

## **Capítulo 2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ERGONOMIA**

### **2.1 Concepto de ergonomía**

Considerando que la palabra ergonomía proviene del griego ergo = trabajo y nomos = leyes naturales, ergonomía significa adecuar el trabajo a la persona para que la gente pueda derivar el mayor beneficio de un medio de trabajo seguro, positivo y saludable. Esto da por resultado bienestar tanto en el trabajador como en el hogar.

### **2.2 Tipos de ergonomía**

La investigación ergonómica puede subdividirse en ergonomía preventiva y ergonomía correctiva.

#### **2.2.1 Ergonomía preventiva**

También conocida como ergonomía de diseño, tiene vinculación directa con la modernización de los equipos y sistemas existentes y el diseño de nuevos elementos.

Presupone, entre otras cosas:

- Acumulación de datos sobre el factor humano.
- Investigación sobre las diversas formas de la actividad humana.
- Conocimientos sobre los métodos para su análisis y formalización.
- Descubrimiento de los factores determinantes de su eficiencia.
- Conocimiento de los factores que inciden en la actividad humana.

Lo anterior permite optimizar el sistema hombre – máquina, evitando así dar pautas ergonómicas “tipo receta”, la limitación a la creatividad y humanización de la máquina y, por ende, la mecanización del individuo.

### 2.2.2 Ergonomía correctiva o de perfeccionamiento

Desempeña un papel muy importante en la obtención de resultados positivos en el factor actividad.

Presupone, entre otras tareas:

- La optimización de cada actividad tomando en cuenta, en forma consecutiva los factores psicológicos, fisiológicos, higiénicos, de seguridad, etc.
- Integración de cada uno de los modelos unidimensionales, reduciendo a un común denominador los resultados proporcionados por cada ciencia que estudia el trabajo.

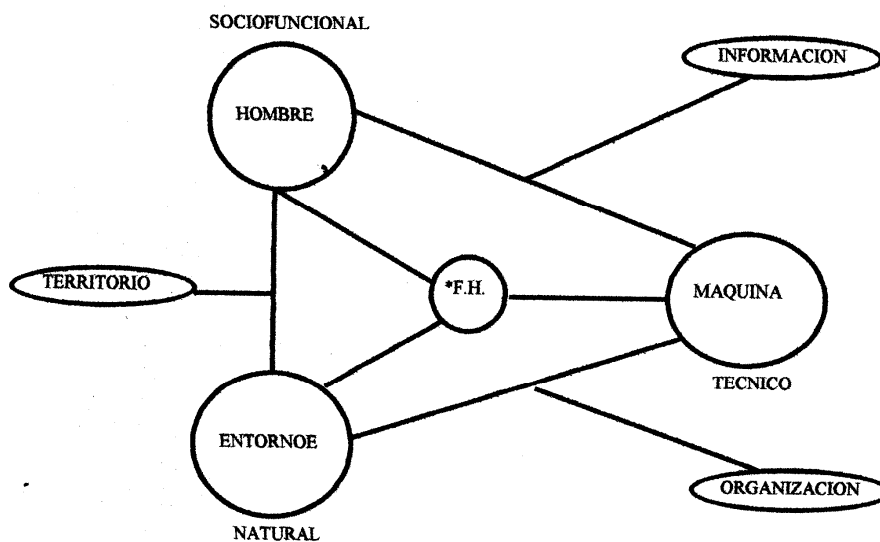


Figura 1. Estructura funcional del sistema hombre – maquina – entorno.

### **2.3 El sistema hombre – máquina**

Como se mencionó anteriormente, la ergonomía busca maximizar la seguridad, la eficiencia y la comodidad mediante el acoplamiento de las exigencias de la “máquina” del operario a sus capacidades.

Si el hombre se adapta a los requerimientos de su máquina se establecerá una relación entre ambos, de tal manera que la máquina dará información al hombre por medio de su aparato sensorial. De esta forma, la información pasará de la máquina al hombre y otra vez de este a la máquina, en un circuito cerrado hombre – máquina. En los casos de los sistemas de circuitos cerrados (continuos), la retroalimentación acerca de las condiciones del proceso es transmitida al censor (hombre – máquina) para usarse en las correcciones necesarias en el control del sistema. La tarea del ergónomo es preservar y ampliar la operación de circuitos de esta naturaleza, considerando que la combinación de diferentes circuitos hombre – máquina en un sistema completo de trabajo, crea problemas.

#### **2.3.1 Distribución de funciones entre el hombre y la máquina**

Se ha discutido que uno de los primeros y más importantes problemas en el diseño del hombre – máquina es lo concerniente a la localización de las funciones que realiza el sistema. ¿Qué funciones del sistema se debe asignar al hombre y cuales a la máquina?, O ¿qué cosa puede y debe hacer el operario humano en el sistema hombre – máquina?. En respuestas a estas preguntas y máquinas. Como resultado de esta lista, se obtiene que el hombre un mejor tomador de decisiones, es capaz de improvisar, tiene un fondo de experiencias pasadas y puede percibir e interpretar formas completas que implican profundidad, espacio y modelos. Las máquinas son altamente eficaces para calcular,

integrar y diferenciar planes, pueden tratar con eventos predecibles de manera confiable y son útiles para ambientes peligrosos.

Si el hombre no acepta de buena voluntad algunas de las funciones que se le han pedido llevar a cabo, se generan subproductos indeseables como ausentismo, alta rotación y baja productividad. La afirmación general de que el hombre es superior a la máquina para desarrollar tareas de toma de decisiones es, justamente, una afirmación general, no puede ser válida para todos los hombres, ni para todas las máquinas.

Cuando se escoge entre un hombre y una máquina para llevar a cabo ciertas funciones, se necesita tener en cuenta muchos aspectos como: peso, costo, tamaño y disponibilidad. Algo mejor sería diseñar un sistema en el cual, dadas las limitaciones de tamaño, incluye un operario humano y así perder algo de flexibilidad de tamaño, pero incluir más equipo.

## **2.4 La comunicación en el sistema hombre – máquina**

### **2.4.1 Importancia de la comunicación**

Actualmente la información tiene un papel preponderante en la sociedad, sin ella sería imposible su funcionamiento. La transmisión de información entre los individuos es vital en la vida diaria y el trabajo cotidiano. En el ambiente laboral, los trabajadores reciben y transmiten información hablada y escrita en forma permanente tanto como a sus colegas como a sus supervisores y máquinas. La forma en que esto ocurre es crucial para que el trabajo se desarrolle en forma correcta. Un sistema de comunicación está constituido por un transmisor que envía información a través de un medio a un receptor que la recibe e interpreta.

Una de las funciones principales del ergónomo es diseñar sistemas que permiten una comunicación eficaz entre el hombre, la máquina y otros hombres, es decir, sistemas en los cuales la información sea enviada, recibida e interpretada en forma correcta.

#### 2.4.2 Comunicación máquina – hombre: (tableros)

Después de las instrucciones iniciales al operario (instrucciones de un hombre a otro), la mayoría de la información subsecuente no provendrá de otro ser humano, a quien puede preguntarse las dudas o malos entendidos, o de leer cuantas veces sea necesario la información escrita; si no que dependerá de instrumentos solos o compuestos que presentan información acerca del estado del sistema.

Es importante que en el diseño de tableros se toma en cuenta tanto al trabajador como al trabajo por realizar. Al ergónomo le queda la tarea de escoger el tablero mas apropiado al considerar los requerimientos de la situación y los diversos usos que se darán a la información.

#### 2.5 Tamaño del cuerpo: antropometría

Del griego antropos (humano) y métrico (medida), esta ciencia se ocupa del dimensionamiento del cuerpo humano. Desde el punto de vista ergonómico, es estudiar el dimensionamiento del cuerpo humano para adaptar la máquina y el ambiente de trabajo a las dimensiones del trabajador.

Los tipos de datos antropométricos que requiere el ergónomo se reducen a dos:

- Datos antropométricos estructurales: dimensiones en estado estático, por ejemplo: talla, peso, longitud, ancho, circunferencia del cuerpo, etc.

- Datos antropométricos dinámicos: dimensiones en estado de funcionamiento, por ejemplo: estirar un brazo para alcanzar algo.

Las diferencias genéticas dadas por la diferencia de razas, así como las diferencias por sexo, costumbres y actividades proporcionan las bases de toda investigación antropométrica que facilite un estudio ergonómico racional.

## **2.6 La ergonomía y su relación interdisciplinaria**

La ergonomía como disciplina busca el estudio integral del hombre en el marco de sus actividades con las máquinas y el entorno; tratando de perfeccionar la actividad laboral, recurre a los conceptos y aportes de otras ciencias, como las ciencias sociales, las ciencias naturales y las ciencias técnicas. En su formación final recorre todo un proceso de integración con la actividad científica y la actividad experimental o práctica, lo que permite hacer mención de:

- Ciencias básicas de apoyo a la ergonomía.
- Ciencias incorporadas a las investigaciones ergonómicas.

## **2.7 Algunas de las ciencias de apoyo a la ergonomía son:**

la ergonomía para lograr sus objetivos se apoya en diferentes ciencias como son:

### **2.7.1 Psicología individual.**

Proporciona a la ergonomía un primer punto de partida, que es el conocimiento del ser humano con base en el análisis de la personalidad y en función de sus componentes intrínsecos: temperamento, carácter, conducta, motivaciones e integración él yo.

### 2.7.2 Sociología.

Al considerar los factores y estímulos motivantes en relación con el trabajo, al visualizar los aspectos sociales de la organización racional del trabajo y al llevar acabo el estudio del hombre – máquina. Al tomar en cuenta el enfoque sociológico, la ergonomía considera objetivamente la actividad laboral en relación estrecha con la actividad del sujeto, buscando la correlación de sus intereses y los de la sociedad o grupo social al que pertenece.

### 2.7.3 Psicología social.

Estudia el comportamiento del individuo en el marco de un grupo, y a su vez analiza las características psicológicas grupales; ello permite a la ergonomía reconocer al individuo en toda su dimensión de relaciones psicosociales.

Entre los factores psicosociales.

- Relaciones informales en el seno de los grupos.
- Relaciones dependientes del trabajo.
- Clima laboral estable e inestable.
- Adaptación a la tarea y autorrealización del individuo.

### 2.7.4 Economía.

Proporciona apoyo al determinar básicamente resultados laborales eficientes. Así la economía, a través de su análisis del trabajo, busca entre otras cosas:

- Productividad laboral.
- Utilización eficaz del ser humano a través de una relación y organización económica del trabajo.

- Reducción en los costos físicos y sociales, que mejora la selección y preparación del personal.

Por lo tanto, para obtener dichos resultados la economía debe apoyarse en los principios ergonómicos, igualmente, la ergonomía debe apoyarse en la eficiencia socioeconómica de los métodos económicos.

#### 2.7.5 La fisiología o anatomía del hombre.

Se estresa a través del estudio morfológico, bioquímico y psíquico del individuo, y con el análisis de los órganos y sistemas del organismo humano para lo cual emplea el método de las investigaciones antropométricas, cuyo objeto es describir y medir el cuerpo humano en su conjunto y en sus distintas partes.

Puede hablarse de una psicología ergonómica, que no es otra cosa que el estudio de la actividad individual como función específica del planteamiento del sujeto en la realidad objetiva y la transformación de esta en la subjetividad. Ello da lugar a que la ergonomía no trate el factor psicológico como un elemento aislado del factor humano en la aplicación del trabajo, sino más bien como un elemento integrado al tipo de actividad que lleva a cabo el individuo. De lo anterior se desprende:

- La psicología del trabajo.
- La psicología industrial.

#### 2.7.6 Estudio de tiempos y movimientos.

Finca su razón de ser en el concepto de que cualquier sistema de trabajo puede ser mejorado por otro a través de un análisis racional de los tiempos y movimientos empleados



en su ejecución con base en la observación permanente de las actividades. Se pretende llegar a consolidar tiempos estándares o de referencia para los demás trabajadores los cuales no vayan en contra del bienestar del trabajador, ni a favor del incremento en los costos de operación.

#### 2.7.7 Seguridad industrial.

Comprende una serie de normas legales, socioeconómicas, técnicas, higiénicas y de organización que garantiza la integridad del individuo en especial, y de las instalaciones en general, en el vasto panorama de la actividad laboral. La ergonomía se apoya en los aportes de la seguridad industrial, los complementa y ayuda a desarrollarlos.

#### 2.7.8 Investigación de operaciones.

Intenta optimizar la actividad laboral mediante la predicción de los requerimientos del sistema y la planeación de la carga de trabajo y del sistema para cumplir con dichos requerimientos. Se interesa en el trabajador desde el punto de vista de que es valioso para el sistema, y para ello emplea un enfoque multidisciplinario en la solución de problemas de los sistemas sociotécnicos.

#### 2.7.9 Cibernética.

En toda organización existen problemas de comunicación de tipo técnico (comunicación de símbolos), semánticos (significado) y de efectividad (como afecta la percepción en la conducta). La cibernética ataca básicamente el problema de las comunicaciones y del control, y por lo tanto facilita la interpelación de mensajes entre hombre – hombre, hombre

– grupos, hombre – máquina, máquina – máquina. La ergonomía se apoya igualmente en el papel de la cibernética para mejorar la interrelación hombre – maquina –entorno.

#### 2.7.10 Teoría general de sistemas.

La T.G.S. incide sobre la ergonomía, pues ella misma viene a constituir un sistema interdisciplinario, resultado de la integración e interrelación de los diferentes fenómenos comunes o necesarios que las otras disciplinas le proveen para el eficaz manejo de la actividad laboral del individuo.

#### Resumen

La ergonomía como ciencia o disciplina surgió hace algunos decenios; sin embargo empíricamente data de los tiempos de la sociedad primitiva.

Esta surge como disciplina ya formada el 12 de julio de 1949 en Inglaterra con la sociedad de investigación ergonómica.

La ergonomía se desarrolló debido al interés mostrado por un número de profesionales diferentes, y todavía permanece como un campo de estudio multidisciplinario. Cruza los límites entre muchas disciplinas científicas y profesionales y reúne sus datos, sus hallazgos y sus principios en cada una de ellas. En la actualidad, la ergonomía es una combinación de fisiología, anatomía y medicina dentro de una rama, fisiología y psicología experimental en otra; y física e ingeniería en una tercera.

La labor de la ergonomía es primero determinar la capacidad del operario y después intentar construir un sistema de trabajo que se base en estas capacidades. En este aspecto, se estima que la ergonomía es la ciencia que “ajuste el ambiente al hombre”.