

# Ergonomía ocupacional

Autor: Lina María Maestre Daza



Ergonomía ocupacional / Lina María Maestre Daza, / Bogotá D.C.,  
Fundación Universitaria del Área Andina. 2017

978-958-5460-54-6

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

© 2017. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
© 2017, PROGRAMA GERENCIA EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO  
© 2017, LINA MARÍA MAESTRE DAZA

Edición:

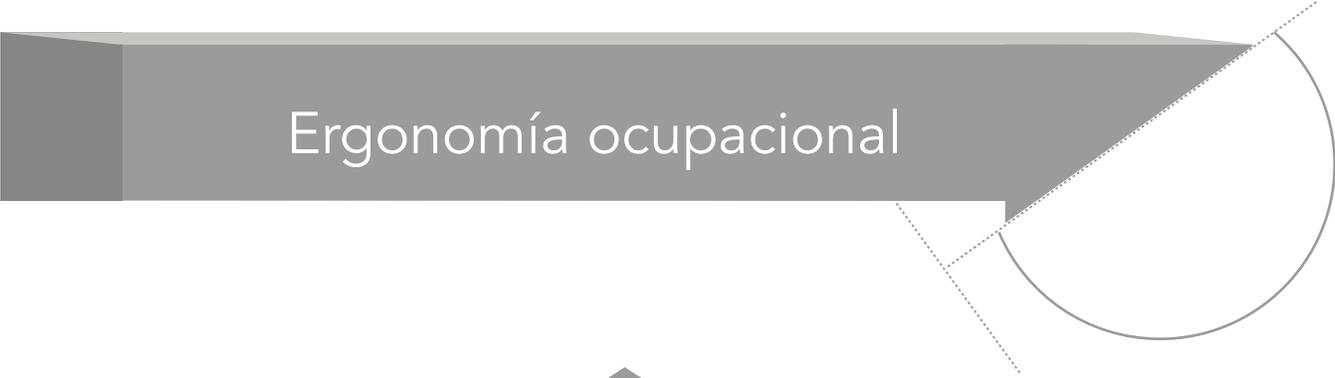
Fondo editorial Areandino  
Fundación Universitaria del Área Andina  
Calle 71 11-14, Bogotá D.C., Colombia  
Tel.: (57-1) 7 42 19 64 ext. 1228  
E-mail: publicaciones@areandina.edu.co  
<http://www.areandina.edu.co>

Primera edición: noviembre de 2017

Corrección de estilo, diagramación y edición: Dirección Nacional de Operaciones virtuales  
Diseño y compilación electrónica: Dirección Nacional de Investigación

Hecho en Colombia  
Made in Colombia

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.



# Ergonomía ocupacional

Autor: Lina María Maestre Daza





# Índice

## UNIDAD 1 Historia de la ergonomía

Introducción 6

Metodología 7

Desarrollo temático 8

## UNIDAD 2 Sistema hombre-máquina

Introducción 19

Metodología 20

Desarrollo temático 21

## UNIDAD 3 Peligros biomecánicos

Introducción 31

Metodología 32

Desarrollo temático 33

## UNIDAD 4 Guías de Atención integral en salud ocupacional basada en la evidencia para desórdenes musculoesqueléticos

Introducción 43

Metodología 44

Desarrollo temático 45

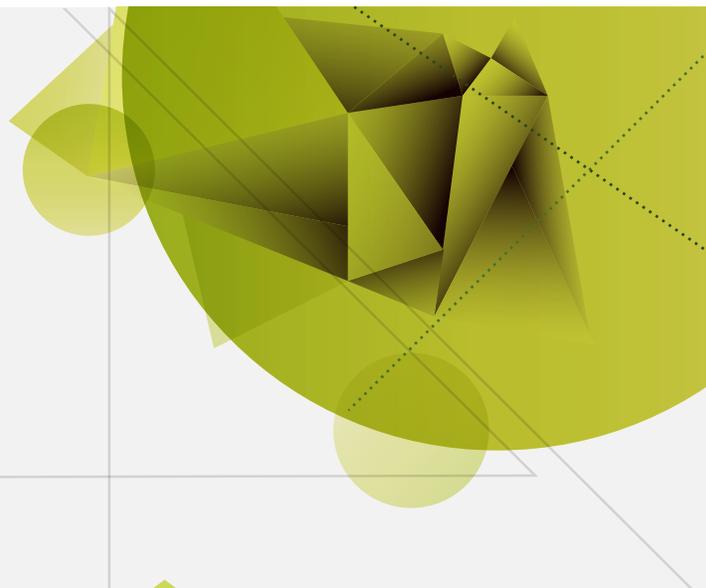
Bibliografía 58



# 1

## Unidad 1

Historia de la  
ergonomía



Ergonomía ocupacional

Autor: Lina María Maestre Daza

## Introducción

La ergonomía es una actividad que abarca diferentes disciplinas, como lo son la matemática, la física, la biología, ciencias sociales y antropometría, entre otras, que se encarga del estudio de las condiciones de trabajo, para adaptar al hombre a las mismas, logrando así garantizar la promoción de la salud y prevenir lesiones como desordenes musculo esqueléticos o alteraciones de postura principalmente. Por lo tanto, de acuerdo a las características y habilidades del trabajador se harán las modificaciones o correcciones que se requieran tanto en el puesto de trabajo como en las actividades inherentes al mismo.

En la unidad 1, se estudiará sobre la historia de la ergonomía, de dónde nace, sus objetivos y las disciplinas que se pueden relacionar con esta. Teniendo en cuenta estos conceptos se logrará que los futuros especialistas identifiquen y apliquen conocimientos ergonómicos adquiridos y estrategias propuestas, para comprender adecuadamente las condiciones del trabajador y su entorno, para favorecer la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Con el desarrollo del módulo se busca conocer la importancia de la ergonomía para el mantenimiento y/o mejoramiento de la calidad de vida de los individuos.

Apreciado estudiante, sea bienvenido a la unidad 1 del módulo de ergonomía sobre fundamentos de la misma, se recomienda realizar el estudio de los temas abordados en la unidad para desarrollar correctamente las actividades inherentes. Continuamente contará con la guía y colaboración del tutor que estará para apoyar su proceso.

El estudio de la unidad 1 se llevará a cabo durante las semanas 1 y 2, para la apropiación de conocimiento se sugiere primero leer la cartilla y paralelamente cuando se indique complementar el tema con el apoyo de una lectura o video, esto facilitará el proceso de formación y al finalizar la segunda semana le permitirá desarrollar la actividad propuesta.

## Historia de la ergonomía

El concepto de ergonomía ha sido ampliamente estudiado y ha cambiado con el pasar del tiempo, es fundamental observar cómo la evolución del concepto mismo del hombre condiciona la evolución también del propio concepto de la disciplina. Se pueden encontrar antecedentes de varios actores que mostraron interés por el estudio de datos biológicos y tecnológicos que permiten la adaptación entre el hombre y las máquinas o herramientas de trabajo. Los principios de ergonomía en el diseño de herramientas de trabajo fueron utilizados en la antigua Grecia y más avanzados en el tiempo se encontraron los bocetos de Leonardo da Vinci relacionados con las proporciones humanas.

Fundamentación histórica de la ergonomía		
Historia antigua	Marcis Virtubius Pollio	Estudio de las proporciones.
	Leonardo Da Vinci (S.XV)	Proporción áurea.
Historia reciente	1829: Dupine	Alerta sobre la importancia de adaptar las herramientas de trabajo al hombre.
	1850: Karl Marx	En su obra El capital, denuncia la deshumanización del trabajo.
	Frederick Winslow Taylor	Taylorismo: método óptimo para ejecutar un trabajo. Estudio de los ritmos y dimensiones. Visión del hombre como una máquina.
	1857: Jastrzabowski	Aparece el concepto de ergonomía.
	1900: Gilbert	Aborda la investigación de métodos y tiempos. Tendencia a la cosificación del ser humano, que se percibe como parte integrante de la máquina.
	1949: Hywell Murrell	Ergonomics Research Society.
	1957	Sociedad de factores humanos (USA).
	1961	Asociación internacional de ergonomía.

Tabla1. Fundamentación histórica de la Ergonomía.

Fuente: Oliver, Nuñez, García & Alonso. (2014). *Hitos fundamentales en ergonomía*. Manual de Técnicas de PRL II: medicina del trabajo, ergonomía y psicología aplicada.

La ergonomía como disciplina autónoma históricamente se configura al final de la Segunda Guerra Mundial, en ese entonces cuando ingenieros hacían diseños cada vez más complejos, teniendo en cuenta las leyes fisiológicas y psicológicas del comportamiento humano y sus límites las distintas condiciones del medio Gómez, G. (2007). Manual para la formación en Prevención de Riesgos Laborales. Valencia: CISS.

Hacia 1949 se crea la primera sociedad de ergonomía (la Ergonomics Research Society), la cual fue promovida por Hywell Murrell, junto con otros ingenieros, fisiólogos y sociólogos, con el fin de lograr la adaptación del trabajo a las personas, por lo que se puede considerar que este es el año de nacimiento de la ergonomía.

Dentro de los científicos que ha estudiado la ergonomía a través del tiempo encontramos algunos como:

Por un lado Leonardo Da Vinci, "Cuadernos de ergonomía" (1498). Es considerado como precursor de la biomecánica moderna, ya que investiga sobre los movimientos de los segmentos corporales. Alberto Durero, en 1512 escribe "El Arte de la Medida" que trata sobre estudios acerca del inicio de la antropometría moderna. Por su parte Juan de Dios Huarte, en la obra "Examen de Ingenieros" (1575) busca la adecuación de las profesiones las personas. Mientras Marcolli sostiene que no es suficiente considerar sólo los factores físicos del hombre sino también los fisiológicos, de ahí es donde nace la necesidad de reconocer las relaciones dimensionales y fisiológicas del hombre para el diseño de máquinas. (ver tabla 1).

Por otro lado Dupine, (1829) defendía la necesidad de ajustar las herramientas al hom-

bre y no el hombre a las herramientas, Karl Marx en 1850 en escritos sobre la deshumanización del trabajo, indica que la máquina imponía su ritmo, por lo que el criterio básico de todos los estudios fue solamente el de la eficacia mecánica.

Posteriormente, a principios del siglo XX Frederic Wialow Taylor, es considerado el precursor de la ergonomía en norteamérica, quien expone su obra "Principios de Administración Científica del Trabajo" donde explica el estudio racional de la actividad laboral, además indica su preocupación en optimizar el rendimiento humano a través del análisis y modificación de tareas y el rediseño de herramientas manuales. A partir de este autor nace el taylorismo, donde se hablaba de un trabajo con mayor productividad y eliminación de tiempos muertos.

Luego, a partir de los estudios de Taylor, Bunker Gilbreth sistematizó el estudio de los movimientos y tiempos estableciendo el diagrama de procesos en los que mediante diferentes símbolos se representa el desarrollo de cada operación, con las variables de las que depende el rendimiento en el trabajo, donde se originó la técnica del estudio de tiempos y movimientos, según la cual un trabajo puede descomponerse en sus elementos fundamentales y luego puede diseñarse un nuevo método mejorado.

Durante la Primera Guerra Mundial se consideraba al hombre como parte de una máquina, sin embargo debido a la alta exigencia del rendimiento se descubrió que la adaptación del hombre a la máquina traía efectos negativos, como pérdidas de tiempo, errores y riesgos innecesarios tanto para el operario como para terceros involucrados.

Posteriormente Castillo y Prieto, tomaron la perspectiva mecanicista la cual trata de establecer la relación entre condiciones de trabajo y rendimiento a través de la medición de la fatiga, donde establecieron "Las cargas fundamentales que rigen la eficiencia humana". Otro científico como lo es Jules Amar a principios de 1914 da las bases de la ergonomía del trabajo físico, donde estudia los diferentes tipos de contracción muscular dinámica y estática, por lo que se empieza a interesar en los problemas de fatiga muscular, los efectos del entorno ambiental como lo son el ruido y la iluminación. Luego, en 1927 Elton Mayo (1927) inició sus investigaciones con el propósito de poner en claro bajo qué condiciones de trabajo podría elevarse la producción, en las que descubrió que existe relación entre el ambiente y el comportamiento, de aquí se origina el sistema hombre-máquina, con el fin de conseguir un ambiente de trabajo más equilibrado.

Concretamente se puede decir que tras la Revolución Industrial la ergonomía se desarrolla bajo el nombre de factores humanos por considerarla un conjunto de estudio sobre los aspectos físicos y comportamientos psíquicos del hombre. Este concepto fue modificado en a inicios de la Segunda Guerra Mundial, con la aparición de nuevas máquinas que disminuían el esfuerzo muscular y por ende la fatiga. En este tiempo se funda la Sociedad Ergonómica de Investigación Científica Japonesa, donde se comienza a utilizar el término ergonomía como leyes del trabajo.

Con la finalización de la Segunda Guerra Mundial se empezó a ver el interés en relacionar las condiciones del ser humano con la realización de su trabajo, para empezar

a hablar del sistema hombre-máquina-ambiente, ya que es una relación interactiva en la que los tres elementos componen un mismo sistema, desde esta percepción se considera la adaptación de los puestos de trabajo a las características del hombre para dar un enfoque multidisciplinario al diseño de los mismos mejorando la calidad de vida y la productividad. LEIROS, L. (2009) Historia de la ergonomía, o de cómo la ciencia del trabajo se basa en verdades tomadas de la psicología. Revista de historia de la psicología. España. Recuperado de: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3130680.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3130680.pdf) (19-06-15).

En resumen, se puede decir que con todo el tiempo que ha pasado donde se ha consolidado la ergonomía como disciplina integral, esta ha sufrido una gran diversificación, pasando del área industrial, a involucrar aspectos psicosociales y físicos del hombre, teniendo en cuenta nuevos campos de acción como la producción, el hogar, la seguridad, educación, hospitales o deportes.

## Definición de la ergonomía

### Ergonomía

La palabra ergonomía nace de los vocablos "ergos", que significa trabajo, y "nomos" que quiere decir leyes, lo que se traduce en "leyes del trabajo", lo que significa que es una disciplina que trata la interacción del hombre y su ocupación, es definida como "disciplina científica que se ocupa del entendimiento de las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema. Es la profesión que aplica la teoría, los principios, datos y métodos a los diseños con el objeto de optimizar el bienestar humano y el desempeño general del sistema". (UNE-EN ISO 6385:2004).

Además, es considerada una actividad de carácter multidisciplinar, la cual se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, teniendo en cuenta sus posturas y tareas realizadas, con el fin de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort. Con la ergonomía se puede lograr adaptar el trabajo al hombre mejorando su bienestar y calidad de vida. Mondelo, P., Gregori, E., Barrau, P, Ergonomía 1 Fundamentos. Barcelona, España, Ediciones UPC, Mutua Universal (1999). ISBN: 84-8301-315-0. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/65420792/Pedro-Mondelo-Ergonomia-1-Fundamentos> (17-06-15).

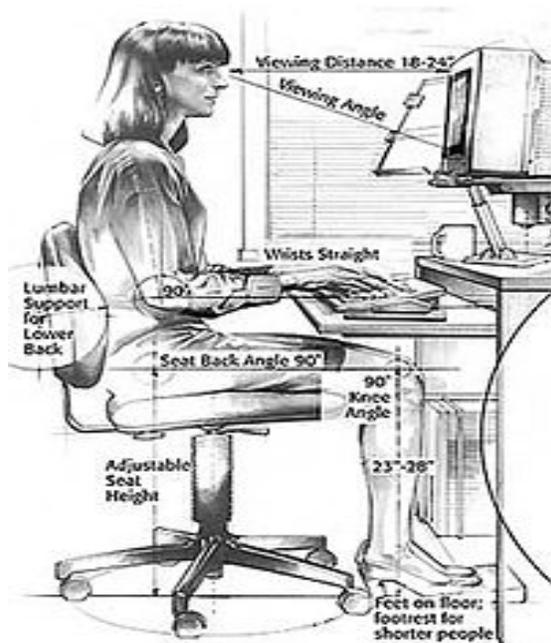


Imagen1. Ergonomía: La ciencia del diseño para la interacción entre el hombre, las máquinas y los puestos de trabajo.  
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa#/media/File:Computer\\_Workstation\\_Variables.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa#/media/File:Computer_Workstation_Variables.jpg)

Otro concepto relacionado con ergonomía es según el Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Ministerio del Trabajo que la se define como la tecnología que se ocupa de las relaciones entre el hombre y el trabajo. Consideran al hombre como un ente, inmerso en un medio generalmente hostil, eliminando en lo posible los factores contrarios al confort global.

La ergonomía pretende lograr una mayor relación entre el trabajador y sus condiciones de trabajo, teniendo en cuenta las características del entorno, esta examina:

Las capacidades físicas del cuerpo humano.	Las tareas que debe realizar una persona.
Las limitaciones del cuerpo humano.	Las herramientas utilizadas.
	El entorno de trabajo.

Imagen 2. Examinación de la ergonomía.  
Fuente: propia.

La variación de conceptos es válida ya que todos llegan a un mismo enfoque al relacionar el trabajo al hombre y analizar los aspectos inherentes a esta relación. Al aplicar la ergonomía en lugar de trabajo se pueden realizar estudios o inspecciones ergonómicas de puestos de trabajo para identificar factores de riesgo e implementar medidas de control, esto beneficia además al sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo, así mismo puede identificar las condiciones del diseño de herramientas, equipos y mobiliario.

## Aplicación de la ergonomía en el trabajo

Ventajas en las operaciones	Ventajas psicológicas
Disminución de accidentes y enfermedades. Optimización de los métodos. Optimización de tiempos. Incremento de la productividad. Mejoramiento de la calidad. Mejora el desempeño en labores con movimiento repetitivo. Reduce los costos de operación y compresión.	Trabajadores con mayor motivación. Trabajadores con mayor concentración y mejor percepción. Trabajadores más comprometidos. Disminución del estrés. Mejoras en la calidad de vida. Mejoras en la calidad de nivel de trabajo.

Imagen 3. Ergonomía en el trabajo.  
Fuente: propia.

Por otro lado, la ergonomía al ser de carácter multidisciplinar puede clasificarse de acuerdo al área trabajada, esta puede ser:

- 1. Ergonomía diagnóstica:** por medio de la cual se determinan las condiciones de trabajo que afectan la salud de los trabajadores, en esta se lleva a cabo una evaluación objetiva de las condiciones de trabajo de cada individuo en su puesto de trabajo.
- 2. Ergonomía preventiva:** en esta se llevan a cabo capacitaciones sobre temas ergonómicos, con el fin de proporcionar herramientas a los trabajadores sobre la prevención y manejo de los efectos causados por los factores de riesgo biomecánicos que pueden generar enfermedades o accidentes laborales.
- 3. Ergonomía correctiva:** se relaciona con la realización de estudios de puestos de trabajo, analizando las características propias del cargo, antecedentes laborales, actividades extralaborales, posturas y movimientos realizados por el trabajador y su interacción con herramientas y equipos.
- 4. Ergonomía biomecánica:** relacionada con posturas y rangos de movimiento, donde se realizan evaluaciones físico-científicas, para determinar las características propias del trabajador en cuanto a posturas o esfuerzos, descansos y organización del trabajo.

En conclusión, los tipos de ergonomía tienen que ver con las actividades a realizar o áreas involucradas, independientemente del tipo, la ergonomía se trabaja en relación con múltiples disciplinas lo que implica que varios profesionales interactúen entre sí por un bien común beneficiando al trabajador, dentro de estos pueden encontrarse médicos, enfermeros, fisioterapeutas, ergónomos, optómetras, psicólogos, entre otros.

## Objetivos de la ergonomía

Para definir los objetivos de la ergonomía es importante recordar que esta busca diseñar o adaptar el trabajo al trabajador y prevenir, entre otros daños y lesiones, desordenes muscu-

lo esqueléticos, que pueden generarse por trabajos repetitivos y esfuerzos mecánicos, que se van desarrollando gradualmente mientras se desarrolla la actividad laboral.

Como ya se ha indicado en conceptos anteriores, se llega a la conclusión que el objetivo principal de la ergonomía es mejorar la calidad de vida del trabajador en su entorno laboral incrementando la calidad de la interacción del sistema hombre-máquina, por medio de la mejora de la eficacia funcional de las herramientas, sin embargo para lograr este objetivo se deben tener en cuenta las características individuales del trabajador y la utilización de las herramientas.

Además, dentro de los objetivos específicos de la ergonomía podemos encontrar:

- Aumento de la producción, efectividad y eficiencia de las actividades laborales.
- Modificar herramientas o su ubicación con el fin de eliminar o sustituir las limitaciones que puedan existir con el fin de adecuar las necesidades de la persona.
- Incrementar la conciencia corporal humana, logrando implementación de seguridad, reducción de fatiga y estrés, aumentando a satisfacción por el trabajo y mejorar la calidad de vida.
- Asegurar que los trabajadores acaten las recomendaciones de seguridad hechas por la empresa para disminuir todo tipo de factores de riesgo.
- Disminuir los peligros y riesgos para evitar enfermedades y accidentes laborales.
- Mejoramiento de la productividad y eficacia del trabajo.

Como resumen, en este cuadro se pueden indicar los principales objetivos de la ergonomía:

Objetivos de la ergonomía	Calidad de vida
	Bienestar/salud
	Producción
	Seguridad

Imagen 4. Objetivos de la ergonomía.  
Fuente: propia.

## Disciplinas relacionadas con la ergonomía

**La antropometría:** tiene que ver con la toma de medidas de forma estática en distintas posiciones del cuerpo humano, para determinar tamaño, formas, fuerza y capacidad de trabajo. Su objetivo principal es la búsqueda de la adaptación física entre el cuerpo humano en movimiento y los diferentes componentes del espacio que lo rodean.

Para la toma de mediciones hay algunos factores que influyen o las pueden afectar, como la edad, el sexo (masculino o femenino), la raza, la ocupación y el vestuario dependiendo del clima.

Para hacer un diseño teniendo en cuenta las medidas antropométricas del cuerpo humano con relación a un mueble o herramienta, se deben tener en cuenta varios principios: principio de diseño para extremos, principio de diseño para un intervalo ajustable y principio del diseño para el promedio.

Existen ciertas medidas básicas a tener en cuenta para el diseño de los puestos de trabajo dentro de las que se encuentran:

### 1. Posición sentado:

- (AP) Altura poplítea.
- (SP) Distancia sacro-poplítea.



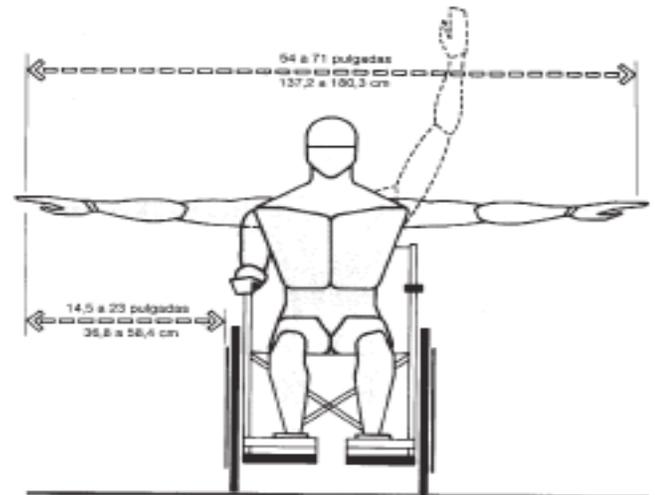
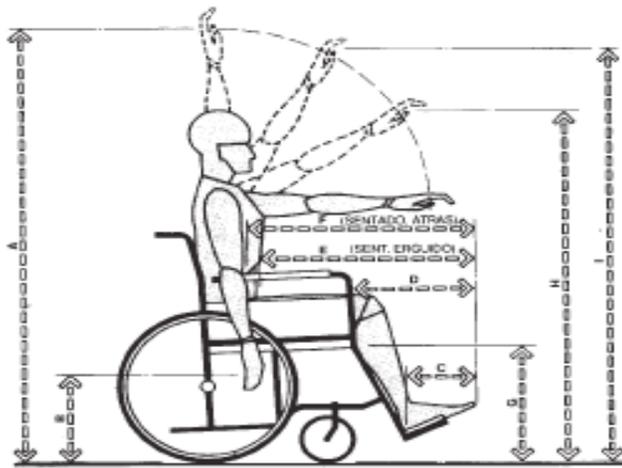


Imagen 6. Medidas especiales.

Fuente: [http://1.bp.blogspot.com/\\_D8OZfXzyNsl/TN2Sy27ik2I/AAAAAAAAAVs/rSFtAaSo5jM/s1600/md+sillas+de+ruedas.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_D8OZfXzyNsl/TN2Sy27ik2I/AAAAAAAAAVs/rSFtAaSo5jM/s1600/md+sillas+de+ruedas.jpg)

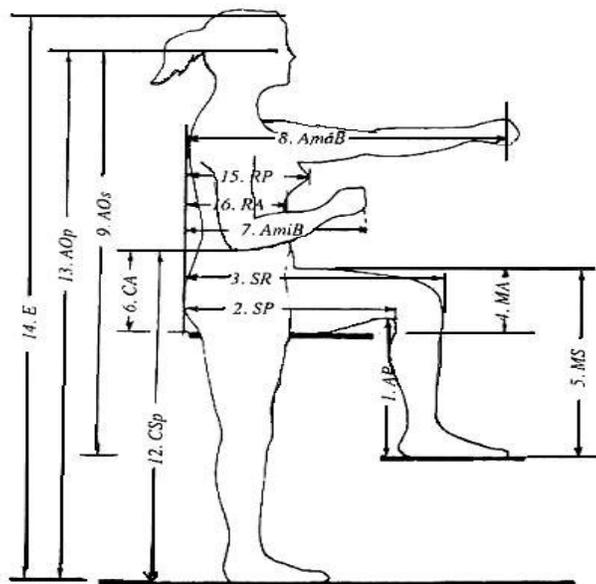


Fig. 3.4 Dimensiones antropométricas relevantes para el diseño de puestos de trabajo. Vista de perfil.

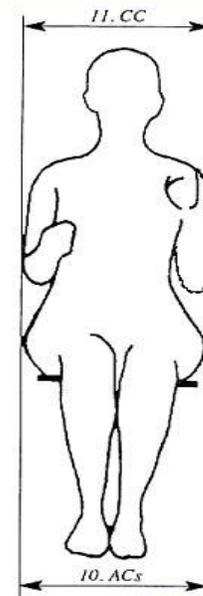


Fig. 3.5 Vista frontal

Figura 7. Dimensiones antropométricas para el diseño de puestos de trabajo.

Fuente: [http://saudeclub.com/wp-content/uploads/2014/10/Dibujo\\_P7.jpg](http://saudeclub.com/wp-content/uploads/2014/10/Dibujo_P7.jpg)

## Toma de las medidas antropométricas

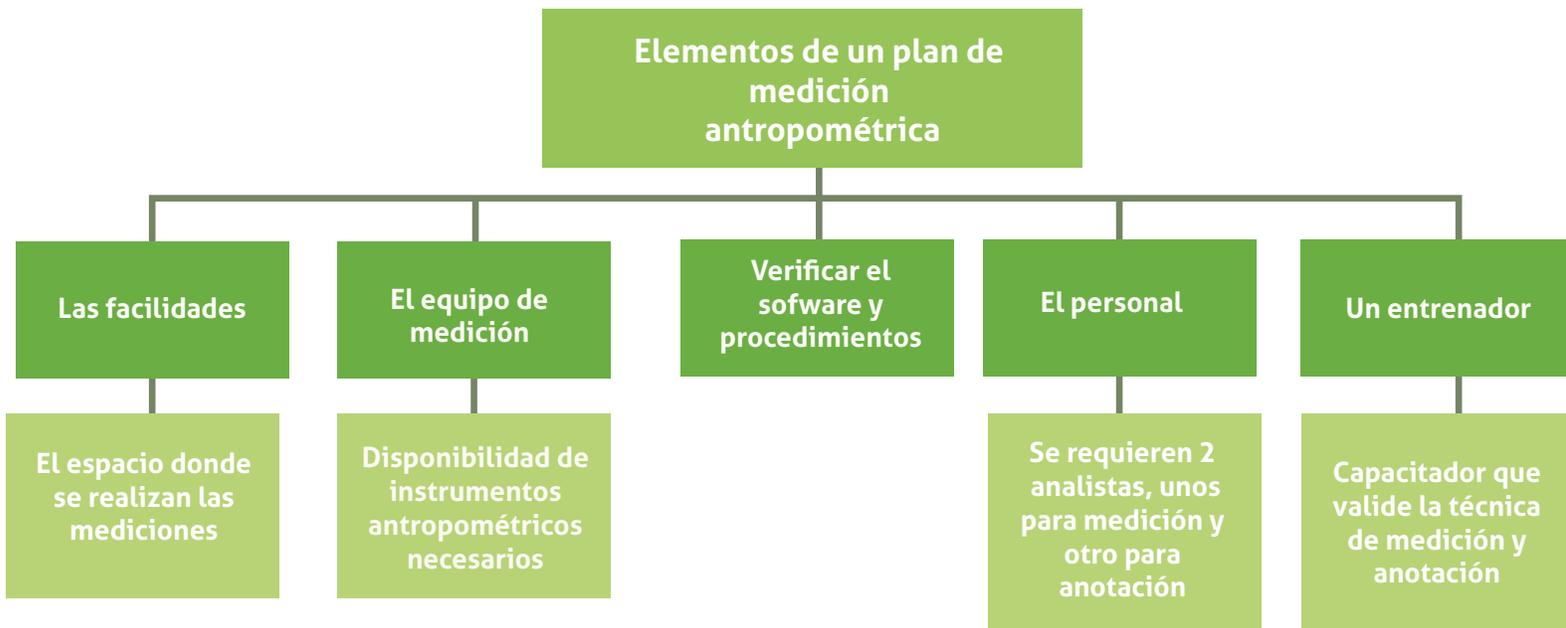


Imagen 8. Elementos de un plan de medición.  
Fuente: propia.

**La biomecánica:** se encarga del estudio del movimiento y postura corporal humana.

En la biomecánica se evidencian diversos planos que tienen como referente el cuerpo, que determinan los diferentes movimientos que se realizan en un eje, teniendo en cuenta la línea central del cuerpo en una posición anatómica.

A continuación se explican los ejes y planos de movimiento con que cuenta el cuerpo humano:

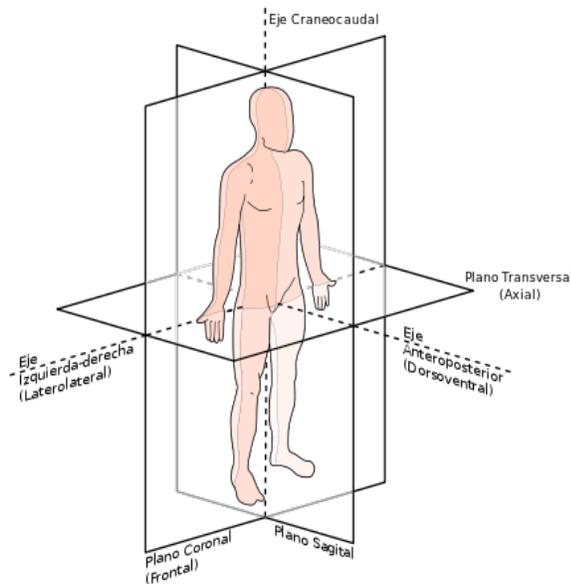


Imagen 9. Plano sagital.

Fuente: <http://anatomiafisiologia2014.blogspot.com/2014/12/planos-corporales.html>

**Plano frontal o coronal:** este plano divide al cuerpo humano en dos partes, una anterior y otra posterior, donde se pueden llevar a cabo movimientos que acercan o alejan las extremidades de la línea media del cuerpo, llamados aducción y abducción.

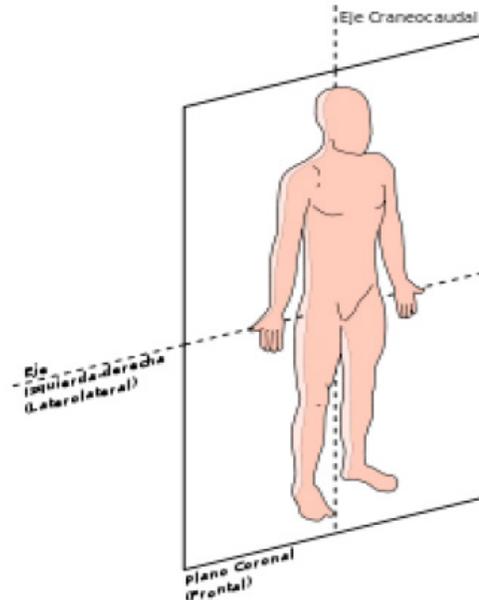


Imagen 10. Plano frontal.

Fuente: <http://anatomiyfisiologia2014.blogspot.com/2014/12/planos-corporales.html>

**Plano horizontal o transversal:** este divide el cuerpo en una zona superior y una zona inferior, en el que se ejecutan los movimientos de giro o rotación sobre un eje perpendicular al mismo plano, estos movimientos son llamados rotación interna o externa según el sentido del giro hacia adentro o hacia afuera de la línea media del cuerpo.

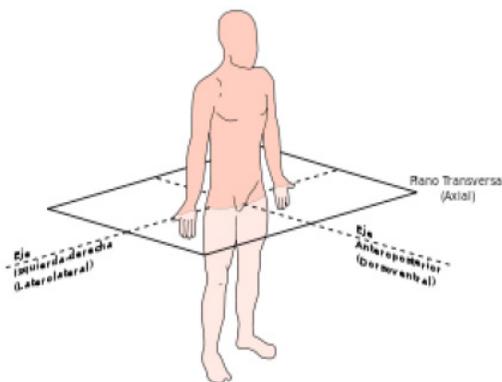


Imagen 11. Plano horizontal.

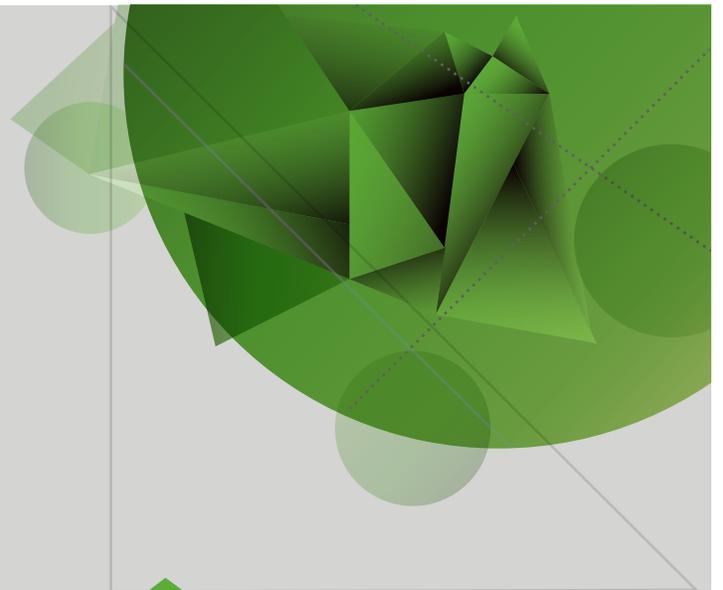
Fuente: <http://anatomiyfisiologia2014.blogspot.com/2014/12/planos-corporales.html>



# 2

## Unidad 2

Sistema hombre-  
máquina



Ergonomía ocupacional

Autor: Lina María Maestre Daza

# Introducción

La ergonomía estudia el trabajo del hombre para mejorar sus condiciones personales y laborales, por lo tanto se puede considerar que es vital la relación entre el hombre y las máquinas que ha ido cambiando con la evolución de esta disciplina.

En la unidad 2 se estudiará sobre el sistema de trabajo, enfatizando en hombre-objeto-ambiente, la evaluación del mismo y características y diseños de de puestos de trabajo. Con el estudio de esta temática se logrará analizar el contexto de ergonomía orientada hacia el componente humano y actividad laboral y la relación con su entorno, a través de mejorar la eficacia funcional de las herramientas, incrementando el bienestar del usuario afianzando sus valores, seguridad y salud en el trabajo realizado.

Apreciado estudiante, continuando con el contenido del modulo le doy la bienvenida a la unidad 2 sobre sistema de trabajo, se recomienda igualmente realizar el estudio de los temas abordados en la unidad para desarrollar correctamente las actividades inherentes a la misma. Recuerde que continuamente contará con la guía y colaboración del docente tutor que estará para apoyar su proceso.

Dentro de las recomendaciones metodológicas importantes para el desarrollo de esta cartilla, se sugiere realizar las lecturas recomendadas; las cuáles pretenden que el estudiante reafirme los conceptos y aplicaciones de los temas materia de esta cartilla y de esta forma asimilar de mejor manera los contenidos. Tener en cuenta el cronograma de actividades para el envío de cada una de ellas y no olvide la participación en el foro.

La ergonomía permite optimizar la seguridad y salud en el trabajo, brindando confort y bienestar al trabajador, el cual se encuentra en constante interacción con máquinas y herramientas, por lo tanto para incrementar el uso de las mismas se deben considerar las capacidades de la persona y las características del puesto de trabajo. De Montmollin, M. (1999)

Si se logra la adaptación del hombre a los requerimientos de la máquina, se dará una interacción entre ambos, además si se relaciona con el entorno de trabajo la relación sería sistema hombre-máquina-ambiente.

En cualquiera de estas interacciones el hombre tiene la capacidad de modificar especificaciones de la máquina y esta misma le brinda unos requerimientos de uso, por lo tanto el hombre debe tomar precauciones para la manipulación de las mismas buscando optimizar la funcionalidad de la máquina y el cuidado para su salud.

Hombre	Máquina
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tiene percepción de estímulos.</li> <li>■ Retención de sonidos y volumen.</li> <li>■ Capacidad de juicio, raciocinio y pensamientos.</li> <li>■ Respuestas originales.</li> <li>■ Cambios de procedimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operaciones con precisión.</li> <li>■ Capacidad de recepción de mucha información.</li> <li>■ Trabajos de fuerza sin lesiones.</li> <li>■ Cálculos precisos y con rapidez.</li> <li>■ No presentan cansancio.</li> </ul>

Tabla 1. Funciones interacción hombre-máquina.

Fuente: propia.



Imagen 1. Principios de la integración sistema hombre-máquina.  
Fuente: propia.

## Sistema hombre – objeto – ambiente

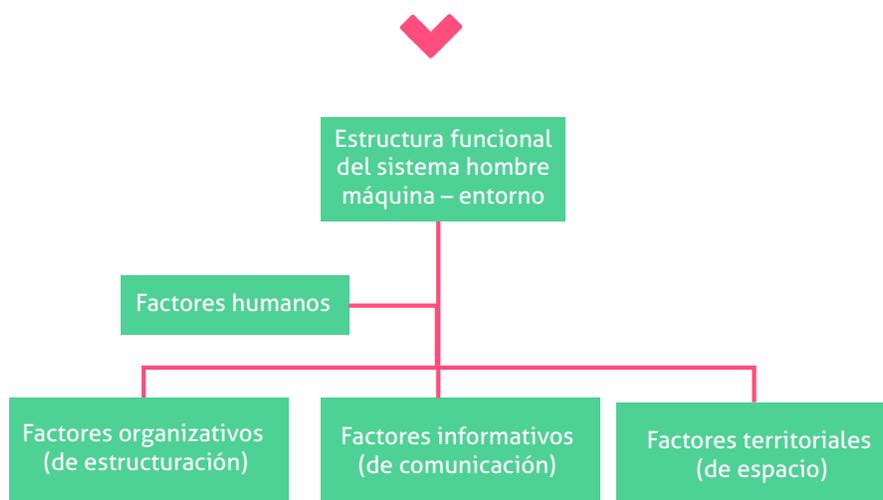


Imagen 2. Sistema hombre-objeto-ambiente.  
Fuente: propia.

La ergonomía tiene en cuenta los factores humanos, pero también, factores organizativos, informativos y territoriales (ver imagen 1), por lo tanto el trabajador está inmerso a ellos durante la realización de sus funciones diarias. Se tiene en cuenta los dos elementos básicos del sistema como persona, el objeto y el ambiente, por lo que se ve constantemente la interacción con los diferentes sistemas, como hombre-objeto-ambiente.

La ergonomía a través del tiempo ha pasado por diferentes etapas, como:

1. Inicialmente se veía adaptación de la tarea del hombre al funcionamiento de la máquina:

#### **Sistema hombre - máquina**

2. Luego se trataba la adaptación de la máquina a la tarea del hombre:

#### **Sistema máquina - hombre**

3. Actualmente se ve la interacción entre el hombre y la máquina pero no son estudiados aisladamente sino en su interacción:

#### **Hombre <--> máquina**

Según la real academia de la lengua española un sistema es un "Conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí", un sistema es un complejo de elementos en interacción que tienen un fin común, en el caso del sistema hombre-objeto-ambiente estos elementos tienen una relación directa con la productividad, la satisfacción e incidencia de riesgos dentro del ámbito laboral, los cuales están determinados por el adecuado funcionamiento de cada uno y la interacción entre ellos.

Para que el sistema ergonómico funcione adecuadamente se debe analizar de forma global y específica observando cada uno de

los elementos que lo componen, es decir la interacción entre el ser humano, el objeto y el ambiente o entorno en que se desenvuelve.

### **Sistema hombre-máquina**

Si se analiza independientemente el sistema hombre-máquina de igual manera va a influir el ambiente, sin embargo es importante resaltar que el bienestar, la salud, la satisfacción, la calidad de vida y la eficiencia en la actividad realizada van a depender de forma directa de la adecuada interrelación existente entre los múltiples factores que se encuentran en el entorno y las relaciones entre los elementos y objetos que lo rodean.

Por otra parte, resulta interesante señalar que todas las interacciones de los sistemas ya nombrados van a ejercer efectos sobre los factores individuales de cada persona, como los psicosociológicos y fisiológicos, provocando satisfacción o insatisfacción en el trabajo, confort o discomfort, potenciando o inhibiendo la creatividad, influyendo o no en la salud, entre otras.

### **Percepción control/evaluación del sistema**

Por medio de la evaluación de los riesgos ergonómicos existentes en los puestos de trabajo se obtiene información sobre la organización, características y complejidad del trabajo, sobre las materias primas y los equipos de trabajo existentes y sobre el estado de salud de los trabajadores, ya que se estudian las tareas realizadas, horario, descansos, actividades extralaborales y antecedentes ocupacionales, por medio de las cuales se procederá a la determinación de los elementos peligrosos, identificando los trabajadores expuestos, y la valoración del riesgo en función de criterios objetivos. La evaluación ergonómica de puestos de trabajo se realizará en relación con los riesgos laborales existentes.



Imagen 3: Evaluación de riesgo ergonómico.  
Fuente: propia.

Se deben aplicar los principios ergonómicos en el proceso de diseño de las máquinas, sin embargo si se observa un diseño inadecuado se puede dar la recomendación de cambiarlo o modificar las tareas del trabajador, para eliminar o corregir los riesgos existentes.

Para el diseño de puestos de trabajo se deben tener en cuenta:

- Diseño de máquinas.
- Diseño de herramientas.
- Diseño del puesto de trabajo.
- Posición de trabajo.
- Organización de la empresa

En resumen, los sistemas de trabajo diseña-

dos ergonómicamente favorecen la seguridad y la eficacia, mejoran las condiciones de trabajo y calidad de vida.

### Puestos de trabajo

El puesto de trabajo puede definirse como el espacio que ocupa un trabajador o el cargo que tiene, y la relación con los elementos del mismo (herramientas, mobiliario, ambiente, relaciones interpersonales).

Un puesto de trabajo con pantalla de visualización se constituye por un computador con monitor, un teclado, un mouse, y hace parte del sistema hombre-máquina, también incluye la silla, la mesa de trabajo y el entorno laboral.

El adecuado diseño del puesto de trabajo se convierte en uno de los objetivos fundamentales de la ergonomía, por la necesidad de prevenir la adopción de posturas inadecuadas del cuerpo, debido a que la adopción de posturas incorrectas es un factor de riesgo par desórdenes musculo-esqueléticos.

En su desarrollo influyen diversos factores como:

- Las dimensiones de los puestos de trabajo.
- La altura del plano de trabajo.
- Zonas de alcance óptimas de miembros superiores.
- Espacio reservado para miembros inferiores.
- Mobiliario.
- Disposición de los puestos de trabajo.

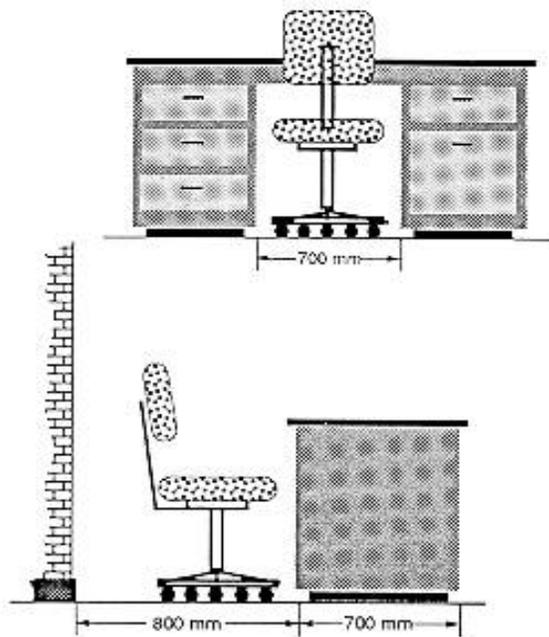


Imagen 4. Espacio reservado para las piernas.  
Fuente: [http://www.estrucplan.com.ar/producciones/imagenes/ergonomia30/n242\\_03.jpg](http://www.estrucplan.com.ar/producciones/imagenes/ergonomia30/n242_03.jpg)

## Diseño del puesto de trabajo

Para el diseño de puestos de trabajo es importante analizar estos aspectos:

### 1. Espacio de trabajo:

Es el área en donde se ubican los diferentes elementos y herramientas del puesto de trabajo, tiene en cuenta la disposición de los puestos entre sí, la ubicación de los muebles y herramientas y entre equipos.



Imagen 5: Diseño de puesto de trabajo.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos73/ergonomia-aplicaciones-sistema-hombre-maquina/image012.jpg>

### 2. Plano de trabajo:

Es la altura de la superficie de trabajo con respecto al hombre, como lo son las mesas o mesones donde se realiza la tarea principalmente, por ejemplo: escritorio, donde el trabajador está en posición sedente. Estos planos se relacionan al tipo de trabajo, ya que si es un trabajo de precisión la altura será mayor, mientras que si es un trabajo de fuerza este sería por debajo.

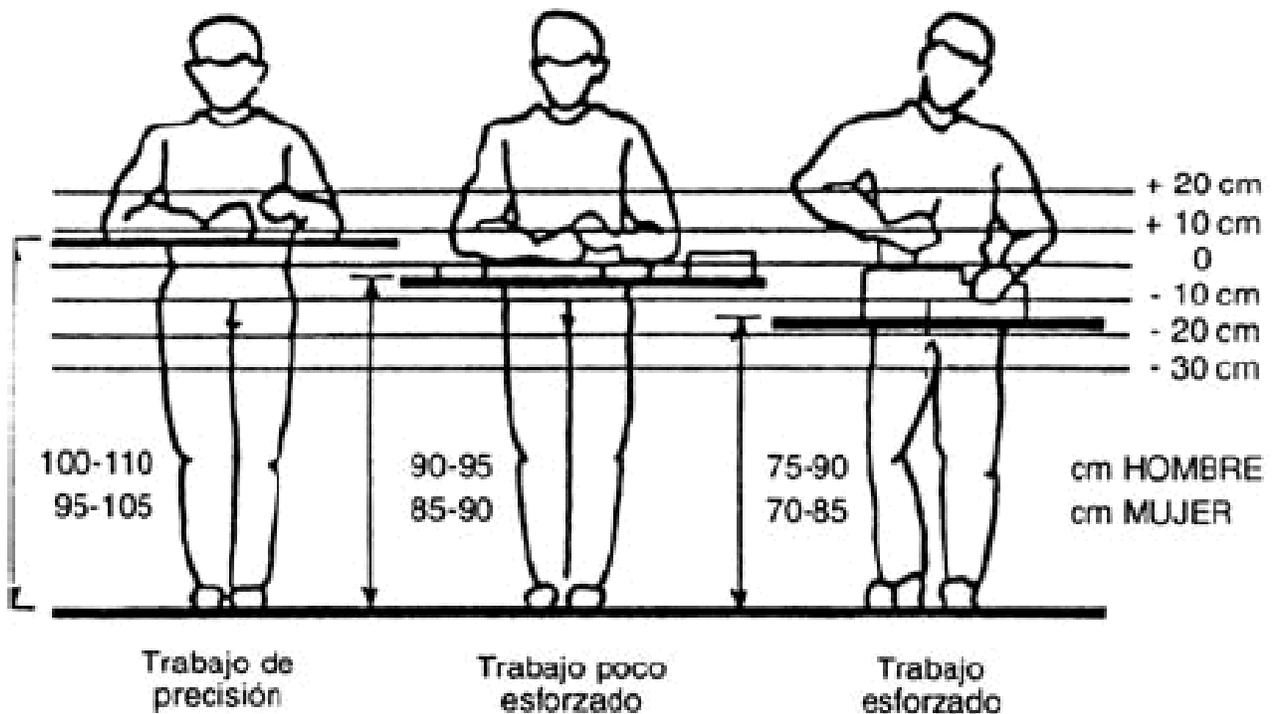


Imagen 6. Planos de trabajo.

Fuente: <http://www.elsevier.es/imatges/146/146v24nMong.1/grande/146v24nMong.1-13031832tab05.gif>

Dentro de los tipos de trabajo se encuentran:

- Trabajo de precisión.
- Trabajo liviano.
- Trabajo moderado.
- Trabajo pesado.

### 3. Zona de trabajo:

Es aquella distancia con respecto al tronco de forma horizontal donde se realiza una labor, tiene que ver con el proceso de trabajo y el tipo y distribución de herramientas utilizadas en las diferentes tareas realizadas por el trabajador. Estas zonas son de 2 tipos: la zona máxima que se es la distancia que se encuentra desde el tronco hasta la punta de los dedos con los brazos extendidos horizontal o verticalmente, donde se deben ubicar las herramientas de uso frecuente, y por otro lado se encuentra la zona de alcance óptimo o mínima que es la más cercana al cuerpo.



Imagen 7: Zonas de trabajo.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos73/ergonomia-aplicaciones-sistema-hombre-maquina/image014.jpg>

Adicionalmente también se tienen en cuenta los elementos de confort postural que son los que facilitan las posturas como las sillas, apoya pies y apoyabrazos, que permiten el descanso muscular evitando sobreesfuerzo para el mantenimiento de una postura.

Otro elemento importante son las sillas, deben ser ajustables y estar adecuadas a las exigencias de la labor, el apoya pies se indica para las posturas prolongadas y/o mantenidas de pie para brindar apoyo y distribución del peso del cuerpo de acuerdo a si se presenta cansancio del lado derecho o izquierdo con la oportunidad de ir cambiando esta distribución de peso. No está indicado para uso frecuente debajo del escritorio ya que los trabajadores podrían adoptar posturas inadecuadas.

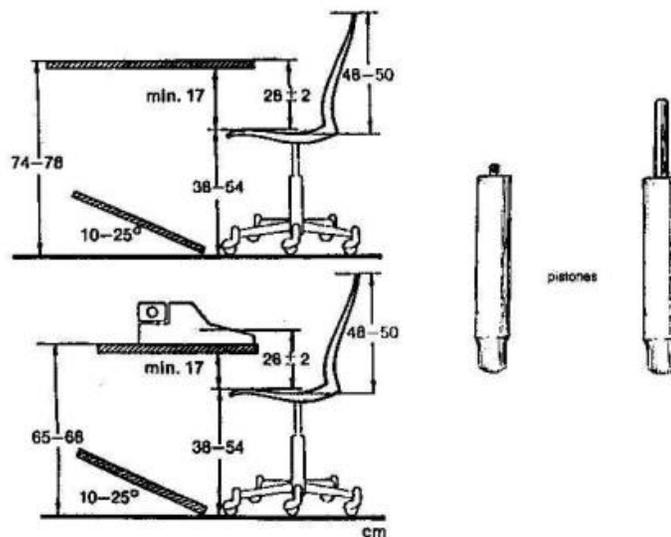


Imagen 8: Sillas.

Fuente: <https://iset18.wikispaces.com/file/view/ergo3.jpg/369550704/ergo3.jpg>

Los elementos de trabajo, deben estar ubicados de acuerdo a las exigencias de las tareas realizadas y teniendo en cuenta el diseño de máquinas y herramientas.

### **Condiciones de trabajo**

Al momento de diseñar las condiciones de trabajo, se deben tener en cuenta diversos aspectos como: La disminución del esfuerzo que se debe realizar, los cambios posturales y la reducción de la repetitividad. Wisner, A. (1972).

Además es importante analizar los siguientes elementos:

- La organización del trabajo, de acuerdo al aprovechamiento del tiempo y la distribución del mismo en la jornada de trabajo, así como la utilización de elementos de trabajo, mediante la disposición del lugar de trabajo y la aplicación de técnicas que faciliten el desempeño de la tarea, influyendo en la productividad y el confort.
- Para esta organización se tienen en cuenta evitar jornadas laborales de más de 8 horas, realizar pausas activas cada 2 horas, respetar hora de almuerzo y tiempos de descanso.
- Los factores ambientales ya que de esto depende el confort ambiental, con factores como la iluminación, el ruido, temperatura y vibración.
- Los factores psicosociales y actores Individuales, ya que son condiciones que disminuyen la tolerancia a la carga física y tienen que ver con requerimientos de la persona, la familia y la sociedad.

### **Recomendaciones generales**

El diseño de puestos de trabajo, así como el

contenido y exigencias de las tareas, la organización del trabajo, la adecuación de herramientas y equipos, se consideran aspectos fundamentales para lograr una correcta adaptación del trabajo al hombre, por lo tanto a continuación se recomiendan unas pautas para organizar adecuadamente el puesto de trabajo:

- El computador siempre debe estar ubicado lo más que se pueda de frente, y no a los lados para evitar la rotación del cuello.
- Ubicar la parte superior de la pantalla a la misma altura o ligeramente por debajo de los ojos, para evitar molestias a nivel cervical.
- Organizar la altura del asiento donde las rodillas le queden por encima de las caderas y la altura del espaldar le abarque la zona debajo del omoplato hasta región lumbar.
- La altura de la superficie de trabajo debe estar entre 5 y 10 cm por debajo de los codos en posición sentado, por lo cual es necesario organizar la altura de la silla y utilizar el apoyo pies.
- Utilizar reposa muñecas para el teclado y mouse con el fin de evitar presión sobre la región de las muñecas y hacer más cómoda la digitación.
- El reposa muñecas puede ser elaborado con una espuma de 3 cm de grosor y de largo del teclado, forrado a gusto de la persona.
- Suministrar apoyo pies a los empleados que les permita alcanzar la altura del escritorio y estar cómoda en el puesto de trabajo.
- De igual forma los empleados, deben evitar tener posturas prolongada por más de

dos horas, realizar durante la jornada de trabajo cambios de posición o descansos de 3 a 5 minutos y hacer pausas activas de trabajo. Realizar cada hora y media ejercicios para la fatiga visual.

#### **Para la empresa:**

1. Tener en cuenta en el momento de la compra de dotación de herramientas de trabajo (traperos, escobas), los mangos sean largos aproximadamente de 1.50cm, para evitar que adopten posturas inadecuadas; como el de inclinar su columna vertebral hacia delante para tomar el herramienta de trabajo, ya que las que actualmente están utilizando algunas de ellas tiene mangos muy cortos y esto hace que finalicen la jornadas más cansadas a nivel de la cintura.
2. Ofrecer una capacitación sobre higiene postural, al personal para sensibilizarlos sobre su propio auto cuidado.
3. Motivar y hacer seguimiento al personal sobre la realización continua de las pausas activas.
4. Realizar seguimiento por parte del área de salud ocupacional a las recomendaciones sugeridas.
5. Informar los ejercicios de pausas activas recomendadas, para realizar durante el día varias veces.

#### **Para los empleados:**

1. Implementar en el puesto de trabajo el programa de pausas activas, con el fin disminuir el estrés, fatiga y el cansancio originado por los movimientos repetitivos y posiciones prolongadas.
2. En el momento de escurrir la traperera realizarlo repartiendo la hilaza en dos o tres partes, evitar realizarlo cogiendo

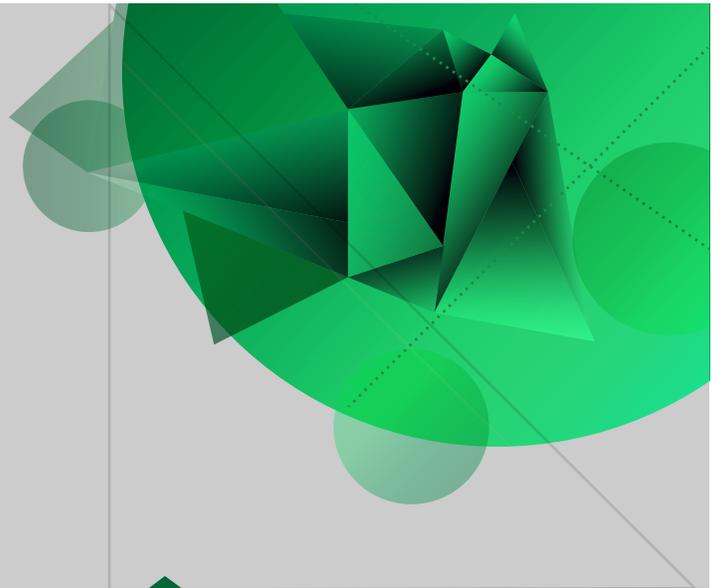
toda la hilaza de una sola, por que es más la fuerza que debe aplicar para realizar el movimiento de escurrir.

3. Tomar los elementos de trabajo (escoba, traperero) conservando la columna vertebral derecha.

# 3

## Unidad 3

Peligros  
biomecánicos



Ergonomía ocupacional

Autor: Lina María Maestre Daza

# Introducción

La fatiga muscular es la disminución de la capacidad física del individuo, ya que después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado, se produce tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, lo que genera un esfuerzo excesivo, cuando la carga física de trabajo es superior a la capacidad o habilidades del trabajador se llega a la fatiga, manifestándose con cansancio o malestar, lo que disminuye el rendimiento y la productividad.

En la unidad 3, se trabajarán conceptos de peligros biomecánicos, factores de riesgo derivados de la carga física, como posturas, movimientos, y manipulación de cargas. El estudiante tendrá la capacidad de identificar este tipo de factores para tomar medidas preventivas o correctivas según sea el caso, poder promover la higiene postural en los trabajadores al realizar su labor, lo que permitirá disminuir o evitar lesiones musculoesqueléticas.

Hemos llegado a la tercera unidad, dando continuidad al módulo de ergonomía, donde se estudiarán conceptos básicos relacionados con peligros biomecánicos, basándonos en la GTC 45, se recomienda igualmente realizar el estudio de los temas abordados en la unidad para desarrollar correctamente las actividades. Recuerde que continuamente contará con la guía y colaboración del docente tutor que estará para apoyar su proceso.

Dentro de las recomendaciones metodológicas importantes para el desarrollo de esta cartilla, se sugiere realizar las lecturas recomendadas; las cuáles pretenden que el estudiante reafirme los conceptos y aplicaciones de los temas y de esta forma asimilar de mejor manera los contenidos. Tener en cuenta el cronograma de actividades para el envío de cada una de ellas y no olvide la participación en el foro.

### Peligros biomecánicos

El área de la biomecánica tiene que ver con los riesgos que se encuentran en la realización de actividades como: manipulación de objetos pesados, uso de herramientas y equipos de trabajo, adopción o mantenimiento de posturas y desplazamientos, ejecución de movimientos, aplicación de fuerzas y cualquier acción biomecánica realizada en el desarrollo de las labores diarias.



Imagen 1. Carga de trabajo.

Fuente: <http://thumbs.dreamstime.com/x/luchabajo-carga-de-trabajo-2494302.jpg>

La carga de trabajo se puede definir como los requerimientos psicofísicos a los que se somete un trabajador en toda su jornada laboral.

En todo trabajo se realiza un esfuerzo físico y otro mental, cuando la actividad que se realiza es netamente física hablamos de carga física, mientras que si se producen procesos mentales sería carga mental.

En la carga de trabajo existe una relación directa entre las exigencias del trabajo, las condiciones ambientales, factores psicosociales y organizativos del mismo y también por el diseño del puesto de trabajo, y adicionalmente las características individuales y capacidades del trabajador.

Según la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (GTC 45), los factores de riesgo por carga física son “los aspectos de la organización del trabajo, de la estación o puesto de trabajo y de su diseño que pueden alterar la relación del individuo con el objeto técnico, produciendo en el individuo, en la secuencia de uso o la producción”.

Estos factores se originan de las condiciones ergonómicas (ver imagen 2).

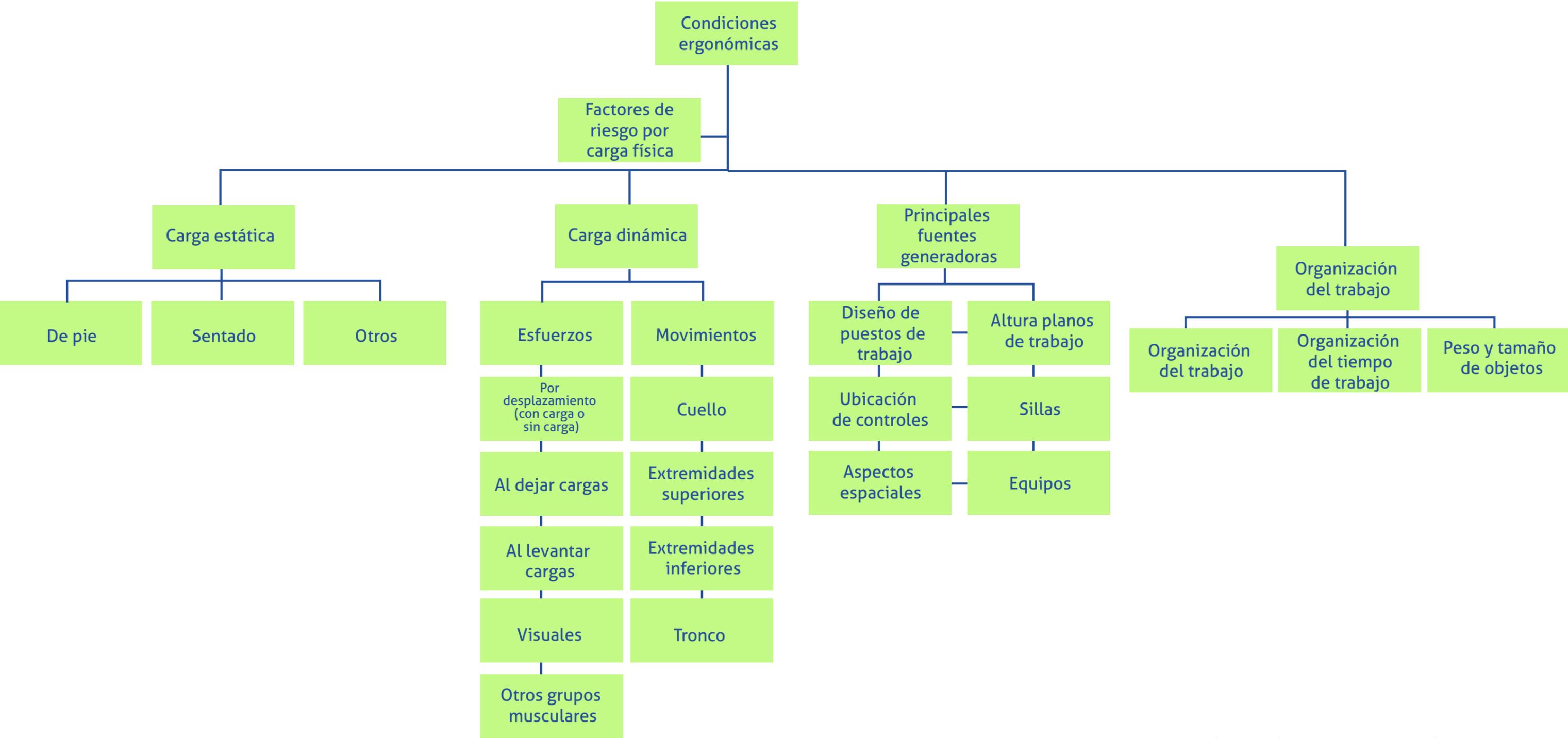


Imagen 2. Clasificación de factores de riesgo por carga física.  
Fuente: propia.

## Condiciones ergonómicas en el trabajo

La carga física se puede definir como aquellos requerimientos netamente físicos a los que se ve sometido el trabajador durante la jornada laboral, se basa en los tipos de trabajo muscular, que son el estático y el dinámico.



Imagen 3. Carga física.

Fuente: <http://3.bp.blogspot.com/-r5alLyQkEhg/Txhytldubi/AAAAAAAAAAs/yiOpaYvoS9c/s1600/carga.jpeg>

Por lo tanto, ni la carga física ni el esfuerzo pueden ser considerados riesgosos por sí mismos si no que se considerará a la carga física como factor de riesgo si se superan las capacidades de esfuerzo del individuo expuesto.

La carga física de trabajo se divide en 2:

- **La carga estática:** se encuentra determinada por las posturas, y es aquella actividad muscular mantenida que no genera movimiento del cuerpo o los segmentos corporales, sin embargo supone un estado de desequilibrio constante debido a la contracción y relajación muscular en el esfuerzo. Por ejemplo: la adopción de las posturas, mantenimiento de cargas, entre otras.

- **La carga dinámica:** está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas (Fundación MAPFRE, 1998). Se define como la acción muscular que se realiza en movimiento. Por ejemplo el desplazamiento del cuerpo o los segmentos corporales.

En resumen, en el trabajo estático la contracción muscular es continua y mantenida, mientras que en el trabajo dinámico ocurren contracciones y relajaciones musculares de corta duración.

Además existe una carga mixta, que es cuando se combina la adopción de una postura con los movimientos de miembros superiores al realizar una tarea. Es la combinación de la estática y la dinámica. Por lo tanto se puede decir que los factores de riesgo derivados de la carga física se clasifican en:

- **Carga mental:** cuando el trabajo requiere un mayor esfuerzo intelectual.
- **Carga física:** trabajo predominantemente muscular.



Imagen 4. Carga física vs carga mental.

Fuente: [http://lh5.ggpht.com/\\_NlzoXfTAA\\_I/TaxId\\_z969I/AAAAAAAAABw/EafYO\\_nL3uQ/Trabajo%20duro\\_thumb%5B1%5D.jpg?imgmax=800](http://lh5.ggpht.com/_NlzoXfTAA_I/TaxId_z969I/AAAAAAAAABw/EafYO_nL3uQ/Trabajo%20duro_thumb%5B1%5D.jpg?imgmax=800)

Es importante resaltar que el desarrollo tecnológico conlleva a una reducción progresiva de la actividad física en los puestos de trabajo y la actividad mental de acuerdo a las exigencias de las tareas.

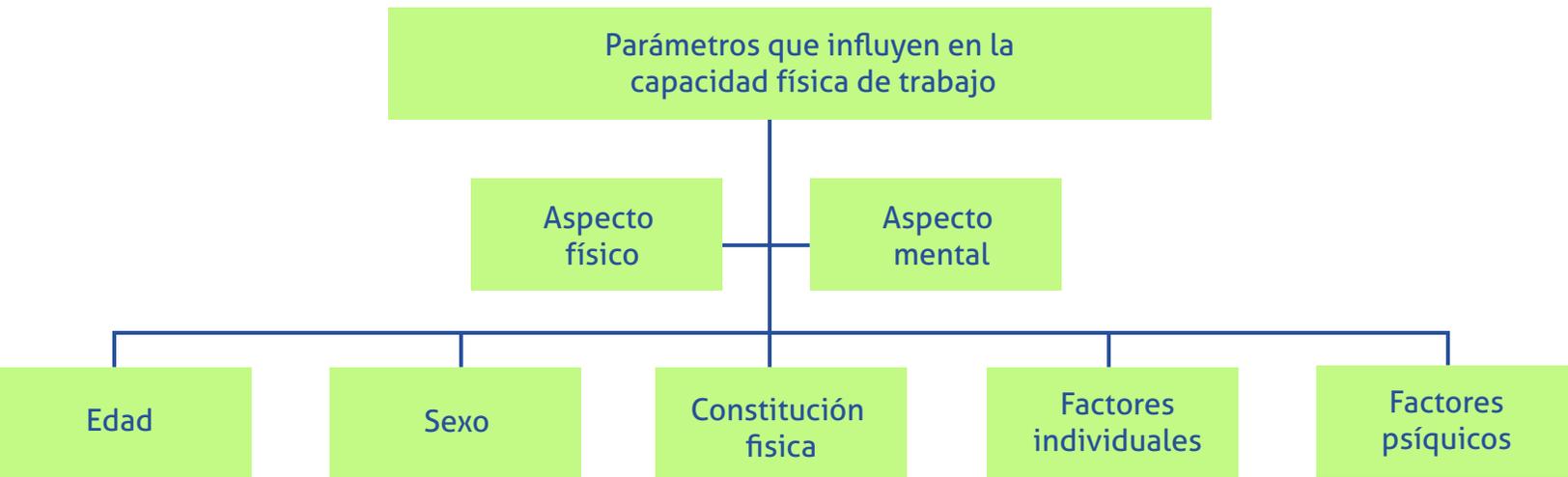


Imagen 5. Parámetros que influyen en la capacidad física de trabajo.  
Fuente: propia.

## Factores de riesgo derivados de la carga física

Constantemente el ser humano se encuentra en movimiento y cambiando de posturas, sea en bípedo, sedente, cuclillas, dependiendo de las actividades que se realicen, se observan posturas tanto en actividades personales como laborales, por lo que no podemos alejarnos del tema.<sup>3</sup>



Imagen 6. Postura.

Fuente: <http://cuidatusaludcondiane.com/wordpress/wp-content/uploads/2013/11/buena-postura-al-caminar.jpg>

Es importante tener en cuenta los conceptos relacionados con la carga física, como lo son:

**Postura:** se define como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio (Keyserling, 1999). Es la puesta en posición de una o varias articulaciones, de forma mantenida durante un tiempo determinado, es la actitud fisiológica perfecta, contracción muscular permanente en postura erguida, es decir, alineación refinada del cuerpo en equilibrio.

Las posturas básicas son la **bipedestación** (de pie), **sedestación** (sentado) y los **decúbitos** (acostado boca arriba, boca abajo o lateral). En la parte laboral existen otras como **cuclillas** o de **rodillas**.

#### **Postura Incorrecta:**

Cuando la postura no cumple con las características anteriores es inadecuada y altera la biomecánica del individuo requiriendo mayor esfuerzo para su adopción y mantenimiento, se constituye en un factor de riesgo por carga física.

Esta se clasifica en:

- **Postura Prolongada:** es cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más), recordemos que una jornada laboral normal es de 8 horas al día. (Aunque se realicen cambios de posición cortos impidiendo que sea mantenida).
- **Postura Mantenido:** es cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios, puede ser n sedente o bípeda. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará

mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más. Ejemplo: posiciones de rodillas o de cuclillas.

- **Posturas antigravitacionales:** posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.

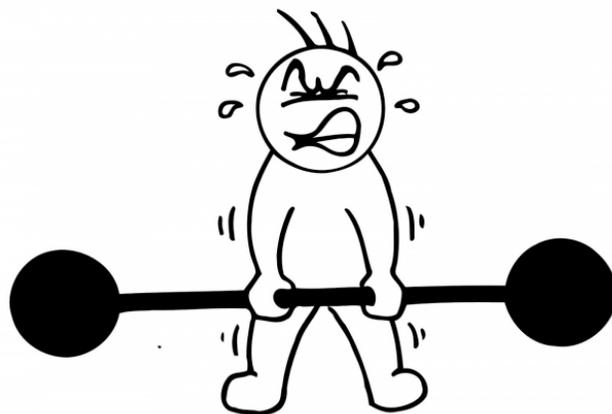


Imagen 7. Fuerza.

Fuente: <http://4.bp.blogspot.com/-GMp8sglmlec/TrRnsbvW8sl/AAAAAAAAAAS4/EeDtux-tOdk/s1600/Doble+Fuerza+-+El+Kyrios.jpg>

**Fuerza:** se refiere a la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea.

Existe una clasificación del riesgo derivado de la fuerza cuando:

- Se superan las capacidades del individuo.
- Se realiza el esfuerzo en carga estática.
- Se realiza el esfuerzo en forma repetida.
- Los tiempos de descanso son insuficientes.

**Posturas forzadas o por fuerza de los ángulos de confort:** es cuando se posicionan el cuerpo y las extremidades por fuera de los ángulos de confort.

Esfuerzo: se define como el empleo enérgico de la fuerza física contra algún impulso o resistencia o empleo enérgico del vigor o actividad del ánimo para conseguir algo venciendo dificultades.

### Requerimientos excesivos de fuerza

Dentro del concepto de fuerza se involucran manipulación de herramientas, levantamiento, sostenimiento y transporte de cargas, por lo tanto se convierten en las manifestaciones más frecuentes del uso de la fuerza en el trabajo, se clasifican así:

Los requerimientos de fuerza que superan la capacidad del individuo: en la manipulación de cargas, de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la resolución 2400 de 1979 de los pesos máximos permitidos para el levantamiento y transporte manual.

No se debe permitir el levantamiento de cargas pesadas a mujeres embarazadas, ancianos, niños y jóvenes entre los 18 años, personas con enfermedades cardiovasculares y respiratorias no controladas ó con lesiones articulares. Se considera que los requerimientos de fuerza son excesivos, cuando superen los límites de la norma.



Imagen 8. Manipulación de cargas.

Fuente: <http://www.ias.org.ar/center/informativos/imagenes-inf07/inf202-69.gif>

### Manipulación manual de cargas

En Colombia la resolución 2400 de 1979 plantea:

**Artículo 390:** en ningún caso un trabajador podrá cargar en hombros bultos u objetos con peso superior a los 50 kilogramos, ni una trabajadora pesos que excedan de los 20 kilogramos.

**Artículo 392:** la carga máxima que un trabajador (hombre), de acuerdo a su aptitud física, sus conocimientos y experiencia podrá levantar será de 25 kilogramos de carga compacta; para las mujeres será de 12,5 kilogramos de carga compacta.

**Fuerzas asociadas a cargas estáticas altas:** cuando se realiza la fuerza sobre posturas incorrectas definidas anteriormente.

# MANIPULACIÓN manual de cargas

## Pasos a seguir para levantar una carga

### 1 PLANIFICA EL LEVANTAMIENTO

► Sigue las indicaciones del embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga: un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.

► Si no hay indicaciones en el embalaje, observa bien la carga (forma, tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc.). Probar a alzar primero un lado.

► Ten prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retira los materiales que entorpezcan el paso.



► Utiliza las ayudas mecánicas precisas siempre que sea posible.

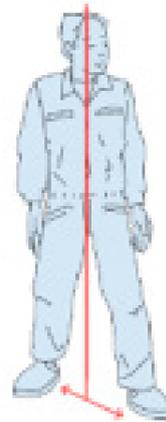
► Solicita ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no puedes utilizar ayudas mecánicas.

► Usa la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

► Separa los pies para conseguir una postura estable, colocando un pie más adelantado que el otro.



### 2 COLOCA LOS PIES



### 3 ADOPTA LA POSTURA DE LEVANTAMIENTO



► Dobra las piernas manteniendo la espalda derecha. No flexiones demasiado las rodillas. Levántate suavemente, por extensión de las piernas.

### 4 AGARRE FIRME



► Sujeta firmemente la carga empleando ambas manos. Utiliza un agarre seguro.

### 5 EVITA LOS GIROS



► No gires el tronco ni adoptes posturas forzadas. Procura no efectuar giros. Es preferible mover los pies para adoptar la posición adecuada.

### 6 CARGA PEGADA AL CUERPO



► Mantén la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

### 7 DEPÓSITO DE LA CARGA



► Si el levantamiento es desde el suelo hasta la altura de los hombros o más, apoya la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.



► Deposita la carga y después ajústala si es necesario.



#### LEGISLACIÓN GENERAL

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE número 97 de 3/4/1997)

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. INSHT



Imagen 9. Recomendaciones para manipulación de cargas.

Fuente: <http://www.insht.es/>

**Movimiento:** es la esencia del trabajo y se define por el desplazamiento de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos en el espacio.

**Movimiento repetitivo:** está dado por los ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos (Silverstein, 1987).



Imagen 10. Factores que incrementan la carga física.  
Fuente: propia.

## Fuentes y métodos de control de los factores de riesgo derivados de la carga física

Es importante tener en cuenta que los factores de riesgo derivados de la carga física se encuentran presentes en el día a día de las personas y en su actividad laboral normal, para controlar estos riesgos se deben realizar estudios o valoraciones que permiten analizar las características básicas inherentes al puesto de trabajo. Se recomienda realizar intervención de los sistemas de trabajo.

Las fases en la gestión del riesgo podría resumirse como:

1. Identificar puestos de trabajo donde existen factores de riesgo, priorización de condiciones críticas. Una vez identificados los factores de riesgo se debe realizar la evaluación cualitativa y cuantitativa respectiva, que permite dar un nivel de severidad.
2. Generar la toma de decisiones de acuerdo con los niveles de acción identificados.
3. Hacer adaptaciones al sistema de trabajo pasando por la fase de validación de los cambios.
4. Adaptar los elementos del diseño del puesto, equipos y tareas.
5. Garantizar el mantenimiento periódico de los equipos de trabajo.
6. Realizar actividades formativas y de sensibilización.
7. Realizar la adaptación del puesto después de una lesión

Cabe resaltar que las posiciones, el número de movimientos, los requerimientos de fuerza descritos como factores de riesgo, son originados por las condiciones de diseño de los puestos, las herramientas y equipos que se utilizan o las demandas organizacionales del trabajo.

Se realizan 3 tipos de controles principalmente:

**Los controles de ingeniería:** son aquellos métodos más frecuentes para reducir o eliminar los riesgos de manera permanente; como ejemplo: el diseño y/o rediseño de puesto de trabajo, máquinas, herramientas y los cambios necesarios en el proceso pro-

ductivo que generen efectividad de control en la fuente del riesgo.

**Los controles organizacionales:** se deben incluir en la modificación de la organización de la ejecución de la tarea. Para esto el empresario debe colaborar con la persona encargada del programa de seguridad y salud en el trabajo, para que se puedan realizar las actividades pertinentes para mejorar las condiciones de trabajo y salud.

**Vigilancia Médica:** requiere vigilancia médica los trabajadores cuya actividad laboral se caracteriza por tareas manuales prolongadas y repetitivas, ejercitación con requerimientos de fuerza, posturas estáticas o forzadas, vibración, estrés físico localizado, temperaturas bajas.



4

## Unidad 4

Guías de Atención  
integral en salud  
ocupacional basada  
en la evidencia para  
desórdenes  
musculoesqueléticos



Ergonomía

Autor: Lina María Maestre Daza

# Introducción

Los desórdenes músculo esqueléticos son un grupo de alteraciones que afectan diferentes estructuras como los nervios, tendones, músculos o discos intervertebrales. Representan una amplia gama de lesiones que pueden ser de diferente severidad desde síntomas leves hasta severos, como lo son: síndrome del túnel carpiano, tenosinovitis de quervain, epicondilitis y dolor en la espalda baja. Si nos dirigimos a la parte ocupacional los desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo son causados o empeorados por el ambiente y condiciones del trabajo. Biblioteca Digital seguridad laboral. Recuperado de: [https://www.seguroscaracas.com/paginas/biblioteca\\_digital/PDF/1/Documentos/Lesiones/Musculo/lesion\\_me\\_desordenesmusculosqueleticos.pdf](https://www.seguroscaracas.com/paginas/biblioteca_digital/PDF/1/Documentos/Lesiones/Musculo/lesion_me_desordenesmusculosqueleticos.pdf)

El mundo del trabajo y la forma en que se organiza la vida laboral en nuestras sociedades actualmente es un determinante clave de la salud, quizá el más importante factor social individual. Las prácticas de salud individuales vienen configuradas por la cultura y los valores aplicados en el lugar de trabajo. La salud en el trabajo no se reduce al espacio comprendido entre las paredes de la fábrica. El lugar de trabajo también ejerce un importante impacto sobre la salud de las familias y las comunidades (ENWHP, 1997).

En la unidad 4, se analizarán las GATISO (Guías de Atención Integral en Salud Ocupacional) basada en la evidencia para Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) relacionados con factores de riesgo en el trabajo (Síndrome de túnel del carpo, epicondilitis, enfermedad de Quervain), hombro doloroso y dolor lumbar inespecífico, además del sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes músculo esqueléticos, lo que permitirá conocer los signos y síntomas presentes en el trabajo que pueden sobrevenir de factores de riesgo biomecánicos, que permite tomar medidas correctivas o de prevención de los mismos.

Hemos llegado al final del módulo con la cuarta unidad, dando por finalizado el módulo de ergonomía, donde se estudiarán las GATISO de desórdenes musculo esqueléticos y de dolor lumbar inespecífico, relacionados con el trabajo, ya que pueden derivarse de la adopción de posturas inadecuadas, realización de movimientos repetitivos o sobreesfuerzos. Se recomienda continuar con el estudio de los temas abordados en la unidad para desarrollar correctamente las actividades. Recuerde que continuamente contará con la guía y colaboración de la docente tutor que estará para apoyar su proceso.

Como inicio de la actividad se realiza reconocimiento de las GATISO (Guía técnica de Intervención en Salud Ocupacional), se realiza revisión entre las GATISO relacionadas con el movimiento corporal humano: hombro doloroso, Desordenes Músculo Esqueléticos y dolor lumbar inespecífico y hernia discal, revisando definición y reconocimiento de la patología (conceptos básicos y etiología de los DME), factores de riesgo ocupacional, medidas de intervención, recomendaciones, programas de rehabilitación laboral.

Dentro de las recomendaciones metodológicas importantes para el desarrollo de esta cartilla, se sugiere realizar las lecturas recomendadas, principalmente las GATISO y el decreto 1443/14, además de los recursos encontrados en el contenido de la unidad, las cuales pretenden que el estudiante reafirme los conceptos y aplicaciones de los temas y de esta forma asimilar de mejor manera los contenidos. Tener en cuenta el cronograma de actividades para el envío de cada una de ellas y no olvide la participación en el foro con las especificaciones dadas.

Guías de Atención integral en salud ocupacional basada en la evidencia para desórdenes musculoesqueléticos.

### Desórdenes músculo esqueléticos



Imagen 1. Sistema músculo esquelético.

Fuente: <http://www.masajeplasia.com/consejos/imagenes/cuerpo-humano-musculos-huesos.jpg>

Los desórdenes músculo esqueléticos son un conjunto de enfermedades, resultado de la interacción de ciertas condiciones de riesgo presentes en la persona, en el ambiente laboral y en el ambiente extralaboral, la mayoría producen daño mecánico en mús-

culos, ligamentos, tendones, nervios, articulaciones y otros tejidos y que se manifiesta por síntomas leves hasta cuadros de enfermedades crónicas severas. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo (GATI- DLI- ED); disponible en: [http://www.susalud.com/guias/dolor\\_lumbar.pdf](http://www.susalud.com/guias/dolor_lumbar.pdf)

### GATISO

El seguimiento realizado a los diagnósticos de enfermedad laboral, durante el período comprendido entre los años 2001 a 2005, permite llegar a las siguientes conclusiones: el dolor lumbar continúa siendo la segunda causa de morbilidad profesional reportada por las EPS, su porcentaje se incrementó entre el año 2001 al 2003, pasando de 12% al 22% y se redujo en el año 2004 cuando representó el 15% de los diagnósticos. Lo anterior, tal vez se puede explicar debido al aumento de otro diagnóstico relacionado: los trastornos de disco intervertebral, los cuales se han incrementado de manera notable durante los años 2003 y 2004; y tres diagnósticos merecen destacarse por su tendencia continua al incremento durante los años 2002 a 2004, ellos son síndrome de manguito rotador, epicondilitis y tenosinovitis del estiloides radial (De Quervain). Guía

de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain (GATI- DME); disponible en: [http://www.susalud.com/guias/guias\\_mmss.pdf](http://www.susalud.com/guias/guias_mmss.pdf)

Cuando se agrupan los diagnósticos por sistemas se hace evidente que los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) son la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo del SGSSS, además con una tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% durante el año 2001 a representar el 82% de todos los diagnósticos realizados durante el año 2004. Estos DME están afectando dos segmentos corporales miembro superior y columna vertebral.

Los Desórdenes Músculo Esqueléticos relacionados con el trabajo (DME) son entidades comunes y potencialmente incapacitantes, pero aun así prevenibles, que comprenden un amplio número de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares.

Usualmente se estudia la frecuencia y severidad de las patologías de miembro superior relacionadas con el trabajo, agrupadas en la categoría de enfermedades musculoesqueléticas, donde concurren entre otras las lumbalgias inespecíficas.

Estas patologías músculo esqueléticas aunque no son causadas específicamente por el trabajo si impactan de manera importante la calidad de vida de los trabajadores y contribuyen con la mayor proporción en el con-

junto de enfermedades reclamadas como de origen laboral en muchos países. En Colombia se confirma este hallazgo.

Los trastornos músculo esqueléticos se presentan con una frecuencia 3 a 4 veces más alta en algunos sectores cuando se comparan con los datos de población general. Son ellos: el sector salud, la aeronavegación, la minería, la industria procesadora de alimentos, el curtido de cueros, y la manufactura. Los trastornos de miembro superior también son muy frecuentes en aquellos subsectores u oficios donde es muy intensiva la utilización de las manos tales como los trabajos de oficina, los servicios postales, las actividades de limpieza, así como la inspección industrial y el empaquetado.

A pesar de la falta de estudios prospectivos y las diferentes hipótesis en cuanto a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de los DME, la evidencia médica indica que ésta es multifactorial y participan un número de factores de riesgo como factores físicos, de la organización del trabajo, psicosociales, socioculturales e individuales. (OMS, 1985)

Tanaka en 2001 estimó que 40 de cada 100 casos de trastornos de miembros superiores (MMSS) en la población trabajadores de E.E.U.U. se atribuyen a alguna 19 exposición ocupacional, lo anterior significaría que cerca de 500.000 nuevos casos se presentarían anualmente en esa sociedad.

### **Definiciones de las patologías:**

Epicondilitis: es la inflamación de los tendones del epicóndilo o la epitroclea del codo, depende si es lateral o medial. La epicondilitis lateral es la tendinitis de los músculos epicondíleos, también llamada codo de tenista;

corresponde a una lesión de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD) en el epicóndilo externo del húmero. La epicondilitis medial se presenta en el sitio de inserción de los tendones de los músculos flexores y pronadores del puño y los dedos de la mano en el epicóndilo interno (o medial) del húmero.

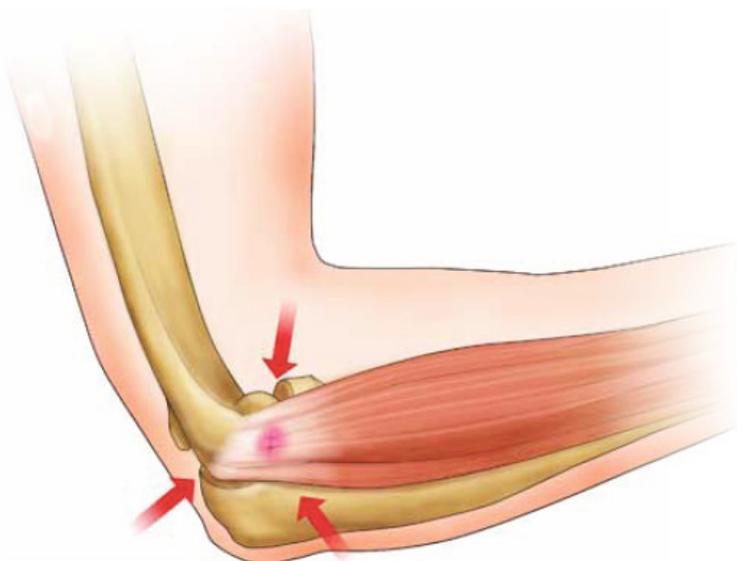


Imagen 2. Epicondilitis.

Fuente: [http://www.medisportsevilla.com/uploaded\\_files/epicondilitis-03.jpg](http://www.medisportsevilla.com/uploaded_files/epicondilitis-03.jpg)

**Síndrome del túnel del carpo (STC):** es la compresión del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo. Es una entidad clínica caracterizada por dolor, parestesias y entumecimiento en la distribución del nervio mediano.

Dentro de las causas de su ocurrencia a nivel ocupacional está la realización de trabajos que incluyan:

- Uso repetitivo frecuente de movimientos iguales o similares de la mano o muñeca

afectada.

- Tareas habituales que requieren el empleo de gran fuerza con la mano afectada.
- Tareas habituales que requieren posiciones forzadas de la mano.
- Uso regular de herramientas de mano vibrátiles.
- Presión sobre la muñeca o la base de la palma frecuente o prolongada en el lado afectado.



Imagen 4. Síndrome de Quervain.

Fuente: <http://leidyrojas90.blogspot.com/2012/09/gatiso-musculo-esqueletico.html>

**El dolor lumbar inespecífico (dli) (cie 10: m545):** se define como la sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física. Suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado. El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas (como espondilitis o afecciones infecciosas o vasculares, neurológicas, metabólicas, endocrinas o neoplásicas) y que

no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico. 3



Imagen 5. Dolor lumbar inespecífico.

Fuente: <http://www.lineaprevencion.com/ProjectMiniSites/IS33/images/capitulos/4/Figura%204-23.jpg>

La ED (CIE 10 M544) puede corresponder a:

- a. La protrusión discal, cuando el anillo está intacto, pero se encuentra engrosado o abultado.
- b. La extrusión discal, cuando el núcleo pulposo ha penetrado el anillo fibroso y puede alojarse debajo del ligamento longitudinal posterior o aun romperlo.
- c. Disco secuestrado, cuando el material nuclear ha roto su contención en el anillo y el ligamento y los fragmentos libres entran en contacto con la raíz nerviosa.

Otra denominación frecuente de estas entidades es la de Lesiones por Trauma Acumulativo o LTA, definidas por Vern Putz – Anderson (1994) como trauma acumulado. Esta nominación combina el concepto de “acumulación” que indica que la lesión se ha desarrollado gradualmente a través de un período de tiempo, como resultado de un

esfuerzo repetido en alguna parte del cuerpo.

Hombro doloroso (HD): el dolor de hombro es una de las causas más frecuentes de visita al médico general. La prevalencia de dolor de hombro está entre 6 a 11% en menores de 50 años se incrementa de 16 a 25% en personas mayores y origina incapacidad en el 20% de la población general. Estudios prospectivos en Europa han mostrado que 11 de cada 1000 pacientes que visitan al médico general consultan por hombro doloroso. Cerca del 50% de los cuadros clínicos de esos pacientes son diagnosticados como secundarios a tendinitis y remitidos a fisioterapia.

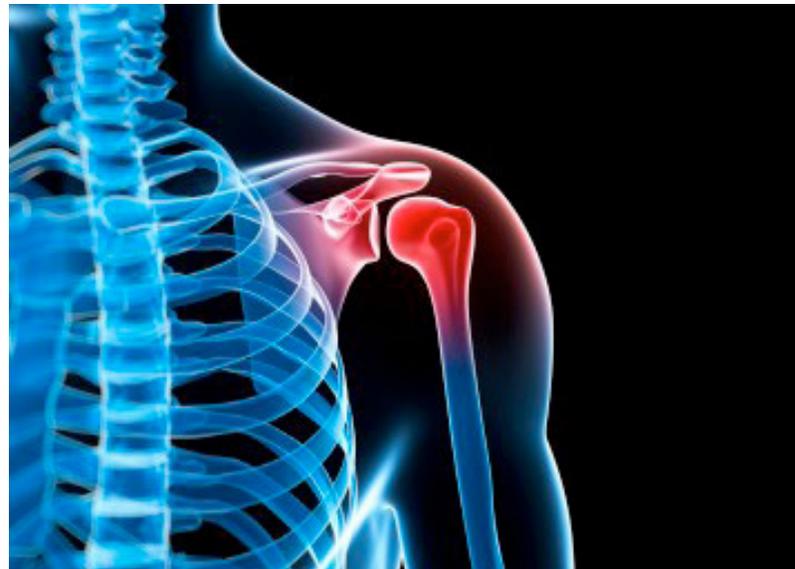


Imagen 6. Hombro doloroso.

Fuente: <http://www.draurelio.com.mx/wp-content/uploads/2013/05/Hombro-doloroso-359x256.jpg>

Tanto el deporte como la ocupación se han relacionado con síntomas y desórdenes de hombro. Para el caso del deporte, se ha encontrado que del 8% al 13 % de las lesiones que ocurren durante la práctica de deportes competitivos involucran el hombro y que

este porcentaje se incrementa a medida que aumenta la edad.

En cuanto a la ocupación, se ha encontrado evidencia más fuerte para exposición combinada a múltiples factores de riesgo tales como el mantenimiento de herramientas mientras se trabaja sobre el nivel de la cabeza, el trabajo repetitivo y de fuerza con miembros superiores.

En Colombia, según el informe de enfermedad profesional del 2002, los diagnósticos que afectan el sistema músculo esquelético representan el 65% (777 casos) del total, siendo el 2% aportado por el síndrome de rotación dolorosa del hombro y los trastornos similares, ocupando así el octavo lugar. Cuando se agrupan los diagnósticos por sistemas se hace evidente que los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) son la primera causa de morbilidad profesional en Colombia, además de la tendencia continua a incrementarse. De acuerdo a la información suministrada por las EPS durante el 2004, el síndrome de manguito rotador se encuentra en el segundo lugar. (Tafur, 2004)

Las alteraciones más comunes de HD relacionadas con el trabajo se describen a continuación.

Las tendinitis del manguito rotador (CIE 10 -M75): representan un espectro de patologías agudas y crónicas que afectan el tendón en sus cuatro componentes o a cada uno de ellos en forma aislada. Las manifestaciones agudas (a cualquier edad), pueden ser representadas por una condición dolorosa u ocasionalmente por un deterioro funcional o ambos, representando las variaciones entre inflamación de tejidos blandos (mínimo compromiso estructural) y la irritación extrema por avulsión completa

(marcado compromiso estructural). La manifestación crónica (se presenta con mayor frecuencia en la década de los cuarenta), es siempre asociada con un incremento gradual de síntomas, especialmente durante las actividades repetitivas o por encima del nivel del hombro.



Imagen 7. Tendinitis de manguito rotador.

Fuente: <http://www.saludymedicinas.com.mx/assets/img/Lesion-Manguito-Rotador.jpg>

**La tendinitis bicipital (CIE 10 M752):** se presenta como dolor localizado en la parte anterior del hombro y puede irradiarse a lo largo del tendón bicipital dentro del antebrazo. La tendinitis bicipital debe ser sospechada si las pruebas de Yergason y Speed son positivas y el diagnóstico es soportado por sensibilidad sobre el canal bicipital. La tendinitis generalmente ocurre concomitantemente con síndrome de pinzamiento o ruptura del manguito rotador.



Imagen 8. Tendinitis bicipital.

Fuente: <http://www.cto-am.com/images/ms/hombro/tb1b.jpg>

Una de las fuentes más común de dolor en el hombro es la bursitis (CIE 10 - M755). El dolor es asociado con la bursa subacromial, a pesar de que las bursas subdeltoidea, subescapular y subcoracoidea pueden también inflamarse. En la mayoría de los pacientes, la bursa subacromial y subdeltoidea forman una bursa contigua y pueden comunicarse con el espacio intraarticular, principalmente en los casos de rupturas completas del manguito rotador. El dolor puede extenderse distalmente al tercio superior del brazo debido a la extensión subdeltoidea de la bursa subacromial. La abducción activa y pasiva siempre están limitadas, siendo los primeros los más afectados.

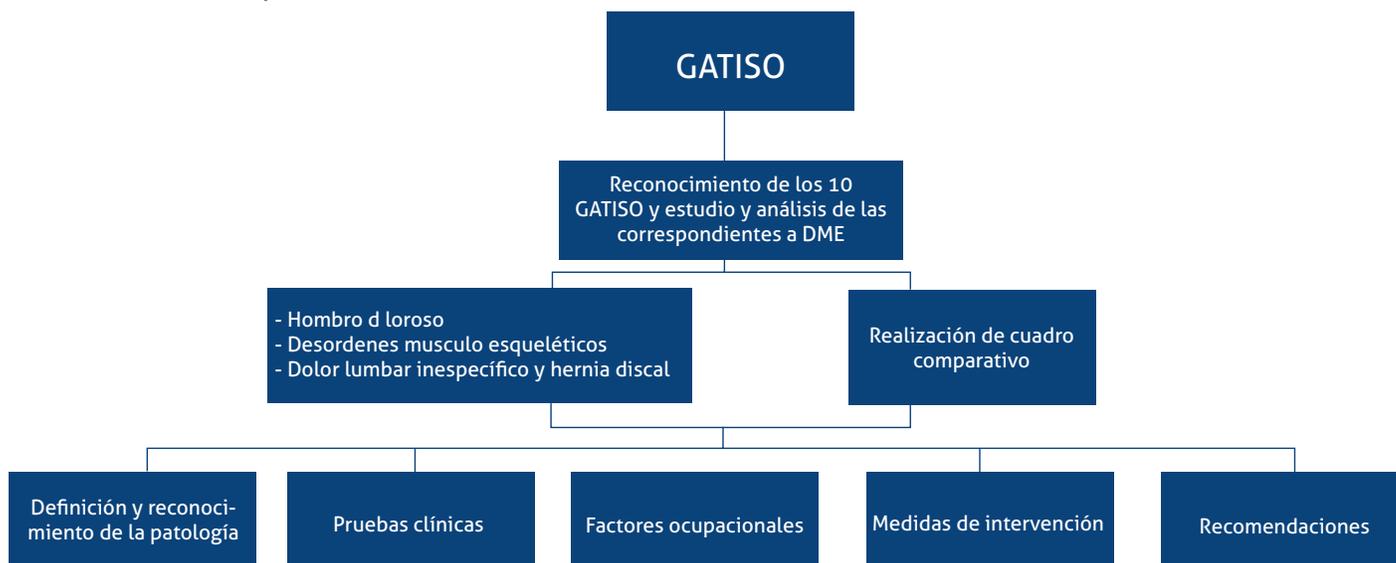


Imagen 8. Resumen GATISO.

Fuente: propia.

## Identificación de condiciones de trabajo desencadenantes de Desórdenes Músculo Esqueléticos

Según la GATISO se debe aplicar encuestas de morbilidad sentida por segmento corporal, incluyendo preguntas con respecto a percepción de riesgo en el trabajo y condiciones individuales de riesgo, para detectar tempranamente personas susceptibles y trabajadores sintomáticos.

En el caso de programas específicos para STC se puede aplicar el diagrama de Katz que define los casos como improbable, posible, probable y o clásico. Los trabajadores definidos como susceptibles por presencia de condiciones individuales de riesgo, requieren valoración individual por un profesional de la salud. Los trabajadores definidos como sintomáticos serán considerados casos probables y requieren valoración médica específica.

Tradicionalmente se han propuesto modelos de reporte de discomfort o síntomas sobre imágenes de la figura humana que buscan detectar trabajadores sintomáticos, con el fin de definirlos como caso, o de remitirlos a valoraciones clínicas con el objetivo de aplicar los criterios clínicos específicos y así determinar los diagnósticos.

Entre otros se citan el cuestionario nórdico y la encuesta propuesta por NIOSH, no se conoce información con respecto a su sensibilidad o especificidad en la detección de casos específicos, sin embargo, su aplicación es aceptada por expertos a nivel mundial.

Para el STC se utiliza el diagrama de mano de Katz; es usado desde 1986, cuando fue creado en una clínica de mano en Boston. Se le entrega al paciente un diagrama que

muestra los brazos y superficies palmar y dorsal de las manos. El paciente identifica las áreas de discomfort, indicando síntomas característicos. Se clasifica así:

- **Clásico:** parestesias, dolor o hipoestusias en por lo menos dos de los tres primeros dedos excluyendo palma y dorso; se admite dolor en la muñeca o irradiación proximal a ella.
- **Probable:** igual al clásico, pero se admiten síntomas palmares a menos que se limiten al lado ulnar.
- **Posible:** síntomas en por lo menos uno de los tres primeros dedos.
- **Improbable:** sin síntomas en los tres primeros dedos.

Se trata de una prueba completamente subjetiva por lo que sus resultados deben ser considerados con precaución. En la revisión adelantada por el American Collage of Occupational and Enviromental Medicine, se recopiló la información con respecto a la sensibilidad y especificidad de diferentes pruebas diagnósticas y encontraron para la prueba de Katz la sensibilidad es de 96% y la especificidad de 99% Otras series reportan sensibilidad entre 60 y 96% y especificidad entre el 25 a 90%.

Stevens (1999), realizó un estudio cuyo objetivo fue la determinación de síntomas en 100 pacientes con STC sintomático y demostrado electromiográficamente, quienes no tenían otra condición que pudiera originar síntomas en miembros superiores. En un periodo de 16 meses fueron evaluados 100 pacientes con 159 manos con STC. Los síntomas encontrados fueron debilidad y parestesias nocturnas más de una vez a la semana, mejoría de los síntomas sensitivos al sacudir las manos (flick), parestesias cuan-

do lee o maneja, entumecimiento del pulgar en las mañanas.

Las parestesias y dolor proximal en la muñeca ocurrieron en 36,5% de las manos, los autores concluyen que se puede encontrar un amplio rango de síntomas sensitivos. Los síntomas se reportan más frecuentemente en los dedos medios e índice seguido de síntomas en dedos medianos solamente. Los síntomas generalmente involucran la palma de la mano y los dedos.

Los síntomas de la enfermedad de De Quervain incluyen dolor, sensibilidad y/o edema sobre la estiloides radial en el área de la tabaquera anatómica y exacerbado con abducción y extensión del pulgar. Los hallazgos físicos incluyen hipersensibilidad a la palpación de la estiloides radial y maniobra de Finkelstein positiva. Los hallazgos adicionales al examen físico incluyen edema o engrosamiento del primer compartimiento extensor, o eritema y crepitación, el cual puede ser palpado a lo largo del borde radial del antebrazo, si un fluido significativo está presente en la vaina tendinosa.

En lo referente a DLI y ED, el examen físico inicia desde la observación del paciente durante la anamnesis para evaluar su actitud postural, limitación en movimientos espontáneos, cómo se sienta y qué posición adopta en la silla. El examen físico en general comienza con la determinación del peso y la talla para hallar el índice de masa corporal (IMC) y evaluarlo, debido a que la obesidad puede aumentar la sintomatología dolorosa.

En un paciente con dolor lumbar el diagnóstico se hace, en la mayoría de los casos, con la correcta interpretación de la información obtenida en la descripción de la enferme-

dad actual y el examen físico. El médico, a través de la historia clínica y examen físico debe realizar el diagnóstico diferencial y descartar enfermedad potencialmente seria, tomando en consideración los siguientes criterios:

**DLI:** no requiere remisión a especialista.

- Se presenta entre los 20 y 55 años.
- Dolor lumbosacro, en glúteos y muslos.
- Dolor "mecánico".
- Buen estado general.

**Dolor radicular:** no siempre requiere remisión a especialista en las primeras 4 semanas.

- Dolor en una pierna de mayor intensidad que el dolor lumbar.
- Se irradia al pie y dedos.
- Adormecimiento y parestesias en distribución radicular.
- Lasègue reproduce el dolor.
- Signos neurológicos localizados.

Posibles causas de patología espinal seria. Remisión urgente a especialista.

- Presentación en personas menores de 20 años o mayores de 55 años.
- Dolor no mecánico.
- Dolor torácico.
- Antecedentes de cáncer, consumo de esteroides, VIH.
- Signos constitucionales tales como fiebre, pérdida de peso, malestar general.
- Signos neurológicos generales.
- Deformidad estructural.
- Antecedentes de trauma.

**Síndrome de Cola de Caballo:** remisión inmediata a especialista.

- Disfunción de esfínteres.
- Alteraciones de la marcha.
- Anestesia en silla de montar.

El diagnóstico de DLI y ED es eminentemente clínico y no requiere estudios de radiología o de laboratorio en las 4 a 6 primeras semanas de evolución, puesto que estos diagnósticos se fundamentan en la sintomatología del paciente y en los hallazgos clínicos.

Otro grupo de patologías asociadas a desordenes musculo esqueléticos es la comprendida por el Hombro Doloroso (HD), cuyo diagnóstico se realiza a través de la valoración médica sistemática del individuo.

Al elaborar la historia clínica, se requiere indagar toda la información posible sobre antecedentes de dolor en el hombro, inicio, localización, progresión, irradiación, factores desencadenantes, intensidad del dolor, incapacidad funcional de hombro y tratamientos previos, al igual que sobre los antecedentes laborales y extralaborales. A partir de esta información se caracteriza el cuadro actual, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

Presencia de dolor en región deltoidea con limitación para abducción, rotaciones interna y externa de hombro, pueden orientar hacia patología del manguito rotador.

Existencia de dolor en la cara anterior del hombro que se extiende a lo largo del tendón bicipital hasta la inserción tendinosa en el antebrazo puede sugerir una tendinitis bicipital.

Presencia de dolor e hipersensibilidad en tercio superior de hombro con limitación para abducción pasiva y activa, siendo mayor en movimientos activos, debe hacer sospechar bursitis.

### **Sistemas de Vigilancia Epidemiológica (SVE)**

El decreto 1443/14 define la vigilancia de la salud en el trabajo o la vigilancia epidemiológica de la salud en el trabajo como: la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de la prevención. La vigilancia es indispensable para la planificación, ejecución y evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionadas con el trabajo y el ausentismo laboral por enfermedad, así como la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Dicha vigilancia comprende tanto la vigilancia de la salud de los trabajadores como la del medio ambiente de trabajo.



Imagen 9. Vigilancia.

Fuente: <http://2.bp.blogspot.com/-tJrvQwbQIZg/UgOvYY4-hII/AAAAAAAAAEk/IU1PzFWySM/s1600/buscar1.png>

Los sistemas de vigilancia epidemiológica se definen como la recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante y necesaria sobre algunas condiciones de salud de la población (Valenzuela, 2010).

Otros manifiestan que es un proceso sistemático, ordenado y planificado de observación, medición, y registro de ciertas variables definidas, para luego describir, analizar, evaluar e interpretar tales observaciones y mediciones con propósitos definidos (Corey, 1995).

Los SVE, se aplican a grupos o poblaciones humanas para conocer magnitud y tendencias de un problema de salud, específico o general. Se generan datos que contribuyen a que los programas de control y prevención resuelvan efectivamente dicho problema.

#### **Tipos de SVE:**

- **SVE activo:** el cual se inicia frente la sospecha de un caso o un riesgo latente. Se desarrolla con personas o un sistema personal de salud capacitado para detectar los síntomas y el caso sospechoso.
- **SVE pasivo:** se inicia cuando el caso consulta al personal de salud (médico) el caso se notifica basado en los antecedentes clínicos se implementa por razones de control de enfermedad.

#### **Usos de la vigilancia en salud y seguridad:**

- Estimación cuantitativa de la magnitud de un problema de salud en el entorno laboral.
- Determinar la distribución geográfica dentro de la organización donde se acumula enfermedad y accidentalidad laboral.

- Identificar brotes y epidemias.
- Conocer la historia natural de la enfermedad.
- Evaluación de las medidas de control y prevención
- Monitorear los cambios de los agentes infecciosos
- Facilitar la investigación de accidentes laborales.

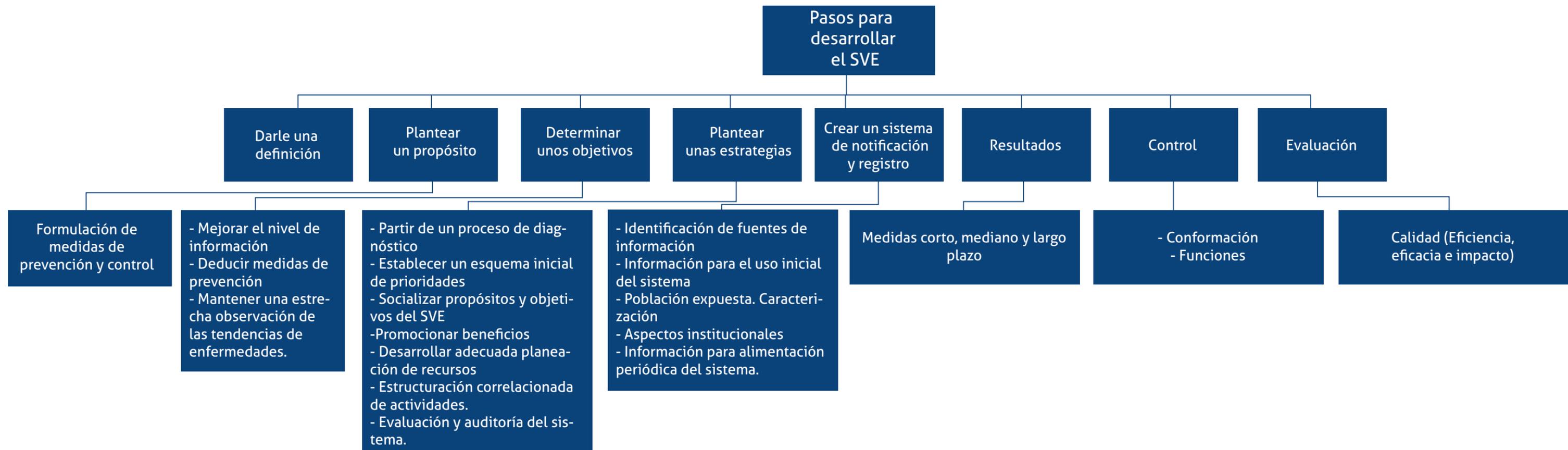


Imagen 10. Pasos para desarrollar el SVE..  
Fuente: propia.

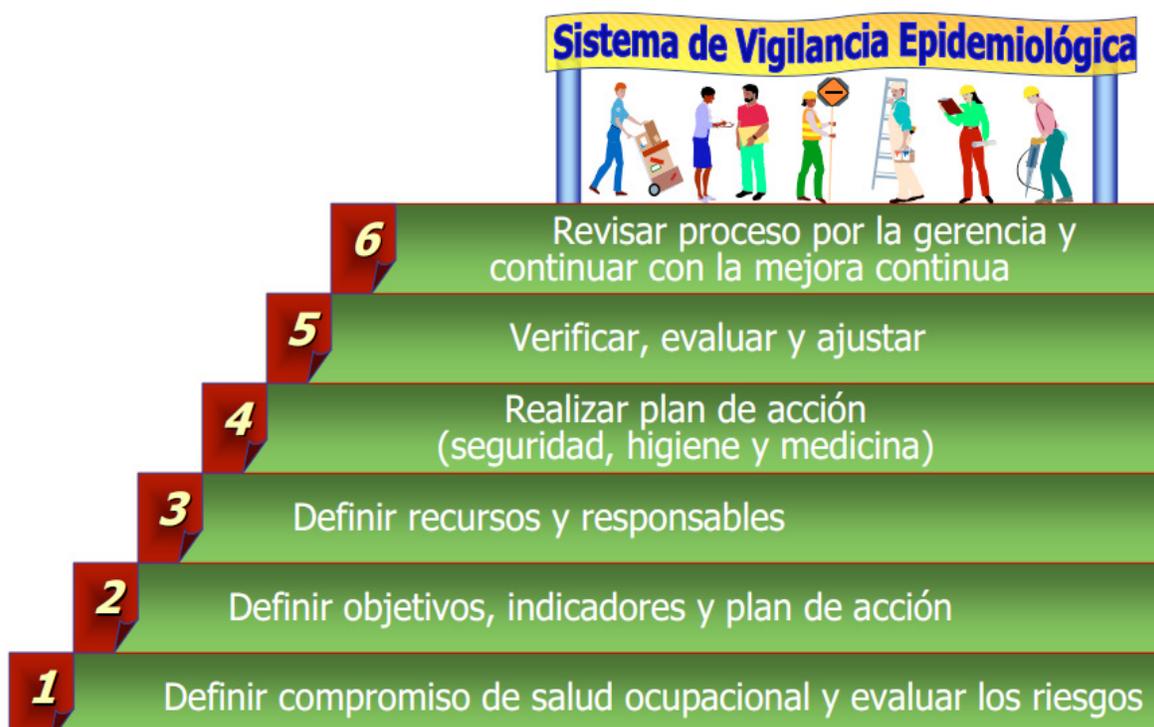


Imagen 11. Pasos para implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica.  
Fuente: No encontrada.

## Glosario de términos

**DME:** relacionados con el trabajo comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares.

Hacen parte de un grupo de condiciones que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como “desórdenes relacionados con el trabajo”, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales.

**Lesiones por Trauma Acumulativo o LTA:** otra denominación frecuente de estas enti-

dades. Esta nominación combina el concepto de “acumulación” que indica que la lesión se ha desarrollado gradualmente a través de un período de tiempo, como resultado de un esfuerzo repetido en alguna parte del cuerpo.

**Los factores individuales:** capacidad funcional del trabajador, hábitos, antecedentes., etc.

**Los factores ligados a las condiciones de trabajo:** fuerza, posturas y movimientos.

**Los factores organizacionales:** organización del trabajo, jornadas, horarios, pausas, ritmo y carga de trabajo.

**Los factores relacionados con las condi-**

**ciones ambientales de los puestos y sistemas de trabajo:** temperatura, vibración entre otros.

**Epicondilitis lateral:** es la tendinitis de los músculos epicondíleos, también llamada codo de tenista; corresponde a una lesión tendino perióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD) en el epicóndilo externo del húmero.

**Epicondilitis medial:** se presenta en el sitio de inserción de los tendones de los músculos flexores y pronadores del puño y los dedos de la mano en el epicóndilo interno (o medial) del húmero.

**La enfermedad de De Quervain:** corresponde a una tenosinovitis estenosante del primer compartimiento dorsal de la muñeca. El primer compartimiento dorsal incluye los tendones del Abductor Pollicis Longus y el Extensor Pollicis Brevis.

**STC:** es una entidad clínica caracterizada por dolor, parestesias y entumecimiento en la distribución del nervio mediano. Es universalmente aceptado que la clínica se presenta por compresión del nervio a su paso a través del túnel del carpo.

La carga física de trabajo se define como “el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral; ésta se basa en los tipos de trabajo muscular, que son el estático y el dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas (Fundación MAPFRE, 1998).

**Trabajo estático:** como aquel en que la contracción muscular es continua y mantenida.

**El trabajo dinámico:** en el que se suceden contracciones y relajaciones de corta duración.

**La postura:** se define como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio (Keyserling, 1999).

**Postura prolongada:** cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más).

**Postura mantenida:** cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.

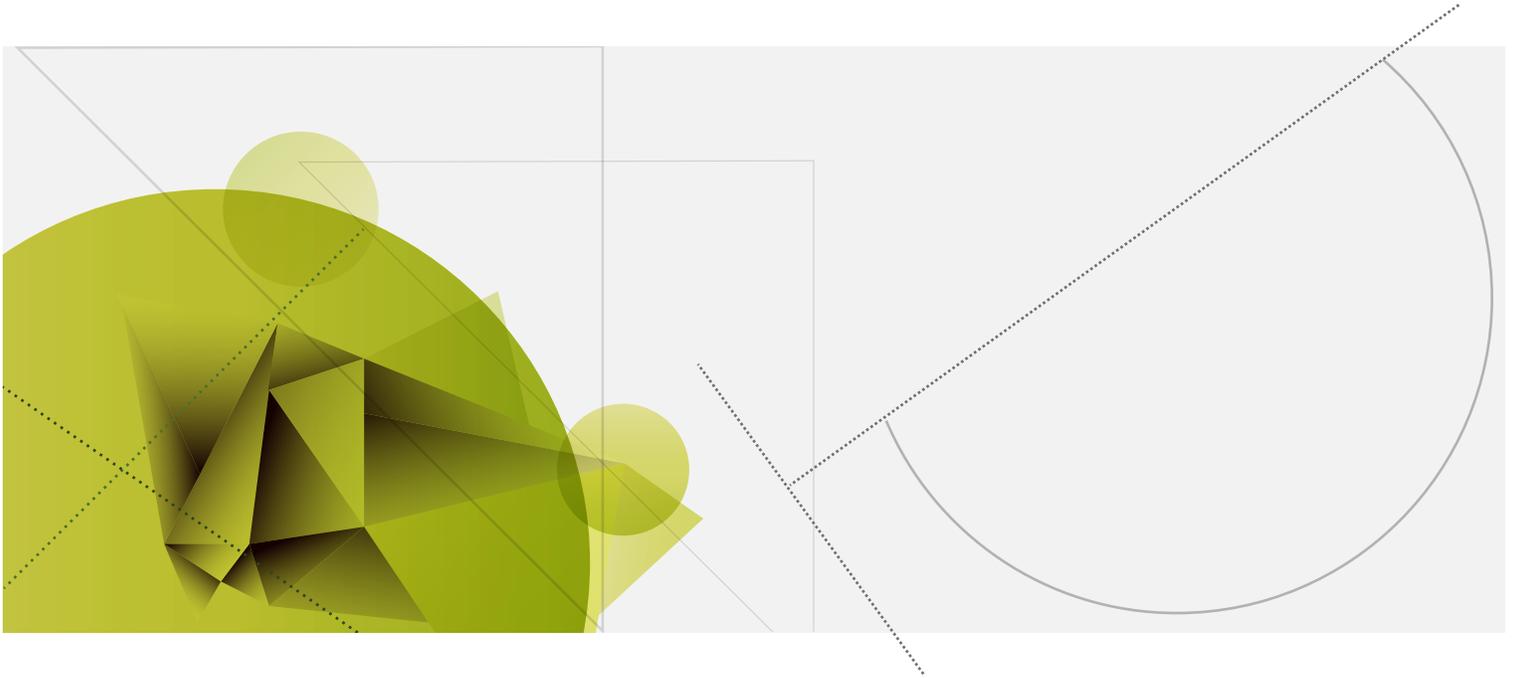
**Postura forzada:** cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.

**Posturas antigravitacionales:** posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.

# Bibliografía

- Administradora de riesgo profesionales Suratep. (1998). Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención y control de la patología lumbar.
- Colombia. Ministerio de la Protección Social. (2007). Guías de atención integral basadas en la evidencia para desórdenes músculoesqueléticos (DME). Relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores.
- Colombia. Ministerio de trabajo y seguridad social. (1979). Resolución 2400. Artículos del 388 al 397.
- España. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. (2011). Factores ergonómicos y psicosociales.
- España. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. (s.f.). NTP 242: ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas.
- Laurig, W. & Vedder, J. (2001). Capítulo 29. Ergonomía. Herramientas y enfoques. Historia y estado. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. España: editorial Chantal Dufresne.
- Valero, E. (s.f.). Antropometría. España.
- Colombia. Icontec. (2011). Guía técnica colombiana GTC 45. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
- Colombia. Ministerio de la Protección Social. (2007). Guías de atención integral basadas en la evidencia para desórdenes músculoesqueléticos (DME). Relacionados con hombro doloroso.
- España. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. (2001). NTP 602. El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo.
- España. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. (1997). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.
- Laurig, W. & Vedder, J. (2001). Capítulo 29. Ergonomía. Herramientas y enfoques. Objetivos, principios y métodos. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. España: editorial Chantal Dufresne.
- Medicina prepagada Suramericana. (s.f.). Guías de atención integral basadas en la evidencia para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionado con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.
- Violante, N. (2009). Biomecánica. México

Esta obra se terminó de editar en el mes de noviembre  
Tipografía Myriad Pro 12 puntos  
Bogotá D.C.,-Colombia.



**AREANDINA**  
Fundación Universitaria del Área Andina

MIEMBRO DE LA RED  
**ILUMNO**