

## LA ERGONOMIA:

# NUEVA CIENCIA DE APLICACION DE LA SEGURIDAD DEL TRABAJO

---

Por JOSE MARIA ARRIAGA SANZ

---

### RESUMEN

Entre las ciencias aplicadas en la Seguridad e Higiene del Trabajo, actualmente se está utilizando la Ergonomía como técnica multidisciplinar dedicada a examinar las condiciones de trabajo con el fin de lograr la mejor armonía posible entre el hombre y el entorno que le rodea en su trabajo, consiguiendo también unas condiciones óptimas de confort humano y de eficiencia productiva.

Se exponen en el desarrollo del tema unas definiciones e historia de la ergonomía, así como los principios en que se basa y los objetivos fundamentales que se plantean.

Finalmente se destaca el carácter multidisciplinar de dicha ciencia, así como la idónea composición de un "equipo de trabajo" en esta materia y sus bases principales de funcionamiento.

La Ergonomía como ciencia no ha surgido espontáneamente, ha sido fruto de una larga evolución, desarrollándose mediante el análisis de las situaciones de trabajo, buscando una armonización entre el hombre y el ambiente que le rodea.

En Estados Unidos las investigaciones relacionadas con los sistemas hombre-máquina tuvieron un origen y una aplicación militar. Surgió de esta manera la especialidad profesional de "Human Engineering", dedicada a proyectar, situar e instalar los dispositivos técnicos pensando en las aptitu-

des y en las limitaciones del trabajador, con el objeto de lograr la máxima eficacia del sistema hombre-máquina.

En Europa, esta nueva ciencia se introduce años más tarde (principio de los años 50), creándose grupos de estudio para investigar sobre el factor humano en el trabajo. En años sucesivos se envían misiones a los Estados Unidos para estudiar sobre el terreno las experiencias americanas, celebrándose a continuación una serie de Seminarios y Congresos que trataron de diferentes problemas biotécnicos y bioeconómicos del trabajo y que con-

tribuyeron a darle a la Ergonomía una específica característica científica.

En el proceso evolutivo de formación en Ergonomía cabe destacar que los métodos habituales eran los del Análisis del Trabajo, es decir, procedimientos basados en observaciones más o menos sistematizadas, que permiten adoptar decisiones de aplicación en función de una serie de reglas y de recetas empíricas apoyadas en el buen sentido. El presupuesto falla en el caso de unos sistemas nuevos, cuyas condiciones operativas no han podido ser observadas jamás y para los que no han podido por tanto establecerse reglas o recetas empíricas.

Esto es así, ya que en Ergonomía no se acepta nada que no haya sido avalado por la experimentación, en el laboratorio o la realidad, o por una simulación cuando la mencionada experimentación no es posible.

Quizás sea llegado el momento de hablar de definiciones de la Ergonomía; las hay para todos los gustos. Desechando el insistir sobre los conceptos etimológicos vamos a destacar algunas definiciones que sirvan para exponer de una forma concisa y explícita los fundamentos básicos de esta ciencia.

El Congreso Internacional de Ergonomía, celebrado en Estrasburgo en 1970, estableció que: "El objeto de la Ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, en una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos de trabajo".

Faverge, Decano de la Universidad Libre de Psicología de Bruselas, la define como "El análisis de los procesos industriales centrado en los hombres que aseguran su funcionamiento".

Maurice de Montmollin precisó que la Ergonomía era: "Una tecnología de las comunicaciones en los sistemas hombres-máquinas". Añadiendo, además, que estos saberes concierne a los sistemas hombres-máquinas, pero que el acento debía ponerse sobre la "interacción" de hombres y máquinas. La Ergonomía no se interesa ni en el hombre aislado ni en la máquina aislada. Este concepto es el resultado de una EVOLUCION que ha conducido a los estudiosos del trabajo desde una perspectiva "centrada sobre la máquina" a otra perspectiva "centrada sobre el hombre" para desembocar, con la Ergonomía, en una perspectiva "centrada sobre el sistema".

No obstante, de todas las definiciones que conocemos, quizás la más elocuente es la expuesta en "Human Engineering" que describe a esta especialidad como "aquel esfuerzo que busca acoplar a los seres humanos con las máquinas modernas de forma que la combinación sea confortable, segura y más eficiente".

La Ergonomía es, por tanto, una disciplina científica que trata de establecer relaciones de causalidad entre factores y efectos, y que propone la aplicación de las relaciones de causalidad establecidas en el mundo del trabajo.

Como resumen de este conjunto de definiciones podemos destacar tres ideas:

- *El sujeto de un trabajo ergonómico es el sistema que constituyen hombres y máquinas.*
- *El procedimiento que se debe emplear es multidisciplinar: se basa en estudios psicológicos, médicos, técnicos, etc.*
- *El objetivo a lograr es una mejora*

*del trabajo, no un estudio, un cambio que lo haga más cómodo, más eficaz y más seguro, todo a un mismo tiempo.*

## PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. RELACIONES CON OTRAS CIENCIAS

La Ergonomía se ha planteado desde un principio dos objetivos básicos a saber:

- *El inmediato, muy relacionado con la metodología, consistente en lo que se esfuerza por lograr primeramente el ergonomista: la armonía entre el hombre y el entorno que le rodea.*
- *El mediato, lo que de esta armonía se deriva: confort humano y eficiencia productiva.*

Para la consecución de estos objetivos, esta ciencia se basa en dos principios básicos:

- *La máquina debe conceptuarse siempre como un elemento modificable y perfectible.*
- *El hombre se considera como punto de referencia y es en función del mismo por lo que debe ser modificada la máquina, o mejor, enteramente diseñada en la oficina de estudios.*

Por otro lado hay que destacar que la finalidad práctica de la Ergonomía es la adaptación del trabajo al

hombre, es decir, la acomodación de los diversos elementos del puesto de trabajo, de las herramientas, de las máquinas, del medio ambiente (iluminación, ruidos, calor, etc.), de los horarios de trabajo, de la alimentación, a las exigencias del organismo humano, a fin de permitirle producir un trabajo de calidad suprimiendo toda fatiga física, sensorial o mental inútil.

Ya se ha indicado anteriormente el carácter multidisciplinar de la Ergonomía (Véase figura nº 1). Dado que esta disciplina está encaminada a la organización psicofisiológica del trabajo, exige un examen en equipo, recurriendo, además, a las técnicas biológicas (Fisiología, Antropometría, Mecánica Biológica, Psicología Industrial, Psicosociología, Medicina del Trabajo, Toxicología) y a las ciencias de Ingeniería (Organización, Métodos, Tecnología, Física, Química).

Veamos, ahora, en un breve repaso, el significado de estas técnicas biológicas.

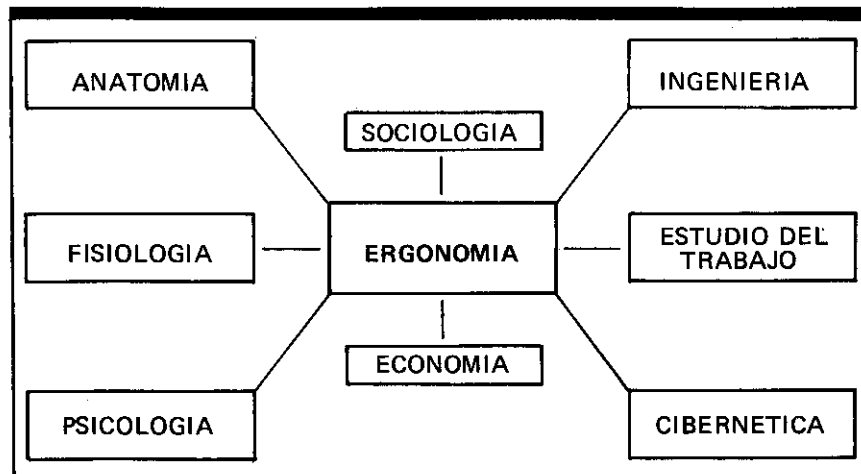
La Fisiología del Trabajo es el estudio de las repercusiones del trabajo físico o mental sobre el funcionamiento de un organismo normal, analizando especialmente el gasto de energía global del individuo.

La Antropometría permite conocer mejor la talla de las poblaciones con las variaciones en función de la edad, sexo o nacionalidad.

Junto con la Antropometría, la Biomecánica, permiten disponer las herramientas, los mandos, las piezas dentro de las zonas de aprehensión óptima y máxima.

La Psicología Industrial y la Psicosociología intervienen a menudo para

**FIGURA 1**  
**CARACTER MULTIDISCIPLINAR DE LA ERGONOMIA**



proceder al análisis del trabajo y poner en evidencia por la observación directa del trabajador y de su medio, el proceso real de trabajo, las dificultades de la tarea y los incidentes y accidentes previamente señalados o previsibles.

La Medicina del Trabajo permite ligar la frecuencia de aparición de una afección de la salud, de una enfermedad característica a la tarea realizada o al ambiente de un puesto de trabajo o de un taller.

La Toxicología, asociada a la Medicina del Trabajo, busca la presencia de tóxicos en el aire o en el organismo.

El conjunto de estas ciencias contribuye, pues, al examen de las condiciones laborales y permite encontrar los defectos eventualmente presentados por la postura de trabajo, por herramientas mal utilizadas, por la máquina, por la articulación con las tareas de los operarios contiguos o por el ambiente físico del puesto (ruidos, vibraciones, calor, humedad).

A la vista de esta estructura (Véase figura nº 2), no es concebible que un sólo hombre llegue a dominar a la vez todas estas disciplinas, por el contrario esta polivalencia puede desarrollarse, -tal y como afirmé ante-

riormente- en el seno de equipos que reúnan a hombres de competencias complementarias con la condición de familiarizarse mutuamente con sus respectivos lenguajes, conceptos y métodos.

## EQUIPO DE TRABAJO

De lo expuesto en el apartado anterior se deduce la necesidad de constituir un "grupo ergonómico", pero tanto la composición como el funcionamiento de este equipo requiere algún cuidado. No basta con reunir al Ingeniero de Seguridad, al Médico del Trabajo, al Diseñador, al Psicólogo y algunos delegados obreros para disponer del precitado equipo ergonómico. Así sólo se formaría un Comité más en la Empresa. Es necesario que por lo menos entre Ingeniero, Médico y Psicólogo, uno de los tres disponga de una buena formación ergonómica. No obstante, lo ideal sería que la tuvieran los tres.

Este equipo de trabajo debe orientar sus acciones con el objetivo de actuar sobre una tarea específica. Esta misión conjunta abarca tres partes diferenciadas:

- a) *Diseño agradable y cómoda manipulación de la máquina.*
- b) *Perfecto funcionamiento y cómodo proceso de trabajo.*
- c) *Prevención de accidentes durante la operación y el mantenimiento.*

Por otro lado, es importante destacar que en este grupo de trabajo, todos deben decidir en las soluciones aportadas, estando siempre cada uno en contacto con los demás. No existe una figura central dominante. Ninguno tiene prioridad sobre los demás. Nadie, en fin, intenta imponer su opinión y criterios a los otros y se adopta toda idea considerada interesante. De esta forma se consigue que la cooperación alcance la máxima calidad y se ofrecen soluciones suficientemente aceptadas por los componentes del equipo. La solución aportada representa el óptimo de operación de la máquina y contribuye a humanizar el trabajo.

Antes de terminar, quisiera señalar cómo, precisamente la introducción en la Empresa de esta técnica multidisciplinar que es la Ergonomía, puede plantear un delicado problema al agrupar sólidamente a especialistas del Hombre en el Trabajo: Médico, Psicólogo, Ingeniero de Seguridad; pudiéndose llegar a temer que este equipo netamente identificado y situado muy cerca de la Dirección, aparezca a los ojos de otros responsables de la empresa como un grupo marginal y molesto.

Esto sería un grave error de perspectiva, ya que la Ergonomía, en líneas generales, bien utilizada, comporta también importantes beneficios económicos: mejora la calidad, reduce los incidentes materiales y los accidentes, atenúa al absentismo y la rotación de personal y también su reclutamiento y formación.

**FIGURA 2**  
**COMPONENTES PARA EQUIPO ERGONOMICO**

- ANATOMIA  
ANTROPOMETRIA  
DIMENSIONES DEL HOMBRE
- BIOMECANICA  
APLICACION DE FUERZAS
- FISIOLOGIA  
FISIOLOGIA DEL TRABAJO  
CONSUMO ENERGETICO
- FISIOLOGIA DEL MEDIO  
EFECTOS DEL MEDIO FISICO
- PSICOLOGIA  
PSICOLOGIA APLICADA (PRACTICA)  
INFORMACION DEL PROCESO Y DECISION EN LA ACTUACION
- PSICOLOGIA OCUPACIONAL  
INSTRUCCION Y DIFERENCIAS INDIVIDUALES

## BIBLIOGRAFIA

- CONCEPTO Y TECNICA DE LA ERGONOMIA.  
Rohr D. IX Asamblea de la CSIS 1971.
- INTRODUCCION AL CONCEPTO DE ERGONOMIA.  
Joaquin Sagastiberrí. Boletín de Estudios Económicos. 1976.
- CONDICIONES DEL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO EN LA EMPRESA.  
Pedro Uriarte. Ibérico Europea de Ediciones 1975.