

# LA ERGONOMÍA

AUTOR: ANDRÉS DÍAZ ESPINOZA

MAYO: 2021



San Marcos

## Contenido

La ergonomía.....	2
Objetivos de la ergonomía .....	3
Corrientes y desarrollo, disciplinas relacionadas con la ergonomía.....	5
Especialización y áreas de aplicación .....	7
Sistemas ergonómicos (H.M.A.) .....	14
Interfaz e interacción .....	15
Tipos de interfaz.....	17
La interacción persona-máquina.....	17
Bibliografía. ....	20

## La ergonomía

Antes de hablar de la definición propiamente, es importante indicar que la palabra ergonomía se deriva del griego “ergos”, es decir, trabajo, y “nomos”, que significa leyes, para denominar “leyes del trabajo”. , Por lo que conceptualmente, la Asociación Internacional de Ergonomía (International Ergonomics Association- IEA) ha definido a la ergonomía de la siguiente manera:

“Ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema (International Ergonomics Association, 2001)

Otra definición que se puede citar es la que establece el Instituto Nacional de Seguros (INS) el cual indica *“que la Ergonomía es el estudio de la interacción de las personas con sus actividades, equipo, herramientas y el ambiente físico para mejorar la calidad, la productividad, la seguridad y la salud en los lugares de trabajo”*.

Además, Cárcamo (1991) cita que la definición de **ergonomía industrial** “es el estudio sistemático de la relación entre los trabajadores y su estación de trabajo. Mediante la aplicación de información sobre las características humanas (físicas, mentales, posibilidades y limitaciones) al diseño de las estaciones de trabajo, buscando adaptarse a los operarios, para garantizar que las operaciones se desarrollen con seguridad, comodidad, sin errores, sin fatiga excesiva y que el resultado sea un trabajo más efectivo y eficiente”. p.320

Por otra parte, también se puede definir la ergonomía como una ciencia de carácter multidisciplinar desarrollada inicialmente por la presencia de malos diseños que generaban dificultades en los puestos de trabajo, que se desarrollaron como

consecuencia de los nuevos sistemas y métodos de trabajo, los cuales han estado en constante relación con la evolución y avance de las nuevas tecnologías.

Es por esto que, el mayor alcance que se quiere lograr con la ergonomía es optimizar la relación entre el trabajador y las condiciones de trabajo y el entorno en que se desenvuelve, por lo tanto, se puede decir que, la ergonomía examina:

Habría que decir también, que resulta muy beneficioso para el trabajador aplicar la ergonomía al lugar de trabajo, dentro de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo, ya que se genera mayor bienestar, confort, autocuidado, que los hace mantener una cultura preventiva y segura en el trabajo, por lo tanto, aumenta la eficiencia y la productividad.



Figura 1. Examinación de ergonomía  
Fuente: propia

Igualmente, la ergonomía tiene en cuenta otros factores laborales que influyen directamente en la condición de salud del trabajador, como los ambientales, entre los que se encuentran el ruido, la iluminación, las vibraciones, la temperatura, diseño de herramientas y equipos, así como también el mobiliario (sillas, mesas), calzado y todo lo relacionado en el puesto de trabajo, contemplando además, las condiciones laborales, como horarios, turnos, descansos, pausas en el trabajo, horarios de alimentación y sueño, entre otros.

### Objetivos de la ergonomía

Es importante resaltar que el objetivo principal de la ergonomía es incidir grandemente en la mejoraría de la calidad de vida del trabajador, en su entorno laboral, contemplando también, la optimización de la interacción sistema hombre-máquina entorno, aumentando la eficacia funcional de los elementos de trabajo, y

de esta manera incrementar el bienestar del trabajador, siendo este más seguro, sano y con satisfacción por la labor realizada.

Es por esto, que es indispensable considerar aspectos humanos y fisiológicos para el diseño y rediseño de elementos y herramientas de trabajo, y de esta forma lograr un mejor acople y utilización de las mismas. En la tabla 2 se brinda un resumen los objetivos más relevantes de la ergonomía.

<b>Objetivos de ergonomía</b>	Adaptar el puesto de trabajo a las características del trabajador, teniendo en cuenta sus condiciones individuales.
	Tener en cuenta herramientas y elementos de trabajo, de acuerdo a un diseño ergonómico que permitan un buen acople.
	Lograr adaptación de las nuevas tecnologías con los requerimientos de las capacidades y aptitudes de los trabajadores.
	Obtener el mayor bienestar en el trabajador.
	Disminuir lesiones y generación de accidentes o enfermedades laborales.
	Reducir los costos a las empresas por incapacidades.
	Mejorar la eficiencia y eficacia del trabajo.
	Reducir los índices de ausentismo en las empresas.
	Conocer y aplicar normas existentes.
	Lograr optimización de materiales para el trabajo.
	Reducir o eliminar riesgos ergonómicos y psicosociales.

Tabla 1. Fuente: propia

Adicionalmente, según recoge el INS, los principales objetivos de ergonomía son:

- Elegir la tecnología ideal para el trabajador disponible.
- Tener máximo control del puesto de trabajo y el entorno.
- Identificar los riesgos ergonómicos y psicosociales.
- Evaluar los puestos de trabajo con el fin de plantear los objetivos de educación.
- Mejorar las relaciones interpersonales y su interacción con la tecnología.
- Lograr mayor satisfacción de los trabajadores por la labor realizada, favoreciendo el ambiente de trabajo.

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



Figura 2. Objetivos de la ergonomía  
Fuente: propia

[Corrientes y desarrollo, disciplinas relacionadas con la ergonomía.](#)

Como sabemos, la ergonomía como ciencia interdisciplinaria tiene por objeto promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores en todas las profesiones, con el fin de adaptar el trabajo al hombre, por

lo tanto, utiliza otras ciencias para desarrollarse completamente, dentro de ellas se encuentran:

- ◆ Matemáticas: estadística, biomecánica.
  - ◆ Física: estática, dinámica, termodinámica.
  - ◆ Biología: fisiología.
  - ◆ Seguridad e higiene industrial.
  - ◆ Fisiología: fisiología del trabajo.
- 
- ◆ **Fisiología ambiental:** son aquellos efectos generados por el entorno físico, se refiere a la incidencia de los factores ambientales (ruido, temperatura, iluminación, entre otros) sobre la condición de salud y hombre y su confort.

Por otro lado, la fisiología del trabajo, es la ciencia que analiza y explicar las modificaciones y alteraciones que se presentan en el cuerpo humano como consecuencia de la labor realizada, determinando, las habilidades de los trabajadores y su capacidad para realizar diferentes tareas y lograr mayor rendimiento físico.

Ciencias sociales:

- ◆ **Psicología aplicada:** tiene que ver con las aptitudes, la toma de decisiones luego de la información obtenida en el trabajador.
- ◆ **Psicosocial y cognitiva:** es la relación del hombre con la máquina, con un enfoque de reacción psicológica, sensorial y social del individuo.

Mientras que, la psicología del trabajo propiamente dicha, tiene en cuenta la memoria, el tiempo de reacción, el uso de la información, análisis de tareas, el origen de las actividades, de acuerdo con la capacidad mental de los trabajadores, la satisfacción del deber cumplido, sentirse realmente apreciado, las relaciones interpersonales en la familia y el trabajo, etc.

Por su parte, la **sociología del trabajo** se refiere al análisis de la problemática implícita en la adaptación del hombre al trabajo, por medio de entrevistas, encuestas y observaciones, manipulando variables, como la edad, formación académica, sueldo, vivienda, entorno, transporte y desplazamientos.

## Especialización y áreas de aplicación

Antes de hablar de los tipos de ergonomía, se puede recordar que la ergonomía es una disciplina orientada sistemáticamente y aplicada a todos los aspectos de la actividad humana; donde se tienen en cuenta varios aspectos como organizacional, social, física, cognitivo o ambiental, entre otros factores relevantes.

Por otra parte, es importante resaltar que la ergonomía puede clasificarse según su área de especialización o área de estudio.

<b>TIPOS DE ERGONOMÍA</b>		
<b>Área de especialización</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Área de estudio</b>
<b>Ergonomía física</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se relaciona con anatomía, antropometría, fisiología y biomecánica y su interacción con la actividad física.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Posturas.</li> <li>+ Utilización de herramientas.</li> <li>+ Movimientos repetitivos.</li> <li>+ Diseño del puesto de trabajo.</li> <li>+ Tecnopatías (enfermedades profesionales).</li> </ul>
<b>Ergonomía cognitiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es la encargada de estudiar la interacción de las personas y sus procesos mentales, como: percepción, memoria, razonamiento, respuesta motora y su relación con otros el elementos del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Carga mental de trabajo.</li> <li>+ Toma de decisiones.</li> <li>+ Relación sistema-hombre-máquina.</li> <li>+ Fiabilidad humana.</li> <li>+ Formación.</li> <li>+ Estrés laboral.</li> </ul>

<p><b>Ergonomía organizacional</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es la ergonomía que se encarga de estudiar la relación del hombre con el sistema en una organización, teniendo en cuenta los recursos disponibles y como se encuentra organizada una empresa, incluyendo políticas, procesos, procedimientos y reglamento interno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Comunicación.</li> <li>+ Gestión de recursos humanos.</li> <li>+ Contenido de la tarea.</li> <li>+ Organización del trabajo (horarios, ciclos de trabajo, trabajo en equipo, turnos, entre otras).</li> <li>+ Diseño participativo.</li> <li>+ Nuevos modelos de trabajo.</li> <li>+ Teletrabajo.</li> <li>+ Gestión de calidad.</li> </ul>
<p><b>Ergonomía biomecánica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se realizan evaluaciones físico-científicas, para determinar las características propias del trabajador en cuanto a posturas o esfuerzos, descansos y organización del trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Posturas.</li> <li>+ Rangos de movimiento.</li> <li>+ Tiempos de trabajo.</li> </ul>
<p><b>Ergonomía ambiental</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudia los factores ambientales principalmente físicos, actuando sobre los contaminantes ambientales del puesto de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ruido.</li> <li>+ Iluminación.</li> <li>+ Ambiente térmico.</li> <li>+ Vibraciones.</li> <li>+ Radiaciones.</li> </ul>
<p><b>Ergonomía de diseño y evaluación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Considera factores de un colectivo de estudio como, las características sociológicas y costumbres de la población estudio, para esto, recopila información de acuerdo a los datos previos obtenidos en medidas antropométricas o análisis biomecánicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ajustar herramientas, equipos, sistemas y espacios del puesto de trabajo.</li> </ul>
<p><b>Ergonomía de necesidades específicas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizada en procesos de rehabilitación, para diseñar y desarrollar el equipo requerido para personas en situación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ La discapacidad se clasifica en: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Física.</li> <li>✓ Intelectual.</li> </ul> </li> </ul>

	de discapacidad física, o población infantil y escolar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Psíquica.</li> <li>✓ Sensorial.</li> </ul>
<b>Ergonomía preventiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se realizan estudios previos sobre el esfuerzo y la fatiga muscular para contribuir directamente con el desarrollo de otras disciplinas relacionadas con la ergonomía, tales como la biomecánica y fisiología, y de esta manera proponer medidas de intervención ergonómica.</li> </ul>	+ Estudiar y analizar las condiciones de salud y seguridad del trabajador, en el puesto de trabajo.
<b>Ergonomía sistémica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño del sistema global de la organización, definiendo los objetivos y funciones de todo el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Político-jurídicos.</li> <li>+ Económico-financieros.</li> <li>+ Socio-culturales.</li> <li>+ Tecnológico-científicos.</li> <li>+ Ecológico-geográficos.</li> </ul>

Tabla 2. Tipos de ergonomía  
Fuente: propia

Ahora vamos a ahondar un poco más con respecto a la clasificación de la tabla 2:

Con respecto a la ergonomía física, como ya se ha mencionado, es la concerniente a la anatomía, características antropométricas, fisiológicas y biomecánicas, relacionadas con la actividad física. Los principales temas relacionados con este tipo de ergonomía son las posturas en el trabajo, utilización de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el tipo de trabajo realizado, organización del lugar de trabajo, seguridad y bienestar (International Ergonomics Association, 2017).

En cuanto a la ergonomía cognitiva, es la encargada del estudio de los procesos mentales, tales como razonamiento, percepción, memoria, y respuestas motoras; las consecuencias de la relación entre individuos y otros elementos de un sistema. Además, los temas más relevantes incluyen carga mental, tomar decisiones, desarrollar habilidades, interacción sistema-hombre-máquina,

responsabilidad social, estrés laboral y entrenamiento (*International Ergonomics Association, 2017*).

Adicionalmente, se tienen en cuenta los procesos de recepción de señales e información, la habilidad para procesar la información y las acciones a aplicar de acuerdo a la información obtenida, conocimientos y experiencia previa.

Por ende, la interacción del sistema hombre-máquina, va ligada a la relación con el entorno laboral, así como intercambio de información en ambas direcciones, recibir y enviar un mensaje, con referencia al operador y al sistema.

Esta área de la ergonomía se aplica ampliamente en el diseño y evaluación de software, tableros de control y material didáctico (Conociendo la ergonomía, 2012).

Por otro lado, como ya se ha revisado, la ergonomía organizacional comprende la optimización de sistemas sociotécnicos, teniendo en cuenta la cultura organizacional, estructura de la empresa, procesos internos y externos, políticas, entre otros. En esta, los tópicos más importantes son: comunicación, gestión de recursos organizacionales, diseño de puestos y tiempos de trabajo, equipo de trabajo, ergonomía participativa, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas de trabajo, cultura organizacional, organización virtual, teletrabajo y gerencia de la calidad (IEA Council, 2000).

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

1. **Ergonomía diagnóstica:** en esta se lleva a cabo una evaluación objetiva de las condiciones de trabajo de cada individuo en su puesto de trabajo. Por medio de la cual se determinan las condiciones que afectan la salud de los trabajadores.

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.

Adicionalmente, la ergonomía preventiva se encarga de la interacción de la ergonomía con otras disciplinas encargadas de la higiene y seguridad en el trabajo, por lo tanto, el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort en el trabajo, son una de las actividades principales, además, tiene íntima relación con la biomecánica y la fisiología, ya que realizan análisis de las diferentes tareas, de acuerdo al cargo, realizando la valoración de esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etc.

3. **Ergonomía correctiva:** se relaciona con la realización de estudios de puestos de trabajo, analizando las características propias del cargo, antecedentes laborales, actividades extra laborales, posturas y movimientos realizados por el trabajador y su interacción con herramientas y equipos.

También, se pueden contemplar:

**La ergonomía temporal:** es la encargada del estudio del bienestar del trabajador de acuerdo a los tiempos de trabajo, con la finalidad de obtener una óptima mecanización del trabajo, para prevenir problemas de carga física y mental en los trabajadores.

Por lo tanto, se consideran los horarios de trabajo, los turnos, la duración de la jornada laboral, el tiempo de descanso, el ritmo de trabajo, las pausas activas durante la jornada laboral, entre otras.

**Ergonomía de la comunicación:** su finalidad, es facilitar y mejorar la comunicación, manteniendo la adecuada interacción entre los trabajadores y entre

estos y las máquinas, analizando soportes utilizados (imágenes, textos, etc.), para recibir o enviar información y transmitirla.

**La ergonomía geométrica:** se encarga del estudio de la relación entre la persona y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, por lo tanto, resulta necesario para adecuar y diseñar el puesto, incluye:

- ∇ Datos antropométricos y biomecánicos.
- ∇ Dimensiones esenciales del puesto de trabajo: altura del plano de trabajo, zonas de alcance óptimas, espacio reservado para las piernas, entre otras.

Resulta interesante comentar que existe una ergonomía de diseño y evaluación, que utiliza como base conceptos y datos obtenidos con medidas antropométricas, análisis biomecánicos, características sociológicas y costumbres de un grupo, ya que tiene que ver con el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo de acuerdo al diseño de puestos de trabajo.

Además, es importante resaltar que una persona puede llegar a necesitar más de un puesto de trabajo o que varias personas utilicen el mismo espacio en diferentes periodos de tiempo, para llevar a cabo su labor, por lo que el diseño o evaluación del puesto, debe incluir este aspecto; por lo que se requiere tener en cuenta las diferentes características entre los usuarios en cuanto al tamaño del espacio de trabajo, distancias de alcance adecuadas, fuerza y capacidad visual, con el fin de que la mayoría de los trabajadores puedan ejecutar su trabajo en forma segura y eficiente.

También, para reducir el esfuerzo y estrés innecesario en los trabajadores, es importante considerar las capacidades de la mayoría de los trabajadores, en el diseño de espacios de trabajo, equipo de salud y seguridad en el trabajo, así como, herramientas y dispositivos de trabajo lo que aumenta el bienestar, la seguridad, eficiencia y productividad del mismo.

Se puede agregar que la **ergonomía de necesidades específicas**, está relacionada con la rehabilitación de personas en situación de discapacidad, población infantil y escolar, contemplando el diseño de microambientes autónomos.

Esta es un área de la ergonomía enfocada principalmente en el diseño y desarrollo de equipo para estas personas. Es por esta razón que se debe contemplar la diferencia entre grupos poblacionales, ya que sus miembros deben tratarse individualmente y no de forma “general”, ya que son diseños que se hacen para una situación única y un usuario específico (Góngora, s. f.).

Existe otro tipo de ergonomía, que es la **producción (industrial)**, en donde se pueden ejecutar algunas actividades básicas realizadas en un laboratorio de ergonomía, como:

- ❑ Desarrollar nuevas interfaces del sistema hombre-máquina.
- ❑ Publicar información relevante para el diseño de mejores y nuevos productos.
- ❑ Corroborar la adaptación de un producto de acuerdo al potencial del usuario.
- ❑ Investigar y resolver problemas ergonómicos en las empresas que lo necesiten, como; puestos de trabajo inadecuados a nivel antropométrico y biomecánico.
- ❑ Desarrollar simulaciones ergonómicas con el fin de determinar la disposición o distribución adecuada de tableros y comandos, en máquinas o herramientas.
- ❑ Realizar mediciones antropométricas a distintos grupos poblacionales para proporcionar datos útiles para el diseño de productos y puestos de trabajo.
- ❑ Lenguajes: saber interpretar, conocer, memorizar, o entender diferentes símbolos o sistemas de señales (García, 2002).

En resumen, la ergonomía, busca disminuir o eliminar los riesgos ergonómicos o biomecánicos para lograr un trabajo seguro, y evitar la ocurrencia de accidentes laborales que ocurren repentinamente o enfermedades laborales, que ocurren con el paso del tiempo.

Cabe resaltar que, la ergonomía es una disciplina técnica, ya que primordialmente busca resolver situaciones presentes en los puestos de trabajo, equipos o herramientas utilizadas por los trabajadores, por lo que cabe afirmar que existen dos posiciones relacionadas con el alcance de la ergonomía, una de ellas, es que se considera como una ciencia, y la otra que es una técnica aplicada a las condiciones de salud y trabajo de la población laboralmente activa, en diferentes áreas, que requieren decisiones prácticas, con acciones adecuadas y urgentes, con el fin de mantener o mejorar la productividad.

Finalmente, se puede indicar que la ergonomía persigue dos fines fundamentales:

- Reducir o eliminar riesgos laborales (accidentes y enfermedades laborales) incluyendo los ergonómicos, y así mismo disminuir la fatiga muscular y la carga de trabajo física o mental).
- Optimizar la eficiencia y eficacia del trabajo, lo que aumenta la productividad, reduce costos, optimiza la materia prima, mejora la motivación del trabajador al sentir satisfacción por la labor realizada, entre otras.

### Sistemas ergonómicos (H.M.A.)

Estrada Muñoz, J. (2015) conceptualiza el sistema como un conjunto de elementos que interactúan con un objetivo común y que se transforman a través del tiempo.

Además menciona que el sistema está compuesto de diferentes elementos:

**Frontera:** conjunto de componentes vinculados directamente con los elementos del entorno. Esta frontera puede ser rígida o móvil, dependiendo de las necesidades que presente quien opera el sistema y de su capacidad de operación. Es el límite físico del sistema.

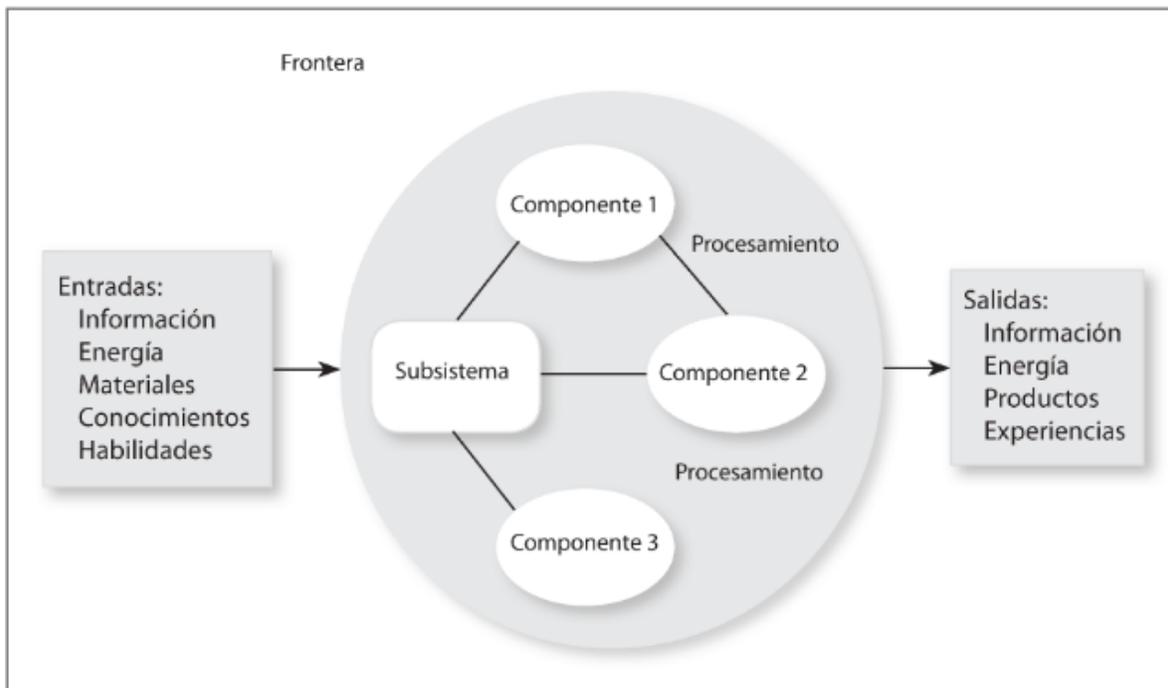
**Subsistema:** cada uno de los componentes principales de un sistema.

**Salidas:** información, energía o materia, derivadas de la actuación del sistema

**Entradas:** datos, energía o materia que proviene del exterior del sistema para iniciar su operación.

**Procesamiento:** es la actuación de relacionamiento entre los componentes del sistema, mediante medios físicos, operaciones, o relaciones conceptuales. p.120-121.

Estructura de un sistema.



Fuente: Adaptada por el autor  
Estructura de un sistema.

Estrada Muñoz, J. (2015). Ergonomía básica. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

## Interfaz e interacción

Cuando se habla de interfaz se dice que es el componente más importante ya que es la que interactúa con la persona. Por lo que la interfaz es el “medio” por el cual la máquina y la persona se comunican de carácter bidireccional. Esto implica tener en cuenta el medio en el cual la máquina presenta información a la persona y el medio por el cual se introduce información a la máquina por la persona.

Podemos agregar un ejemplo sobre un destornillador y el mecanismo de atornillar o desatornillar con un taladro, ya que los dos cumplen funciones similares, pero el usuario se comunica con ellos de diferentes formas, en la primera de forma manual y en la segunda a través de la aplicación de fuerza en un dispositivo que abre un circuito para que el mecanismo actúe sobre el artefacto que cumplirá la función similar.

Como vemos en el ejemplo anterior se puede hacer la diferencia entre la interfaz y la funcionalidad de los artefactos, ya que distintos artefactos pueden tener funcionalidad similar, pero requieren que las personas se comuniquen con ellos de diferentes formas.

Bajo los lineamientos anteriores se puede ejemplificar algunos contenidos de la ergonomía cognitiva.

- Percepción visual y auditiva y diseño de soportes de información: mostradores visuales y dispositivos de señales sonoras.
- Uso del color y la forma en la presentación de información.
- Efectos del contexto en la codificación de estímulos para el proceso de percepción.
- Atención y ejecución en doble tarea y compatibilidad estímulo- respuesta.
- Asignación de funciones teniendo en cuenta la carga mental en tareas de vigilancia.
- Habilidad para el aprendizaje.
- Ejecución de tareas complejas y limitaciones de la memoria.
- Lenguaje, lectura y comunicación persona – ordenador.
- Resolución de problemas, razonamiento y procesos de control.

## Tipos de interfaz

En el proceso de diseño de interfaces se han logrado conceptualizar tres tipos de ellas:

- ◆ Interfaz simbólica: Aquella que requiere un conocimiento de las convenciones intrínsecas según el lenguaje utilizado. Tiene alto grado de libertad en cuanto a los resultados. El usuario se familiariza con el funcionamiento interno de los equipos y los sistemas de apoyo, permitiendo buena comprensión de su naturaleza y de sus potencialidades sociales, económicas y políticas.
- ◆ Interfaz icónica: esta es de forma intuitiva pero superficial. El usuario usa herramientas de aplicaciones específicas, restringidas al conjunto limitado de posibilidades permitidas por el sistema y bajo esa condición puede llegar a ser productivo.
- ◆ Interfaz indexal: presenta un potencial de combinar la facilidad de uso con la variedad de resultados, el desarrollo de aptitudes y de conocimientos.

En el ámbito de la producción, la interfaz adecuada es la simbólica ya que se trata básicamente de un código con una relación convencional y arbitraria con los procesos a los que se refiere. En el ámbito de recepción, la interfaz adecuada es la indexal porque esta trata de un conjunto de estímulos determinados por su objeto dinámico (la actividad del usuario), pues se encuentra en una relación real con este, a través de sensores y mapeo.

## La interacción persona-máquina

Se denomina interacción a la comunicación entre la persona y los demás elementos que están en el sistema de trabajo.

Cuando se habla de interacción entre personas y máquinas se tiene en cuenta la funcionalidad de las máquinas y las interfaces. Con ello entonces se plantean tres tipos de interacciones:

- ▶ Una persona realizando tareas específicas con una máquina. Se da una manipulación directa de la interfaz, la cual debe ser diseñada teniendo en cuenta las tareas que las personas desean ejecutar.
- ▶ Una persona que explora las funciones que puede realizar con la máquina. El diseñador de la interfaz puede incluir aspectos que al comienzo no son evidentes para los usuarios pero que se sugieren para que el usuario las explore.
- ▶ Una persona que busca que la máquina le sirva a sus necesidades y le hace ajustes para que responda sin tener que precisarle órdenes. Aquí la interacción debe ser cooperativa: el usuario comienza la búsqueda, el sistema le presenta opciones y la persona modifica los aspectos del trabajo que quiere realizar.

En el proceso de diseño del sistema persona–máquina se han establecido tres etapas:

1. Diseño basado en el sistema: se concibe el diseño como un proceso de innovación de arriba abajo (top-down), tal que el sistema se organiza a partir de subproblemas organizados en secuencias de pasos bien estructurados. Con ello se buscaba que el sistema se adaptara a las personas. El diseño está basado en el sistema y no en el usuario. Posteriormente se hace el proceso de adaptación al usuario.
2. Diseño basado en el usuario. Aquí el papel de la ergonomía es ideal: se participa en el diseño desde la concepción de la máquina, mediante predicciones a priori de lo que ocurriría al usuario, poniendo a prueba las opciones de los diseñadores en los prototipos y al final en el diseño de la máquina, determinando su usabilidad.
3. Diseño colaborativo. El sistema se diseña por fases y en cada una de ellas se van haciendo los ajustes a las características de los usuarios. Primeramente

deben tenerse en cuenta las características de usabilidad, permitiendo su evaluación con base en las mismas. Luego debe extenderse el proceso de diseño a todos los usuarios; al final debe tenerse en cuenta la razonabilidad de los costos, teniendo implicaciones sociales. Aquí ingresa la teoría de la actividad, es decir, la ergonomía centrada en la actividad, de tal manera que el diseño es una actividad cooperativa, participativa, en donde el sistema se describe no solo desde las características del sistema cognitivo humano, sino también teniendo en cuenta lo que las personas harían con el sistema.

## Bibliografía.

1. Principios de Ergonomía, Dirección de Seguros Solidarios Depto. de Gestión Empresarial en Salud Ocupacional. Recuperado de: [https://www.ins-cr.com/media/2631/1007800\\_principiosdeergonomc3ada\\_web.pdf](https://www.ins-cr.com/media/2631/1007800_principiosdeergonomc3ada_web.pdf)
2. Comas, J. (1966). Manual de antropología física. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Estrada Muñoz, J. (2015). Ergonomía básica. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usanmarcos>
4. Gracia, Acosta, G. (2002). La ergonomía desde la visión sistémica. Tomado de: [https://www.researchgate.net/publication/251231320\\_La\\_ergonomia\\_desde\\_la\\_vision\\_sistemica](https://www.researchgate.net/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica)



[www.usanmarcos.ac.cr](http://www.usanmarcos.ac.cr)

San José, Costa Rica