

# CONDICIONES DE TRABAJO II - MEDICINA PREVENTIVA

Ingrid Estefany Puentes Vega

**EJE 3**

Pongamos en práctica



Introducción . . . . .	3
Ergonomía. . . . .	4
Carga física. . . . .	6
Metodologías para valorar la carga física . . . . .	15
Diseño y adecuación de puestos de trabajo	18
Bibliografía . . . . .	23

¿Cómo se podrían modificar las condiciones de trabajo para mitigar la carga física excesiva?

Durante este módulo se pretende hacer una aproximación a la ergonomía y profundizar en la carga física cómo uno de los factores que tiene en cuenta está disciplina para la prevención de enfermedades laborales en especial los desórdenes musculoesquelético.

Para el desarrollo del módulo tendremos diferentes momentos, en el primero revisaremos la conceptualización y posteriormente profundizaremos en la carga física, formas de evaluarla y métodos de control para evitar el desarrollo de enfermedades. Tendremos algunos ejercicios prácticos que le ayudarán a entender la importancia de interferir en el objeto y el puesto de trabajo, en las herramientas, máquinas o en la organización del trabajo para generar cambios positivos para el empleado.

Ergonomía



La palabra ergonomía según Taylor 2006 “viene de las palabras griegas: “ergo” trabajo y “nemein” que es disponer o gestionar” (p. 485). Es una disciplina muy amplia que no solamente se encarga del estudio de la carga física, es importante resaltar esto, ya que generalmente se tiende a concebir la ergonomía como la que únicamente mide distancias o ángulos y da recomendaciones al respecto. La ergonomía ha tenido una evolución importante y ha generado diferentes dominios y enfoques para el análisis de la triada humano-objetivo-ambiente.

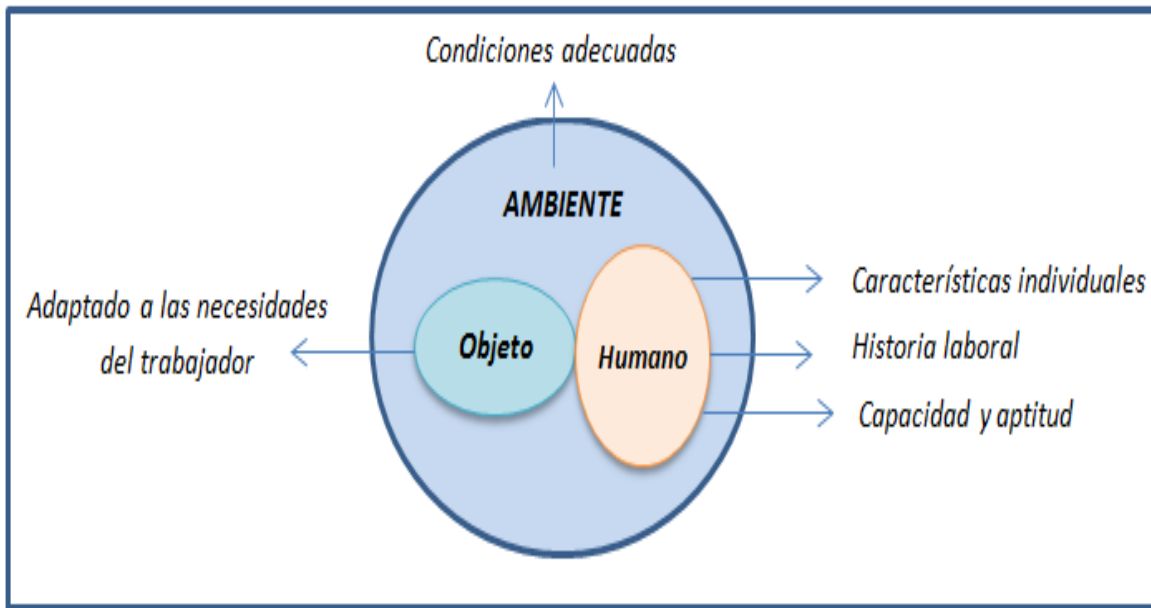


Figura 1. Triada de la ergonomía  
Fuente: propia

En esta triada es evidente que la ergonomía tiene una función muy importante buscando una excelente relación entre los tres elementos que permite mantener o mejorar las condiciones óptimas de los trabajadores, el análisis de la triada requiere un reconocimiento a profundidad de los tres elementos, pero en quien más se enfatiza es en el humano ya que tanto el ambiente como el objeto deberían adaptarse al trabajador en pro del bienestar del mismo.

Según la Sociedad Internacional de Ergónomos (2017) “...la ergonomía tiene como objetivo desarrollar y aplicar conocimientos y técnicas para optimizar el rendimiento del sistema, promoviendo la salud, la seguridad y el bienestar de las personas involucradas” (p. 1).

Otra definición de la ergonomía un poco más amplia es la de Mapfre (2009):



La ergonomía es la adaptación del medio al hombre, dejando a un lado el encajamiento del concepto en el área del trabajo... la ergonomía se aplica a todo el entorno de las personas, ya sea en el ámbito laboral, en el hogar, en el transporte, en el deporte, etc. Al referirnos específicamente al área del trabajo, la ergonomía suele definirse como la humanización del trabajo y el confort laboral (p. 14).

Esta disciplina pretende que tanto el ambiente como el objeto de trabajo se adapten a las condiciones de la persona de allí que la ergonomía deba estudiar el puesto de trabajo, el objeto, la organización y el ambiente de trabajo, generándose diferentes dominios en la misma, el siguiente gráfico intenta resumirlos:

Ergonomía física	Ergonomía cognoscitiva	Ergonomía organizacional
<p>Carga física.</p> <p>Manipulación manual de cargas.</p> <p>Movimiento repetitivo.</p> <p>Postura (prolongada- forzada).</p>	<p>Carga mental.</p> <p>Grado de responsabilidad.</p> <p>Posibilidades de tomar decisiones.</p> <p>Estrés.</p> <p>Estilo de mando (subordinación), entre otros.</p>	<p>Características del proceso productivo.</p> <p>Características de las tareas.</p> <p>Especificidad de las tareas.</p> <p>Posibilidades de pausa.</p> <p>Turnos, entre otros.</p>

Figura 2. Algunos dominios de la ergonomía  
Fuente: propia

## Carga física

Uno de los temas en los que la ergonomía más ha investigado y en el que profundizaremos en este módulo es en la **carga física**; esta se define según Gutiérrez (2011) como:

”

La cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (**fatiga**). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo plazo como efectos sobre la salud (enfermedad profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas (p. 13).



### Fatiga

La fatiga representa una disminución involuntaria de la resistencia y de la capacidad de trabajo y el trabajador responde a la misma de una manera consciente, aprovechando los medios disponibles, o bien inconscientemente, con pérdida de capacidades, desatención a sus menesteres y en último término con deterioro de su bienestar (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, 2011).



Figura 3.  
Fuente: shutterstock/101008990

Otra definición muy extendida en el mundo es la expuesta por la Fundación Mapfre (1998) "Es el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral; esta se basa en los tipos de trabajo muscular, el estático y el dinámico".

Para poder estudiar la carga física es fundamental apoyarse de otras disciplinas y métodos que permite concluir sobre las características de cada una de las tareas al referirse a carga física, ellas son:

- **Biomecánica:** "Es la aplicación de la mecánica clásica al análisis de los sistemas biológicos y fisiológicos" (Nordin, 2009, p. 3). Busca fortalecer el conocimiento sobre el cuerpo humano y su comportamiento sometido a diferentes estímulos tanto endógenos como exógenos. Entender el comportamiento de la biomecánica de los tejidos permite comprender la razón de que se lesionen al ser sometidos a cargas específicas. La persona quien realice el análisis de la carga física deberá tener claridad de la amplitud de movimiento de las articulaciones implicadas para concluir si está o no dentro de ángulos de confort.
- **Antropometría:** estudio de las medidas y proporciones del cuerpo humano, las cuales son diferentes para cada persona y fundamentales para la adaptación del puesto de trabajo al trabajador.

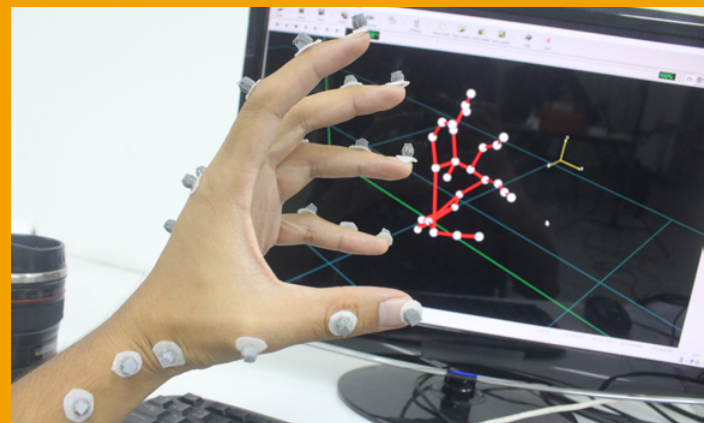


Figura 4.  
Fuente: shutterstock/665820184

Ahora bien, es fundamental entender los diferentes **tipos de carga física** que existen, ya que tenemos la carga física estática que hace referencia a las posturas que se adquieren en el trabajo, y la carga física dinámica está determinada por el movimiento. Un factor fundamental para aclarar es que un mismo cargo puede incluir el mantenimiento de una postura forzada, movimiento repetitivo o manipulación de cargas, por lo tanto, la evaluación debe hacerse completa por cada una de las tareas que tiene un requerimiento específico.



#### Instrucción

Para comprender mejor la carga física recomendamos revisar el recurso interactivo sobre la carga física.

Son considerados **peligros biomecánicos** (antes llamados factores de riesgo ergonómicos) los mencionados en la parte final de la anterior gráfica, cada uno de estos necesitará ser evaluado para saber el nivel de riesgo o la probabilidad de generar un accidente o enfermedad asociada al peligro.

**Posturas:** la determinada postura que adquiera el trabajador dependerá de las características del puesto de trabajo, sus características antropométricas y del conocimiento que tenga el trabajador sobre la forma óptima de relacionar su cuerpo con el área de trabajo.

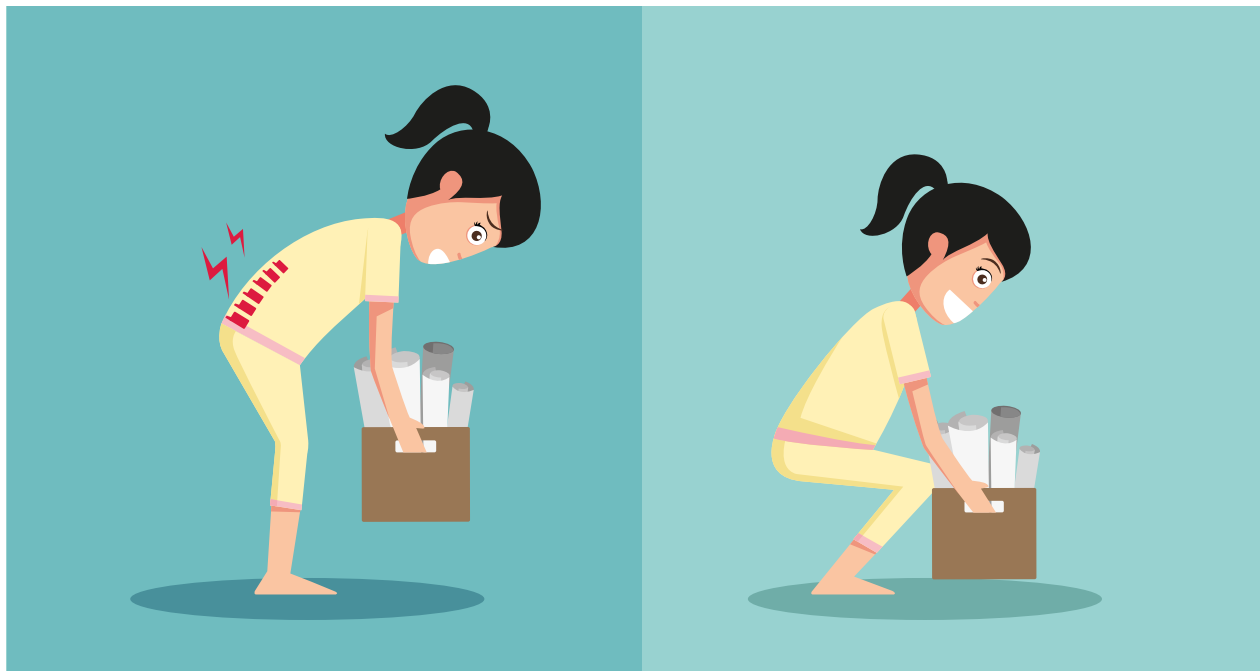


Figura 5.

Fuente: shutterstock/282905000



- Un ejemplo para aclarar más el tema es en el caso en el que un trabajador deba realizar una actividad en una fábrica de pinturas, la superficie de trabajo está diseñada para una persona de menor estatura y no tiene posibilidades de adecuación, por lo tanto debe realizar flexión de tronco y **protrusión de cabeza**, siendo una postura mecánicamente incorrecta, adicionalmente el trabajador debe permanecer con esta posición durante más de una hora debido a que eso es lo mínimo que dura pintar las piezas a cargo.
- La postura antigravitacional como modo de ejemplo es la que adquiere un trabajador que está debajo de una aeronave haciendo reparaciones, en **posición supina** sobre la plataforma móvil, para poder ver mejor realiza flexión de cuello, manteniendo la cabeza sin apoyo. Estas posturas requieren de mucho esfuerzo, por lo tanto, se deben evitar y recomendar siempre el apoyo de la estructura para no hacer fuerza en contra de la gravedad.
- El ejemplo de una postura forzada es aquella que realiza el trabajador de construcción en plano bajo a nivel del piso, se ubica en posición de cuclillas con **flexión completa** de rodillas y caderas. Esta postura debe evitarse ya que puede resultar muy lesiva para las rodillas (específicamente la rótula). Las recomendaciones se pueden orientar a la modificación de la postura y al uso de protección para las rodillas. Lo anterior a modo de ejemplo, porque la evaluación y análisis de soluciones es diferencial para cada condición peligrosa de carga física postural.
- El mejor ejemplo de la postura prolongada es el trabajador de videoterminal (computador) que pasa más de 4 horas continuas en la posición sedente, en especial en cargos de control y seguimiento en el que todo el tiempo deben estar pendientes de la pantalla. Las posturas biomecánicamente correctas que se mantengan por tiempo prolongado pueden llegar a ser más lesivas que la carga dinámica según Rescaldo (2012), por ejemplo la posición bípeda por tiempo prolongado produce enfermedades circulatorias como la **vena varice** o la **trombosis venosa** profunda, por lo tanto es necesario caminar periódicamente o tener la posibilidad de sentarse en posición de pie-sentado.



#### Protrusión de cabeza

Quiere decir llevar la cabeza hacia adelante, produciendo el aumento de la curvatura cervical (cuello).



#### Posición supina

Acostado boca arriba.



#### Flexión completa

Piernas completamente dobladas.



#### Vena varice

Venas dilatadas dolorosas, en donde se ve afectado el sistema valvular y el retorno venoso al corazón.



#### Trombosis venosa profunda

Es la formación de trombos en alguna vena, poniendo en riesgo la vida de las personas. Ya que el trombo podría movilizarse a pulmones o corazón.

Las posturas biomecánicamente incorrectas en puestos de oficina muchas veces están asociadas al mal diseño o condición del puesto de trabajo y a condiciones propias de la organización del trabajo, la siguiente gráfica aclara mucho más lo anteriormente mencionado:

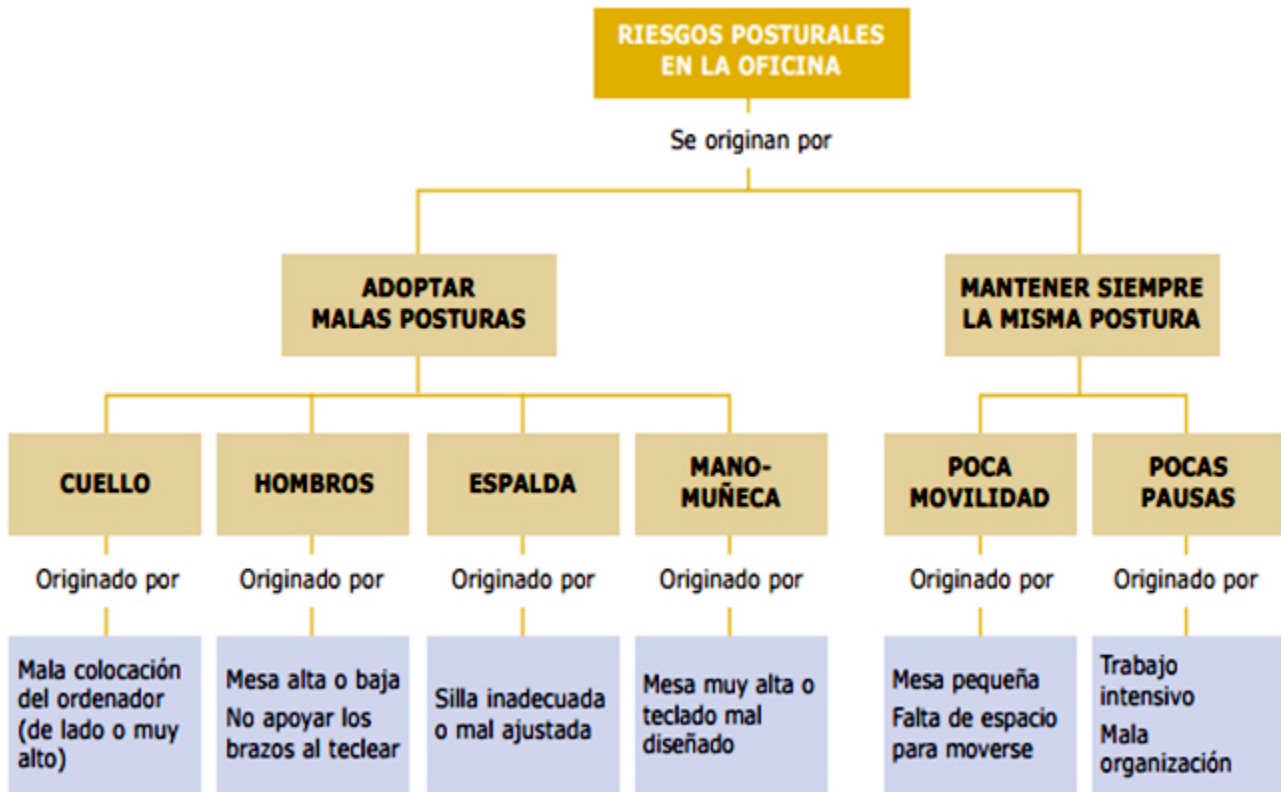


Figura 6. Peligros posturales en la oficina  
Fuente: Instituto de Biomecánica de Valencia (2000)

**Movimiento repetitivo:** la presencia de este peligro está impuesto por la velocidad con la que se deban ejecutar las **tareas**, está relacionado con el proceso de trabajo y es típico en la industria con los procesos cadena. Los tiempos de descanso son limitados y la variabilidad de las tareas es nula. Adicionalmente, están los trabajos que no necesariamente son en cadena pero que requieren movimientos repetitivos, por ejemplo, el trabajador que realiza trabajo en computador todo el día y debe usar el teclado.



#### Tareas

Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo, la cual requiere de esfuerzo físico y mental (Gutiérrez, 2011).



### Instrucción

Para fortalecer este tema realice la actividad de aprendizaje número 1.

**Manipulación manual de cargas:** un ejemplo de la manipulación manual de cargas es un trabajador de bodega, quien debe levantar, transportar y almacenar cargas durante la mayoría de su jornada. La manipulación manual de cargas en algunos cargos puede ser eventual o cotidiano, esto es un factor fundamental al hacer la evaluación ya que como se ha mencionado el tiempo de exposición es importante para la presencia de enfermedades. La manipulación de cargas se relaciona con dolor lumbar inespecífico y **hernias discales**, se debe gestionar ayudas técnicas que faciliten la tarea, en el caso en el que no se pueda la segunda acción es fomentar el trabajo en equipo y la educación entorno a la manipulación adecuada de cargas.



### Hernias discales

Salida del núcleo pulposo del disco intervertebral de su espacio normal, puede estar protruido, cuando el núcleo pulposo no ha salido del anillo fibroso, o extruida cuando el núcleo sale del anillo. Puede llegar a comprimir una raíz nerviosa generando mucho dolor e incapacidad para caminar.



Figura 7.

Fuente: shutterstock/636995701

Para la manipulación de cargas los factores fundamentales para identificar en la carga son; el peso, tamaño, forma de manipulación (manual, se empuja, se hala), las máquinas que se utilicen, así como la postura que se adquiere para hacer la manipulación, esto complementado con las características del individuo y una metodología de evaluación que permite evaluar a profundidad la manipulación manual de las mismas.



### Instrucción

Para comprender mucho mejor el tema de manipulación manual de carga realicen la actividad videopregunta.

Es importante mencionar que siempre se debe tener en cuenta la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para la realización de una tarea, esto hace referencia a la fuerza, tanto en las posturas como en los movimientos se requiere de fuerza muscular y existe el riesgo de lesión cuando se da cualquiera de las siguientes condiciones según la Guía de atención de salud ocupacional basada en la evidencia para desórdenes músculo esqueléticos 2007:



### ¡Datos!

1. Se superan las capacidades del individuo.
2. Se realiza el esfuerzo en carga estática.
3. Se realiza el esfuerzo en forma repetitiva.
4. Los tiempos de descanso son insuficientes.

Según esta misma guía existen unos factores a los que se le atribuye la presencia de desórdenes músculo-esqueléticos en miembros superiores:

Factor	Porcentaje atribuible a la ocurrencia de desórdenes musculoesqueléticos de MS
Factor	89
Repetición y fuerza	88-93
Vibración	44-95
Fuerza	78
Repetición	53-71

Tabla 1. Factores y desórdenes musculoesqueléticos  
Fuente: Gatiso de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores

Es evidente en la tabla que, a factores como el frío y la vibración se le atribuyen un alto índice de desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos, por lo tanto, será fundamental identificar condiciones del ambiente de trabajo y el estado de máquinas, herramientas y fuentes de vibración.

**A manera de resumen** se deben tener en cuenta varios factores en el momento de hablar de carga física: **la intensidad de la misma, la duración, la frecuencia, la historicidad de la exposición y las condiciones del ambiente de trabajo**, son factores que al sobrepasar la capacidad de respuesta del tejido o cuando no se cuenta con tiempo para recuperación biológica de los tejidos, desencadenan la presentación de Desórde-

nes Músculoesqueléticos (DME). También se han identificado relaciones con peligros psicosociales, como la poca o nula posibilidad de tomar decisiones con la presencia de DME en miembros superiores, por lo tanto, será importante identificar peligros psicosociales y valorar el riesgo.

Aunque el estudio de las condiciones de trabajo ha evolucionado y se ha fortalecido a lo largo de los años, aún se identifican condiciones de trabajo en las que la carga física es alta y se asocia con inadecuadas condiciones de trabajo generales, fomentando la precarización laboral.



Figura 8.

Fuente: shutterstock/252244039



#### Instrucción

Para comprender esto con mayor detalle realice la actividad número 2.

Según la Gatiso (2007) los **Desórdenes Músculoesqueléticos** (DME) relacionados con el trabajo se define como “un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamiento nervioso, alteraciones articulares y neurovasculares” (p. 40), estos se pueden ubicar en diferentes partes del cuerpo, aunque las zonas más afectadas son los miembros superiores y el tronco.

En Europa según Arévalo (2011), los DME en las últimas décadas han sido una fuente de gran interés, preocupación y estudio, ya que los trabajadores que se ven afectados tienen alto índice de ausentismo, así como demoras en la recuperación, impactando la economía y las dinámicas sociales de cada país. En Colombia según Fasecolda el 85 % de las enfermedades laborales diagnosticadas en el 2016 corresponden a desórdenes musculoesqueléticos. Por lo tanto, la labor que se realice en prevención (primaria, secundaria y terciaria) es fundamental dentro de las actividades realizadas por el profesional especialista en SST.

#### La valoración de la carga física:

requiere de un proceso juicioso y sistemático que permita conocer no solo las características de esta carga sino las razones por las que se ejecuta de esta manera, por ejemplo, la velocidad y repetitividad al hacer los movimientos de las manos en una actividad específica puede estar relacionada con la organización del trabajo, con características productivas. Lo anterior relacionado con la antropometría, la biomecánica y usando metodologías para la evaluación ergonómica permite conocer el nivel de la carga física y la prioridad de la intervención.



#### Instrucción

Con el fin de asegurar los contenidos vistos hasta este punto invitamos a revisar la infografía sobre la valoración de la carga física.

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Conocer la empresa y el proceso productivo contextualiza al especialista para relacionar las características de la ejecución de la tarea con condiciones propias de la organización del trabajo.



- No es suficiente conocer las actividades específicas del trabajador es necesario profundizar en cada una de las tareas.



#### Actividades

Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor (Gutiérrez, 2011).

- Las actividades de ergonomía deben estar especificadas en el Sgsst y en el plan anual, ya que esto se relaciona a que las actividades están planificadas y no improvisadas.

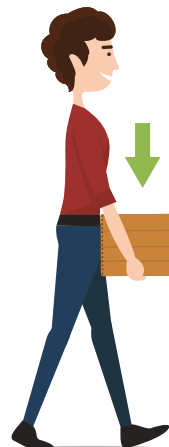


- La metodología que se seleccione depende del tipo de carga física que el trabajador realice (estática o dinámica), más adelante revisaremos algunas metodologías.

- Las características individuales del trabajador son fundamentales, ya que las condiciones de los tejidos varían con la edad, así como por ejemplo en el embarazo los cambios hormonales están relacionados con mayor probabilidad de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos, por lo tanto, se deben tener muy en cuenta.



- Se debe tener en cuenta las condiciones del ambiente de trabajo.



- La evaluación debe incluir objeto de trabajo y entorno, así como la historia laboral del trabajador ya que muchos de los desórdenes musculoesqueléticos son acumulativos por lo tanto es un ítem muy importante para tener en cuenta.

Figura 9.  
Fuente: propia

Nelcy Arévalo en la Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional (2011) menciona la importancia de tener en cuenta la trayectoria de la vida laboral del trabajador. Realiza un gráfico en donde demuestra la relación del desarrollo de la enfermedad con los diferentes trabajos que pueda tener un trabajador. En esta gráfica se pueden reconocer los momentos en los cuales es pertinente realizar diferentes tipos de prevención revisados en el eje 1.

Trayectoria de la vida profesional: 26,5 años						
Trabajo 1	Trabajo 2	Trabajo 3	Trabajo 4	Trabajo 5	Trabajo 6	Trabajo 7
2 años	5 años	3 años	1,5 años	4 años	2 años	9 años
10 primeros años en 3 diferentes actividades económicas, cada una en diferentes empresas			16,5 últimos años en una misma actividad económica pero en diferentes empresas			
Exposición a diferentes exigencias biométricas - no siempre las mismas - y con diferente nivel de concentración entre uno y otro trabajo según el contenido gestual de cada actividad de trabajo y los aspectos organizacionales de la actividad misma.						
Asintomática	Primeros síntomas		Incapacidades medicas		Exacerbación de la sintomatología Calificación de origen	

Figura 10. Trayectoria de vida laboral y síntomas  
Fuente: Tabla realizada por Arévalo (2011, p. 26)

## Metodologías para valorar la carga física

Las metodologías del siguiente apartado nacen de la corriente de factores humanos que "se centra principalmente en la cuantificación de las exigencias biomecánicas, la relación antropométrica hombre-máquina y el desempeño fisiológico de los trabajadores en un momento concreto de la actividad (cuantificación transversal en la vida profesional de la persona)" (Arévalo, 2011, p. 26).

A continuación, se presenta una tabla resumen en la que se mencionan las principales metodologías, su objetivo, ítems que evalúa y limitaciones:

	Metodología	¿Qué evalúa?	¿Qué limitaciones tiene?
Movimiento repetitivo	<p>Join Strain Index (JSI). Elaborado por Moore y Garg (1995).</p>	<p>Valora la mano, muñeca, antebrazo y codo, en cuanto a intensidad, duración y frecuencia por ciclo de trabajo en un minuto, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, velocidad con la que se realiza la tarea y duración diaria de la tarea durante la jornada de trabajo. Tres de las variables son medidas cuantitativamente, las otras son medidas subjetivas.</p> <p>Las medidas cuantitativas permiten concluir con un índice y categorizar en tres, cualquiera de los tres rangos al trabajador, concluyendo si la condición es probablemente segura, de incertidumbre o probablemente insegura.</p> <p>Ejemplos de tareas para su aplicación:</p> <p>Ensamblaje de partes pequeñas, control de calidad, tareas de empaque, tareas de costura, digitación y procesamiento de datos.</p>	<p>Tiene un componente subjetivo que le quita confiabilidad a la metodología.</p> <p>No tiene en cuenta factores como la vibración, fundamental para el análisis.</p>
	<p>OCRA (Occupational Repetitive Action): elaborado por Occhipinti, Colombini y Grieco (1998).</p>	<p>Arroja un estudio preliminar del riesgo a desarrollar desórdenes músculoesqueléticos asociados a los movimientos repetitivos.</p> <p>Evalúa movimientos repetitivos en miembros superiores mediante la valoración de factores tales como los períodos de recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo.</p> <p>Permite hacer la medición por trabajador (con cambios de puesto de trabajo, por ejemplo, si el trabajador cambia de puesto una vez cada hora) o por puesto de trabajo (intrínseco a un puesto de trabajo o asociado a varios puestos de trabajo).</p> <p>Se puntúa lo valorado y según el riesgo como:</p> <p>” ...óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio o alto. Finalmente, en función del nivel de riesgo, el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo óptimo o aceptable en los que se considera que no son necesarias actuaciones sobre el puesto (Arévalo, 2011, p. 28).</p>	<p>Requiere de otro instrumento para complementar la evaluación.</p> <p>No diferencia niveles de gravedad por posturas dándole más importancia a la duración.</p> <p>En los factores adicionales solo se puede incluir el más representativo, no todos.</p> <p>Se realiza en actividades laborales con máximo 8 horas de trabajo, no aplica para casos en los que el trabajador lo realiza por más tiempo.</p> <p>No tiene en cuenta el manejo de cargas.</p>



<b>Postura y manipulación de cargas</b>	<p>ANSI (American National Estándar Institute). Harris Carter en 1994.</p>	<p>Es un instrumento que permite concluir sobre el riesgo en miembros superiores, requiere de experticia en el análisis de movimiento corporal humano. El evaluador debe tomar un video de la actividad, para hacer un análisis cuidadoso de las posturas extremas, la fuerza, la duración, la frecuencia y la velocidad. El método muestrea varios ciclos de trabajo con los movimientos de cada segmento corporal. Se considera más una lista de verificación.</p>	<p>La persona debe tener el entrenamiento suficiente para hacer el análisis de video.</p>
	<p>Vidar: método-herramienta de ayuda para la prevención de DME en pequeñas empresas, desarrollado por investigadores del National Institute for Working Life (NIWL) en Suecia en el año 2003.</p>	<p>Consiste en la realización de preguntas abiertas y cerradas al trabajador, dadas por un software que permite identificar las causas de los desórdenes musculoesqueléticos, junto con la grabación de video de cuerpo entero, ya que hace el análisis de miembros superiores, columna y miembros inferiores.</p>	<p>Su uso es únicamente para pequeñas empresas, no permite hacer conclusiones sobre dosis o tiempo de exposición.</p>
	<p>Owas: desarrollado por Osmo Karhu Pekka Kansu y Likka Kuorinka bajo el título Correcting working postures in industry: A practical method for analysis, del Centro de Salud Ocupacional y el Instituto de Salud Laboral de Finlandia (1992). Rula: elaborado por McAtamney y Corlett, del Instituto de Ergonomía Ocupacional de Inglaterra y la Universidad de Nottingham (1993).</p>	<p>Hace el análisis de las posturas de trabajo y las combinaciones de postura de trabajo. Permite concluir sobre la combinación de posiciones de miembros superiores, inferiores, espalda y carga levantada, esto se realiza por medio de la observación o registro fotográfico.</p> <p>Las posturas identificadas se codifican y permiten concluir la postura que genera más riesgo para el sistema musculoesquelético. La puntuación es de 1 a 4, donde 1 es en el que no hay riesgo y 4 es inminente requiriendo cambios inmediatos.</p> <p>Es una metodología rápida que tiene 4 categorías o grupos A, B, C y D:</p> <p>Grupo A comprende el brazo, antebrazo, muñeca, el grupo B el cuello, tronco y piernas, C hace referencia a carga adicional de trabajo desarrollado y D la aplicación de fuerzas durante la realización de la tarea. Los grupos A y B se evalúan por medio de la goniometría (medición de ángulos articulares). Los resultados de las 4 categorías o grupos se combinan dando como resultado puntuaciones de 1 a 7 donde 1-2 son aceptables y 7 requiere de corrección de postura inmediata. Es importante mencionar que se deben evaluar ambos hemituerpos y seleccionar las tareas con mayor carga postural.</p>	<p>No diferencia entre varios grados de movimiento y no se puede hacer el estudio detallado de la gravedad de cada posición.</p> <p>El análisis es muy subjetivo, pues desde el inicio el profesional es el que decide qué tarea de la actividad laboral evaluar. No tiene en cuenta otros peligros.</p>

	<p>Reba (Rapid Entire Body Assessment): Propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney (2000).</p>	<p>Tiene en cuenta cambios inesperados de postura y en algunos por fuera de confort. Se debe seleccionar de las diferentes tareas aquellas posturas que tengan mayor duración o repetitividad, tiene en cuenta la manipulación de cargas, y las dificultades de la misma para los agares y en contra de la gravedad.</p> <p>“Divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente para evaluar de forma independiente los miembros superiores (brazo, antebrazo, muñeca) por un lado y tronco, cuello y piernas para el otro” (Hignett y McAtamney, 2000, p. 37). Hace bastante énfasis en la carga y la relación de la misma con el esfuerzo y la postura.</p> <p>Se tienen en cuenta los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ángulos de las articulaciones en las regiones mencionadas.</li> <li>- Características de la carga, peso y forma en la que se manipula.</li> <li>- Las características de la actividad muscular, es mantenida o no (estática o dinámica).</li> </ul> <p>La puntuación final es de 1 a 15, donde 1 es un nivel de riesgo inapreciable y 15 es muy alto. Se requiere precisar en cuál de los diferentes puntos hay mayor dificultad: en la carga, o en los ángulos o en la actividad muscular para seleccionar muy bien la estrategia de mejora.</p>	<p>La selección de postura a evaluar es seleccionada por el evaluador, por lo tanto, es muy subjetiva, no tiene en cuenta parámetros como empujar y halar. Se tiene cómo referencia un hemitrueno no el cuerpo entero.</p>
--	--	--	--

Tabla 2. Metodologías para evaluar la carga física

Fuente: con base en la Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional (2011)

### Diseño y adecuación de puestos de trabajo

Adicional a la evaluación de la carga física, la ergonomía realiza el diseño de los puestos de trabajo, esto con el fin de que se adecue a las necesidades del trabajador teniendo en cuenta tanto sus características antropométricas como las tareas de cada puesto de trabajo; existen dos principios fundamentales de la ergonomía en el diseño del puesto de trabajo según Rescalvo (2012) “...la seguridad y el confort”. Este mismo autor menciona que la concepción del puesto debe contemplar:

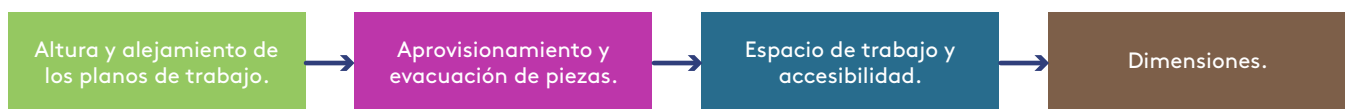


Figura 11.  
Fuente: propia

El primer ítem hace referencia a la altura del plano de trabajo desde el piso y a la profundidad del mismo, las medidas dependerán de las características de la tarea, en los cargos en los que se requiere manejar papeles, verificar datos en cuadernos o libros; la profundidad será mayor a diferencia de los cargos donde únicamente se trabaje con videoterminales. Se deben tener en cuenta la mano dominante para definir el aprovisionamiento, la evacuación de piezas y garantizar el espacio para que se realice sin incomodidad. Siempre se tendrán en cuenta las medidas óptimas de los espacios de trabajo: medidas de pasillos, disposición de elementos, máquinas y herramientas para facilitar el acceso. Las dimensiones de las piezas y de las herramientas y máquinas son fundamentales, si el trabajador no cuenta con una mesa de trabajo en la que quepan las piezas con las que debe trabajar, no podrá realizar la tarea, y quizá busque estrategias como utilizar una mesa pequeña poniendo en riesgo su seguridad.



Figura 12.

Fuente: shutterstock/609986825

A continuación, se presentan una serie de recomendaciones generales sobre los puestos de trabajo en videoterminales, las cuales están basados en lo expuesto por el Instituto Biomecánica de Valencia:

Elemento	Características	Modificaciones
Escritorio	<p>Material confortable, no vidrio (no confortable térmicamente).</p> <p>Color mate, preferiblemente claro.</p> <p>Altura 72-74,5 cm., profundidad 70-80 cm., y largo 150 cm.</p> <p>Espacio de 100 cm en su estructura inferior (para las piernas del trabajador).</p>	<p>En los escritorios en L, el computador debe estar ubicado en el vértice, verificando la misma profundidad mencionada anteriormente.</p> <p>Los cargos que requieren actividades de verificación o manejo de documentos requieren escritorios con dimensiones diferentes.</p>
Silla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con 5 patas rodachines.</li> <li>- Permitir ajuste altura y profundidad de soporte de muslo y de altura de espaldar.</li> <li>- Debe tener cojineria adecuada.</li> <li>- El ángulo del espaldar debe ser de 100 a 125 grados.</li> </ul>	<p>Las sillas con rodachines permitirán moverse en el espacio mientras está sentado.</p>
Pantalla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La nariz coincide con la línea media de la pantalla.</li> <li>- Debe estar entre 40-90 cm de distancia de los ojos.</li> <li>- Alineada con el trabajador.</li> <li>- Debe ubicarse lateralmente a ventanas, nunca enfrente de las mismas por la producción de destellos.</li> </ul>	<p>El tamaño de las pantallas es variable, así como la cantidad ya que depende de las actividades que realice el trabajador.</p>
Teclado y mouse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La porta teclado no es adecuado, ya que generalmente está por debajo de la altura de los codos, generando mayor esfuerzo para los brazos.</li> <li>- El teclado debe estar ubicado en el escritorio a mínimo 10 cm. del borde, para permitir el apoyo de antebrazos.</li> <li>- Es necesario que estén tanto el mouse, como el teclado alineados con el trabajador.</li> <li>- El mouse debe tener el tamaño adecuado para adaptarse a la mano del trabajador.</li> </ul>	<p>Las sillas con rodachines permitirán moverse en el espacio mientras está sentado.</p>

Tabla 3. Características de los puestos de trabajo en videoterminal  
Fuente: con base en el documento ergonomía y mueble de oficina del Instituto de Biomecánica de Valencia (2000)

Las medidas antropométricas son fundamentales para hacer el diseño y adecuación de los puestos de trabajo, será diferente un puesto de trabajo en posición bípedo para una persona que mida 182 cm. de altura que para otra que mida 162 cm. de altura, resaltando que el plano de trabajo debe estar a la altura de los codos, entre las medidas más importantes estará, la talla, la altura de los ojos, hombro, codo y puño respecto al suelo.

Para los trabajos en posición sedente ocurre exactamente igual ya que se tendrán en cuenta por ejemplo la altura del plano del suelo a la rodilla y la longitud del muslo para adecuar la silla a las características del trabajador, de ahí que la silla permita ajustes no solo de altura sino también de profundidad, otras distancias fundamentales son la altura del suelo al codo ya que la mesa estará a esta altura para permitir el descanso de los antebrazo sobre ella, la altura del suelo a los ojos que permitirá adecuar la altura de la pantalla de tal manera que no se genere flexión, ni extensión de cabeza, lo cual se relaciona con dolor cervical.

Existen otras medidas más funcionales, por ejemplo, cuando se requieren alcances será necesario medir la longitud de miembros superiores, estas medidas funcionales dependerán de las características del trabajo.



#### Instrucción

Ponga en práctica lo mencionado anteriormente con la actividad número 3.

**Las medidas de intervención para disminuir la carga física** son muy variadas y se relaciona con la evaluación que se realice, nunca se deberán generalizar, si se habla de manipulación manual de cargas por ejemplo hay que tener en cuenta cambios en el valor de la carga (kg), la forma de hacer la manipulación, los tiempos de descanso, recomendaciones en el proceso productivo o en la actividad, trabajo en equipo, entre otros. Cuando se hace referencia a los movimientos repetitivos hay que prestar mucha atención al tipo de proceso productivo, el uso de herramientas y características de las mismas, la posibilidad de descanso, de esta forma se necesitará un análisis muy detallado por ergónomos. En las posturas habrá que identificar como se dijo anteriormente si es necesaria una modificación total porque es una postura forzosa o se requerirán pausas, o quizá se requieran modificaciones en el puesto de trabajo, ya que son las causantes de los problemas.

Cabe aclarar que no es indicado realizar las llamadas “pausas activas” de manera general, las pausas deben proponerse teniendo en cuenta las condiciones y necesidades de los tejidos, por lo tanto, será necesario identificar si el tejido requiere una pausa y de qué tipo, la pausa necesaria es: pasiva o activa, ya que posiblemente si se hace una pausa activa se aumente la carga en el tejido y se desencadene un desorden musculoesquelético.

Para profundizar más en el tema de pausas revise el documento:



#### Lectura recomendada

---

*El descanso en el trabajo (I): pausas*

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo  
de España

- Asociación Internacional de Ergónomos. (2017). *Definición de la ergonomía*. Recuperado de <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- Betancourt, O. (1999). *Texto para la enseñanza e investigación de la salud y seguridad en el trabajo*. Quito, Ecuador: OPS/OMS-FUNSA.
- Brandl, C., Mertens, A., y Schlick, C. (2017). Effect of Sampling Interval on the Reliability of Ergonomic Analysis Using the Ovako Working Posture Analysing System (OWAS). *International Journal of Industrial Ergonomics*, 57, 68-73
- Ministerio de Protección Social. (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional*. Recuperado de <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guías/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>
- Fundación Mapfre. (2009). *Ergonomía práctica guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo*. Buenos Aires, Argentina: Gráfica S.R.L.
- Ministerio de Protección social de Colombia y Pontificia Universidad Javeriana. (2007). *Guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia*. Recuperado de <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/seccion/publicaciones/guias.html>
- Nordin, M. (2012). *Bases biomecánicas del sistema musculoesquelético*. España: Lippincott Williams And Wilkins.
- Instituto de Biomecánica de Valencia. (2000). *Ergonomía y mueble de oficina. Guía básica para prevencionistas*. Recuperado de [http://gestion.ibv.org/gestoribv/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=104-ergonomia-y-mueble-de-oficina-guia-basica-para-prevencionistas&category\\_slug=productos&Itemid=142](http://gestion.ibv.org/gestoribv/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104-ergonomia-y-mueble-de-oficina-guia-basica-para-prevencionistas&category_slug=productos&Itemid=142)
- Prado, A., y Gaitán, A. (2015). Evolución de la ergonomía participativa: conceptos y aproximaciones metodológicas. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 15(1), 77-83.
- Rescalvo, F. (2000). *Ergonomía y salud, concepción y diseño del puesto de trabajo*. España: Gráficas Varon.
- Taylor, G., Easter, K., y Hegney, R. (2006). *Mejora de la salud y seguridad en el trabajo*. Madrid, España: Elsevier España S.A.
- Veselinovic, P., Hedge, A., y Veselinovic, M. (2016) An ergonomic expert system for risk assessment of work-related musculo-skeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 53, 130-139.