

Ergonomía de la postura y el esfuerzo

La antropometría. Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc.

Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de estudios de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta 1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quetlet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica. Pero fue a partir de 1940, con la necesidad de datos antropométricos en la industria, específicamente la bélica y la aeronáutica, cuando la antropometría se consolida y desarrolla, debido al contexto bélico mundial.

Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos, resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones.

Estas dimensiones son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales. Las estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar. Mientras que las funcionales o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas. Al conocer estos datos se conocen los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el diseño de su entorno.

Aunque los estudios antropométricos resultan un importante apoyo para saber la relación de las dimensiones del hombre y el espacio que este necesita para realizar sus actividades, en la práctica se deberán tomar en cuenta las características

específicas de cada situación, debido a la diversidad antes mencionada; logrando así la optimización en el proyecto a desarrollar.

La primera tabla antropométrica para una población industrial hispana se realizó en 1996 en Puerto Rico por Zulma R. Toro y Marco A. Henrich.

Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos, resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones.

En el presente, la antropometría cumple una función importante en el diseño industrial, en la industria de diseños de vestuario, en la ergonomía, la biomecánica y en la arquitectura, donde se emplean datos estadísticos sobre la distribución de medidas corporales de la población para optimizar los productos.

LA ADAPTACIÓN AL ESFUERZO DEL ORGANISMO DURANTE EL TRABAJO FÍSICO

1. INTRODUCCIÓN

El aumento de las capacidades físicas de un individuo va a depender de su capacidad de adaptación al esfuerzo que consiga con el entrenamiento.

Desde el punto de vista del entrenamiento la progresión de la mejora física viene determinada por el aumento de estos tres parámetros:

- Volumen de entrenamiento (cantidad de esfuerzo físico).

- Intensidad de entrenamiento (velocidad de ejecución de los esfuerzos).
- Complejidad de movimientos técnicos (velocidad progresiva en la técnica de movimientos).

Desde el punto de vista orgánico la adaptación al esfuerzo se manifiesta a través de la adaptación de distintos sistemas:

- Sistema cardiovascular.

. Aumento progresivo de la capacidad del corazón para realizar esfuerzos más exigentes.

. Aumento de la capacidad de transporte de oxígeno a los músculos.

- Sistema muscular.

. Aumento de la capacidad de la contracción muscular en fuerza y rapidez.

- Sistema nervioso.

. Aumento de la capacidad de respuesta a estímulos externos (mejora de los reflejos).

LEY DE SHULTZ O LEY DEL UMBRAL DE ESFUERZO.

Concepto de umbral de esfuerzo.

Esfuerzos o entrenamientos necesarios para que se produzca una mejora de las capacidades físicas.

Por tanto, cada individuo tiene un umbral de esfuerzo determinado y variable, pues dicho umbral aumenta progresivamente con el entrenamiento, esto es, se produce una adaptación creciente al esfuerzo. Así pues, para mejorar las capacidades físicas se ha de someter al organismo de forma continuada a un mayor nivel de esfuerzo.

Concepto de máxima tolerancia.

Esfuerzos o entrenamientos máximos que debe soportarse antes de llegar al agotamiento, ya sea físico o psíquico.

Concepto de sobreentrenamiento o sobreesfuerzo.

Esfuerzos o entrenamientos que sobrepasan el límite de máxima tolerancia y que se repiten a lo largo del tiempo. Los síntomas más comunes son: pérdida de peso, disfunción del sueño, pérdidas de defensas del organismo, cansancio, apatía, cambios de carácter, etc.

SISTEMA HOMBRE MAQUINA

De la ergonomía se ha dicho que es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico y que busca la optimización de los tres sistemas (hombre-máquina-entorno), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.

Ergonomía Preventiva

La Ergonomía Preventiva es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral.

Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera.

La macroergonomía

Cómo la Macroergonomía se derivó de la Ergonomía inicial y, sobre todo, por qué ocurrió esa extensión respecto al campo de análisis original.

Remontándonos en el tiempo, podemos citar como un muy válido antecedente de la Macroergonomía a lo que expuso Maurice de Montmollin en su obra "LES SYSTEMES HOMMES-MACHINES – Introduction à l'ergonomie" de Presses Universitaires de France, 1967.

En esa publicación Montmollin establece una clara distinción entre lo que denomina "sistema hombre - máquina" y "sistema hombres - máquinas"; dice textualmente: "Tan importante parece esta distinción que, como se irá viendo, alrededor de ella gira el esquema de la presente obra.

Los problemas ergonómicos que atañen a los sistemas complejos comprenden gran número de variables, que no

pueden estudiarse aisladamente. Los modelos utilizados para analizar los sistemas hombre - máquinas son, por lo general, del tipo E-R: estímulo - respuesta. El operador humano se considera como una unidad (una 'caja negra') que no se intenta analizar ni modificar directamente.

Actualmente la Macroergonomía trabaja sobre el análisis y diseño de organizaciones

¿Que son los TME?

Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en el cuello, espalda, hombros, codos, puños y manos.

El síntoma predominante es el dolor, asociado a inflamación, pérdida de fuerzas y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

BIOMECANICATRASTORNOS MUSCULO-ESQUELETICOS (TME)

- Dolor y lesiones dorsolumbares
- Lesiones causadas por esfuerzos repetitivos
- Distensión : se produce cuando un músculo, ligamento o inserción tendinosa se estira o empuja mas allá de sus limite normal de movimiento.
- Esguince :distensión de ligamentos en las cual varias de sus fibras internas o del sitio de inserción pueden romperse.
- Tendinitis :inflamación de un tendón que se debe a lesiones inflamatorias primarias, como artritis reumatoidea o consecuencia de una lesión mecánica

Lesiones por tensión repetida:

Se relacionan con traumatismos acumulativos (sobre todo movimientos repetidos al final de la acción con un componente de fuerza o vibratorio)

Causan dolor e inflamación aguda o crónica de los tendones, músculos, cápsulas o nervios.

Afecta principalmente las extremidades :mano muñeca, codo, hombro, o el tronco (tensión en la parte baja de la espalda).

Definiciones y conceptos:

Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

El trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos.

Definiciones y conceptos trabajo repetido de miembro superior

Se define como la realización continuada de ciclos de trabajo similares; cada ciclo de trabajo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características

Espaciales del movimiento.

FACTORES DE RIESGO

•Factores de riesgo físico:

•manipulación manual de cargas

- posturas forzadas
- movimientos repetidos
- aplicación de fuerzas excesivas
- vibraciones, etc.

Factores del entorno de trabajo:

- temperatura, iluminación, etc.,
- mal diseño del puesto de Trabajo.
- Factores de organización del trabajo:
 - ritmo alto de trabajo.
 - falta de autonomía.
 - falta de pausas.
 - trabajo monótono y repetitivo, horarios, remuneración.

MOVIMIENTOS REPETIDOS DE MIEMBRO SUPERIOR CRITERIOS DE APLICACIÓN

- Mecnógrafos.
- Tejedores.
- Pintores.
- Músicos.
- Carniceros, fileteros.
- Curtidores.
- Trab. del caucho y vulcanizado.
- Deportistas.
- Delineantes, dibujantes.
- Peluqueros.
- Mecánicos montadores.

- Conserveras.
- Cajeras de supermercado.
- Trabajadores de la industria textil y confección.

MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO

Técnicas:

Automatización de determinadas tareas y/o utilización de ayudas mecánicas.

Equipos y herramientas adecuados a la tarea y a los trabajadores.

Optimizar el tamaño y la forma de los agarres.

Evitar golpear o presionar con la mano, muñecas o con los dedos.

Organizativas:

Alargar el ciclo de trabajo y diversificar las tareas del puesto.

Exposiciones y daños más importantes según los trabajadores:

- El 54% de los trabajadores adopta posturas forzadas.
- El 50% realiza movimientos repetidos.
- El 15% realiza fuerzas importantes o manipulación de cargas
- El 28% tiene un ritmo de trabajo alto
- El 35% tiene muy poca autonomía en su trabajo.
- El 27% de los trabajadores sufre dolor en el cuello, hombros y

brazos.

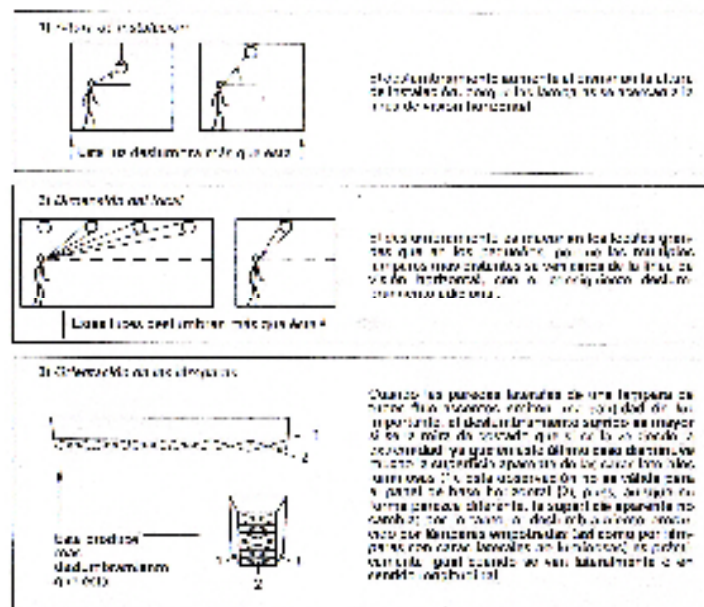
- El 22% dolor dorsal
- El 34% dolor lumbar
- El 20% dolor pélvico y de piernas.

Los sectores más afectados son los de línea de producción de frigoríficos .bancos, cajas de supermercado, secciones de empaque.

Iluminación

Se calcula que el 80% de la información requerida para ejecutar un trabajo se adquiere por la vista. La buena visibilidad

Figura 13 Factores que influyen en el grado de deslumbramiento producido por una lámpara difusora o provista de tubos fluorescentes

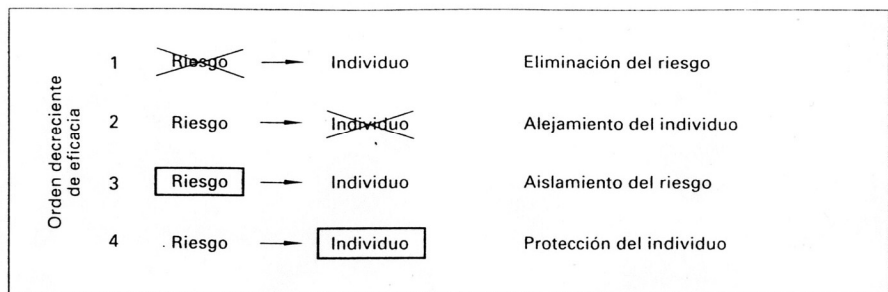


del equipo, del producto y de los datos relacionados con el trabajo es, pues, un factor esencial para acelerar la producción, reducir el número de piezas defectuosas, disminuir el despilfarro y prevenir la fatiga visual y cefaleas de los trabajadores.

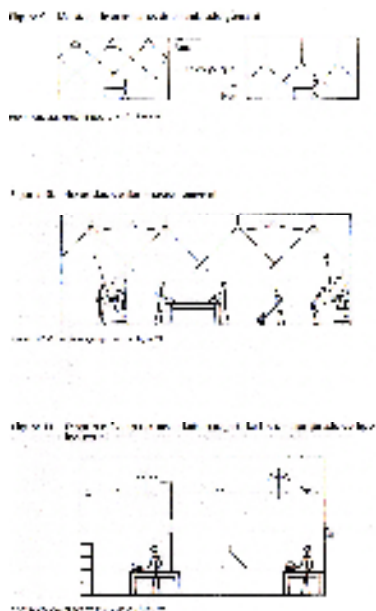
La visibilidad depende de varios factores: tamaño y color del objeto que se trabaja, su distancia de los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de luz y contraste cromático.

En principio, la iluminación debe adaptarse al tipo de trabajo. Sin embargo su nivel, medio en lux, debería aumentar no solo en relación con el grado de precisión o miniaturización del producto, sino también en función de la edad del trabajador, puesto que las personas de edad necesitan una luz mucho más intensa para mantener una reacción visual suficientemente rápida.

Figura 7. Cuatro métodos básicos para prevenir riesgos en el trabajo, clasificados por orden decreciente de eficacia



Fuente: Adaptado de E. Gniza: «Zur Theorie der Wege der Unfallverhütung», en *Arbeitsökonomik und Arbeitsschutz* (Berlin), vol. 1, 1957, núm. 1.



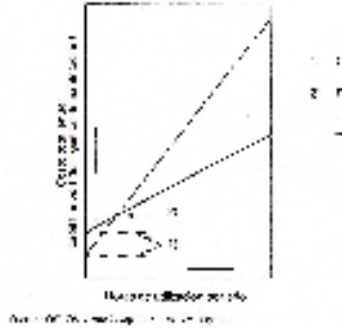
En general, la luz debe difundirse de manera uniforme (fig.9,10 y 11). Es preciso también evitar los contrastes luminosos excesivos entre el objeto trabajado y el espacio circundante. El cuadro 3 indica las relaciones máximas de intensidad que se debe respetar para evitar la fatiga visual y problemas

de salud como conjuntivitis y las cefaleas.

Se deberá aprovechar siempre que se pueda la luz natural del día. Para ello habrá que instalar ventanas que se puedan abrir y que se puedan abrir y que se ocupen una superficie igual a la sexta parte del suelo.

que se recomienda por lo menos

Figura 12. Condiciones de la iluminación de interiores.



El uso de la posibilidad adecuada y intensidad

luz artificial ofrece la de mantener una visión unas relaciones de determinadas entre el objeto

con el que se trabaja, los objetos circundantes y el entorno general. A condición de que se evite el deslumbramiento (fig 12), la luz fluorescente ofrece grandes posibilidades de utilización racional.

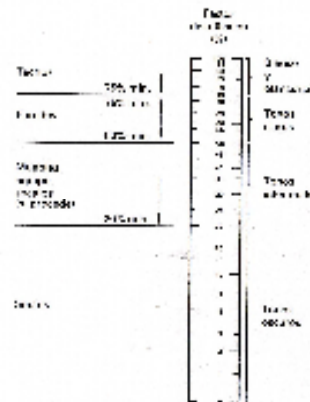
Empleo de colores

La experiencia demuestra que una combinación de colores acertada en el interior de los locales contribuye en gran medida una buena iluminación (fig14). Cuando hace falta pintar de nuevo los talleres y las oficinas, conviene recordar que cuesta prácticamente lo mismo elegir colores alegres en lugar de apagados. Los trabajadores verán en ello un signo tangible de que la dirección se esfuerza por hacer más agradables las condiciones de trabajo.

Control de la iluminación

Para utilizar de la mejor manera posible la iluminación en el lugar de trabajo, se deben tener en cuenta las observaciones siguientes:

Figura 14. Factores de reflexión de luz para las principales superficies.



Evítese el contacto directo del ojo con las fuentes de luz. Para ello las lámparas y otras fuentes de luz se deben de colocar en un lugar adecuado. El empleo de difusores es asimismo bastante eficaz.

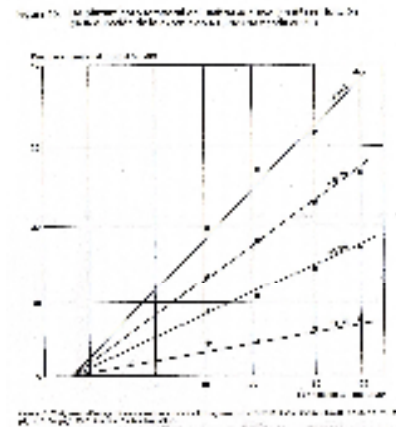
Para trabajar con aparatos de presentación visual:

El nivel general de iluminación debe ser relativamente bajo y no exceder de 500 lux.

Si se necesita una iluminación adicional, debe de ser ajustable y estar situada de manera que se evite el deslumbramiento.

Ruido y vibraciones

En las operaciones sumamente mecanizadas, la aceleración del ritmo de las maquinas, la densidad de la maquinaria en el lugar de trabajo y, hasta hace poco, la falta de conocimientos detallados sobre las molestias y los riesgos debidos al ruido han sido causa de que en muchas fabricas los trabajadores hayan estado expuestos a niveles de ruido que actualmente se consideran excesivos.



trabajadores pasa sistemáticamente de 90 dB durante las 8 horas de trabajo, deberá reducirse la duración de la exposición para que esta vuelva ajustarse a límites admisibles.

Los medios de protección personal contra el ruido en su forma más sencilla consisten en tapones de fibra de vidrio o de plástico alveolar para los oídos.