

## ERGONOMÍA: EL DISEÑO DEL TRABAJO



Octavio Astorga A.\*  
Facultad de Arquitectura y Diseño  
UFT

Decir que vivimos en un mundo artificial es redundante. Basta con mirar a nuestro alrededor. Al observar nuestro entorno, resulta sencillo darse cuenta de que mucho de lo visible y de las características tangibles de este mundo artificial en que nos desenvolvemos, son consecuencia de decisiones de diseño. Muchos de los objetos que nos rodean son el resultado de un extenso estudio y planteamiento de diseño.

La disciplina que se ocupa de lo concerniente a la correcta interacción entre el hombre, los objetos, sistemas y ambientes en que se desempeña, es la ergonomía.

Si un producto, equipamiento o ambiente está destinado para el uso humano, entonces su diseño debe basarse en el conocimiento y características tanto físicas como mentales de las personas que lo utilizarán. Los hombres somos aún incapaces de diseñar y construir sistemas equiparables en perfección y complejidad a nuestro propio cuerpo. Es por ello que el conocimiento y comprensión, aunque parcial, del cuerpo humano, ofrece al diseñador campos de estudio que superan el alcance de las tecnologías convencionales. Se trata de la imposibilidad de diseñar correctamente elementos en conexión funcional con el cuerpo si no se conocen las formas y relaciones óptimas entre ambos. Es este desconocimiento el que alienta a que las funciones humanas resulten con frecuencia relegadas, quedando finalmente el diseño apartado de su finalidad primordial, cual es ser útil al hombre. Son los objetos y sistemas los que deben adaptarse a las características del hombre y no a la inversa.

La palabra ergonomía proviene del griego “ergos” que significa trabajo y “nomos” conocimiento, ley. Por lo que literalmente significa “leyes del trabajo”. Si un elemento se ha diseñado para el hombre, hemos de suponer, entonces, que será utilizado para alguna función, tarea o actividad. Dicha actividad se

define en ergonomía como trabajo. Todo trabajo involucra el uso de herramientas. La ergonomía se preocupa del diseño de éstas y, por ende, de todo artefacto, sistema o ambiente con la finalidad de que se ajusten a las necesidades, características y limitaciones de las personas, buscando por sobre todo optimizar su eficacia, seguridad y confort.

La incidencia de la ergonomía en la determinación de la forma, constituye un campo fértil para la innovación y la creatividad, determinando un punto de vista más preciso que las simples intenciones formales, pues se recela de los juicios "intuitivos" que pudieran derivarse de las observaciones o estudios preliminares. El carácter integrativo de la ergonomía permite que a ella concurren conocimientos de diversas áreas de las ciencias humanas y tecnológicas, siendo las principales la antropometría, la biomecánica, la anatomía y la percepción.

### La antropometría

Es una de las áreas que fundamentan la ergonomía y trata de las medidas del hombre que se refieren al tamaño del cuerpo y sus distintos segmentos. Con estos datos, se definen ciertos rangos o límites favorables de alcances prensiles, visuales, de inclinación y torsión del cuerpo. La antropometría divide su competencia tanto en la antropometría estática, la cual se refiere a las longitudes simples de un segmento corporal, como a la dinámica, que estudia las medidas compuestas de un ser humano, durante el ejercicio de un movimiento asociado a cierta actividad. Por ejemplo, actividades como caminar, agacharse o estirarse para alcanzar algo, considerando además los rangos angulares de las diversas articulaciones comprometidas en dicha acción y el espacio circundante.

A menudo, tiende a pensarse que la antropometría y sus procedimientos pueden utilizarse a través del empleo de un conjunto de datos a modo de receta. Pero esta visión no tiene ningún destino si se trata de adecuar el entorno a las personas, considerando la gran heterogeneidad del género humano. Una consideración importante es que, normalmente, no es conveniente tomar como referencia al usuario promedio. Por ejemplo, si se trata de determinar la altura de una compuerta de acceso a una cabina de control, para que la gran mayoría de los que crucen el umbral no se golpeen la cabeza, debiera contemplarse la altura de los más altos. Si se emplease el valor promedio de estatura, todas las personas por sobre ese valor tendrían que inclinarse para no golpearse.

En otros casos, la "máxima dimensión" debe tener un puesto de trabajo que está dado por las dimensiones de los sujetos más pequeños. Por ejemplo, para que todos los usuarios

puedan alcanzar desde su asiento una palanca de comando, es necesario considerar a los de menor longitud de alcance de brazos. Hasta años recientes, la fuente principal de datos antropométricos se obtenía de poblaciones extranjeras, quienes obviamente poseen características muy distintas de la población nacional. Sin embargo, en la actualidad ya se cuenta con datos de la población chilena (Apud y Gutiérrez, 1997).

### La biomecánica

El estudio y la preocupación por optimizar la interacción entre el ser humano y una determinada actividad, es un área que ha transitado por diferentes épocas y desafíos. El hombre primitivo adecuó sus herramientas y formas de realizar la recolección, caza y agricultura, mediante una aproximación de ensayo y error. En la actualidad, se dispone de una mayor base de apoyo, para lograr aproximaciones cada vez más certeras. En este contexto, es posible afirmar que para satisfacer nuestras necesidades, es fundamental ensayar nuevas formas de realizar el trabajo o actividad, lo que implica modificar o generar nuevos productos y sistemas, siendo al mismo tiempo deseable que el error de adaptación sea predecible, mínimo y aceptable.

La postura del cuerpo y el movimiento tienen un papel muy importante en la biomecánica; éstos son frecuentemente impuestos por la tarea y el espacio de trabajo. Los músculos, ligamentos y articulaciones se involucran al adoptar una postura, desarrollar un movimiento y aplicar una fuerza. Bajo este prisma, la biomecánica estudia al cuerpo desde el punto de vista de las leyes de la mecánica de estructuras y cuerpos móviles, con el fin de obtener un rendimiento máximo y evitar la sobrecarga física.

### La anatomía

La estructura y función del cuerpo humano ocupan un lugar vital en el diseño de sistemas hombre - objeto - entorno. El estudio y conocimiento de la estructura del aparato locomotor nos permite comprender en forma más precisa los fenómenos que involucran su comportamiento en la estática y la dinámica, ejercida en el trabajo, el deporte y las actividades cotidianas.

Cada una de las estructuras que constituyen el sistema músculo-esquelético-articular son particulares y cumplen con funciones diferentes que, unidas e interrelacionadas, nos aseguran el movimiento de los diferentes segmentos entre sí o del cuerpo en general. Los músculos aportan la fuerza necesaria; los ligamentos cumplen una función auxiliar, mientras que las articulaciones permiten los desplazamientos.

Mecánicamente, la estructura compuesta por el hueso, la articulación y músculo es una intrincada combinación de palancas que posibilitan una gran gama de movimientos coordinados que van desde los pequeños movimientos de los dedos hasta los movimientos totales del cuerpo. En base a estos conocimientos, es posible comprender de qué manera el sobreesfuerzo puede dañar los diferentes tejidos que se comprometen en el aparato locomotor.

### La percepción

El área cognitiva se interesa en los procesos internos, tales como percepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar en base a lo obtenido. La interacción entre el hombre y las máquinas o los sistemas, depende de un intercambio de información en ambas direcciones, entre el operador y el sistema. El operador controla las acciones del sistema por medio de la información que introduce y las acciones que realiza sobre éste. Pero también es necesario considerar que el sistema alimenta de cierta información al usuario por medio de señales de diversa índole, para indicar el estado del proceso o las condiciones en que se encuentra.

El proceso de avance tecnológico ha traído solapadamente la relación operador-máquina a nuestras actividades cotidianas. Basta pensar en el uso del computador, el control remoto de un televisor, el teléfono celular, calculadoras, ascensores, cajeros automáticos, máquinas expendedoras de bebidas y hasta el más simple timbre de una puerta; todos son un tablero de control, a los cuales les introducimos una información y éstos, por su parte, nos responden con señales, que pueden ser visuales de texto, luminosas o sonoras. En definitiva, podemos afirmar que, en nuestro diario quehacer, todos somos de alguna manera operarios de sistemas.

### Los orígenes de la ergonomía

La palabra ergonomía fue introducida por el británico Murrell en 1949, cuando se reunió en Inglaterra para formar la "Sociedad de Investigaciones Ergonómicas". Su idea fue reunir bajo un mismo alero a ingenieros, psicólogos, médicos del trabajo, anatomistas y, en general, a cualquier profesional interesado en el comportamiento humano en el trabajo. La razón que lo llevó a proponer el término es simple; puede traducirse a cualquier idioma y lo más importante es que no otorga preponderancia a ninguna especialidad en particular, lo que resalta su particular rasgo multidisciplinario. La sociedad de ergonomía define esta disciplina como el estudio científico del hombre en su trabajo, particularmente en la aplicación de conceptos de anatomía, fisiología y psicología humanas en el diseño del trabajo.

Algunos especialistas, considerando que esta definición es más bien restrictiva, han propuesto otras, más de acuerdo a su carácter multidisciplinario. Zander, en 1986, señala que "la ergonomía es el estudio del hombre en el trabajo, con el propósito de lograr un óptimo sistema hombre-tarea, en el cual pueda mantenerse un adecuado balance entre el trabajador y las condiciones laborales". Si bien la medicina del trabajo, la seguridad industrial, como también la psicología laboral, han desarrollado métodos que apuntan a fomentar el bienestar de los trabajadores, la ergonomía se diferencia de éstas por su carácter integrativo y anticipativo, ya que tiende a concebir y diseñar herramientas, máquinas, puestos de trabajo y sistemas laborales, que se adapten a las capacidades y limitaciones humanas. Cuando se diseña cualquier actividad en la que tendrá participación el hombre, es cuando deben evaluarse los efectos que dichos elementos podrían tener sobre quienes interactúan con ellos. Es por esto que resulta una paradoja que no se preste atención a los elementos de uso humano, hasta que éstos no comienzan a demostrar ineficiencia, molestias y provocar daños en la población usuaria.

### Desarrollo histórico

Aunque el término ergonomía se introdujo hace casi sesenta años atrás, desde tiempos remotos, cuando el hombre primitivo cubrió su cuerpo para protegerse del frío o cuando creó sus primeras herramientas para procurarse el alimento, por intermedio de la caza, se ha practicado lo que hoy llamamos ergonomía. Sin embargo, los antecedentes señalan que el estudio del trabajo se inició con la incorporación de psicólogos y fisiólogos durante la Primera Guerra Mundial. En esa época, se realizaron avances en materias de selección y entrenamiento de soldados. Se realizaron estudios antropométricos para el diseño de uniformes que fuesen útiles para distintos climas y para personas de diversas características físicas.

Posteriormente, la Segunda Guerra Mundial dio un nuevo impulso a la disciplina, produciéndose el encuentro entre ingenieros y diversos profesionales preocupados del estudio e investigación de la adaptación del hombre al trabajo. En ese período, el objetivo era el diseño de equipos bélicos que pudiesen ser operados eficientemente, dentro de límites razonables de carga física y mental de los combatientes. Al culminar la guerra, los pioneros de la ergonomía visualizaron la necesidad de continuar las investigaciones, orientándose ahora hacia las problemáticas del creciente trabajo industrial.

### Las herramientas y el trabajo

Desde su aparición sobre la Tierra, el desarrollo del hombre ha estado siempre unido a la creación de utensilios y herramien-

tas. Si miramos al pasado, encontraremos al hombre inmerso en una lucha por dominar su entorno, siempre en desventaja física ante los demás seres de la naturaleza. No poseía mandíbulas poderosas capaces de triturar y cortar, ni garras capaces de golpear y rasgar o la fuerza muscular suficiente para someter a sus adversarios. Debíó, por ello, desarrollar progresivamente como parte de su proceso evolutivo, la capacidad de generar formas útiles mediante dos componentes mentales: la capacidad de combinar imágenes –la imaginación– y la facultad del lenguaje unido al proceso conceptual resultante del mismo. La combinación de estos elementos dio como resultado el desarrollo de objetos y utensilios fabricados deliberadamente por el hombre, como extensiones de su propio cuerpo, que facilitaron la satisfacción de algunas necesidades humanas primordiales para subsistir en ese entorno inhóspito.

Para realizar dichos artefactos, el hombre utilizó fundamentalmente cinco materiales: madera, piedra, hueso, cuernos y piel. El inicio del período neolítico y todas sus profundas transformaciones trae consigo un significativo enriquecimiento de la gama de materiales utilizados: aparecen la arcilla, la lana, las fibras vegetales y, en tiempos relativamente más recientes, los primeros metales.

Esta fabricación sistemática de artefactos, que supone una notable capacidad para el pensamiento conceptual, es la capacidad creativa que distingue al hombre de los demás seres vivos. Si consideramos que crear es “aportar algo imprevisto, algo que no proviene como una inferencia de lo establecido, algo que desborda el marco de lo esperable” (1), es posible entender de mejor manera el desarrollo de nuestra humanidad, ya que el hombre, al producir todos aquellos objetos vitales para su subsistencia, estaba innovando al generar una opción original y congruente con el medio en que vivía. El hombre primitivo utiliza esta capacidad de una manera directa: no discurre una necesidad y luego piensa en cómo satisfacerla; es la naturaleza la que marca el ritmo de las contingencias y el hombre responde construyendo una serie de objetos que propician el surgimiento de un complejo ambiente artificial para su beneficio.

Se ha dividido la especialización de estos primeros utensilios en tres tipos:

- Implementos cortantes y perforantes, donde el concepto central es el filo o agudeza.
- Implementos para martillar y golpear, donde el concepto central es la masa y el volumen concentrados.
- Vasijas y recipientes, donde la finalidad es contener.

El hombre pasa gradualmente de recoger cosas útiles, conformadas así por la naturaleza, a fabricar sus propios utensilios hasta alcanzar en ellos una eficiencia y refinamiento difíciles de superar, como es el caso del hacha y el martillo que, hasta el día de hoy, son similares a los de épocas remotas. No obstante, este desarrollo ha sido extremadamente lento y dificultoso. Basta recordar que desde el hacha manual que los investigadores han situado en el paleolítico inferior, hasta los utensilios pulidos del neolítico, transcurrió medio millón de años de experiencia, con la piedra antes de la elaboración en hierro y bronce. Esto primeros utensilios son esencialmente una extensión de los miembros del cuerpo humano, “la extensión del puño y los dientes, con la piedra; del brazo, con el garrote; de la mano o la boca, con la cesta y vasijas; o un nuevo tipo de extensión, por la proyección del cuerpo, como cuando se arroja una piedra con un determinado propósito” (2).

El dominio del hombre sobre su ambiente lo lleva a la creación de utensilios que brinda como resultado objetos prácticamente idénticos en las más diversas culturas, ubicadas en diferentes tiempos y lugares. Si la fabricación de utensilios representa un paso importante para el desarrollo del hombre, el progreso se vuelve ilimitado al surgir la herramienta, un utensilio para hacer utensilios. Esta situación abre la posibilidad de producir una mayor variedad de objetos utilitarios de los que se podían elaborar hasta entonces.

## De la artesanía a la mecanización del trabajo

### *El trabajo artesanal*

Durante gran parte de la historia humana, la mano del artesano realizaba todo el trabajo y no era una mano especializada y distante; era integrante de un ser humano que, por fielmente que siguiera sus normas, poseía muchos otros intereses, además de la realización de su trabajo. Cada artesano poseía su técnica, que implica cálculo, repetición y esfuerzo, algo que a menudo sería considerado monotonía y fatiga. Pero en este período en que dominaba el artesano, artista y técnico llegaban a un feliz equilibrio, tal vez porque la misma persona desempeñaba ambas funciones. Mediante este modo de vida, el artesano se somería a las condiciones de fabricación, pero sin descuidar la camaradería con los otros que se encontraban empeñados en la misma tarea, con la posibilidad de la conversación, del compañerismo y la ayuda mutua en la realización del trabajo. Además, poseía el privilegio de demorarse con amoroso cuidado en las etapas finales del proceso constructivo, transformando el material inicial en una eficiente forma utilitaria y significativa.

Por laboriosos que fueran muchos de los procesos de la artesanía, dos aspectos son de real importancia. Uno fue que todas las operaciones estaban sometidas al control del propio artesano. Éste se tomaba el tiempo necesario para su trabajo, obedeciendo al ritmo de su propio cuerpo, descansando cuando se sentía fatigado, pensando y proyectando a medida que avanzaba en su labor, demorándose en las partes que más le interesaban, de modo que si bien avanzaba con lentitud, el tiempo invertido en su trabajo era tiempo vital. Así el artesano era el maestro del proceso.

El segundo aspecto es que posiblemente, aún en tiempos remotos, la fabricación de elementos para el intercambio comercial con otros lugares, pudo haber introducido presiones externas en el trabajo del artesano, haciéndole apresurar su ritmo y disminuir sus normas de sana artesanía. De este modo, las nuevas exigencias terminan por romper el proceso de trabajo que siempre había sido lineal y unificado, descomponiéndolo en una serie de operaciones fraccionarias, donde puede aumentarse la producción a costa de eliminar del proceso toda conversación e interacción entre los trabajadores. Con el correr del tiempo, el trabajo artesanal se mecaniza y los otrora artesanos deben realizar sólo partes de la operación total, ejecutando tareas y patrones de movimientos estandarizados y repetitivos.

### *La mecanización del trabajo*

La complejidad del desarrollo tecnológico de las últimas décadas, ha producido un cambio importante en los sistemas y tipos de trabajo. La mecanización libera al trabajador del esfuerzo físico, pero trae consigo otros agentes que, hasta entonces, no habían sido estudiados: ruido, vibración, gases de combustión y otras partículas. Por otro lado, la supervisión de los nuevos procesos productivos conlleva mayores demandas intelectuales y confinan al trabajador en un puesto de trabajo sedentario.

La interfase hombre-máquina es un plano de contacto donde ambos intercambian información. La máquina envía señales a través de sus indicadores y el hombre percibe estas señales, las interpreta de acuerdo a conocimientos previamente adquiridos y responde con acciones mecánicas, accionando los controles de ella. El intercambio de información entre el hombre y la máquina sólo resultará eficiente cuando estas dos entidades trabajen coordinadamente, respetando sus capacidades y limitaciones propias.

En las diversas etapas de este circuito, pueden suscitarse problemas si el diseño de la interfase es inadecuado. Para que el hombre perciba, decida y actúe apropiadamente, el diseño

ergonómico debe velar para que cada etapa se desarrolle eficientemente.

### **La interacción hombre-máquina**

La aparición de nuevos sistemas de interacción, como son los sistemas computacionales, requiere de nuevas estrategias ergonómicas, que faciliten su control. En ocasiones, los desajustes de esta relación están dados por la cantidad de información que el trabajador recibe y que superan su capacidad para procesar información, sin cometer errores. Esta situación se ve agravada, si se recibe información de forma permanente, tanto por canales visuales como auditivos, que en muchas ocasiones se entremezclan, requiriendo ambas de respuestas rápidas.

Trabajos de este tipo poseen muchos factores que generan estrés y en el mediano plazo pueden transformarse en serios problemas de salud mental, debido a la constante presión que, en ocasiones, sobrepasa la capacidad de respuesta del trabajador. Los antecedentes de la literatura nos señalan que cuando es superada la "capacidad de canal" de una persona, estará más propensa a cometer errores, que pueden tener serias consecuencias en los procesos productivos y en las demás personas.

Sabemos que, en toda ejecución operacional de este tipo de trabajo, se da una combinación de cuatro funciones básicas:

- Recepción de información por distintas vías
- Almacenamiento de la información recibida
- Procesamiento de información y toma de decisiones
- Acciones resultantes

En relación a la interacción entre el operador y las interfaces con las que se relaciona, el sujeto podría verse expuesto a condiciones de sobrecarga, la cual puede ser cuantitativa, cuando son muchas las acciones que se deben realizar, y cualitativa, si la actividad posee un alto nivel de dificultad.

Respecto de la función de vigilancia o de concentración sostenida, diversos autores citados por Grandjean (1982) han señalado que:

- La mantención del estado de alerta disminuye mientras más prolongado es el trabajo de supervisión
- El desempeño puede mejorar si se le da retroalimentación al trabajador sobre su desempeño y si las señales cambian en cuanto a frecuencia, forma o contraste
- El desempeño se puede deteriorar si se ha estado sometido previamente a estrés físico y/o bajo condiciones del ambiente de trabajo desfavorable

- Toda persona necesita hacer un descanso luego de estar concentrada en una actividad mental. Más aún, la NIOSH recomienda pausas por cada hora de trabajo, para labores con una alta demanda de funciones de vigilancia

Las demandas específicas que exige el trabajo con interacción con pantallas de computador y que resultan determinantes en el nivel de la exigencia mental, son:

- La codificación, tratamiento y transmisión de información en forma simultánea
- La rapidez y precisión sensorial: cognitiva y motriz
- La interpretación de señales y síntesis de información proveniente de varias fuentes

Según lo anterior, es posible afirmar que los trabajadores que se desempeñan controlando procesos a través de medios computacionales, se ven enfrentados a los tres tipos de carga mental que se han descrito en las publicaciones, al respecto.

**Carga sensomotora:** relacionada con la ejecución de acciones mecánicas, repetitivas y de detección.

**Carga cognitiva:** los requerimientos de estricta organización, rapidez y que necesitan de la interacción de diversas tareas.

**Carga psíquica:** el constante nivel de tensión por la falta de control en el ritmo de trabajo establecido, junto con la toma de decisiones importantes.

En este caso, la carga mental se ve directamente afectada por factores propios de la exigencia de este puesto de trabajo, como son: la obligación de mantener un alto nivel de alerta por largos períodos de tiempo, la necesidad de tomar decisiones que involucran fuertes responsabilidades para la calidad del producto final y la responsabilidad por la seguridad de los demás trabajadores. Entre los indicadores más importantes para evaluar el nivel de carga mental, producto de las exigencias de la tarea, podríamos nombrar: las presiones de tiempo, el nivel de complejidad de la información que recibe y la percepción subjetiva de la dificultad que el trabajador tiene para efectuar su trabajo.

### **El puesto de trabajo**

El puesto de trabajo es el lugar físico que ocupa un trabajador cuando desempeña una tarea. Éste puede ser un lugar permanente o uno de los diversos lugares en que efectúa su trabajo. Salas, cabinas y mesones son ejemplos de puestos de trabajo desde donde se manejan máquinas, ensamblan piezas o realizan inspecciones.

Es de gran importancia que dicho puesto esté adecuadamente diseñado con el fin de evitar dolencias que pueden terminar en enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como también para asegurar que el trabajo sea productivo. El diseño de todo puesto de trabajo debiera contemplar tanto al trabajador como a la tarea que éste va a realizar, a fin de que las operaciones se lleven a cabo de una manera cómoda y eficiente.

Un buen puesto de trabajo debiera permitir al trabajador mantener una postura corporal correcta y permitir una variabilidad postural. Las principales problemas que se presentan en los puestos de trabajo, son: los asientos mal diseñados o no ajustados apropiadamente al operador, el hecho de permanecer en posición sedente por excesivos períodos de tiempo, la ubicación de objetos o controles fuera del alcance de los brazos y una iluminación deficiente que provoca fatiga visual.

### **El diseño del puesto de trabajo**

Un adecuado diseño del puesto de trabajo parte considerando las características físicas y mentales del o los trabajadores que lo utilizarán. El modo en que se diseña un puesto de trabajo debe considerar, por ejemplo, si la labor a realizar es más bien variada o repetitiva; si se utiliza fuerza física o es de precisión. El diseño es determinante para que el trabajador se sienta cómodo y no se vea obligado a adoptar posiciones forzadas que produzcan adormecimientos, malestar o dolor en las distintas zonas de su cuerpo.

Para la determinación de zonas de ubicación de comandos, es necesario tener en cuenta los movimientos de alcance de los miembros superiores, los movimientos de rotación y las diversas combinaciones de desplazamientos. La extensión que demarca la mano del hombre a partir de un movimiento de rotación del brazo, delimita el espacio máximo de prehensión.

El extremo de esta zona define el espacio límite de trabajo. Al interior de éste, deberán situarse los elementos de trabajo, entre los cuales se privilegiarán unos respecto a otros, tomando en cuenta factores como su importancia, frecuencia y secuencia de uso. Previo a una intervención de diseño ergonómico, se hace necesario un estudio y análisis de las labores que se realizan, precisando la importancia de las fuerzas a ejercer, la dirección y la frecuencia de su aplicación. Para un puesto de trabajo con muchas exigencias visuales, serán los parámetros de la visión los que necesitarán una mayor preocupación, ya que será determinante para la definición de una postura correcta del operador.

Algunos factores que se deben tener en cuenta al diseñar o rediseñar un puesto de trabajo:

- El tipo de tarea que se realiza
- De qué manera se realiza
- Determinar las fases que comprende la tarea
- El orden en que se realizan
- Los equipos o herramientas necesarios para efectuarlas

Una concepción integral del puesto de trabajo permite al trabajador alternar su posición durante la jornada de trabajo. Además, le debiera facilitar la información, de modo que recuerde las tareas que debe realizar y cómo hacerlas, pero dejando una cierta flexibilidad para que el trabajador tome decisiones que le permitan variar las actividades laborales, según sus necesidades personales, hábitos de trabajo y entorno laboral.

Junto con el diseño de los puestos de trabajo, se hace necesario considerar el diseño de los espacios de trabajo, así sea la concepción de un edificio, locales industriales, comerciales o administrativos. Además, por cierto, de los espacios habitacionales. Si los responsables de estas tareas están empeñados en realizar construcciones adaptadas a las actividades humanas, deberán recurrir obligatoriamente a los conocimientos que aporta la ergonomía. Este esfuerzo alude esencialmente a los espacios y a la consideración del ambiente físico que nos rodea.

El diseño y las dimensiones de los espacios se deben apoyar en el análisis de las actividades realizadas y en las características de los usuarios involucrados. Son estos parámetros los que podrán dar origen a los criterios dimensionales a utilizar, a fin de comprometer los aspectos de confort, eficiencia, seguridad de las personas, sin olvidar otros igual de importantes, como la mantención, reparación y vigilancia. En este sentido, la importancia de las dimensiones humanas aparece como innegable al momento de determinar los espacios de circulación de accesos, pasillos, escalas, etcétera.

Por su parte, la ubicación de los espacios de trabajo y su interrelación está ligada a la respuesta propia de la comunicación: comunicaciones formales exigidas por el trabajo y las comunicaciones informales dependientes de las relaciones entre los trabajadores.

La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ayuda y orienta al diseño y evaluación de productos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y comodidad de quienes los utilizan.

\* Diseñador Industrial P.U.C.V., Magister en Ergonomía

- 1 André Ricard, *Diseño ¿por qué?*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1982, p.111
- 2 John D. Bernal, *La ciencia en la historia*, Ed. Nueva Imagen, México, 1979, p.84

#### BIBLIOGRAFÍA

- Apud, Elías, *Cuadernos de ergonomía*, Concepción, Central de publicaciones ICMB, 1976
- Apud, E. y Gutiérrez, M., *Diseño ergonómico y características antropométricas de mujeres y hombres adultos chilenos*, Documento de las Primeras Jornadas Ibero-americanas de Prevención de Riesgos Ocupacionales, Santiago, 1997
- Bernal, John, *La ciencia en la historia*, México, Ed. Nueva Imagen, 1979
- Croney, John, *Antropometría para diseñadores*, Barcelona, Ed. Gustavo Gili, 1978
- Grandjean, E., *Fitting the task to the man*, Londres, Ed. Taylor & Francis Ltda., 1982
- Mumford, Lewis, *Arte y técnica*, Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión, 1968
- Murrell, K., *Ergonomics*, Londres, Ed. Chapman y Hall, 1969
- Panero, J., Zelnik, M., *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*, Barcelona, Ed. G. Gili, 1998
- Ricard, André, *Diseño ¿por qué?*, Barcelona, Ed. Gustavo Gili, 1982
- Salinas, Óscar, *Historia del diseño industrial*, México, Ed. Trillas, 1992
- Taylor, F., *Principios del manejo científico*, Monterrey, Ed. Cultura, 1928
- Zander, J., *Introduction to Ergonomics*, Documento del Curso Internacional de Ergonomía, Wageningen, 1986