botón de precisión deberá ser, por lo menos, similar al diámetro de la yema del dedo (aproximadamente 16 mm); el tamaño de una palanca debe igualar a la amplitud del asidero (49 mm), etc.

En muchas ocasiones es fundamental la identificación de controles para accionar el necesario. Por regla general, cuando el movimiento se hace sin mirar los controles, van a influir de forma importante el aprendizaje y la pericia, el tacto (forma y textura), esfuerzo, movimiento, disposición y displays de comprobación.



Botón pulsador manual: es el control más sencillo y más rápido. Se usa para activar y desactivar.

Fuente: Diseño y tipos de Controles. <http://ergonomia108.blogspot.com/es/>

En todo caso, el ergónomo diseñador, basándose en su experiencia, análisis y consulta (entrevistas o cuestionarios a personal experimentado), tiene que establecer las prioridades en la distribución, para decidir dónde situar los controles, buscando el confort y la producción del trabajador, así como la calidad del producto.

Según el tipo de acción a desarrollar será más indicado la utilización de un tipo de mando u otros. (INSHT)

Tipo de Control	Acciones de control			Acciones de control	
	Acción de control	Entrada de datos	Selección	Selección continua	Control continuo
Palanca manual	Excelente	Buena	No recomendable	No aplicable	No aplicable
Palanca de pie	Buena	No aplicable	No recomendable	No aplicable	No aplicable
Interruptor de palanca	Buena, pero propensos a activación accidental	No aplicable	Buena	No aplicable	No aplicable
Interruptor giratorio	Utilizable, pueden confundirse sus posiciones	No aplicable	Excelente	No aplicable	No aplicable
Botón	No aplicable	No aplicable	Pobre	Buena	Regular
Martinet	Solo si hay que hacer mucha fuerza	No aplicable	No aplicable	Regular	Buena
Volante	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Buena	Excelente
Palanca	Buena	No aplicable	Buena	Buena	Buena
Pedal	Regular	No aplicable	No aplicable	Buena	Regular

Fuente: INSHT. NTP 226: Mandos: ergonomía de diseño y accesibilidad

• Campos visuales

El ergónomo, al considerar los campos visuales, debe evitar en lo posible los movimientos de cabeza y reducir al mínimo el movimiento de los ojos del trabajador, procurando que los objetos se encuentren dentro del campo visual óptimo y a la misma distancia. Para ello, tendrá en cuenta el ángulo visual del trabajador considerado en el plano vertical y horizontal (visión lateral) y la minuciosidad y precisión del trabajo que realiza.

En el plano vertical, para un área de visión confortable de trabajo, el ángulo de visión óptimo es de 15° con respecto a la horizontal. Las tareas en este valor angular pueden mantenerse durante largos periodos de tiempo sin ocasionar fatiga visual. Cuando el objeto se sitúa por encima de la línea horizontal o por debajo de 45° y se mantiene fija la mirada, se produce fatiga postural, fundamentalmente al nivel de nuca y hombros.



Ángulos visuales (INSHT)

Fuente: Concepción y diseño del puesto de trabajo. F. Rescalvo Santiago

La minuciosidad y precisión requieren un plano más próximo a los ojos: Para trabajos de gran minuciosidad, como el montaje de pequeños elementos, oscila entre 15 y 25 cm. En un trabajo minucioso, como coser, oscila entre 25 y 35 cm. En el trabajo normal, por ejemplo leer, oscila entre 35 y 50 cm. Y, para trabajos de poca demanda visual, como empaquetar, 50 cm.

En resumen, las consideraciones básicas en el diseño del puesto de trabajo para prevenir TME serían:

Diseño del puesto de trabajo

- Tener en cuenta las dimensiones estáticas y dinámicas.
- Considerar los límites funcionales normales de las extremidades superiores e inferiores (en flexión y extensión), incluidas dentro de las dimensiones para los percentiles 5 y 95 de la población.
- Evitar cualquier posición inclinada o anormal del cuerpo, que ponga en tensión a los músculos y las articulaciones.
- Evitar mantener el cuerpo en postura estática durante largos periodos de tiempo y, en caso de los brazos, por encima de la altura del corazón.
- Procurar que los movimientos de los brazos sean opuestos o simétricos. Distribuir la actividad en diferentes miembros si el esfuerzo es continuado.
- Los movimientos de gran precisión exigirán pequeñas fuerzas para su ejecución. Se evitarán fuerzas que exijan movimientos de rotación o posturas forzadas del brazo o la mano.



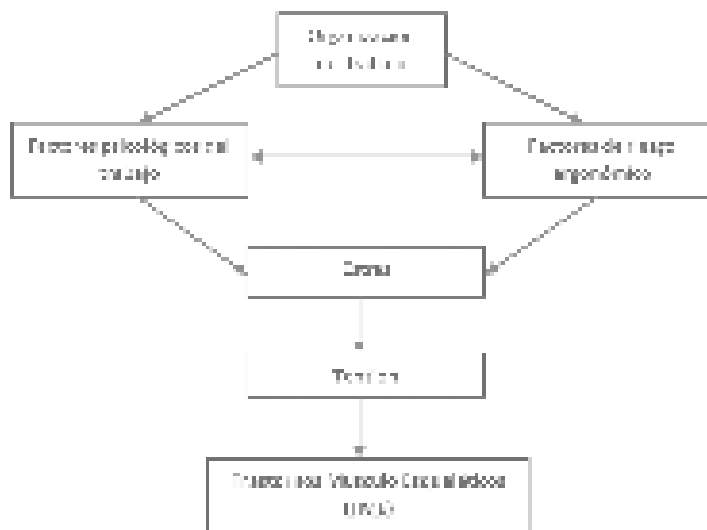
Organización del trabajo

En el diseño de la tarea, la Ergonomía persigue facilitar su realización, resguardando la salud y la seguridad del trabajador, asegurando su bienestar y permitiendo el desarrollo de sus capacidades respecto a la tarea en cuestión. Las intervenciones ergonómicas entran en conflicto con los sistemas organizacionales ya que históricamente los objetivos de ambos eran diferentes, lo que dificulta la cooperación entre ellos. Pero es necesaria una colaboración entre los responsables de ergonomía y los encargados de la organización del trabajo para que las soluciones propuestas por éstos se puedan realizar.

El trabajo repetitivo es causa de estrés, y éste también se relaciona con trastornos musculoesqueléticos. Aunque queda mucho camino por recorrer, se han descrito los mecanismos que explicarían la relación entre las exposiciones psicosociales y la respuesta del tejido muscular a los estresores físicos. En este sentido, el estrés parece ser un factor de riesgo claro para el dolor de espalda, por ejemplo, al propiciar contracturas musculares que, además de dolorosas por sí mismas, pueden comprimir estructuras nerviosas y vasculares y favorecer la aparición de lesiones específicas. Las demandas psicológicas del trabajo pueden ser un poderoso factor de riesgo para la sintomatología musculoesquelética de las extremidades superiores.

Los efectos del estrés laboral en la salud son el resultado conjunto de las exigencias del trabajo y del nivel de libertad para tomar decisiones del trabajador que tiene que afrontarlas. La tensión laboral ocurre cuando las exigencias son altas y la latitud de decisión baja. La latitud de decisión es el concepto operativo de control: combinación de autoridad para tomar decisiones y de oportunidades para usar y desarrollar habilidades que proporciona el trabajo.

Existen estudios y experiencias que muestran que las evaluaciones de riesgos relacionadas con trastornos musculoesqueléticos deben considerar los aspectos psicosociales de los puestos de trabajo y no solamente los ergonómicos, de lo contrario se llega a conclusiones erróneas que conllevan acciones preventivas inadecuadas.



Fuente: Estrés laboral y trastornos musculoesqueléticos.
Gestión Práctica de Riesgos Laborales, nº 61, pág. 38, junio 2009

Factores derivados de la organización del trabajo que influyen en la generación de TME

Hay que realizar cambios en la forma de realizar el trabajo para mejorar el lugar de trabajo y la productividad. Esto se puede conseguir mediante la información y la implicación activa de los trabajadores en la planificación y ejecución de los procesos de mejora.

Las mejoras organizativas relacionadas con el enriquecimiento del trabajo (por ejemplo, diversificación de tareas, rotaciones de puestos, etc.), tendrán efectos preventivos sobre el estrés (aumento del control sobre el trabajo), y sobre los trastornos musculoesqueléticos directamente (disminución del trabajo repetitivo) e indirectamente (reducción del estrés).

• Diversidad de la tarea

Para la biomecánica, la variación es beneficiosa para la salud musculoesquelética y, al mismo tiempo, aumenta la satisfacción del trabajo.

En trabajos cuya característica es la adopción de posturas estáticas o que conllevan operaciones de alta repetitividad, se recomiendan las intervenciones que favorezcan la variación de la tarea.

Hay que hacer el intento de proporcionar una variedad adecuada de tareas en cada trabajo. El nivel adecuado de variedad es aquel donde se permite que el trabajador se libere de un elevado nivel de atención o esfuerzo mientras se trabaja en otra tarea o, permitirle que se estire después de periodos de actividad rutinaria. Las iniciativas que favorecen una mayor diversidad de las tareas son la rotación de puestos, la ampliación o alternancia del trabajo, o el incremento de los descansos.

• Rotación de puestos

La rotación de puestos de trabajo es un proceso periódico de movimiento de trabajadores entre diferentes trabajos o tareas para minimizar actividades monótonas y la sobrecarga de determinados tendones o músculos. Dicha técnica es una solución de índole administrativa cada vez más extendida entre las empresas manufactureras y de servicios. Los beneficios obtenidos por el establecimiento de los sistemas de rotación afectan tanto a la empresa como a los trabajadores, siendo bajos los costes de implantación en comparación con otras posibles medidas de mejora de las condiciones laborales.

La implantación de sistemas de rotación de puestos de trabajo parece influir positivamente en la satisfacción de los trabajadores. La rotación implica variar el contenido de la tarea a realizar así como las habilidades y conocimientos necesarios para llevarla a cabo. Esto conlleva la disminución de la monotonía y el aburrimiento, la reducción del absentismo, el aumento de la calidad del producto fabricado, la disminución del estrés del trabajo y una mejora (a largo plazo) de la productividad. Además, la variación de tareas permite disminuir la fatiga y el riesgo de aparición de lesiones músculo-esqueléticas, siempre y cuando la alternancia de actividades suponga un cambio efectivo de los grupos musculares implicados.

Por otra parte, la rotación no debe plantearse como una alternativa al rediseño de aquellos puestos de trabajo que presenten factores de riesgo. La aplicación de métodos de evaluación ergonómica permitirá guiar al ergónomo sobre las modificaciones previas necesarias en dichos puestos. La rotación no hace desaparecer el riesgo sino que lo ‘distribuye’ entre varios trabajadores. Por ello, antes de introducir un puesto de este tipo en el sistema de rotaciones debe procurarse su correcto acondicionamiento.

• Pausas y descansos

El Estatuto de los Trabajadores regula en España el tiempo de trabajo-tiempo de descanso. El descanso durante la jornada laboral debe ser considerado tiempo de trabajo. El periodo mínimo de descanso estimado es de 15 minutos, cuando la jornada continuada diaria exceda de las 6 horas de trabajo.

Son preferibles descansos breves tras períodos de trabajo cortos a descansos largos tras períodos de trabajo prolongados. Por ejemplo, son preferibles 6 descansos cortos de 5 minutos cada hora de trabajo, a un descanso de 30 minutos después de 6 horas de trabajo. Aunque en trabajos repetitivos de extremidades superiores se suelen considerar pausas de 10 minutos para tener una recuperación adecuada.

Las pausas de descanso, alivian la fatiga producida por la carga de trabajo, no sólo física sino también sensorial y/o mental, y por las condiciones ambientales y sociales del entorno. Las pausas deben ser tanto más frecuentes y/o prolongadas cuanto más estático sea el esfuerzo que realiza el trabajador, sobretodo en posturas forzadas o asimétricas. La organización de las pausas ha de estar en consecuencia con el tipo de trabajo que se realice.

No acumular las pausas al principio o al final de la jornada. Si solo puede darse una pausa ha de ser aproximadamente a mitad de la jornada. También se ha calculado que, si los periodos de trabajo-pausa tienen una duración variable, es mejor colocar los periodos más prolongados al comienzo de la tarea.

Se recomiendan pausas de unos 5 minutos o cambios posturales cada hora. Cuando la postura deba mantenerse de forma seguida, realizar micropausas (unos segundos) cada 10 minutos. En ningún caso, debería prolongarse una misma posición de trabajo más de dos horas, como es el caso de la conducción de vehículos, en donde se requiere descansos de pie con ejercicio de no menos de 15 minutos.

Porcentaje de descanso	Categoría
20%	en trabajos que impliquen un trabajo pesado y dinámico cuando las variaciones de postura sean cada una menor de 30 minutos, los brazos y/o piernas estén en posiciones anómalas.
35%	Para trabajos que impliquen de pausas, comprenden desde 30 minutos que se dan durante los períodos de descanso, también para situaciones donde los brazos y/o piernas estén fuera del rango de posición normal por períodos menores de 1 hora.
45%	El período de trabajo requiere de estar constantemente de pie, también para trabajos que requieran el uso de las piernas o brazos.
70%	El trabajo será en una postura inestable por largos períodos, también en pausas cuando el trabajo demandado sea el trabajador permanezca en una misma posición y/o posición anómala.

Porcentaje de descanso del tiempo de trabajo según la posición del cuerpo según Cornman

Fuente: NTP 916. El descanso en el trabajo (I): pausas. INSHT 2011

En el caso de tareas con elevada carga informativa (tareas administrativas, médico, psicólogo, trabajador social, etc.) deben efectuarse pausas regulares (con una duración aproximada de diez minutos) después de un máximo de dos horas de trabajo continuo.

En el caso de tratarse de tareas monótonas es conveniente no superar las cuatro horas y media de trabajo efectivo y efectuar pausas de diez minutos después de una hora y cuarenta minutos de trabajo, así como alternar este trabajo con otro tipo de tareas.

En la medida de lo posible debe dejarse a discreción del trabajador decidir cuándo hacer las pausas. Los descansos frecuentes antes de alcanzar la fatiga son más efectivos que los descansos largos y menos frecuentes.

Es importante que el descanso no se realice en el mismo puesto de trabajo, sino que sea en una dependencia lo más aislada posible del mismo, insonorizada y con unos servicios adecuados: áreas para comer, locales de descanso, etc., con el fin de asegurar el bienestar y una buena realización del trabajo.

Kg de peso que se manejan	Hasta 10% del tiempo de trabajo	> 10% para <= de 40%	> 40% para <= de 70%	Más de 70% del tiempo de trabajo
hasta 2,2 kg	0% de descanso	0% de descanso	0% de descanso	0% de descanso
2,2 a 11 kg	0% de descanso	0% de descanso	0% de descanso	7% de descanso
11 a 27 kg	0% de descanso	0% de descanso	7% de descanso	10% de descanso
más de 27 kg	0% de descanso	7% de descanso	10% de descanso	13% de descanso

Pausas en función del peso manejado y el tiempo de trabajo basado en Cornman

Fuente: NTP 916. El descanso en el trabajo (I): pausas. INSHT 2011

Cuando se trabaja con ordenadores se aconseja realizar una pausa de 5 a 10 minutos cada hora; a título orientativo, lo más habitual sería establecer pausas de unos 10 ó 15 minutos por cada 90 minutos de trabajo con la pantalla; no obstante, en tareas que requieran de una gran atención conviene realizar al menos una pausa de 10 minutos cada 60 minutos. En el extremo contrario, se podría reducir la frecuencia de las pausas, pero sin hacer menos de una cada dos horas de trabajo con la pantalla.

En resumen, en la prevención de TME mediante la organización del trabajo podemos intervenir en:

- Gestión del tiempo

- Horarios alternativos de descanso
- Flexibilidad horaria
- Horarios alternativos
- Auto-horario
- Trabajo semanal comprimido
- Trabajo compartido
- Teletrabajo

- Incrementar la variedad

- Ampliación del trabajo
- Rotación de puestos
- Entrenamiento funcional cruzado

- Incrementar el contenido del trabajo y la responsabilidad

- Grupos de trabajo semi-autónomos
- Equipos de proyectos
- Ergonomía participativa
- Grupo autónomos de trabajo
- Círculos de calidad
- Equipos autogestionados
- Programas de sugerencias

- Crear equipos de trabajo

- Organización horizontal o plana
- Descentralización
- Sistemas electrónicos de monitorización
- Gestión de calidad total
- Organizaciones saludables

- Diseño organizacional

- Gestión

-Variación de la tarea

- Ampliación y enriquecimiento del trabajo
- Rotación de los trabajadores
- Pausas de descanso

-Formación de los trabajadores

La formación práctica en el lugar de trabajo es esencial para evitar los TME, y debería incluir:

- técnicas sobre manipulación manual
- diseño del puesto de trabajo
- identificación de los factores de riesgo para TME
- cómo usar el equipo y las herramientas de forma segura y ergonómica
- cómo usar el equipo de protección individual
- hacer descansos o rotar los puestos para permitir que se recupere el cuerpo



4. Ejercicios físicos recomendados para la prevención de los TME

Hacer ejercicios musculares es una buena manera de prevenir las lesiones por TME. Una forma efectiva es realizar ejercicios de calentamiento y estiramiento antes y después de trabajar. Una buena preparación física fortalece y equilibra la musculatura, reduciendo el riesgo de lesiones.

Se proponen algunos ejercicios que, por su sencillez, pueden ser realizados sin prescripción médica, aunque es siempre conveniente consultar a un médico para determinar qué ejercicios están específicamente indicados para cada situación.

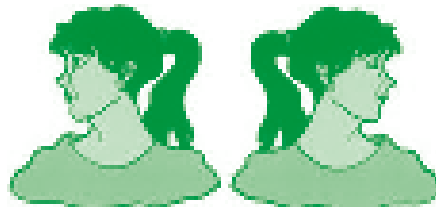
Nunca debe hacerse un ejercicio que cause dolor.

• Ejercicios y técnicas posturales

- Cervicales

Cabeza y cuello:

Giro el cuello de derecha a izquierda: De pie con la cabeza y el cuello en posición vertical y erguida. Gire la cabeza hacia la derecha lo más que pueda, pero sin usar las manos para ayudar. Mantenga esta posición 10 segundos. Ahora repita hacia el lado izquierdo.



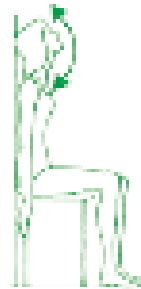
Fuente: Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME.

Giro lateral del cuello: De pie, deje caer la cabeza hacia un lado (la oreja derecha hacia el hombro derecho) lo máximo posible, mantenga 10 segundos. A continuación, repita con el otro lado.



Fuente: Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME.

Flexión y extensión cervical: De pie o sentado con la cabeza y el cuello en posición vertical. Flexione el cuello hacia delante, metiendo la barbilla hacia el pecho. Mantenga esta posición durante 10 segundos. Procure que el mentón toque el pecho. Ahora, flexione el cuello hacia atrás, tratando de tocar la espalda con la cabeza. Mantenga esta posición durante 10 segundos.



Fuente: Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME.

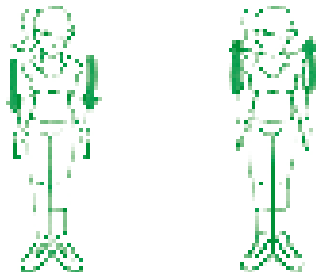
- Hombros

Círculos con los hombros: Realice despacio círculos hacia adelante con los hombros 5 veces con movimientos circulares amplios. A continuación, gire los hombros hacia atrás otras 5 veces.



Fuente: Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

Encogimiento de hombros: Levante los hombros hacia las orejas hasta que sienta una ligera tensión. Mantenga la posición durante 5 segundos y suelte. Repita.



Fuente: Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

Estiramiento lateral: Con las piernas juntas, eleve un brazo y diríjalo hacia el otro lado estirando sus costados, el otro brazo queda recto hacia el suelo, respire profundamente y cuente hasta 5 mientras mantenga y repita con el otro lado.



Fuente: Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

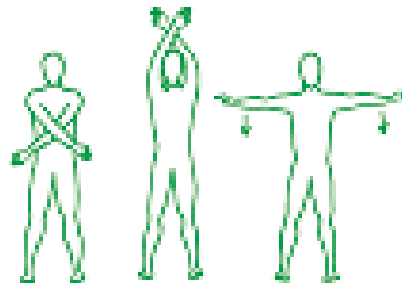
- Brazos muñecas

Tríceps: Extienda el brazo derecho en el aire, y doble en el codo tocando con la mano detrás de su cabeza y en la mitad de la espalda superior. Con la otra mano agarre el codo derecho y tire suavemente del codo hacia el lado izquierdo. Mantenga durante 10 segundos y repita hacia el otro lado. No presione el cuello hacia delante con los brazos durante el estiramiento.



Fuente: Blog. Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

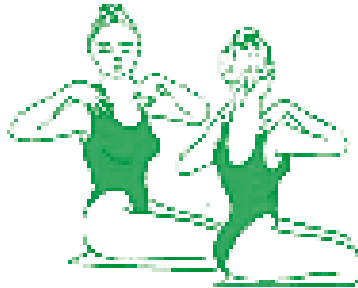
Extensiones de brazos: las piernas juntas de pie y con la espalda recta, inhale, eleve ambos brazos a los lados y luego hacia el techo, mantenga 5 segundos y baje los brazos expirando lentamente. Repita 5 veces.



Fuente: Blog. Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

- Espalda

Giros laterales: piernas juntas, gire los brazos hacia cada lado. Inhale mientras eleva los brazos, exhale mientras gira hacia un lado (mantenga 5 segundos). Inhale de nuevo al centro, exhale hacia el otro lado (mantenga otros 5 segundos). Mantenga las caderas y piernas en su lugar, sólo se trata de una torsión en la caja torácica. Repita 5 veces a cada lado.



Fuente: Blog. Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

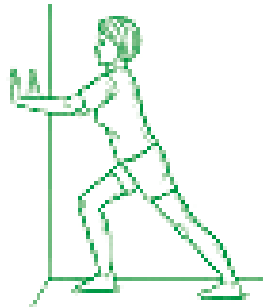
Extensión de espalda: Coloque las manos en el hueco de la espalda baja. Doble lentamente hacia atrás. Mantenga 10 segundos. Repita 5 veces. Mantenga las rodillas ligeramente flexionadas y no flexione demasiado la espalda o la cabeza.



Fuente: Blog. Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

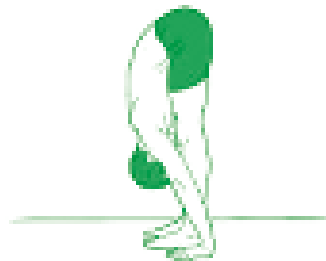
- Piernas

Estiramiento de pantorrillas: Estando de pie, coloque una pierna hacia atrás y la otra hacia delante doblando la rodilla hasta sentir un estiramiento en el músculo de la pantorrilla posterior. Apóyese con ambas manos en la pared. Mantenga esta posición durante 10 segundos. Repetir 5 veces con cada pierna.



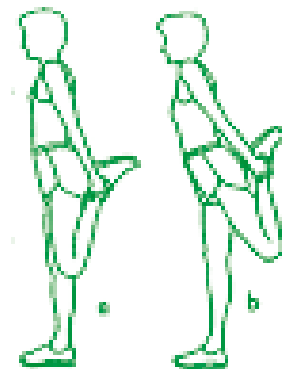
Fuente: Blog. Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

Flexión hacia adelante: De pie, inclínese lentamente hacia adelante dejando que la gravedad tire de su cuerpo hacia el suelo, deje sus brazos colgando. Sienta como se estira su espalda y la parte posterior de sus piernas. No flexione las rodillas. Mantenga esta posición durante 10 segundos y repita una vez más. Este ejercicio es también bueno para el cuello y la espalda.



Fuente: Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

Estiramiento de cuádriceps: Estando de pie, utilice una pared o una silla para mantener su cuerpo estable. Levante una pierna hacia atrás mientras flexiona la rodilla. Sujete el pie con la mano del mismo lado y apóyese con la otra mano. Levante ligeramente el pie y extienda al máximo la pierna levantada para sentir el estiramiento del músculo cuádriceps. Mantenga durante 10 segundos y repita con la otra pierna.



Fuente: Ergonomía y la prevención de riesgos. Ejercicios para prevenir TME

- Manos dedos

Junte las palmas de los dedos de las manos. Ligeramente presione estirando los dedos y la palma de la mano hacia atrás; hasta que sienta el punto de estiramiento. Mantenga esta posición hasta que el punto de estiramiento relaje el músculo.



Fuente. Manual de trastornos musculoesqueléticos. Junta de Castilla y León

Junte las palmas de las manos, una contra otra como se muestra en la figura. Relaje una mano y utilice la otra mano para estirar la muñeca de lado a lado. Mantenga esta posición hasta lograr el punto de estiramiento, hasta que sienta que la tensión desaparece.



Fuente. Manual de trastornos musculoesqueléticos. Junta de Castilla y León

Realizar pausas cuando se trabaja con manipulación de cargas es un buen sistema para prevenir las lesiones por TME. Durante las pausas, pueden emplearse algunas posturas de relajación física que ayudan a reducir la presión sobre la columna, la principal afectada en las tareas de manipulación de cargas.

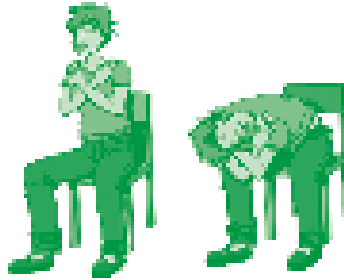
• Ejercicios de relajación muscular

El ejercicio es una buena manera de quitar esa presión, movilizandolos músculos y relajando la zona de la espalda.

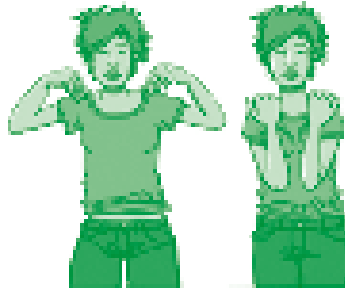
Ponerse en cuclillas y, lentamente, acercar la cabeza lo más posible a las rodillas:



Sentarse en una silla, separar las piernas, cruzar los brazos y flexionar el cuerpo hacia abajo:



Poner las manos en los hombros y flexionar los brazos hasta que se junten los brazos:



Fuente: INSHT

• Ejercicios de fortalecimiento muscular

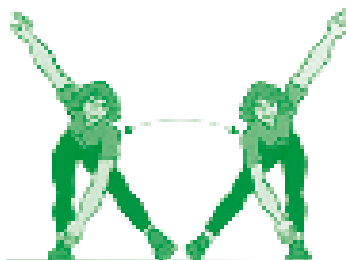
Los ejercicios de fortalecimiento o resistencia son vitales para mantener los músculos que soportan la espalda, el abdomen, las rodillas, el pecho, los hombros, el cuello. De esta manera las articulaciones y las extremidades sufren menos lesiones.

El fortalecimiento de los músculos de la cadera y las piernas también son importantes, ya que permiten levantar con menor riesgo de lesión objetos del suelo usando los músculos de las piernas en lugar de los de la espalda.

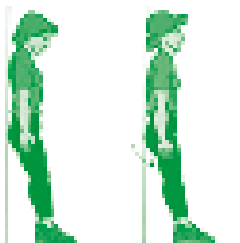
Saltar arriba y abajo con los brazos y piernas abiertos.



Separar bien los pies, mirar al frente y flexionar la pierna derecha, hasta tocar el pie derecho con la mano izquierda. Después hacerlo a la inversa.



Apoyarse en la pared, contraer los músculos abdominales y glúteos, e intentar deslizar lentamente la espalda hacia abajo.



Fuente: INSHT

• Escuela de Espalda

El objetivo principal del Taller Escuela de Espalda es enseñar a los trabajadores, de manera teórica y práctica, nociones básicas de estiramientos y relajación del sistema osteomuscular, recordando, así mismo, conceptos básicos de anatomía y patologías de la columna, hábitos de salud física e higiene postural adecuados.

Los problemas y dolores de espalda no sólo se producen por levantar cargas pesadas, o por levantarlas incorrectamente, sino que se pueden producir como consecuencia de la adopción de malas posturas y de la realización de movimientos incorrectos en la vida diaria.

Impartido por profesionales especialmente cualificados en esta materia, la Escuela de Espalda facilita información sobre diferentes aspectos relacionados con la patología vertebral (anatomía básica, causas del dolor vertebral, mecanismos de protección, normas básicas de higiene vertebral, etc.) que permite combatir mejor los episodios dolorosos.

Además, proporciona un entrenamiento preciso para adquirir hábitos posturales correctos y desarrolla un programa específico de ejercicios de columna, destinado a conseguir un mejor estado funcional y un estilo de vida más saludable para el trabajador, manteniendo un seguimiento periódico de los pacientes tratados.

Beneficios de la Escuela de Espalda

- Potencia la habilidad del trabajador para el cuidado de la espalda y el automanejo de las crisis dolorosas.
- Modifica los factores negativos mediante el aprendizaje del control de los síntomas.
- Enseña al paciente a adoptar un papel activo en la evolución clínica del proceso doloroso.
- Desmitifica el dolor vertebral como síntoma indicativo de enfermedad.



5. Buenas prácticas en el trabajo para la prevención de los TME

Presentamos una serie de buenas prácticas necesarias para evitar o reducir los riesgos músculoesqueléticos de los trabajadores.

Estas orientaciones generales para la mejora de las condiciones de trabajo por carga física biomecánica, basadas en la organización del trabajo, los métodos del trabajo y las posturas adoptadas, pueden repercutir en una prevención más eficaz de los trastornos musculoesqueléticos.

Efectos de mantener posturas desfavorables:

- A corto plazo

- Sensación discomfort
- Dolor
- Calambres, hormigueos
- Cansancio físico y mental
- Falta de concentración en el trabajo
- Aumento del tiempo de reposo

- A medio plazo

- Persistencia de quejas en el trabajo

- A largo plazo

- Aparición de deformidades permanentes

• Posturas adecuadas en el trabajo

Mantener la misma postura, sea de pie o sentado, durante un largo periodo de tiempo, puede llegar a ser tan perjudicial como la manipulación de cargas, y sin embargo, frecuentemente se obvia al pensar que determinadas posturas, como posición de pie neutra, o sentada, no son perjudiciales. Sin embargo, adoptar una misma posición durante un largo periodo de tiempo, supone que todo un conjunto de músculos deban estar trabajando en contracción isométrica (sin movimiento), lo que produce una disminución de riego sanguíneo en los mismos, y por ello un aumento de la fatiga. Además, ante una postura mantenida, el cuerpo reacciona produciendo una contractura.

Por ello, debe incorporarse algo de movimiento, siempre que sea posible, para prevenir la aparición de la fatiga y la incomodidad.

Postura sentado

El diseño del puesto de trabajo es básico. Afecta a la postura, la circulación, el esfuerzo que se debe realizar mientras se trabaja para mantener una determinada posición y la cantidad de presión que se ejerce sobre la columna vertebral.

Se recomienda:

- Mantener la espalda recta y apoyada al respaldo de la silla.
- Los respaldos deben ser ajustables de arriba abajo y de adelante hacia atrás o flexionarse con el movimiento corporal para que proporcionen un buen apoyo lumbar.
- Nivelar la mesa a la altura de los codos.
- Adecuar la altura de la silla al tipo de trabajo.
- Los pies deben estar apoyados completamente en el suelo. Si no se llega a él se debe utilizar un apoyapiés.
- Acercar la silla a la mesa de trabajo de manera que no se tenga que inclinar el tronco hacia delante (verificar que los eventuales reposabrazos de la silla no impiden dicho acercamiento, para lo cual deberían poder deslizarse bajo el tablero de la mesa).
- Mantener la misma posición mucho tiempo causa fatiga. Sentarse correctamente es importante, pero también lo es moverse o levantarse cada cierto tiempo para evitar la fatiga.

- Si el puesto es con pantallas:

- Habilitar un espacio suficiente en la mesa para poder accionar el “ratón” apoyando el antebrazo sobre la mesa.
- Colocar el monitor de frente o, en todo caso, dentro de un ángulo de 120° en el plano horizontal, de manera que no se necesite girar repetidamente el tronco o la cabeza para visualizarlo.



Fuente: Cartel Ministerio de trabajo. INSHT

Postura de pie

La actividad de los músculos de las piernas actúa como una válvula y ayuda a las venas a devolver la sangre al corazón. Si se mantiene la misma posición por mucho tiempo esta acción se reduce, lo que provoca la hinchazón de las extremidades inferiores. El trabajador debe evitar los largos periodos de tiempo de pie.

Se recomienda:

- Alternar esta postura con otras que faciliten el movimiento, o efectuar pausas cambiando la posición del cuerpo y efectuando movimientos suaves de estiramiento de los músculos.
- Cambiar de posición los pies y repartir el peso de las cargas.
- En el plano de trabajo los elementos de accionamiento y control de los equipos, y el instrumental, estarán dentro del área de trabajo.

- Se debe poder aproximarse al plano de trabajo manteniendo el tronco erguido, por ello es necesario que en la parte inferior del banco o mesa de trabajo exista un hueco por el que entren los pies.
- Adaptar la altura del puesto al tipo de esfuerzo que se realiza.
- Utilizar un reposapiés portátil o fijo y cambiar de pie cada cierto tiempo.
- Evitar la inclinación de la cabeza, encoger los hombros y trabajar inclinado, ya que producen tensión muscular.



Trabajo pesado

Trabajo ligero

Trabajo de precisión

Fuente: Cartel Ministerio de trabajo. INSHT

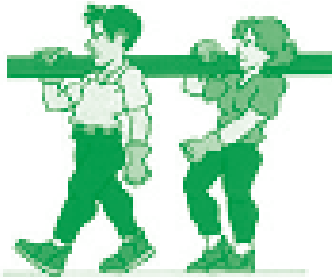
Manipulación de Cargas

Se distinguen tres tipos de buenas prácticas según las medidas que se pueden tomar:

- Técnicas: utilizar ayudas mecánicas como cintas transportadoras, equipos neumáticos, polipastos, mesas hidráulicas, carretillas, carros, etc.
- Organizativas: rotación de trabajadores, pausas adecuadas en número y duración.
- Informativas-formativas: sobre los riesgos y las consecuencias negativas para la salud. Formación sobre el uso de equipos y las técnicas de manipulación correcta.

Se recomienda:

- No mover cargas a mano si no es imprescindible. Utilizar en lo posible carretillas u otros medios mecánicos.
- Solicitar ayuda si el peso es excesivo o se tienen que adoptar posturas incómodas.



Fuente: Cartel Ministerio de trabajo. INSHT

- Cuando se va a levantar una carga, utilizar siempre las 2 manos para cogerla antes de levantarla. Evitar los levantamientos de cargas de más de 3Kg con una sola mano.
- Para cargas superiores a los 15kg. Realizar el levantamiento entre 2 personas siempre que sea posible.
- Cuando hay presencia de asimetría (torsión del tronco) en el levantamiento de cargas, es necesario modificar la distribución del puesto de trabajo para evitar las torsiones. El rediseño debe conseguir alejar el punto de depósito o agarre obligando al trabajador a dar un paso (1m) o alinear el puesto evitando la torsión.

Es importante seguir una serie de pasos a la hora de levantar un peso:

1. Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar.
2. Flexionar las piernas y mantener la espalda recta, no necesariamente vertical.
3. No levantar una carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento.
4. Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga. Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso.
5. Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.



Para dejar las cargas adecuadamente:

6. Realizar la operación de bajada considerando las mismas recomendaciones que para elevarlas.
7. No curvar la espalda; utilizar el mismo sistema de levantamiento de cargas pero a la inversa.

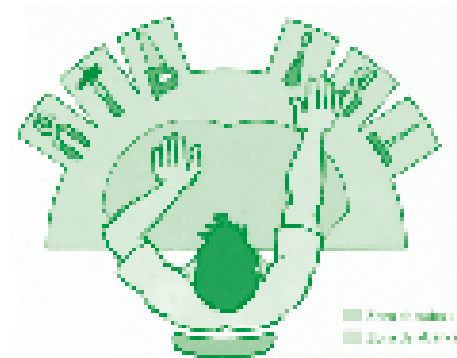
Trabajos movimientos repetidos

La organización del trabajo deberá evitar las tareas repetitivas y establecer pausas periódicas que permitan la recuperación muscular, así como favorecer la alternancia o el cambio de tareas para conseguir la utilización de diferentes grupos musculares y la disminución de la monotonía.

El rediseño del puesto de trabajo puede contribuir a la disminución del número de operaciones, mediante la mecanización o la automatización de parte del proceso, además de efectuar un mantenimiento preventivo adecuado.

Se recomienda:

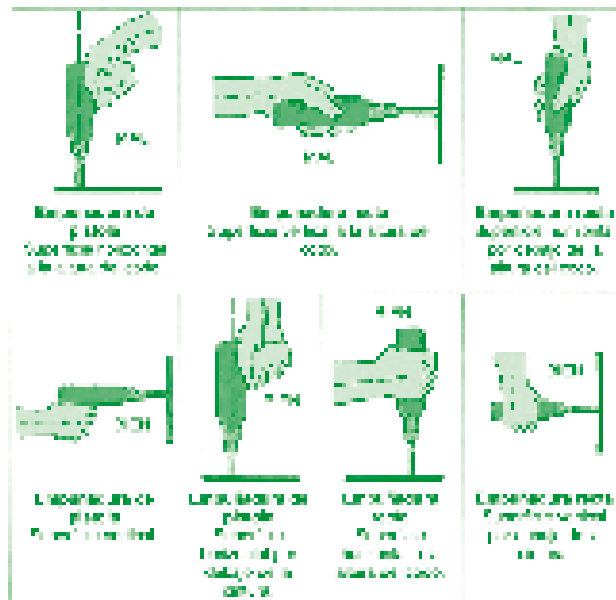
- Intentar, en la medida de lo posible, disponer los objetos y elementos por debajo de la altura de los hombros y por encima del plano de trabajo (o a la altura de la cadera).
- Sobre el plano de trabajo, el rediseño o diseño del puesto, debe intentar en la medida de lo posible, acotar la zona de trabajo y sus elementos como máximo a 40 cm de alcance de la extremidad superior para evitar posturas forzadas.
- Para reducir la frecuencia de movimientos, se debe promover en los trabajadores que eviten las acciones de sostener piezas en la mano de manera innecesaria (no requerida por el trabajo).
- Alternar el uso de las extremidades superiores en las tareas que no requieran destreza extrema ni aplicación de fuerza significativa.
- Alargar los ciclos de trabajo y diversificar las tareas del puesto.
- Establecer un sistema de pausas adecuadas.
- Promover la rotación de puestos.
- Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y de la mano y procurar mantener, en lo posible, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
- Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva, sobre todo en movimientos de presa, flexo-extensión y rotación.
- Ofrecer formación sobre el impacto de determinados movimientos y como evitarlos.
- Emplear las herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos, de modo que no tenga que emplearse un esfuerzo adicional o una mala postura para compensar el deficiente servicio de la herramienta.



Fuente: Cartel INSHT

Manejo de herramientas

Una herramienta con un diseño ergonómico deficiente (agarre inadecuado, un mango que origina que se doble la muñeca, un gatillo que requiere elevadas presiones, vibraciones, etc.), puede implicar la aparición de problemas en su uso, y por tanto, lesiones músculoesqueléticas.



Fuente: Ergonomía en el sector de la construcción. Fundación Laboral de la construcción.

Se recomienda:

- Siempre que sea posible, utilizar herramientas eléctricas en vez de manuales (como por ejemplo, sustituir llaves de apriete por pistolas neumáticas). Con ello se reduce el esfuerzo realizado en manos, brazos y espalda y se efectúan menos movimientos repetitivos.
- Escoger herramientas con las que el trabajador encuentre el agarre confortable. Las herramientas deben estar provistas de asas cómodas; un agarre adecuado protege la mano del contacto con la superficie de la herramienta.
- Las herramientas no deben ser excesivamente pesadas. Las que excedan de 2,5 kg deberían estar suspendidas.
- Disminuir la fuerza requerida para el manejo de la herramienta, sobre todo en tareas de apriete (uso de destornilladores, llaves, etc.).
- Las herramientas deben estar correctamente equilibradas. El ángulo entre el mango y la superficie de trabajo debe estar diseñado para evitar las posturas de flexión pronunciada de mano-muñeca.

Operaciones de Empuje y Tracción

Se emplea este tipo de fuerzas para mover objetos manualmente, arrastrándolos sobre una superficie o guía, o utilizando elementos auxiliares de transporte, como transpaletas, carros, etc. Al manejar máquinas es frecuente la realización de acciones que requieren este tipo de esfuerzos musculares. Los esfuerzos musculares causan tensión sobre el sistema musculoesquelético dando lugar a riesgo de fatiga y trastornos musculoesqueléticos.

Se recomienda:

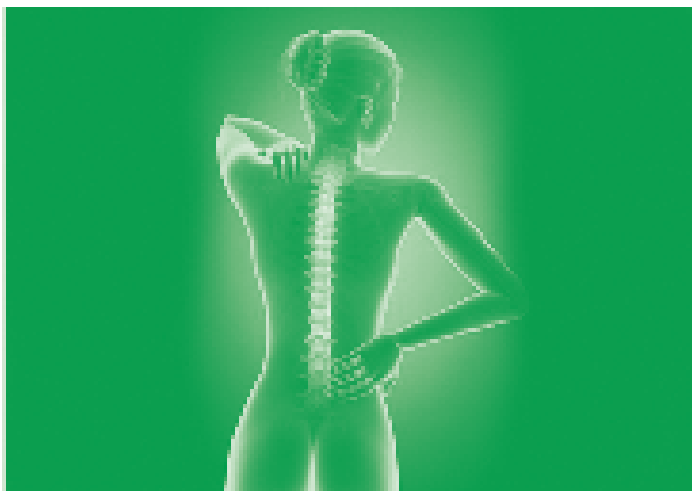
- Siempre es preferible empujar una carga que arrastrarla (tirar de ella).
- Mover los carros desde la empuñadura o, en su defecto, apoyando las manos sobre una superficie estable que se encuentre a una altura cómoda. Las cargas deberían disponer de asas o agarres que permitan sostener el objeto manteniendo una postura de trabajo correcta.
- Utilizar ambos brazos para empujar o tirar del carro.
- Si se debe realizar fuerza, flexionar las rodillas un poco manteniendo la espalda recta y los músculos del abdomen contraídos.

- El empuje y la tracción de la carga se deben realizar utilizando el propio peso del cuerpo; inclinarse hacia adelante al empujar y hacia atrás para la tracción.
- Si se requiere el empuje o tracción de un objeto sin ruedas con aplicación de fuerza, se debe diseñar siempre que sea posible para el empuje y no la tracción. Sin embargo, el mecanizar la tarea mejorará sustancialmente el riesgo para el trabajador. Pendientes, carros, cintas de rodillos son algunos elementos que disminuirán la fuerza necesaria.
- Evitar grandes distancias de trayecto en empuje o tracción.
- Reducir la duración de las acciones que requieren fuerzas de empuje y tracción.
- Reducir la frecuencia con la que se realizan dichas fuerzas.
- Dotar de agarres adecuados a las cargas.
- Es recomendable utilizar asas verticales largas, para que el trabajador pueda agarrar el asa a una altura cómoda.
- Evitar ejercer fuerzas por debajo de la altura de los nudillos o por encima del nivel de los hombros.
- Evitar la inclinación y la torsión del tronco.
- Evitar movimientos contractivos rápidos.
- Dotar de ruedas a los objetos que deban desplazarse, o disponer de rodamientos o sistemas que faciliten el deslizamiento de las cargas.
- Utilizar ruedas adecuadas a las condiciones de trabajo.
- Es preferible utilizar carritos con ruedas fijas en lugar de orientables sobre todo a medida que aumenta la masa que debe moverse.
- Efectuar el adecuado mantenimiento de ruedas y sustituir las desgastadas o rotas.
- Efectuar el adecuado mantenimiento periódico de rodamientos y guías. Lubricación.
- Para objetos sin ruedas, reducir la fricción mediante superficies lisas o rodillos.



- Los suelos y otras superficies estarán firmes, lisos y secos.
- Mantener el suelo libre de obstáculos que tengan que ser salvados.
- Evitar trayectos con rampas o cuestas con mucha pendiente, peldaños, escaleras, desniveles, etc.
- Mantener el suelo limpio y sin obstáculos.
- Manipulación entre varias personas.
- Realizar pausas, preferentemente flexibles, para evitar la fatiga.

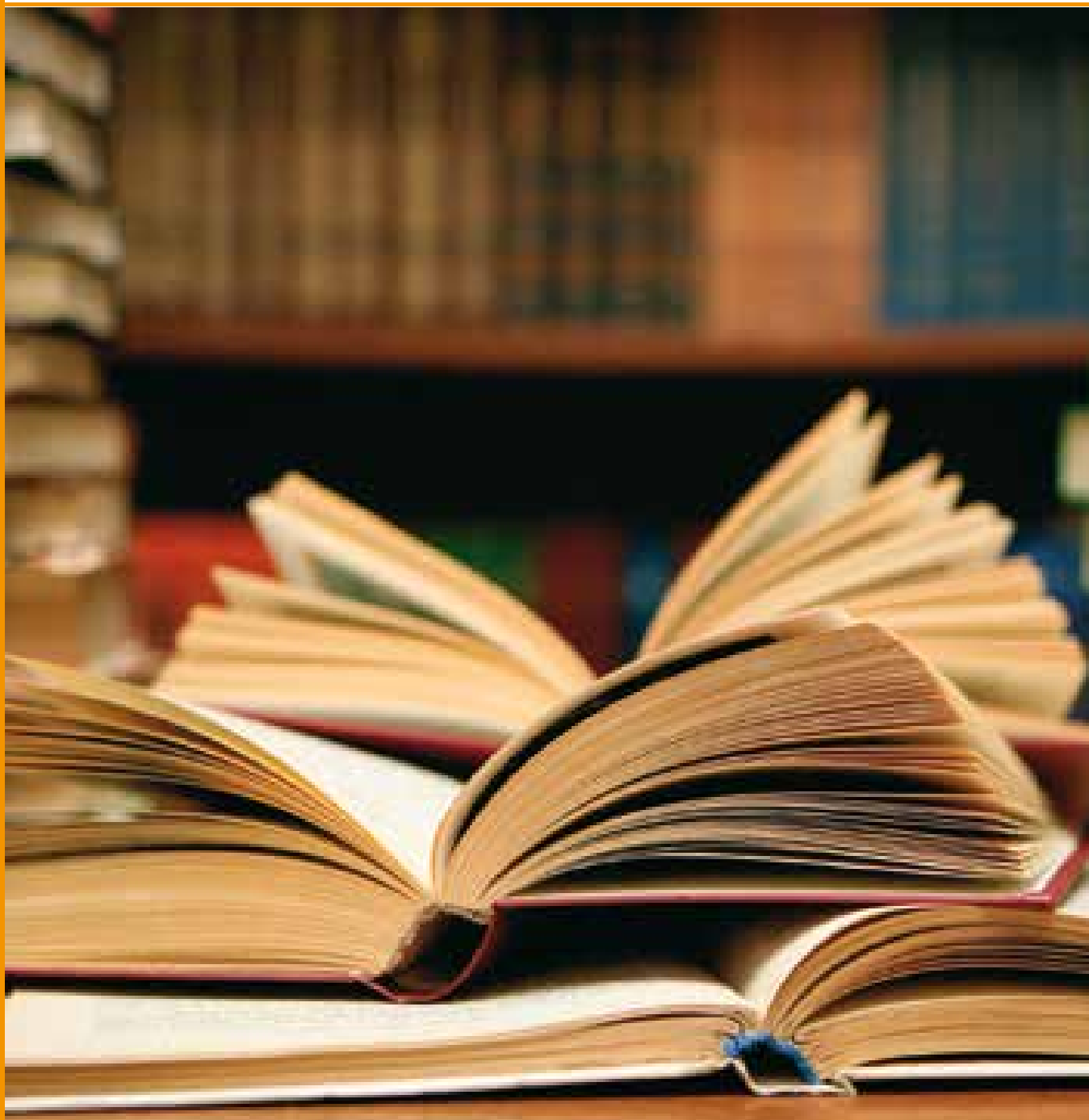
• Buenas prácticas para mantener una espalda saludable

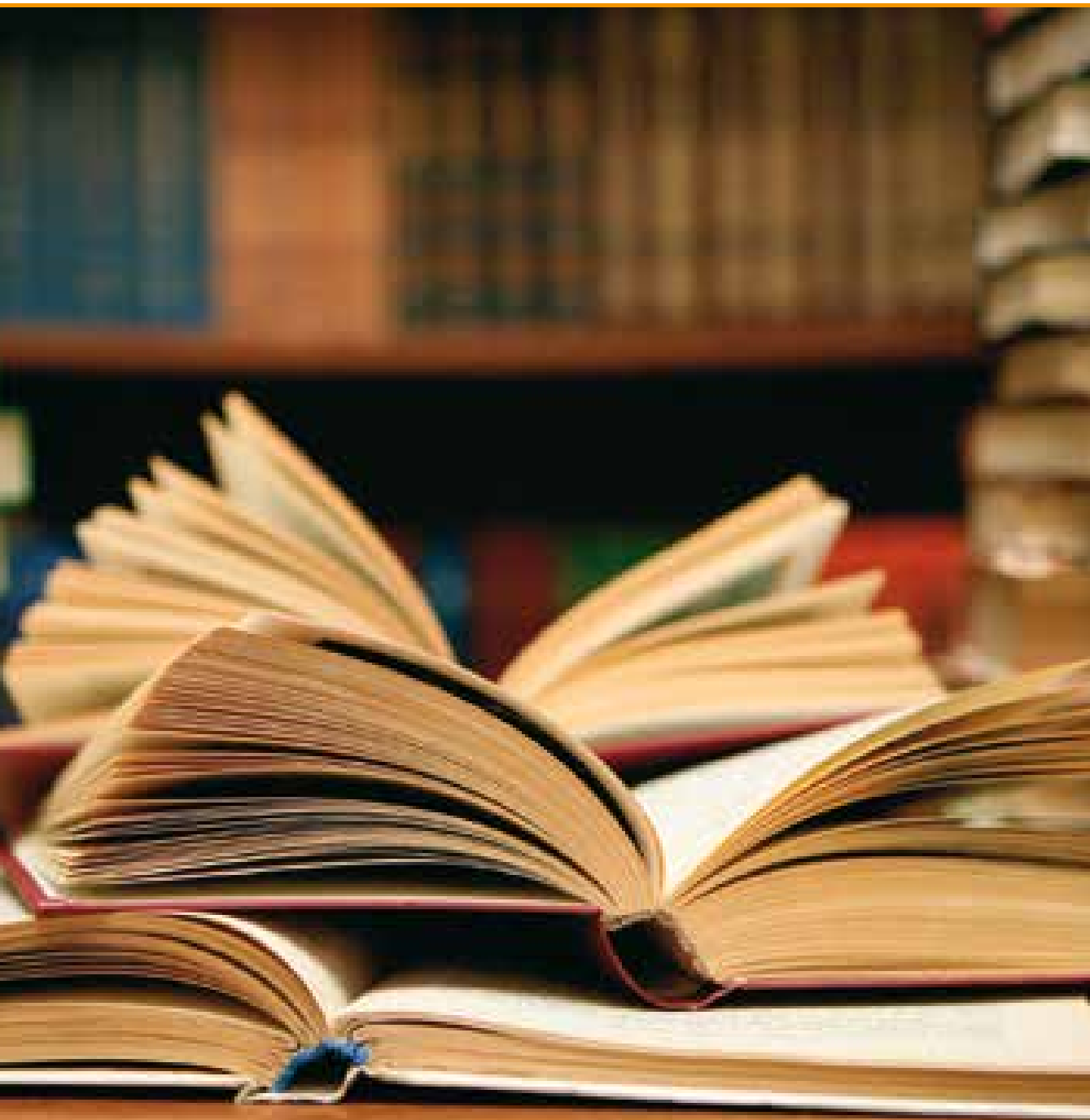


Fuente: 20 tips para cuidar de tu espalda. mejorconsalud.com

- Si se tiene dolor de espalda, evitar el reposo prolongado en cama, ya que favorece la debilidad y atrofia muscular. Es suficiente un reposo relativo las primeras 48 horas y después retomar progresivamente la actividad habitual, evitando las situaciones de riesgo para la espalda.
- No adoptar posturas inadecuadas para la columna. Intentar mantener, siempre que sea posible, las curvaturas fisiológicas de la misma, independientemente de la postura o gesto que tenga que realizar.

- Cuando se vaya a permanecer mucho tiempo de pie, colocar uno de los pies más adelantado y/o elevado.
- No inclinar el tronco hacia delante sin doblar las rodillas.
- Levantar los pesos con la fuerza de las piernas y no con la espalda. Si la carga que se tiene que levantar es excesiva o voluminosa, pedir ayuda.
- Utilizar un colchón de dureza intermedia e intentar dormir boca arriba o de lado con las rodillas flexionadas.
- Sentarse de forma correcta, con la espalda bien pegada al respaldo, los pies apoyados en el suelo y con un buen apoyo en la zona lumbar.
- El exceso de peso influye negativamente en la espalda, en especial en la región inferior de la columna. Es fundamental mantener un peso adecuado para evitar sobrecargar la región lumbar.
- Intentar dejar de fumar. Los fumadores son más propensos a desarrollar dolor de espalda por los efectos perjudiciales que provoca la nicotina sobre la circulación sanguínea.
- Practicar relajación. La tensión excesiva, el estrés y los problemas emocionales tienen mucho que ver con la presencia y prolongación excesiva en el tiempo del dolor de espalda. Estas situaciones favorecen que la musculatura de la espalda se contraiga, se tense y se vuelva dolorosa.





Bibliografía

- Arnt and Putz-Anderson, V. (2002). Cumulative trauma disorders. London: Taylor & Francis
- Balci, R. and Aghazadeh, F. (2003). The effect of work-rest schedules and type of task on the discomfort and performance of VDT users. *Ergonomics*; 46, 455-65.
- Carmona A. Aspectos antropométricos de la población laboral española aplicados al diseño industrial. Madrid: INSHT, 2003. ISBN: 84-7425-655-0.
- Gómez MR, Diz PG, Barros GL, Gómez CS, Lozano Eire MJ, Robisco LP, et al. Estudio epidemiológico de la patología dolorosa del hombro en nuestro medio. *Rev Esp Reumatol*. 1997;24:247-50.
- Chaffin, D.B., Anderson, G.B.J. and Martin, B.J. (2006). *Occupational Biomechanics*. 4th edition. New York: John Wiley & Sons.
- Clark, T.S., Corlett, E.N. *The ergonomics of workspaces and machines*. Taylor and Francis, Londres, 1984
- Cobos Sanchiz, D (2010). Evidencias científicas bibliográficas sobre formación de trabajadores en prevención de riesgos ocupacionales. Madrid: INSHT.
- De Arquér, M.I. y Oncins de Frutos, M. (1997). Mejora del contenido de trabajo: rotación, ampliación y enriquecimiento de tareas. NTP 444. Madrid: INSHT.
- Eriksson, T. and Ortega, J. (2006). The adoption of job rotation: Testing the theories. *Industrial & Labor Relations Review*, 59, 653-666.
- European Agency for Safety Health at Work (2008). *Work-related musculoskeletal disorders: prevention report*. Luxembourg: Office for official publications of the European Communities

- García, A.M., Gadea, R., Sevilla, M.J., Genís, S. y Ronda, E. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Rev Esp Salud Publica* , 83, 509-518.
- Heymans, M.W., van Tulder, M.W., Esmail, R., Bombardier, C. and Koes, B.W. (2006). Escuelas de espalda para el dolor lumbar inespecífico. *La Biblioteca Cochrane Plus*, Número 4. Oxford: Update Software Ltd.
- Nogareda Cuixart, S. y Bestratén Bellovi, M. (2011). El descanso en el trabajo (I): pausas. NTP 916. Madrid: INSHT.
- Nogareda C. et al. Ergonomía. 5ª edición. Madrid: INSHT, 2008. ISBN: 978-84-7425-753-3.
- Panero J., zelnik M. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos. México: Ed. G. Gili., 1991. ISBN: 968-887-328-4
- Portel, M. (2010). Evidencias científicas sobre la actividad preventiva de información a los trabajadores. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

caeb



empresarios

www.caeb.es

Con la financiación de

AT - 0026/2015



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES



caeb 
empresarios
