

Lej. 102

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA DEL TRABAJO

**Aproximación Ergonómica Para el Estudio del Puesto de Trabajo  
(Una Perspectiva de Acción del Psicólogo)**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER**  
**LA LICENCIATURA EN**  
**PSICOLOGIA**  
**PRESENTA**  
**PATRICIA GEORGINA RAMOS NAVA**

México, D. F.

Septiembre de 1982.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## TRABAJO HUMANO

Es ante todo uno de los medios de vida fundamentales del hombre, y pertenece, por lo tanto, a la esfera de la necesidad, pero al mismo tiempo es una forma histórica determinada de la autorrealización esencial del hombre, de su autoformación activa, y en este sentido va más allá de los límites de la necesidad y determina el grado de libertad alcanzado. Por eso partimos de que las modificaciones en el ámbito del trabajo, de la actividad humana son, dentro de los procesos actuales de civilización, la clave para la comprensión y el pronóstico de las demás esferas de la vida humana.

RICHTA, RADOVAN.

## I N T R O D U C C I O N

Uno de los propósitos fundamentales para la elaboración del presente documento es, por una parte, mostrar algunos de los aspectos mas relevantes objeto de estudio de la ergonomía (metas, medios, perspectivas y campos de aplicación), y, por otra parte, reseñar la evolución de la misma en países vanguardistas en su estudio como la Gran Bretaña, Francia, Estados Unidos y Bélgica entre otros. Asimismo, describir la relación que guarda la disciplina ergonómica con ciencias afines como la medicina, psicología, ingeniería, diseño y seguridad industrial, a fin de adaptar la maquina al hombre.

El presente trabajo tiene, además, como finalidad el contribuir al incremento del estudio de la ergonomía, el cual aun en países europeos es reciente y en latinoamérica se encuentra en plena etapa de gestación, tal es el caso de países como Brasil, Chile, Colombia y México. En lo concerniente a México, cabe señalar, que, actualmente se estan llevando a cabo investigaciones en instituciones como: el Centro Nacional de Productividad, Instituto Mexicano del Seguro Social, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Secretaría de Salubridad y Asistencia, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Metropolitana en sus diversos planteles.

Otro de los propósitos, y quizá el de mayor utilidad práctica para el psicólogo, es el de mostrarle algunas de las formas en que éste puede llevar a cabo el "estudio ergonómico del puesto de trabajo", de tal forma que sea capaz de participar en grupos multi e interdisciplinarios, con criterio autónomo y a la vez integral, y así realizar tareas que con anterioridad no había desempeñado y ampliar su campo de acción.

Por otra parte, el estudio ergonómico del puesto de trabajo le permitirá valorar un número considerable de aspectos a fin de adaptar mejor la máquina al hombre, tomando en consideración las aptitudes y necesidades del trabajador, así como también el incremento de la productividad.

Resulta importante hacer notar que el estudio del puesto de trabajo, debe contener el mayor número de medidas "objetivas", tales como: cantidad y calidad de la producción, número de ausencias y errores, carga de trabajo, niveles de satisfacción y frecuencia de accidentes entre otros, a fin de que exista una mayor validez de los datos de observación. Sin embargo, no siempre es posible obtener medidas objetivas, de tal modo, que se hacen necesarios los juicios subjetivos en torno a la ejecución del trabajo, y es aquí donde el psicólogo puede participar activamente.

En el presente documento se contemplan cinco grandes apartados. En el primero, se proporcionan algunas definiciones sobre conceptos que son utilizados durante el desarrollo del tema; como son: análisis de tareas, automatización, división del trabajo, trabajo en cadena, valoración de méritos y otros; en el segundo, se reseña la evolución de la ergonomía y del puesto de trabajo; en el tercero, se presentan los métodos y modelos para llevar a cabo el estudio ergonómico del puesto de trabajo; en el cuarto, se hace referencia a las técnicas e instrumentos para la valoración del puesto de trabajo; y en el quinto y último, se muestran las tendencias profesionales del psicólogo en México y su relación con la ergonomía.

# I N D I C E

Pag.

## I N T R O D U C C I O N

1. MARCO DE REFERENCIA .....	1
1.1 Marco Conceptual .....	1
1.1.1 Adaptación del hombre al trabajo .....	1
1.1.2 Adaptación de la tarea al hombre .....	1
1.1.3 Análisis de puestos .....	2
1.1.4 Análisis de tareas .....	2
1.1.5 Automatización .....	3
1.1.6 Calificación de méritos .....	4
1.1.7 Campo psicológico .....	5
1.1.8 Condiciones de trabajo .....	5
1.1.9 Confort .....	5
1.1.10 Cronometraje .....	6
1.1.11 División del trabajo .....	7
1.1.12 Enriquecimiento del trabajo .....	8
1.1.13 Ergonomía .....	9
1.1.14 Estudio de métodos .....	12

## 2. RESEÑA HISTORICA DE LA ERGONOMIA Y DEL PUESTO DE TRABAJO.

2.1	Reseña de la ergonomía .....	27
2.1.1	Introducción a la ergonomía .....	27
2.1.2	El origen de la ergonomía .....	32
2.1.3	Diferencias entre ergonomía e ingeniería humana .....	39
2.1.4	Objetivos, metas, medios, etapas, aplicación y perspectivas de la ergonomía ....	41
2.1.5	La ergonomía y las experiencias regionales .....	63
2.1.6	La ergonomía y su relación con diferentes disciplinas .....	70
2.2	Marco histórico del estudio del puesto de trabajo .....	97
2.2.1	Desarrollo del estudio del puesto de trabajo .....	99
2.2.2	Estudio multidisciplinario del puesto de trabajo .....	108

## 3. METODOS Y MODELOS PARA EL ESTUDIO DEL PUESTO DE TRABAJO.

3.1	Definición de conceptos .....	111
-----	-------------------------------	-----



1.1.15 Estudio de tiempos .....	12
1.1.16 Estudio del trabajo .....	12
1.1.17 Humanización en el trabajo .....	13
1.1.18 Medida del trabajo .....	13
1.1.19 Organización del trabajo .....	14
1.1.20 Psicología .....	15
1.1.21 Psicología experimental .....	16
1.1.22 Psicología industrial-psicología laboral	16
1.1.23 Psicología de ingeniería .....	17
1.1.24 Puestos de trabajo .....	17
1.1.25 Reorganización del trabajo .....	18
1.1.26 Satisfacción en el trabajo .....	19
1.1.27 Sistema hombre-máquina -sistema hombres máquinas .....	19
1.1.28 Tiempos y movimientos .....	20
1.1.29 Tiempos cinéticos .....	21
1.1.30 Trabajo .....	21
1.1.31 Trabajo en cadena .....	22
1.1.32 Trabajo humano .....	24
1.1.33 Ritmo normal .....	24
1.1.34 Valoración de méritos .....	25
1.1.35 Valoración del trabajo .....	25

3.1.1	Métodos y modelos .....	111
3.1.2	Métodos y modelos de los tiempos y movimientos .....	117
3.1.3	Métodos y modelos verbales .....	121
3.1.4	Métodos y modelos informacionales .....	124
3.1.5	Otros modelos .....	129

#### TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA VALORACION DEL PUESTO DE TRABAJO.

4.1	Técnicas .....	135
4.1.1	Entrevistas .....	135
4.1.2	La observación .....	136
4.1.3	Cuestionarios .....	140
4.2	Instrumentos, tablas y parámetros para valorar factores .....	140
4.2.1	Factores psicológicos .....	149
4.2.2	Factores medioambientales .....	159
4.2.3	Factores fisiológicos .....	189
4.2.4	Factores de diseño .....	212

4.3	Guía para llevar a cabo un estudio del puesto de trabajo .....	214
	PERSPECTIVAS DE LA ERGONOMIA EN MEXICO Y SU VINCULACION CON LA ACTIVIDAD DEL PSICOLOGO .....	226
5.1	Antecedentes .....	226
5.1.1	Académicos .....	226
5.1.2	Institucionales .....	227
5.1.3	Empresariales .....	228
5.1.4	Gremiales .....	228
5.1.5	Profesionales .....	229
5.1.6	Documentales .....	230
5.2	Situación actual .....	231
5.2.1	Formación profesional .....	231
5.2.2	Investigación básica y aplicada .....	232
5.2.3	Publicación y difusión (nacional) .....	233
5.2.4	Publicación y difusión (extranjera) .....	234
5.2.5	Intercambio tecnológico .....	235
5.2.6	Integración y consolidación .....	235

5.3	Perspectivas profesionales del psicólogo y su - vinculación con la ergonomia .....	236
5.3.1	Formación profesional (nacional) .....	236
5.3.2	Formación profesional (en el extranjero).	237
5.3.3	Campo de acción .....	238
5.3.4	Evaluación de su participación .....	239
5.3.5	Formas de intervención .....	239
5.3.6	Mecanismo y estrategias .....	240
	CONCLUSIONES .....	241
	BIBLIOGRAFIA .....	245

## MARCO DE REFERENCIA.

### 1.1 Marco Conceptual

#### 1.1.1 ADAPTACION DEL HOMBRE AL TRABAJO.

El ideal de la selección consiste en encontrar para cada puesto al hombre más adecuado entre los que haya disponibles. Este ideal implica técnicas para medir las aptitudes individuales y técnicas para describir los puestos de trabajo, las actividades profesionales y las aptitudes que se requieren. (MAIER, R.F. Norman. Psicología Industrial. p. 10).

#### 1.1.2 ADAPTACION DE LA TAREA AL HOMBRE.

La mejora del rendimiento de la actividad humana en el trabajo se puede conseguir no sólo procurando la selección de los trabajadores en función de sus aptitudes para la tarea que han de cumplir, sino, a la inversa, procurando adaptar las tareas a las aptitudes humanas, esta adaptación se refiere a las características físicas objetivas del trabajo. Por tal motivo, este campo de aplicación se ha designado ingeniería humana. La cual ciertamente han desarrollado los psicólogos, pero que en forma específica los especialistas de la racionalización u organización científica del trabajo son los que sistemáticamente lo han explorado. (MAIER, R.P. Norman. Psicología Industrial. p. 11).

1.1.3 ANALISIS DE PUESTOS

Es un método cuya finalidad radica en determinar las actividades que se realizan en el trabajo, los requisitos que se necesitan para el desarrollo (conocimientos, experiencias, habilidades, etc.) aquellos aspectos que debe satisfacer la persona que va a desempeñar el trabajo y las condiciones ambientales que se consideran convenientes para el buen logro del mismo. (Revista Ergonómica. México, D.F. Asociación Mexicana Erg. 1(2): 46. abril-junio, 1980).

1.1.4 ANALISIS DE TAREAS

Se entiende por técnica de análisis de tareas al conjunto de procedimientos que, partiendo de un modelo, permite identificar y generalmente medir, las variables que se consideran características de un determinado puesto de trabajo. Existen ya algunas técnicas esenciales como las de Ombredane y Faverge, 1955; Faverge, Leplat, Guiguet, 1958; Montmollin, 1961. Entre algunas se pueden mencionar: las técnicas clásicas, el análisis de errores, análisis de conexiones, checklists y tiempos de respuesta, errores por tipo de tarea y de terminación de errores. (MONTMOLLIN, Maurice. Introducción a la Ergonomía. pág. 47).

Para efectuar el análisis de tareas se toman en consideración diferentes variables que constituyen el puesto de trabajo. El objeto del ergónomo es modificar dicho puesto, con objeto de mejorarlo. Existen dos clases de experimentación: la que se lleva a cabo en el laboratorio y la que se lleva a cabo en el sitio de trabajo. (MONTMOLLIN, Maurice. Introducción a la Ergonomía. pág. 47).

#### 1.1.5 AUTOMATIZACION

La automatización no es un proceso sencillo o unificado. bajo un punto de vista técnico, lo que generalmente se quiere decir con automatización, es una de las siguientes cosas: a) un uso aumentado de equipo automático; b) una mayor mecanización de las operaciones de transferencia y más combinaciones de las unidades de trabajo; c) el uso de sistemas múltiples de respuesta con circuito cerrado, para regular el proceso de producción completo. La introducción de estas técnicas ha ocasionado cambios dramáticos en la industria moderna y éstos a su vez han originado importantes consecuencias sociales y económicas. (CHAPANIS, Alphonse. Ingeniería Hombre Máquina. pág. 37).

La automatización se define dentro del nuevo sistema de trabajo del que representa una forma pura, y no mezclada como en el sistema antiguo, por la desaparición del trabajo de ejecución, es decir, por el automatismo de la fabricación. (FRIEDMANN, Georges, NAVILLE, Pierre. Tratado de Sociología del Trabajo. pág. 397).

#### 1.1.6 CALIFICACION DE MERITOS

Lo que llamamos calificación de méritos consiste en la valoración sistemática de la capacidad de un empleado, llevada a cabo por su superior o por alguna otra persona debidamente acreditada que conozca a la perfección el trabajo del empleado en cuestión. La calificación de méritos se hace generalmente por medio de una forma estandarizada que se adapta a las necesidades de cada industria en concreto. Así, la calificación de méritos se incorpora al expediente personal del empleado, y por lo menos en teoría constituye parte del record utilizado por la gerencia para el posible ascenso, traslado o despido. (TIFFIN, Joseph; Mc. CORMICK, J. Psicología Industrial. pág. 215).



### 1.1.7 CAMPO PSICOLOGICO

Expresión debida a K. Lewin, que designa todos los hechos físicos, biológicos; sociales y psicológicos (conscientes e inconscientes), que existen en un momento dado para un individuo o grupo, cuyo comportamiento determina: las percepciones, las motivaciones y los ideales de una persona o de una colectividad las cuales dependen de las condiciones socioculturales, económicas, etc., simultáneamente influidas por aquéllas.

(SILLAMY, Norbert. Diccionario de Psicología. p. 47).

### 1.1.8 CONDICIONES DE TRABAJO

Entendemos por condiciones de trabajo las normas que fijan los requisitos para la defensa de la salud y vida de los trabajadores en los establecimientos y lugares de trabajo y las que determinan las prestaciones que deben percibir los hombres por su trabajo. (CUEVA, Mario de la. El Nuevo Derecho Mexicano del Trabajo. pág. 267).

### 1.1.9 CONFORT

El confort, es una combinación de muchas cosas; dimensiones físicas, respuestas y sentimientos psicológicos. Para evaluar

el confort adecuadamente necesitamos medir varios aspectos del hombre: su desarrollo y comportamiento. Se debe medir y preguntar ¿cuáles son los elementos que contribuyen a lograr el confort? ¿será importante el diseño antropométrico de los asientos y lugares de trabajo?, o se deberán considerar los factores medioambientales como: iluminación, ruido y vibraciones o ¿valorar los aspectos subjetivos? El confort no es un valor unitario que pueda ser evaluado por una sola variable experimental, sino por el contrario, es una combinación de muchas cosas (CHAPANIS, Alphonse. Plenary discussion: relevance of physiological criteria to man-machine systems: The Present State of Art. pag. 17).

#### 1.1.10 CRONOMETRAJE.

Es la medición de los tiempos de trabajo. Es un elemento clave del sistema de Taylor, el cual está destinado a organizar científicamente el trabajo de los obreros. Se distribuyen metódicamente las diversas operaciones industriales que determinan los tiempos elementales, y tiempos muertos, (interrupciones, descansos, etc.), y al sumarse se obtiene el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo determinado, efectuado por un obrero apto y estimulado con primas.

Este ritmo, impuesto a los otros trabajadores dedicados a las mismas tareas, sirve de base para el cálculo de las remuneraciones. Este sistema, que prescinde de los factores individuales, conduce al agotamiento y a la explotación de los obreros. (SILLAMY, Norbert. Diccionario de Psicología. p. 81).

#### 1.1.11 DIVISION DEL TRABAJO.

La "división del trabajo", es una expresión consagrada, a Adam Smith, quien la describió como la forma esencial de la vida económica, (tomando esa expresión al parecer, de Mandeville y de la Encyclopedie). Pero aún confundida la separación de las operaciones técnicas hechas a mano, la distribución de los oficios y profesiones, la distinción de los oficios y profesiones, la distinción de las clases económicas (productivas o no) y las grandes funciones sociales. Proudhon y luego Marx, distinguieron la división social de la división manufacturera. Marx, puso de relieve las diferencias entre el aspecto técnico (horizontal), y el aspecto social humano (vertical), de la división. (FRIEDMANN, G; NAVILLE, P. Tratado de Sociología del Trabajo. Pag. 371).

DIVISION DEL TRABAJO SOCIAL

Es la división que se establece en los procesos de trabajo, por lo cual se le asigna a cada individuo una o más tareas o posiciones. Glosario inédito.

La primera gran división del trabajo, se efectuó al referirse al trabajo manual y al trabajo intelectual, siendo una de las condiciones para la aparición de las clases.

1.1.12 ENRIQUECIMIENTO DEL TRABAJO.

La idea básica del enriquecimiento del trabajo, es que éste debe diseñarse de tal manera que se aproveche la capacidad plena de un individuo. En otras palabras, el trabajador debe tener la oportunidad de lograr el máximo de la satisfacción de sus necesidades. En un sentido de enriquecimiento del trabajo, es diametralmente opuesto a la tendencia de la industria en relación a la especificidad de cada puesto, situación que se ha venido registrando durante las últimas décadas, y resulta muy interesante observar al impacto de esta técnica conforme se vaya adoptando cada vez más el enriquecimiento del trabajo. La teoría de activación, tal como la definió Scott (1966), indica que un trabajo "enriquecido", debe proporcionar al trabajador una mayor variedad y estimación; por lo tanto, se podría predecir que el enriquecimiento de un trabajo, debe dar como resultado menos frustración y mayor motivación. (MILTON, L.

C. NAYLOR, J. Psicología industrial; sus fundamentos teóricos y sociales. pag. 487).

## ENRIQUECIMIENTO DEL EMPLEO

En cualquier medio de trabajo se presenta la necesidad de reestructurar los empleos para que sean significativos, más retadores, o intrínsecamente remunerativos para el trabajador. La manera exacta en que deba hacerse ésto no es cosa tan obvia como lo señala Herzerg, que prefiere el término enriquecimiento, porque cree que ampliación sugiere el modo en como hay que hacer un empleo más significativo y esto es sencillamente haciéndolo más grande. En oposición a Herzberg, la mayoría de los autores parecen preferir el término ampliación, definiéndolo en función de complejidad, responsabilidad, autoridad, variedad, y las demás cosas que ordinariamente distinguen los empleos "más grandes" de los "más pequeños". (HOWELL, William C. Psicología industrial y organizacional; sus elementos esenciales. pág. 64).

### 1.1.13 ERGONOMIA

Se le define como el conjunto de estudios e investigaciones que tienen por objeto la organización metódica del trabajo y la disposición de su equipo, a fin de hacer que el sistema \*hombre máquina\* sea lo más eficaz posible.

Esta ciencia, profesional (no se puede seleccionar indefinidamente), se esfuerza en determinar las condiciones de adaptación del trabajo al hombre, en vez de pedir al obrero que se adapte a la máquina. Equipos compuestos de psicólogos, ingenieros y fisiólogos, se esfuerzan por diseñar la máquina en función del hombre que la utiliza. Sus estudios tienden a disminuir la fatiga y los accidentes, eliminando los ruidos inútiles, sustituyendo las señales ineficaces por otras mejores, modificando la disposición de los medios de control, etc.

( SILLAMY, Norbert. Psicología de Diccionario p. 115).

"En 1961, La Revista Internacional del Trabajo, definió a la ergonomía como: la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de ingeniería para asegurar, entre el hombre y el trabajo, el óptimo de mutua adaptación con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar. La mutua adaptación tiende a reducir tensiones, aligerar la carga del trabajo y a incrementar la seguridad en el trabajo. Contribuye a una mayor eficacia en el empleo de material y de las instalaciones y aumenta la seguridad del funcionamiento. (CARPIENTER, J. Enciclopedia de Medicina y Seguridad en el Trabajo. Ginebra, O.I.T. Madrid, I. N. M. S. T. 1974. vol. 1. p. 580-582).

Tecnología de las comunicaciones en los sistemas hombre má-  
 quinas. (MONTMOLLIN, Maurice. Introducción a la Ergonomía  
 pág. 3).

Debe entenderse a la ergonomía como la materia que trata de  
 las "leyes de trabajo", e intenta cubrir no sólo el medio en  
 que el individuo trabaja, sino sus herramientas y materiales,  
 así como los métodos de trabajo y su organización, ya sea  
 como individuo o como grupo y todo lo anterior en relación a  
 la naturaleza misma del hombre, sus habilidades y sus limita-  
 ciones; debe entenderse que para desarrollarla es necesario  
 reunir y conjugar ciencias como la ingeniería y las ciencias  
 del hombre, o sea que se requiere de un recurso conjunto  
 multidisciplinario. (Revista Ergonómica. México, D.F. Aso-  
 ciación Mexicana de Ergonomía. 1(2): p. 51 abril-junio, 1980).

La ergonomía fue definida por Murrel como "el estudio cien-  
 tífico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo"; en  
 este sentido, la palabra medio se aplica no solamente al me-  
 dio ambiente en el que el hombre desarrolla su trabajo, sino  
 también a sus herramientas y materiales, métodos de trabajo  
 y como lo organiza; toma al hombre como individuo y como  
 parte de un grupo de trabajo. (Revista Ergonómica. México,  
 D.F. Asociación Mexicana de Ergonomía. 1(1): 13, enero-  
 marzo, 1980).

1.1.14 ESTUDIO DE METODOS

El estudio de métodos es el registro, análisis y examen crítico y sistemático de los modos existentes y propuestos para llevar a cabo un trabajo así como el desarrollo y aplicación de métodos más sencillos, y eficaces. (O. I. T. Introducción al estudio del trabajo. pág. 42).

1.1.15 ESTUDIO DE TIEMPOS

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, (partiendo de un número limitado de observaciones), el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida. (O. I. T. Introducción al estudio del trabajo. pág. 215).

1.1.16 ESTUDIO DEL TRABAJO

Es la expresión que se utiliza para designar las técnicas del estudio de métodos y de las medidas del trabajo mediante las cuales se asegura el mejor aprovechamiento posible de los recursos humanos y materiales para llevar a cabo una determinada tarea. (O. I. T. Introducción al estudio del trabajo. pág. 358).



### 1.1.17 HUMANIZACION EN EL TRABAJO.

Acción o efecto de humanizar las condiciones de trabajo, a fin de ofrecer las condiciones más adecuadas para la satisfacción de las necesidades humanas y brindar así la oportunidad para que el trabajador desarrolle sus aspectos más creativos y que tal situación propicie como consecuencia una sociedad sana. Se pretende satisfacer aquellas necesidades inherentes a su naturaleza: las existenciales y las históricas. Las primeras, funge de marco de orientación y devoción de unidad y arraigo, de afectividad y estimulación. Las segundas, son aquellas creadas o determinadas por el sistema social y aparecen en ciertos períodos históricos. (FROMM, Erich. The Anatomy of human destructiveness. 1972.)

### 1.1.18 MEDIDA DEL TRABAJO.

Es la aplicación de técnicas para determinar el contenido del trabajo, de una tarea definida, fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida. (O. I. T. Introducción al estudio del trabajo, pág. 358).

### 1.1.19 ORGANIZACION DEL TRABAJO

Conjunto de actividades que tienen por objeto mejorar la calidad del trabajo para aumentar la productividad, sin mengua del bienestar del trabajador.

La idea de organizar científicamente el trabajo en el seno de la empresa nació en el siglo XIX, y fue el ingeniero ameri--cano Taylor, quien lo desarrolló, analizando y estudiando metódicamente las acciones de los obreros. Asimismo, determi--nó los movimientos y los ritmos más eficaces, suprimió los movimientos inútiles y adaptó el utillaje al trabajador. Por este método, aumentó en un 400 por ciento la producción de la Bethlehem Steel Plant (1885). En vista de estos resulta--dos, la organización se extendió rápidamente en todo el mundo, reservada en un principio a la industria, fue continuada por H. Fayol, y, en la actualidad, se aplica a todas las em--presas. Los fracasos experimentados, por los ingenieros de organización, casi siempre han sido debido a su preocupa--ción exclusiva por la productividad y a su descuido del fac--tor humano, que sigue siendo primordial.

1.1.20 PSICOLOGIA

Ciencia de los hechos psíquicos (del gr. *psykhé*, alma, y *logos*, ciencia). Este término data del siglo XVI, se encuentra en el título de un libro de Gloekel, 1590, pero algunos aseguran que el teólogo alemán Melanchthon lo había empleado ya frecuentemente en el año 1560, y se hizo corriente a partir del siglo XVIII, gracias a Wolf que lo utiliza en su *Psychologia rationalis*, concebida durante largo tiempo como ciencia de la vida mental, de sus fenómenos y de sus condiciones, (William James, en 1980), la psicología de hoy desde un punto de vista más global, se considera como ciencia de la conducta. Bajo este vocablo no sólo el comportamiento objetivamente observable, sino también la acción sobre la que rodea a uno (p.ej., por la comunicación), la interacción del organismo y su medio (interacción de las conductas) y la acción sobre el propio cuerpo (proceso fisiológico consciente o inconsciente).

La psicología reúne varios estudios distintos, que son objeto de definiciones separadas: Behaviorismo, Clínica, Diferencial, Experimental, Genética, Industrial, Patológica Social. (SILLAMY, Norbert. Diccionario de Psicología. p. 250).

### 1.1.21 PSICOLOGIA EXPERIMENTAL

Rama de la psicología que somete, al experimento científico los hechos conocidos por la observación, a fin de verificarlos y de establecer sus leyes. La psicología experimental busca lo que hay de general en el individuo, pero no pretende reducirlo a un conjunto de leyes generales. (SILLAMY, Norbert. Diccionario de Psicología. pág. 126).

### 1.1.22 PSICOLOGIA INDUSTRIAL-PSICOLOGIA LABORAL

La psicología industrial es la ciencia psicológica aplicada que tiene por objeto el estudio del comportamiento humano en el trabajo y, por fin el mejorar este comportamiento, haciéndolo más satisfactorio para el individuo y más útil para la sociedad. Incidentalmente se puede añadir que esta definición hace insuficiente su nombre y que propiamente podríamos hablar de psicología laboral. La costumbre y el uso justifican que sigamos llamando psicología industrial a una disciplina que se interesa por todas las formas de actividad laboral, igual en la industria, que en la administración o en el comercio, y que tiene por objeto el estudio tanto de la conducta del último trabajador como la del más alto dirigente. (MAIER, Norman. Psicología Industrial. pág. 9).

### 1.1.23 PSICOLOGIA DE INGENIERIA

Se ocupa de los métodos de diseño de máquinas, operaciones y ambientes de trabajo, de tal modo que vayan con las limitaciones y las capacidades de los seres humanos. Se utilizan otros términos para designar este campo, incluyendo ingeniería de factores humanos, psicología experimental aplicada, biomecánica, biotecnología y ergonomía.

### 1.1.24 PUESTO DE TRABAJO

Puesto es una palabra del lenguaje militar que en sus orígenes indica un lugar, un sitio para desarrollar una tarea o una función definida (qué hacer, cuándo hacerlo y cómo hacerlo). Se consideran dos puntos primordialmente: 1) el trabajo a efectuar en ese puesto, en relación al conjunto del trabajo o misión a cumplir; y 2) el trabajo a realizar en ese puesto en relación a los que dirigen y controlan y a los que se les debe dar cuenta, bien sea en relación a los individuos que los ocupan o a los individuos que son susceptibles de ocuparlos (OMBREDAME A, FAVERGE, J. M. L'analyse du travail. París. Presses Universitaires de France. 34 p. 1955).

El estudio ergonómico de un puesto de trabajo comprende, dos fases principalmente: análisis de tareas y experimentación.

La primera tiene la finalidad de determinar las características del trabajo, es decir, observa las variables que intervienen, en donde se aprecia el éxito del ergónomo. No existe ergonomía sin análisis de puestos. De esta situación resulta la definición misma de la ergonomía: estudio del trabajo, con siderado como la comunicación entre la máquina y el hombre.

(MONTMOLLIN, Maurice. Introducción a la Ergonomía. pág. 23).

#### 1.1.25 REORGANIZACION DEL TRABAJO

La preocupación por reorganizar el trabajo, apenas recientemente ha adquirido prevalencia, aún cuando a través de la historia industrial, se destacan algunas contribuciones aisladas pero importantes que han influido fuertemente en la orientación que han tomado en la actualidad los esfuerzos por transformar las condiciones del trabajo. Para llevar a cabo la reorganización del trabajo es necesario tomar en cuenta la evolución que ha tenido la tecnología y por consiguiente el tipo de relación entre el ser humano y su trabajo. (Documento Inédito).

### 1.1.26 SATISFACCION EN EL TRABAJO

Satisfacción en el trabajo es la medida en que al trabajador le agrada su trabajo. La satisfacción en el trabajo es, por lo tanto, una respuesta afectiva, un grupo de actitudes del trabajador hacia su trabajo. Es también el placer que se experimenta en la realización del trabajo. (CHAPANIS, Alphonse. Plenary discussion: Relevance of physiological and psychological criteria to man machine of the art. pág. 17).

La satisfacción en el trabajo esta influenciada tanto por el grado de interés que genuinamente inspira el trabajo como la actitud hacia la situación laboral completa en cuyo panorama interviene la compañía, el supervisor y los compañeros de trabajo. (TIFFIN, Joseph; McCORMICK, J. Psicología Industrial. pág. 337).

### 1.1.27 SISTEMA HOMERE MAQUINA, SISTEMA HOMBRES MAQUINAS

El término "sistema hombres-máquinas" se refiere, tanto al sistema "un hombre, una máquina", (como al puesto de trabajo constituido por la mecanógrafa, el manuscrito y la máquina de escribir), como al sistema "varios hombres varias máquinas", (como es el conjunto de operadores encargados de la utilización y mantenimiento de un laminador complejo). (MONTMOLLIN, Maurice. Introducción a la ergonomía. pág. 5).

Un sistema hombres-máquinas, es una organización cuyos componentes son hombres y máquinas que trabajan conjuntamente para alcanzar un fin común y están unidos entre sí por una red de comunicaciones. (Kennedy, 1962). (MONTMOLLIN, Maurice. Introducción a la Ergonomía. pag. 5).

### 1.1.28 TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

En teoría no hay mucho camino que recorrer para llegar desde la síntesis de los tiempos de una operación, combinando los tiempos elementales predeterminados calculados en una empresa, a la síntesis de los tiempos de una operación, partiendo de los tiempos predeterminados de los movimientos humanos fundamentales considerados de la aplicación universal, pero las dificultades prácticas para hallar elementos aplicables en el mayor ámbito posible y obtener tiempos verdaderamente representativos han retrasado la implantación de sistemas viables. Sin embargo, han adquirido ascendencia en los últimos años varios sistemas de "normas" predeterminadas de "tiempos-movimientos", basados principal--mente en movimientos elementales. El más conocido, aunque no el primero, es el método de medición del tiempo (M.M.T.), son semejantes el sistema del factor del trabajo y de tiempo de los movimientos fundamentales (M.T.F.). Todos estos sistemas son el resultado de un gran número de estudios de cada movimiento realizado por hombres y mujeres, ejecu-



tando gran número de tareas distintas. (O.I.T. Introducción al estudio del trabajo. pag. 317).

#### 1.1.29 TIEMPOSCINETICOS.

Tiemposcinéticos (normas de tiempo sintetizadas), son las normas de tiempo formadas (sintetizadas), a partir de los tiempos de los elementos obtenidos previamente en estudios directos de tiempo. (O.I.T. Introducción al estudio del trabajo. pag. 315).

#### 1.1.30 TRABAJO

El trabajo es, en primer término, un proceso entre la naturaleza y el hombre, proceso en que éste se realiza, regula y controla mediante su propia acción, y propicia su intercambio de materias con la naturaleza. En este proceso, el hombre se enfrenta a un poder como natural con la materia de la naturaleza. Pone en acción las fuerzas naturales que forman su corporeidad, los brazos y las piernas, la cabeza y la mano, para de este modo asimilarse, bajo una forma útil para su propia vida. Y a la par que de ese modo actúa sobre la naturaleza exterior de él y la transforma, transforma su propia naturaleza, desarrollando las potencias que dormitan en él y sometiendo el juego de sus fuerzas a su propia disciplina. (MARX, Carl. El capital. p. 130).

Actividad física o intelectual obligatoria que la sociedad exige, o uno se impone con vistas a un fin determinado. El trabajo se diferencia del juego por su carácter forzado, coercitivo; el juego se abandona cuando cesa el interés, pero no se deja el trabajo cuando se está fatigado. Una actividad laboriosa puede convertirse en distracción y una actividad lúdica puede transformarse en trabajo (participar en una vuelta ciclista); la noción de trabajo implica una idea de responsabilidad que no existe en el juego. (SILLAMY, Norbert. Diccionario de Psicología. p. 327).

### 1.1.31 TRABAJO EN CADENA

Modo de trabajo en que el producto a fabricar se desplaza a un ritmo determinado, y se detiene sucesivamente, delante de los obreros, cada uno de los cuales está encargado de una operación particular. El fin del trabajo en cadena, es hacer más eficaz la colaboración entre el hombre y la máquina. Esta forma moderna de trabajo puede considerarse como etapa intermedia entre el trabajo de artesanía y la automatización. Algunos obreros la prefieren al trabajo libre, pues se sienten liberados de toda responsabilidad. Otros, por lo contrario, no soportan el ritmo que les impone la cadena y el trabajo parcial que efectúan, y sufren reacciones de despersonalización

en todos los grados. En su película -tiempos modernos, Charles Chaplin- expresó con gran elocuencia los sufrimientos morales de éstos últimos. El trabajo en cadena deshumaniza. Transforma al hombre en máquina de repetición. (G. Friedman) (SILLAY, Norbert. Diccionario de Psicología. p. 47).

Es un tipo de organización del trabajo tal que las diversas operaciones, reducidas a la misma duración o a un múltiplo o submúltiplo simple de esa duración, sean ejecutadas sin interrupción entre sí y en orden constante en el tiempo y espacio (Tourine, 1955 a.p. 40).

No es necesario que los obreros esten dispuestos en línea y que los puestos de trabajo esten ligados entre si por una cadena de montaje para que se aplique esta definición. Basta que el puesto individual de trabajo este integrado en un conjunto cuya función rija las características de cada una de las etapas por las cuales pasa el producto en curso de fabricación. (FRIEDMANN, G; NAVILLE, P. Tratado de Sociología del Trabajo. pág. 393).

### 1.1.32 TRABAJO HUMANO

Es ante todo uno de los medios de vida fundamentales del hombre, y pertenece, por lo tanto, a la esfera de la necesidad, pero al mismo tiempo es una forma histórica determinada de la autorrealización esencial del hombre, de su autoformación activa, y en este sentido va más allá de los límites de la necesidad y determina el grado de libertad alcanzado. Por eso partimos de que las modificaciones en el ámbito del trabajo, de la actividad humana son, dentro de los procesos actuales de civilización, la clave para la comprensión y el pronóstico de las demás esferas de la vida humana. (RADOVAN, Richta. La revolución científicotécnica y el carácter de la actividad humana en: La civilización encrucijada. 1930).

### 1.1.33 RITMO NORMAL

Ritmo normal, es la velocidad de trabajo del operario medio que actúa bajo una dirección competente, pero sin el estímulo de un sistema de remuneración por rendimiento. Ese ritmo puede mantenerse fácilmente un día tras otro sin excesiva fatiga física o mental y se caracteriza por la realización de un esfuerzo constante y razonable. (O. I. T. Introducción al estudio del Trabajo. pág. 248).

#### 1.1.34 VALORACION DE MERITOS.

La "puntuación de méritos", es el juicio que periódicamente formula el supervisor de un empleado. Generalmente esta valoración se efectúa en cada uno de los factores distintos, tales como iniciativa, conocimiento del trabajo, confianza y seguridad. Generalmente se recomienda valorar cada uno de ellos en función de lo que parezca ser de relativa importancia para el éxito de los empleados en la organización concreta de que se trate. (TIFFIN, Joseph McCORMICK, J. Psicología Industrial pag. 27).

#### 1.1.35 VALORACION DEL TRABAJO.

Es un método cada vez más en boga para establecer los salarios más satisfactorios y equitativos, o los niveles de los mismos para los distintos trabajos, así como la valoración sistemática de todas las actividades laborales y de todos los oficios y cargos que integren el movimiento industrial de una compañía. (TIFFIN, Joseph; McCORMICK, Ernest. Psicología Industrial. p. 518).

Valoración de rendimiento, es la operación mental mediante la cual el especialista en el estudio del trabajo, compara la actuación del operario a quien esta observando con su propio concepto de ritmo normal de ejecución del trabajo por un método determinado. (O.I.T. Introducción al Estudio del Trabajo. pág. 247).

## 2. RESEÑA HISTORICA DE LA ERGONOMIA Y DEL PUESTO DE TRABAJO.

### 2.1 Reseña de la Ergonomía

#### 2.1.1 INTRODUCCION A LA ERGONOMIA

Los últimos cincuenta años -el equivalente a dos generaciones- han traído consigo cambios de gran significado histórico tales como el logro de la independencia de la mayoría de los países en desarrollo y avances notables en tecnología y manufacturación. La producción per cápita en los países industrializados ha aumentado considerablemente y la producción anual per cápita ha aumentado en valor.

La economía moderna parece tener un apetito insaciable por el trabajo especializado, y la inversión

industrial por trabajador ha aumentado substancialmente.

El progreso tecnológico y la ciencia están jugando un papel cada vez más importante en la vida del hombre, y en varios países se han reconocido como factores esenciales para el desarrollo. Los países más ricos asignan una cantidad considerable del producto nacional bruto a la investigación fundamental, que es la mayor inversión jamás hecha en progreso científico.

Esta tendencia ha sido de particular beneficio a los campos tanto científicos como tecnológicos, tales como la electrónica, física nuclear, cibernética, química y astronáutica. Las ciencias biológicas también se han beneficiado, especialmente en cuanto a la instrumentación del progreso que se ha alcanzado en la física, química y la tecnología en general. Sin embargo, las ciencias sociales que están menos sujetas a investigación experimental y que se convirtieron en técnicas multidisciplinarias, en un tiempo



posterior a primeras ciencias, el progreso logrado ha sido menos espectacular.

El desarrollo tecnológico, que se encuentra a medio camino entre la mecanización avanzada y la automatización total, ha alterado el tipo de riesgos a los que el trabajador se ve expuesto por aumento del factor psicosensorial en lugar del físico en la fatiga. Consecuentemente, una valoración justa de las condiciones de trabajo debe ahora incluir factores que son más indirectos, y por lo tanto, abrirse a una interpretación más compleja; ausencias por enfermedad, cambio de trabajo, satisfacción del trabajador, y por último, producción; ya que no se puede olvidar que las condiciones de trabajo son un factor esencial en la productividad.

Es en los países en desarrollo en los que encontramos condiciones menos satisfactorias de seguridad y salud en las áreas de la agricultura, minería y artesanías. Sin embargo, además de los problemas sociales, económicos y técnicos, hay también dos obstáculos socio-políticos para el logro de condiciones óptimas de trabajo. Primeramente, la tendencia

hacia la industrialización invita a limitar la inversión a campos en los que la recuperación del capital empleado es muy alto y, consecuentemente, deja a otros recursos sin salida. En segundo lugar, en países con un "bajo nivel de vida", el simple hecho de que un trabajador tenga empleo lo puede colocar en una posición superior al resto de la población, aunque las condiciones de trabajo no sean satisfactorias, y que en este caso pueden parecer aceptables.

Especialmente en los países en desarrollo, los principios ergonómicos pueden proveer un incentivo económico para un mejoramiento progresivo en seguridad y salud del trabajo. Un programa nacional de industrialización y organización de fábricas basado en investigaciones operacionales no puede dejar de incluir a la ergonomía entre su lista de factores que contribuyen al crecimiento económico. En la actualidad, la ergonomía parece ser el mejor medio para que los empleados y los planeadores económicos se den cuenta de la importancia de la salud y la seguridad para la productividad. Vistas desde un ángulo más amplio, las condiciones óptimas de salud y seguridad en un lugar de trabajo de un país

en desarrollo, pueden formar un núcleo para un fu  
turo desarrollo y para lograr aspiraciones socio-  
económicas; ésto puede producir beneficios para  
que se distribuyan a toda la comunidad en la que  
los trabajadores viven.

Hasta ahora, la investigación ergónimica ha sido  
dirigida a problemas en la industria de los pai--  
ses occidentales. Se ha ignorado la enorme canti-  
dad de problemas encontrados en países en que el  
clima es tropical, sub-tropical o alpino, o en  
los que la población es antropométrica, funcional  
o psicológicamente, diferente a los países expor-  
tadores de maquinaria, y ha fallado en explorar  
la posibilidad de adaptar una amplia gama de equi-  
po industrial y herramientas simples que llenen  
los requerimientos ergonómicos de millones de tra-  
bajadores que las usan.

La O.I.T. y otras Organizaciones han enfatizado  
en la importancia de una contribución que pudie--  
ran llevar a cabo los ergonomistas prácticos y teóricos, a  
fin de solucionar los problemas que son de vital  
importancia para el desarrollo económico de los

países menos desarrollados. Este punto también fue tratado en la Conferencia de las Naciones Unidas, sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología para beneficio de las zonas menos desarrolladas.

### 2.1.2 EL ORIGEN DE LA ERGONOMIA

Aunque la modificación de los procesos industriales con miras a elevar el rendimiento, a mejorar las condiciones de trabajo suprimiendo los peligros para la salud y, a aumentar la seguridad del trabajador han coincidido prácticamente con el desarrollo mismo de la industria; lo que caracteriza a la ergonomía es su nuevo enfoque de estas cuestiones y la combinación de diversas técnicas que utiliza para ello.

El extraordinario desarrollo de la industria en el curso de los últimos dos siglos ha dado como resultado que los hombres dependan cada vez más de las máquinas para su subsistencia, pero ha permitido, también, alcanzar niveles más elevados de vida y lograr un control más complejo y eficaz del medio ambiente. Sin embargo, hasta hace relativamente

poco tiempo el desarrollo de la industria había sido causa de muchas penalidades y sufrimientos para grandes sectores de la población.

Desde los tiempos en que se crearon las primeras fábricas textiles, la organización de la industria e incluso las máquinas mismas habían sido ideadas más bien en función del proceso industrial que trataba de adaptarse a las necesidades y conveniencias de los operarios que intervenían en él. De esta suerte, el hombre ha llegado a perder la importancia central que tenía en el proceso de producción en la época de florecimiento de la artesanía. En efecto, el trabajador se ha ido convirtiendo poco a poco en un servidor de la máquina, atado a pies y manos a su ritmo inexorable. El propio desarrollo de la máquina ha alcanzado un punto tal en que ya no representa un factor limitado en la velocidad de la producción, lo cual, ha dado lugar en forma creciente a repercusiones físicas y mentales en el operario.

Estos efectos comenzaron a ponerse de manifiesto hace más de cincuenta años, época en que se

reconocía que la precaria condición física de los re-  
clutas del ejército inglés podía imputarse a una se-  
rie de factores, entre los que se contaban la mala  
alimentación de los trabajadores de la industria y  
las malas condiciones de trabajo prevalecientes en  
ésta. Sin embargo, la investigación y el progreso  
científicos son lentos, y, por otra parte, los esfuer-  
zos para combinar más eficazmente los elementos  
de la unidad constituída por el hombre y por la má-  
quina se encaminan principalmente a aumentar la pro-  
ductividad. Solo en forma muy gradual se ha ido  
adquiriendo conciencia de la necesidad de prestar la  
misma atención al factor humano en la industria.  
La experiencia de dos guerras mundiales ha contri-  
buido a estimular la adopción de medidas positivas  
en ese terreno. Las guerras han enriquecido siem-  
pre nuestros conocimientos sobre la capacidad de  
rendimiento del hombre en condiciones de tensión,  
pero solamente durante la Primera Guerra Mundial,  
se iniciaron estudios para determinar el rendimien-  
to de los trabajadores de la industria, estudios que  
se acompañaron de otras encuestas científicas sobre  
las condiciones de trabajo y la salud. Un ejemplo

de ello era la preocupación que causaba la fatiga de los trabajadores en las fábricas de municiones del Reino Unido, situación que condujo al establecimiento de la Junta de Estudios de la Fatiga en el Trabajo, bajo cuyos auspicios, un grupo de fisiólogos y psicólogos llevaron a cabo determinadas encuestas sobre los efectos de las condiciones de trabajo en la salud y el rendimiento de los trabajadores. Estos valiosos estudios precursores ejercieron, sin embargo, escasa influencia en la industria entre 1920 y 1940, y los progresos a este respecto fueron lentos, debido, posiblemente, a que el exceso general de mano de obra eliminaba la necesidad de efectuar economías en este aspecto de la producción.

La Segunda Guerra Mundial, contribuyó notablemente al estudio del rendimiento, en razón de las exigencias extremas que impuso a quienes participaron en el esfuerzo bélico, y que, por lo tanto, dieron lugar a dificultades en el control y manejo del radar, de los sistemas de defensa antiaérea, de acciones de gran velocidad y otros equipos militares. La complejidad de todos estos aparatos, la necesidad de diseñar racionalmente los locales de operaciones de

defensa antiaérea y fabricar ropas adecuadas para hacer frente a condiciones climatológicas extremas, así como el establecimiento de normas adecuadas de construcción para satisfacer las necesidades humanas de los conductores de tanques, para aumentar su protección, visibilidad y rendimiento, y otros problemas similares revelaron claramente que la evolución tecnológica había llegado a un punto en que eran más bien las aptitudes físicas y mentales de las personas que manejaban las máquinas, que las potencialidades del propio equipo las que imponían limitaciones al rendimiento. Para lograr ulteriores progresos en este terreno era, pues, necesario proceder al estudio de estas limitaciones humanas y procurar que el equipo correspondiente se concibiera en función de las mismas.

Además, especialmente durante la última década, los adelantos tecnológicos alcanzados en la industria, relacionados frecuentemente con la automatización, han dado lugar, cada vez más, a la construcción de máquinas que amenazan imponer severas exigencias a los trabajadores que las utilizan; algunas veces,



tales aparatos han resultado ser excesivamente complejos para que una persona pueda controlarlos eficazmente o son de funcionamiento tan rápido que, para seguir su propio ritmo, el trabajador se ve obligado a rebasar los límites de su resistencia mental. En consecuencia, se ha ido recurriendo cada vez más frecuentemente a los ergonomistas para que éstos asesoren a los ingenieros diseñadores de máquinas.

Es así como la ergonomía empezó a situarse en primer plano.

En efecto, aunque con anterioridad a la Segunda Guerra Mundial se habían aplicado en cierta medida las ciencias biológicas humanas al diseño de la maquinaria y a la dirección de operaciones industriales, en los estudios realizados durante la guerra y después de ella se ha insistido sobre tres puntos fundamentales. En primer lugar, dichos estudios se han concentrado en el diseño de equipo industrial para asegurarse de que su funcionamiento no rebasa los límites de las aptitudes humanas; en segundo lugar, se reconoció la

necesidad de que los problemas de aplicación fueran abordados teniendo en cuenta principios fundamentales, y, por último, se hizo patente la interrelación esencial que existe entre la anatomía funcional, la fisiología y la psicología experimental, insistiéndose, al mismo tiempo, en la necesidad de establecer una colaboración estrecha y permanente entre los investigadores dedicados a estas disciplinas así como entre éstos y los ingenieros encargados del diseño de maquinaria y de organizar el trabajo, y con el trabajador encargado de su ejecución.

En Estados Unidos, en donde los trabajos iniciales se debieron en gran parte a las necesidades de las fuerzas armadas, los principales temas de estudio han sido hasta ahora los efectos que ejercen los grandes esfuerzos de poca duración sobre los hombres y jóvenes, físicamente aptos.

En Europa, los estudios realizados se han concentrado

particularmente en la solución de problemas del trabajo; así, los estudios se han efectuado especialmente por los psicólogos industriales en el Reino Unido, y por los fisiólogos del trabajo en la República Federal de Alemania y en Suecia.

El primer intento de integrar la tecnología con las ciencias biológicas en un sistema unificado para abordar los problemas humanos del trabajo se efectuó en el Reino Unido, a raíz de la constitución, en 1949, de la Sociedad de Estudios Ergonómicos (Ergonomics Research Society), organismo que, por otra parte, introdujo el término con que se conoce esta especialidad.

### 2.1.3 DIFERENCIAS ENTRE ERGONOMIA E INGENIERIA HUMANA.

La ergonomía generalmente concebida como sinónimo de la Ingeniería Humana, tiene una orientación más humanista que la segunda. Aunque ambas tienen un interés común adaptar la máquina al hombre, en la praxis mantienen diferencias

metodologías significativas. (1)

La Ergonomía se inclina más al estudio de aspectos fisiológicos y la ingeniería humana a aspectos psicológicos. Por otra parte, la primera ha efectuado un mayor número de investigaciones de aspectos forestales, agrícolas e industriales y la segunda, de sistemas militares y de sistemas hombre-máquinas.

Quizá otra forma de decirlo es que en América, concierne más la investigación del hombre a una máquina, mientras que en Europa, concierne más el bienestar del trabajador individualmente.

Resulta interesante especular acerca de por qué existen diferencias ¿es porque en América se tienen más y mayores sistemas hombre-máquina? ¿o porque se ha hecho mayor uso de los adelantos automatizados? ¿o porque se ha visualizado un cambio gradual de los problemas sistematizados? ¿o porque se visualiza un cambio gradual de los problemas sistemáticos en Europa con el paso del tiempo? ¿o porque en América somos más insensibles con el individuo trabajador?

---

(1) CHAPANIS, Alphonse. Relevance of physiological and psychological criteria man-machine. The present state of Art. Londres, 1980. pag. 342.

2.1.4 OBJETIVOS, METAS, MEDIOS, ETAPAS, APLICACION  
Y PERSPECTIVAS DE LA ERGONOMIA.

a) Objetivos de la Ergonomía

Objetivo General:

- Adaptar el trabajo al hombre.

Objetivos Específicos.

- Conocer y evaluar adecuadamente las capacidades humanas en el puesto de trabajo.
- Prevenir condiciones medioambientales capaces de provocar incomodidad y fatiga.
- Establecer condiciones de trabajo psicológicamente aceptables.
- Investigar y mostrar diferentes técnicas que le permitan al trabajador, realizar mejor su labor.
- Proporcionar al hombre condiciones óptimas de trabajo, capaces de darle una mayor satisfacción en el mismo.
- Asegurar el bienestar físico y mental, contribuyendo en particular a la prevención de accidentes.

- tes de trabajo y enfermedades, reduciendo la carga de trabajo físico y mental y promoviendo la adaptación al trabajo y sus satisfacciones.
- Asegurar el bienestar social mejorando los contactos sociales y alentando la participación de los trabajadores en la organización del trabajo.
  - Contribuir para un sistema técnico-económico, hombre-máquina más racional, ajustando los requerimientos especiales de la máquina a las características funcionales del trabajador y en consecuencia incrementar la eficiencia del sistema hombre máquina.
  - Diseñar un sistema de modo tal que las máquinas, las tareas humanas correspondientes y el ambiente sean compatibles con las capacidades y limitaciones de los hombres, en orden a evitar errores.
  - Diseñar un sistema que se conforme a las características de las personas, en vez de intentar adaptar a éstas al sistema.

- Promover el bienestar físico, mental y social con el propósito de organizar el diseño del trabajo de tal forma, que permita al trabajador me jorar su condición física, aumentar sus aptitudes, experiencia y conocimiento; así como también desarrollar su personalidad y contactos so ciales.

b) Metas de la Ergonomía

Grandjean, recientemente dictó una fórmula para definir a la ergonomía, la cual fue aceptada por el inglés Murrel, y dice que: "La meta práctica de la ergonomía es la adaptación del trabajo al hombre". (2)

Faverge distingue " una ergonomía de las actividades motrices, utilizando principalmente nue stros conocimientos en fisiología del trabajo, y una ergonomía informacional, en la cual se pone énfasis en la captación y procesamiento de la información, siendo ésta última de mayor interés sobre todo para los psicólogos". (3)

---

(2) FREMONT DE, Henri; VALENTIN, Michel. L'ergonomie dans la société industrielle. En: l'ergonomie: l'homme et le travail. París, Ed. Dunod Economie, 1970. p. 7.

(3) Idem.

Otros aspectos pueden ser también importantes, si se considera a la multiplicidad de impactos que interactúan en la organización de las empresas, la implantación de talleres, la forma de realizar el trabajo, la repartición de tareas, la determinación jerárquica de los puestos y las operaciones elementales, sin olvidar los diferentes ambientes; térmico, sonoro vibratorio y tóxico; la morfología, funcionamiento de sistemas de seguridad de máquinas, las cuales deben ser estudiadas en forma crítica, al igual que sus características por el hombre que las utiliza.

La distribución de horarios y pausas de trabajo, no pueden ser temas de estudio separados del medio ambiente social, ya que se busca atenuar las sobrecargas y encontrar las soluciones óptimas que tomen en cuenta situaciones de habitación, aislamiento familiar, tiempo de trayecto y alimentación.

"Un buen proyecto de equipos debe considerar las características humanas múltiples, sensoriales, intelectuales,



motrices, adaptativas, dimensionales, y también reparar en los efectos del ambiente de trabajo sobre el trabajador.<sup>(4)</sup>

Cazamian, completa la idea anterior diciendo que: "La meta de la ergonomía es remediar la inadaptación industrial por medio de un mejor conocimiento de la forma operacional."<sup>(5)</sup> Entonces, se puede decir que la meta de la ergonomía es "la prevención de un esfuerzo innecesario o improductivo, adaptando el trabajo al trabajador para que se efectúe un uso eficiente y valioso de las capacidades humanas."

c) Medios de la Ergonomía.

La ergonomía tiene que hacer uso de bastantes medios tecnológicos, tomados de las diversas ciencias y especialidades que la pueden ayudar a alcanzar sus objetivos. La parte más importante y la más difícil de su tarea será "el diagnóstico ergonómico, que pone en evidencia las

---

(4) Woodson

(5) FREMONT DE, Henri. VALENTIN, Michel. L'ergonomie dans la société industrielle. En: l'ergonomie: l'homme et le travail. Paris, Ed. Dunod Economie, 1970. pág. 8.

manifestaciones como las causas de la inadaptación del hombre".<sup>(6)</sup> Será necesario posteriormente el estudio de los procedimientos de análisis, calificación de situaciones, y la interpretación de los resultados los cuales deben tomar en cuenta todos los riesgos del método experimental, así, después del estudio clínico, el cual es "generador de ideas",<sup>(7)</sup> será necesario hacer observaciones basadas en muestras correctas, y transponer matemáticamente los datos obtenidos en lenguaje cuantitativo. Se entiende con esto que un conocimiento serio de la estadística es necesario, tanto para obtener un análisis riguroso, como para dar a las informaciones de base, formas de expresión comunes a las diferentes disciplinas.

De igual manera no se vacilará en recurrir a la participación de las personas entrevistadas para considerar los motivos de insatisfacción

(6) WISNER, Alain. Securite et medicine du travail. Ed. Cupillard.

(7) SCHERRER.

que puedan resentir; las técnicas de encuesta puestas en marcha deberán ser hechas en tal forma, que los sujetos interrogados no se sientan sometidos a ninguna presión, y puedan hablar libremente, seguros del objetivo de sus entrevistadores y del secreto de sus confidencias. La colaboración del especialista en la acción ergonómica, permite investigaciones eficaces para conocer el campo de trabajo de cada individuo, beneficiando a la vez al grupo. Además, es evidente que manejadas con precaución, las técnicas de gravación y audiovisuales puedan ser utilizadas para enriquecer la investigación ergonómica. Asimismo, se puede hacer uso de "check-lists", preestablecidas, las cuales se consideran como guías prácticas, sumadas a la entrevista libre. Para tener resultados más confiables, se debe profundizar en dos procedimientos que sirvan de base en el estudio de la ergonomía.

Primeramente, en experimentos de situaciones reales, y concretas, es decir en el taller, en condiciones normales de trabajo; con posibilidades

actuales de telemedida de diversos parámetros fisiológicos los cuales deben ser explotados cada día más, no sin que se haya confirmado el método elegido en laboratorio y "el necesario desvío experimental".<sup>(8)</sup> Enseguida se elaboran modelos de diversos órdenes, se afinarán los dispositivos de simulación, y se construirán maquetas en dimensiones reales, las cuales permitirán detectar los errores que no se hayan presentado en las fábricas.

d) Etapas de Intervención Ergonómica.

Esquemáticamente, la acción ergonómica se realizará en cuatro etapas: detección de los problemas, experimentación, aplicación y validación.

En la práctica, estas etapas se interrelacionan más o menos en el transcurso de un trabajo por aproximaciones y ensayos sucesivos, entre el medio de trabajo y el laboratorio.

Diagnostico.- La primera etapa se refiere a detectar los problemas y a definir las variables

---

(8) Quero.

basándose en el análisis de la actividad profesional, existente o prevista, o sobre el estudio de la utilización de los productos (estudio de los tiempos y movimientos; observaciones instantáneas; observación de las variables fisiológicas, directa o por telemetría; análisis de los incidentes críticos; establecimiento de redes, de modelos, etc). Con frecuencia se enmascaran los problemas. Por ejemplo, el análisis de un problema de ausentismo o de rotación de la mano de obra puede revelar una sobrecarga de trabajo en algunos puestos o defecto de organización, mientras que las dificultades de formación pueden corresponder a un método de trabajo o de utillaje.

Experimentación.- En este segundo estadio, que a veces puede resultar innecesario, los parámetros elegidos son estudiados experimentalmente; construyendo modelos análogos o estadísticos con los cuales puede ser posible formular leyes generales, simular nuevas condiciones de trabajo y sugerir nuevos métodos en la instrucción del personal.

**Aplicación.** - En el tercer estadio los resultados de los experimentos se aplican en bloque o en pruebas para producir un prototipo, mejorar la situación existente o disponer las modificaciones necesarias. Como regla general, esta fase de aplicación no forma parte de la tarea del ergónomo; puede ser llevada a cabo sólo parcialmente y, por lo tanto, inadecuadamente, y puede correr paralela a la introducción de un cambio, técnico o social que puede oscurecer y, tal vez, hasta destruir los resultados.

**Validación.** - Aquí se hace una revisión de la efectividad de la participación del ergónomo, ya sea por estudios de compartamiento o por la evaluación de mejoras en la productividad, calidad de productos, fiabilidad de los procesos seguridad e higiene del trabajador y volumen de trabajo. Aunque la validación parcial puede calcularse con la introducción de mejoras, el ergónomo rara vez tiene la posibilidad de efectuar la evaluación. Además, la decisión final sobre la solución a adaptar está en manos de la

dirección, inspectores y técnicos, los cuales, habiendo sopesado las implicaciones técnicas, económicas y sociales de las soluciones propuestas, tienen que elegir aquella que ofrezca un resultado óptimo y asumir después la responsabilidad de su aplicación.

d) Aplicación de la Ergonomía

Distribución de las Tareas.

En todo sistema hombre-máquina existen tareas que aquél desempeña mejor que ésta, así como tareas que las máquinas realizan mejor que el hombre.

En general, las máquinas realizan mejor las tareas que implican operaciones de rutina, que deben ser ejecutadas con rapidez y alta precisión, mientras que los hombres dan mejores resultados en las tareas que implican responsabilidad y flexibilidad (adaptabilidad), aparte de aquellas que no se pueden programar por anticipado.

Por regla general, el hombre se ve excluido de

las que tienden a un elevado índice de probabilidad de error. Estas tareas son las que suponen:

Necesidades de percepción situadas en los límites extremos de la capacidad psicológica del hombre o más allá de éstos, o que chocan con esquemas perceptivos previos.

Necesidades de comportamiento físicamente difíciles, que chocan con esquemas previos o que son de difícil comprobación o supervisión en orden de establecer su adecuación.

La toma de decisiones excesivamente dependientes de la memoria inmediata o que deben ser adoptadas dentro de un lapso de tiempo sumamente breve en razón de la existencia de otras tareas necesarias.

Sobrecarga de trabajo para el ser humano como resultado de una distribución errónea entre factores trabajo y el tiempo, o que no permiten una supervisión correcta o lo suficientemente válida para el sistema.



Necesidades de comunicación que chocan con otras actividades.

A menudo, la contribución del hombre al funcionamiento del sistema, consiste en la participación de éste en caso de funcionamiento defectuoso o de que se dé una falla y se proporcione la solución.

Por lo general, los indicadores proporcionan la información necesaria para detectar la falla, por lo cual se deben diseñar éstos de tal modo que puedan comunicar dicha información al operador, quien debe a continuación adaptar las medidas de respuesta adecuada por medio de los controles, con una memoria de errores, y sin embargo, es necesariamente en este punto donde suelen ocurrir las fallas del sistema.

Realización del análisis de las tareas

Del mismo modo que el equipo se puede diseñar en función de las capacidades y limitaciones de la naturaleza humana, los trabajos (tareas) se

pueden definir en función del hombre.

La investigación en el campo de la ergonomía ha demostrado que el hombre necesita un estímulo, pero que no se puede sobrecargar. Si el trabajo resulta demasiado fácil y rutinario, es posible que la monotonía, el aburrimiento y, posiblemente los errores (y los accidentes) sean la secuela.

Las máquinas poseen un límite de tolerancia intrínsecamente superior. Si un circuito eléctrico, por ejemplo, se encuentra sobrecargado, se fundirán los fusibles, sin que de ello resulte daño alguno para el sistema.

El hombre, en cambio, carece de un juego de fusibles de seguridad; puede ciertamente trabajar durante cortos lapsos en condiciones de exceso de tensión, por ejemplo, en situaciones en que las necesidades del trabajo así lo exigen; sin embargo, cuando este exceso de tensión alcanza un punto álgido -difícil de determinar- el hombre puede derrumbarse. Este exceso de tensión es lo que implica el caso del compañero

que repentinamente pierde el control.

La labor del que da forma a un nuevo puesto de trabajo es, pues, encontrar el justo medio entre lo fácil y lo difícil. Si la tensión síquica implícita en una tarea es demasiado baja (trabajos aburridos), el rendimiento también es bajo a medida que la tensión aumenta, el rendimiento se incrementa igualmente, pero sólo hasta un cierto punto.

La situación será entonces dar origen a trabajos que alcancen el nivel de rendimiento óptimo.

La investigación moderna en materia de ergonómia, se orienta al estudio del problema de la planificación del trabajo, en función de la duración de la jornada laboral. Tal es el caso de distribuir la cantidad de trabajo necesaria entre cinco días.

Método de predicción de necesidades para cada tarea.

Las tareas humanas se predicen en función del diseño del equipo, y de la organización, así como del conjunto de procedimientos establecidos; se puede también, efectuar un desglose de necesidades en la formación profesional, la remodelación de equipo y las estimaciones de personal, tanto en el aspecto cuantitativo como en el cualitativo.

Las fases generales del análisis de cualquier tarea son:

- Determinación de las funciones generales que el hombre desarrolla dentro del sistema. (detección, toma de decisiones y mantenimiento, entre otras).
- Selección de tipos de información y control que requiere el ser humano para llevar a cabo su función (Información necesaria para la toma de decisiones y fundamentos de la respuesta).
- Descripción detallada de controles, indicadores y equipo auxiliar (Dimensiones, iluminación, grado de luminosidad del indicador y movimientos de control).

Parte de este trabajo, sin embargo, no puede efectuarse en la fase de diseño, sino habrá que esperar hasta el momento de desarrollo del sistema.

Cabe señalar que en el desarrollo de cualquier sistema o producto actúan como restricciones las siguientes: el costo, el programa y el rendimiento del sistema. Los ingenieros de diseño deberán interesarse por factores tales como la calidad, el grado de confianza, las posibilidades de mantenimiento, etc.

Es preciso reconocer que, desgraciadamente, las restricciones impuestas sobre la dirección y otras necesidades de diseño pueden tener prioridad sobre las consideraciones relativas a la ergonomía.

La multiplicidad de medios y conocimientos requeridos, imponen un trabajo de equipo y un acercamiento multidisciplinario. Pero es necesario que cada una de las especialidades abarque voluntariamente los límites de su propia tarea y

las motivaciones generales que van a integrar la meta global perseguida.

Es necesario que cada uno de los participantes tenga un conocimiento general de la ergonomía, y que a una persona se le dé la responsabilidad de dirigir el trabajo común y que proporcione resultados prácticos, en beneficio de los individuos y de la colectividad. El bienestar de los trabajadores no es la única razón para la adaptación del trabajo al hombre; en los escritos elaborados por las Sociedades de Ergonomía, y en particular por la Sociedad de Ergonomía de la Lengua Francesa, se puede deducir que de una ergonomía bien orientada se pueden obtener excelentes resultados en el mejoramiento de la calidad, y el incremento económico de la empresa.

Pero estos resultados varían de acuerdo a dos grandes grupos de modalidades de aplicación.

a) la ergonomía correctiva y b) la ergonomía de concepción.

Otra aplicación de la ergonomía es cuando se trata de modificar las estructuras industriales instaladas ya desde algún tiempo atrás en las fábricas, en este caso no se puede aplicar más que la ergonomía de corrección, y por tanto, la transformación del sistema de hombre - máquina existente, se enfrentará a menudo a múltiples dificultades técnicas, económicas, funcionales o psicológicas.

Por el contrario, cuando se trate de poner en marcha una nueva instalación, que se haya iniciado desde los primeros proyectos, será más fácil. La ergonomía de concepción podrá prevenir situaciones en beneficio de la colectividad y también podrá prevenir errores y sobrecargas, asimismo, los costos de una organización serán siempre menores que los que se requieren para transformaciones ulteriores.

e) Perspectivas.

Han sido establecidas varias asociaciones científicas, habiéndose creado en 1959, una Sociedad

Internacional de Ergonomía. Ha habido contactos intensivos con médicos del trabajo y especialistas de seguridad. Han sido creadas cátedras universitarias y centros de investigación en universidades y otros lugares. En algunas profesiones se han formado equipos para estudiar las aplicaciones de la ergonomía, y en ciertos países hay ergónomos adscritos a Ministerios encargados de la industria. Un número de organismos internacionales, tales como la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Mundial de la Salud, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y la Comunidad Europea del Hierro y el Acero han aportado valiosas contribuciones al movimiento.

A pesar de los adelantos teóricos y de las indiscutibles aplicaciones militares y espaciales de esta disciplina, hasta ahora la ergonomía ha tenido un efecto limitado en el trabajador. Los especialistas son demasiado pocos en número y, en un periodo de cambio constante, sus hallazgos pronto quedan anticuados. Los especialistas



en las otras ciencias a las que recurre el ergónomo no saben con exactitud dónde empieza o termina su responsabilidad, ni la importancia que debe concederse a la investigación ni a las aplicaciones prácticas. Los directivos y los especialistas no siempre se dan cuenta de los beneficios que podrían obtenerse de la labor del ergónomo. Los mismos trabajadores temen, a veces, que si se exigiera menos esfuerzo y capacidad para la realización de su trabajo, su clasificación laboral podría resentirse o recelan que el ergónomo haya sido requerido por la empresa para dar visos de respetabilidad a condiciones de empleo con las que ellos no están conformes. Dichos temores podrían ser disipados si se hiciera un esfuerzo por unir a los trabajadores a la tarea del ergónomo y si éste mismo quedara en segundo plano, contentándose con hacer sugerencias. Por último, podría decirse que, con la creciente complejidad de los procesos industriales, el alcance de la libertad de acción individual ha de verse inevitablemente restringida.

La ergonomía es una ciencia en fase de desarrollo y, aunque la gente parece reconocer que cumple una finalidad, todavía no ha definido su esfera de actividad o sus fronteras. No obstante, el proceso tecnológico y la necesidad de una mayor producción harán cada vez más necesario recurrir al ergónomo en las fases iniciales para lograr que los productos sean más fiables y adecuados para sus fines, que los trabajadores puedan ser más fácilmente instruidos para realizar trabajos técnicos y que los puestos de trabajo, aunque vengan a ser más complicados y dependan más del comportamiento humano y social, se dominen con más facilidad. El ergónomo y su equipo se ocuparán principalmente de la seguridad y salud del trabajador, tanto mental como física, pero en interés de la eficiencia, fiabilidad y humanidad; es probable que desempeñen un papel cada vez más importante en la dirección y en la introducción de la nueva tecnología.

Por último, hay motivos para creer que el ergónomo, aunque hasta el presente se ha limitado

a los problemas industriales, agrícolas o militares, tendrá en lo sucesivo una mayor influencia en la organización de las vidas privadas de la gente y en el uso de sus ratos de ocio, en los problemas de transporte, alojamiento, planificación urbana y vida de la sociedad en general, contribuyendo así, al mismo tiempo, al bienestar y a la prosperidad de los hombres.

#### 2.1.5. LA ERGONOMIA Y LAS EXPERIENCIAS REGIONALES.

Evolución: en la década de los treinta el Instituto Max Planck de Leipzig, inició sus investigaciones acerca del problema trabajo-energía. En Francia, en la misma época, apareció TRABAJO HUMANO, primera revista editada por un grupo de investigadores preocupados por una técnica del trabajo en relación con el hombre; éste fue el inicio de los primeros intentos encaminados a conocer y cuantificar el esfuerzo humano en relación a sus circunstancias laborales. Es en esta época cuando se considera que nació la ergonomía, poco después el Instituto Skogsteknik de Suecia, se ocupó sobre el mismo tópico enfocando su atención hacia los trabajadores

forestales, y posteriormente extendió sus estudios hacia otro tipo de actividades.

### Características locales de la ergonomía.

El desarrollo de la ergonomía no ha sido idéntico en Estados Unidos, Europa Occidental y países del Este.

### La ergonomía en los Estados Unidos.

Aunque, se desconoce en ellos este término, la ergonomía nació en Estados Unidos, durante la última guerra, cuando se llevaban a cabo investigaciones en común entre los psicólogos y el ejército, esencialmente con gente del aire y marina.

Hasta entonces, la "Psicología aplicada", como se le llamaba en aquella época, se había interesado, sobre todo, por la selección y los tests. El empleo de las nuevas máquinas bélicas, principalmente los aviones y radares, presentaron dificultades. La selección resultaba infructifera y la formación demasiado lenta, se consideró entonces la importancia de la máquina, y se trató de adaptarla a las características de los

operadores humanos, vino el período del "Human engineering",<sup>(9)</sup> que aún perdura, principalmente en los estudios sobre la instalación de cabinas espaciales. Poco a poco, los equipos más avanzados en este dominio fueron aceptando el concepto de sistema, cuya generalización data de la presente década.

#### La Ergonomía en la Europa Occidental.

En 1949, se creó en Oxford el vocablo ergonomics. Por lo tanto, a la Gran Bretaña se le puede otorgar la paternidad de la ergonomía europea. Y no sólo debido a dicha innovación lingüística, sino, principalmente porque sus ergónomos precedieron a los del otro continente, en varios años. Asimismo, se crea la Ergonomics Research Society, que es una agrupación integrada por psicólogos, médicos ingenieros y otros especialistas que entre otras tareas publican la revista londinense Ergonomics, que se sitúa en nivel de la "Human Engineering" de Estados Unidos.

---

(9) En Estados Unidos se expresa de esta forma. En Europa Occidental, suele utilizarse preferentemente el término ergonomía, que será el empleado en el curso de este trabajo.

Los países de lengua francesa se agruparon en 1963, formando la Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa (S.E.L.F.), que ya ha organizado varios congresos.

Contrariamente a los americanos, y también en menor grado, los ergónomos francófonos rara vez son psicólogos. En Francia, se considera a menudo a la ergonomía como una especialización de ciertos fisiólogos y médicos que trabajan dentro de los límites de los laboratorios universitarios. Constituyen una importante excepción las investigaciones de J. Leplat y su equipo, conocidos en todo el mundo y llevados a cabo, primero, en el Ministerio de Trabajo (C.E.R.P.), y más tarde, en la Escuela Práctica de Altos Estudios de París.

Varios laboratorios del Ejército Francés están dedicados a la ergonomía. Citemos, principalmente, lo que respecta a la Marina, el Centro de Estudios e Investigaciones de Psicología Aplicada (C.E.R.P.A.), de Toulon; en lo que se refiere al Ejército del Aire, el Centro de Estudios y de Instrucción Psicológica del Ejército del Aire (C.E.I.P.A.A.) de Versalles y el Centro de Investigaciones de Medicina y Aerodinámica (C.E.R.M.A.) de París. En la Dirección de

Investigaciones y Medios de Prueba (D. R. M. E.), la División del Acoplamiento Hombre-Máquina, se encarga de promover las investigaciones.

En Bélgica, y más allá de sus fronteras, la ergonomía está regida por los estudios de J. M. Faverge y su equipo, llevados a cabo en el Laboratorio de Psicología de la Universidad Libre de Bruselas. En la actualidad, J. M. Faverge, sigue a la cabeza, gracias a sus estudios sobre las actividades de regulación en los sistemas. La Universidad de Bruselas, es la única universidad europea en la que se enseña la ergonomía de forma sistemática, aunque cabe decir que ya no hay en Europa universidad en la que no se trate la ergonomía bajo cualquiera de sus aspectos. Cabe citar el Instituto de Psicología de la Universidad de París y el C. N. A. M. dirigido por el profesor Wisner.

En Alemania, se desconoce, casi totalmente, la ergonomía y se confunde con la fisiología del trabajo.

A nivel europeo, la C. E. C. A. ha promovido y coordinado investigaciones ergonómicas propias de las

industrias del carbón y el acero. En abril de 1959, se creó una Asociación Internacional de Ergonomía, que, en realidad es una asociación europea.

La ergonomía en la U. R. S. S., y en los países socialistas.

En los países del Este, la ergonomía tuvo un comienzo tardío, pero muy rápido. Probablemente, tal evolución se ha visto facilitada por la ausencia de tradiciones "psicotécnicas" en el campo de la psicología aplicada, así como por los progresos de la automatización en la industria. Es curioso señalar que la tradición Pavloviana no parece haber desempeñado una función importante. Así p. ej., los ergonomos soviéticos son, al parecer, más a menudo psicólogos experimentales de tipo "occidental" que psicofisiólogos especializados en el condicionamiento. Se cita más la cibernética que la neurología. La noción de sistema - hombre - máquina y, más especialmente, de "Sistema hombres - máquinas" constituye, el centro de las reflexiones.



En Amsterdam, Kalsbek se ha ocupado de estudiar la carga del trabajo, ha observado signos fisiológicos de sobrecarga sin deterioro de los resultados, por ello ha despertado gran interés entre todas las personas relacionadas con la Ergonomía.

Posteriormente, han sido creadas numerosas sociedades agrupadas bajo este principio. Surgen asimismo los Congresos Nacionales e Internacionales. Numerosas publicaciones, libros y revistas que son editadas en diferentes lenguas. La palabra va pasando con el tiempo a ser un término de uso corriente, pero aún falta para que la ergonomía sea aceptada como una necesidad de los problemas de la máquina humana en el trabajo "que sea estudiada racionalmente con la voluntad de encontrar una resolución."

En Polonia, la ergonomía empezó en la segunda mitad del año 1963, cuando fue establecida una sección de ergonomistas en la Unión Central de Comercio Abierto y la Principal Organización Técnica de Polonia.

En América Latina, los países vanguardistas de la aplicación de esta disciplina son: Brasil, Argentina, Colombia y México.

En México, aún es incipiente su estudio y por tanto, más difícil su aplicación, sin embargo, especialistas en diversas disciplinas tales como médicos del trabajo, ingenieros en seguridad, diseñadores, arquitectos y psicólogos se han avocado a su estudio.

#### 2.1.6 LA ERGONOMIA Y SU RELACION CON DIFERENTES DISCIPLINAS

La mecanización y la automatización, actualmente, se están introduciendo a muy diversos campos, como la agricultura y la administración. Al mismo tiempo que reducen ciertos riesgos y se evitan ciertos problemas, a la vez, se da paso a otros problemas. Un grupo de problemas se refiere a los esfuerzos individuales (consumo de energía en la realización de una tarea pesada o repetitiva, tipo de alimentación y ritmo de trabajo), y un segundo grupo de problemas considera, el trabajo de mantenimiento y reparación de equipo. El trabajo de

reparación y mantenimiento puede a menudo acarrear esfuerzos posturales considerables así como condiciones ambientales desagradables.

El tercer grupo, está relacionado con los efectos sobre la salud física y mental y los esfuerzos especiales que realizan las personas, tales como: ritmo de trabajo, esfuerzo físico, tensión nerviosa, reducción en la capacidad del individuo para regular su propio ritmo de trabajo, repercusiones del trabajo por turno, sensación de aislamiento, y responsabilidad de las personas que trabajan con paneles de control de unidades de producción automatizadas, creciente monotonía y repetición del trabajo, el cual ha sido parcelado en operaciones limitadas, necesidad de resumir grandes cantidades de información o pérdida de la atención o vigilancia cuando las señales y respuestas se producen sólo de tiempo en tiempo.

Además, se debe considerar el esfuerzo adicional que se da bajo ciertas condiciones ambientales en donde predomina el ruido, polvo, calor, radiaciones ionizantes e inmovilidad.

Finalmente, el cuarto grupo, contempla los problemas de la industrialización en países en vías de desarrollo, donde los trabajadores pueden estar mal alimentados y por tanto tener una capacidad de trabajo reducida, en donde el desarrollo tecnológico puede tener profundas repercusiones humanas, económicas y sociales.

Aunque hay, virtualmente, un alcance ilimitado para la mecanización y automatización en la industria, los procesos de seguridad y aprovechamiento dependen paradójicamente de la capacidad humana y del comportamiento humano y social.

La ergonomía puede ser relacionada con los siguientes problemas:

Ergonomía -consumo de energía y tensión ambiental.

La ergonomía puede utilizarse para ayudar a reducir el consumo de energía y la tensión. La evaluación del costo de energía del trabajo mediante el uso de criterios fisiológicos, psicológicos e indirectos hace posible recomendar modificaciones para la

adaptación de carga de trabajo y tensión ambiental a las capacidades humanas. Aquí el principal objetivo es asegurar la salud del trabajador, pero también se proporcionan ventajas para la productividad y la seguridad (especialmente reduciendo la falta de vigilancia o el aumento en errores operacionales debidos a la excesiva carga de trabajo y fatiga). Al evaluar la capacidad de trabajo y el costo de trabajo debe tomarse en cuenta la actividad física (intensidad, ritmo, horas de trabajo y pausas de descanso), el efecto de las condiciones ambientales (humedad, velocidad del aire, ruido, iluminación, colores, polvo), datos biológicos (modificación de la alimentación, recuperación durante el descanso y el sueño, cambios en la capacidad de trabajo relacionados con la edad) y rasgos especiales del trabajo (por ejemplo, vibraciones, trabajo nocturno, turnos de trabajo). Además, es necesario tener presente ciertas condiciones locales, como: clima y nutrición en regiones cálidas o montañosas, zonas polares, desiertos, en el mar, en alturas o zonas subterráneas y en condiciones de supervivencia.

### Ergonomía biomecánica.

Los elementos más importantes, objeto de estudio del ergónomo son: la deambulacion y postura que adopta el hombre, los cuales conyevan el consumo de energía, así como movimientos sensomotores de los que nos ocupamos posteriormente. Para este efecto el ergónomo, puede recurrir a la biomecánica, una ciencia joven que se desarrolla con rapidez. El ergónomo debe preocuparse de que el trabajador realice esfuerzos postulares mínimos y de que se le proporcione una instrucción sobre métodos cinéticos, que los asientos sean confortables, que los pedales y controles sean los adecuados para el trabajador, y que éste reciba una instrucción física adecuada, bien sea en su trabajo o a través de alguna actividad deportiva; en el caso de personas incapacitadas debe pensarse en su rehabilitación, así como en el suministro de prótesis y la institucion de equipo especializado.

### Ergonomía - tareas sensoriales

Una parte cada vez más importante de muchos

trabajos es la percepción e interpretación de señales que requieren una decisión y reacción. El ergónomo puede ayudar a facilitar la recepción de información y la toma de decisiones o aumentar la eficiencia de las respuestas; puede ayudar a reducir la tensión mental, la fatiga, la decadencia de la vigilancia, los trastornos fisiológicos y, finalmente, los errores y accidentes, lo cual eleva el nivel de seguridad y aumenta la producción.

Los principales factores en la recepción de información son los umbrales de sensación, vigilancia, discriminación e interpretación, y el ergónomo puede mejorar las condiciones ambientales y proponer métodos de presentación que minimicen la ambigüedad de la señal. El primero paso, es un estudio de la forma y disposición de diales e indicadores; la representación de cantidades (cifras, escalas, etcétera) y las características específicas de las señales ópticas, acústicas y táctiles. El segundo paso, es un estudio de la calidad y cantidad de información recibida y su complejidad en relación con la capacidad del trabajador para interpretarla y retenerla

en la memoria. Puede ser necesario emplear un equipo electrónico para la elaboración mecánica y electrónica, clasificación y codificación de datos que procurarán información al operador en la forma más rápidamente asimilable; esto puede lograrse por selección o análisis y por presentación inmediata, retardada, extrapolada o comparativa.

En respuesta a una señal recibida, el operador debe realizar un número de movimientos, y su tarea se simplificará si los controles están bien diseñados en cuanto a alcance, dirección de movimiento y fuerza operante necesaria. Esto entraña el estudio de estereotipos, compatibilidad de función y cuadro de operaciones.

#### Ergonomía sistemas complejos hombre-producción.

La ergonomía también estudia la relación entre un hombre y el sistema del cual forma parte, la comunicación y problemas cibernéticos que esto plantea. Mediante la clasificación de las operaciones a realizar, el ergónomo puede decidir qué tareas deben ser encomendadas a los hombres y cuáles confiadas a las máquinas.



Adaptación del hombre a su trabajo

Aunque es esencial adaptar el trabajo al hombre, la ergonomía puede también ayudar a adaptar el hombre a su trabajo. El psicólogo y el sociólogo laboral han estudiado plenamente estos asuntos. El ergónomo puede ayudar con su conocimiento de los problemas de instrucción y sugiriendo métodos de enseñanza, lo cual realizará a la luz de la teoría cibernética, relacionando sus problemas con cosas tales como programas de aprendizaje y equipos de programación y enseñanza. Lógicamente, tanto la empresa como el trabajador obtendrán beneficio de ello. La psicología aplicada, se usará para ayudar a la elección e instrucción de personas cuyos trabajos exigen capacidad para hacer frente a una emergencia. Un estudio de los factores sociales y sus efectos sobre el porvenir de un trabajador es, asimismo, muy valioso y debe abarcar actitudes, motivos y relaciones humanas, así como comunicaciones entre trabajadores y otras personas. Cabe, por todo lo anterior, señalar que "la ergonomía es una disciplina aplicada que se basa a la vez en la medicina y en la ingeniería. Su finalidad es la adaptación de los métodos de trabajo,

las herramientas, y las condiciones del medio a la anatomía, la psicología y aptitudes del hombre, con objeto de reducir los esfuerzos innecesarios y por consiguiente la fatiga, y el desgaste prematuro del organismo".<sup>(10)</sup> A continuación se exponen algunos enfoques de la ergonomía.

a) Ergonomía antropometría

El análisis de las características esenciales de la estructura del hombre, tan importantes para el diseño de los útiles de trabajo con que labora, se conoce con el nombre de antropometría, que es el estudio de las proporciones y medidas de las diversas partes del cuerpo humano tales como: peso, estatura, longitud de los brazos, altura de los hombros y proporción entre la longitud de las piernas y del tronco, teniendo en cuenta la variación de las diversas medidas individuales en torno a una promedio. La antropometría se ocupa además del funcionamiento de

---

(10) KARVONEN; Marthi. La ergonomía una técnica joven. En: Salud y Trabajo. Ginebra, julio-agosto, 1974. p. 30.

las diversas "palancas" musculares e investiga las fuerzas que pueden aplicarse según las diversas posiciones por diferentes grupos de músculos. Algunos de éstos, como los músculos de la espalda y de las piernas son voluminosos, potentes y capaces de desarrollar un esfuerzo considerable sin fatigarse pronto. Otros, como los pequeños músculos de la mano, pueden realizar movimientos tan rápidos y complejos, pero no pueden ejercer la misma fuerza que los grandes músculos. Por otra parte, ciertos músculos pueden funcionar más eficazmente cuando el individuo se encuentra de pie; otros, cuando se halla sentado. Así, por ejemplo, los brazos ejercen mayor fuerza al nivel del hombro cuando el individuo está de pie; mientras que funcionan más eficazmente al nivel del codo cuando se está sentado.

#### Factores anatómicos que intervienen en el trabajo.

El estudio de tiempos y movimientos trata de los factores anatómicos que intervienen en el trabajo sin dar quizá la debida importancia a la contribución científica que puede prestar en este sentido

la antropometría. Muchos de los estudios realizados al respecto se han basado en el sentido común, lo cual no es suficiente en este caso, ya que la posibilidad de que un grupo de músculos se fatigue excesivamente, no se pone quizá de manifiesto durante la fase inicial del experimento, a menos que el mismo se realice con el uso y control de normas científicas adecuadas.

Al diseñar el equipo industrial y organizar los métodos de trabajo es menester tener presente la posición de los conmutadores, llaves, manivelas, pedales, palancas de engranaje u otras piezas en relación con la posición de trabajo de los operarios y de su capacidad de alcance y fuerza. Una de las funciones importantes del especialista en antropometría, es aplicar sus conocimientos en el diseño de asientos para diversos fines industriales. Así, son diferentes los tipos de asientos que se requieren para el mecanógrafo, el piloto de aviación, el conductor de autobuses, el empleado de oficina de una empresa, etc.

El diseño de cabinas para diversas máquinas (locomotoras, autobuses, máquinas exploradoras, gruas, etc.) implica un estudio de la relación que existe entre el operario y los instrumentos de mando, así como de su campo visual libre en la zona de trabajo. Asimismo, al proceder al diseño de escaleras, las circunstancias especiales de su utilización deben ser consideradas en función del promedio de proporciones físicas de las personas que las utilicen y se determine el ancho de los peldaños y altura de los escalones.

El diseño de escaleras y el cálculo del ancho y altura de sus tramos dependerán de las mismas consideraciones. Sin embargo, la antropometría no se ocupa solamente de las posiciones de trabajo y de las cargas estáticas que han de soportar los músculos. Así, la manipulación de mercancías, que siempre será necesaria efectuar en determinadas circunstancias, implica el levantamiento y acarreo de pesos. Hasta la fecha se han efectuado bastantes estudios al llamado "manejo cinético"; que consiste en el estudio de cómo levantar más adecuadamente los objetos que han de transportarse,

teniendo en cuenta la posición ideal del cuerpo humano para cargar pesos, así como la dirección donde han de transportarse éstos.

Se debe señalar a los trabajadores la forma de utilizar la propia carga como contrapeso, a fin de disminuir el esfuerzo que se despliega al levantar la carga. Asimismo, se debe orientar al trabajador para que desarrolle mediante la práctica el sistema de carga para el manejo de sacos, barriles, cajas y otros bultos pesados e incómodos de acarreo, bien sea que lo realice individualmente o como miembro de un grupo.

b) Ergonomía correctiva ergonomía preventiva.

Se habla de ergonomía preventiva cuando el sistema que se estudia no existe aún en la realidad, y sólo existe en la fase del proyecto. Resulta evidente que en tal fase los estudios son más eficaces que en la de la ergonomía correctiva, que se refiere a un sistema ya realizado. Pero también, son más difíciles, ya que el análisis de tareas es abstracto y no es posi--

ble apoyarse en la observación de errores.

La ergonomía correctiva se da con más frecuencia en la ergonomía industrial; y la ergonomía preventiva, sólo se practica en los sistemas militares y espaciales.

c) Ergonomía y desarrollo de productos.

Se deben vincular las actividades del diseñador industrial con las del ingeniero del producto y las del ingeniero de procesos, a fin de que se hagan valer las opiniones y necesidades de los usuarios o consumidores en el proceso del desarrollo de cualquier producto, pequeño y simple, pequeño y complejo, grande y simple o grande y complejo, sean éstos máquinas, plantas industriales o cualquier transformación de recursos materiales.

d) Ergonomía departamento de métodos.

En la industria, el departamento de métodos es el más indicado para promover la ergonomía. Para ello, el departamento de métodos debe su-

perar la fase del mero estudio de "tiempos y movimientos", las técnicas del cronometraje, y las derivadas de éste (tiempos tipificados, etc), son, y serán durante largo tiempo, indispensables, pero su campo de aplicación se hace cada día más restringido. Es función del departamento de métodos abordar todos los aspectos del trabajo, y, en primer lugar, las tareas creadas por los progresos de la automatización: vigilancia, control y administración.

El ambicioso objetivo de la ergonomía consiste precisamente en conocer -con el fin de mejorarlas- el conjunto de características del trabajo humano contemporáneo. Es, por ende, deseable que los organizadores de los métodos del mañana sean ergónomos, o inversamente.

e) Ergonomía Diseño industrial.

Para explicar esta relación partiremos de la idea de que la estética es la actividad reflejada del hombre y que se propone determinar normativamente lo bello. La ergonomía, por el con-



posturas de trabajo, actividad muscular, trabajo dinámico, trabajo estático y desgaste energético entre otros.

Estudia los aspectos fisiológicos del comportamiento humano en relación con un determinado puesto de trabajo. A su vez, establece medidas preventivas y niveles de capacidades máximas para que el individuo trabaje en diferentes tipos de actividades, sin que ellas resulten nocivas para su salud.

#### Ergonomía fisiología y psicología.

La fisiología y la psicología son elementos fundamentales en la ergonomía, porque son elementos que han permitido profundizar en estudios tan importantes como la percepción y vigilancia, los cuales son básicos para el aprendizaje de tareas y de muchos otros aspectos referentes al trabajo.

#### h) Ergonomía ingeniería y arquitectura

Con base en un criterio antropométrico,

fisiológico y psicológico, se efectúan los diseños industriales e instrumentales de la maquinaria, y de indicadores y controles, los cuales deberán estar en una adecuada posición y al alcance de todos los operarios. Así también, se ocupan de la construcción y remodelaación de las instalaciones, las cuales deben de proveer al hombre para que dé los espacios mínimos indispensables a los usuarios.

i) Ergonomía medicina del trabajo.

La medicina del trabajo se encuentra estrechaamente vinculada con la ergonomía. La primera, es básica para la adaptación de los puestos técnicos y ritmos de trabajo desde el punto de vista físico y mental, así como también paara mejorar las condiciones de trabajo en caso de que surjan cambios. A su vez, al médico del trabajo se le exige una multiplicidad de conocimientos y comportamientos que le permitirán considerar en forma adecuada a los sistemas hombre máquina, a fin de mejorar

los sistemas. Asimismo, podrá convertirse en uno de los elementos motrices en la empresa y en el mundo industrial, dará a los trabajadores una vida profesional más cómoda, menos traumatizante, más equilibrada, generadora de un rendimiento más eficaz y de una calidad mejor apreciada.

Propondría también, el mejoramiento del trabajo en cadena, la detección de signos de usura antes de un mal irremediable, la ampliación de los medios de comunicación y de información, la distribución de horarios y pausas de trabajo, la detección y aprovechamiento de las aptitudes, así como la coordinación de los empleos siguiendo criterios equitativos, sin olvidar la concepción y construcción de máquinas, de equipos y de talleres adaptados al hombre; además de llevar a cabo exámenes de rutina.

j) Ergonomía organización de sistemas.

El estudio de los sistemas hombre-máquinas,

forma parte de un conjunto más amplio: el estudio de la organización de los sistemas en general, o "systems engineering" de los anglosajones. El sistema hombres-máquinas, no es sino una abstracción respecto del sistema más general que representa la fábrica, la empresa o el grupo social. La ergonomía no pretende abarcar la totalidad del trabajo. Desemboca en el estudio de los sistemas hombres-hombres, es decir, en la psicología social, la sociología, la economía, la política... El ergónomo deberá siempre encajar su actividad dentro de unos límites más amplios que los que definen sus técnicas. Particularmente, en lo que se refiere a la industria, habrá de tener en cuenta las estructuras, la organización y las relaciones dinámicas.

k) Ergonomía psicología.

La ergonomía, y en particular la ergonomía americana, procede de las investigaciones de la psicología y, con frecuencia, es practicada por psicólogos. Sin embargo, aunque la ergonomía

utiliza extensamente a la psicología, ambas disciplinas no han de identificarse;" la psicología es una ciencia, o intenta serlo; la ergonomía es una tecnología."<sup>(11)</sup>.

La psicología del trabajo, contribuye con la ergonomía, sobre todo en lo referente al análisis del trabajo, el cual demanda que se efectúe un diagnóstico del problema y, posteriormente, ofrece los medios más adecuados para resolver el mismo, o a través del análisis de trabajo, se conoce la conformación del trabajo debido al conocimiento de los mecanismos de diversas actividades, y permite encontrar los medios propios para evaluar la nocividad de algunas condiciones de trabajo así como sugerir las medidas preventivas en cada caso.

Conviene evitar ciertas confuciones

El ergónomo utiliza principalmente a la psicología experimental. De ella provienen casi todos sus métodos y parte de sus datos, cierto es que la actividad humana es siempre más compleja que la situación experimental y

---

(11) MONTMOLLIN, DE, M. Madrid. Les systèmes hommes-machines. Paris. Presses Universitaires de France 1967. pág. 15.

que no puede reducirse a algunas variables aisladas. Sin embargo, como consecuencia de su carácter "artificial" y "elaborado", muchos sistemas hombre-máquinas presentan grandes analogías con la situación experimental del laboratorio, y su análisis resulta más sencillo. Sin un esquema experimental, sin datos estadísticos y sin modelos operatorios, el ergónomo se sentiría desarmado.

Ya sea en forma experimental o en forma descriptiva, la psicología social irá cobrando en la ergonomía una importancia cada vez mayor, puesto que las relaciones hombres-hombres van constituyendo una parte cada vez más esencial del trabajo.

¿Cabe, acaso, considerar a la ergonomía como derivada de la psicología industrial? Lo que se ha llamado psicotécnica (y procede de la psicología diferencial), no guarda relación alguna con la ergonomía, ya que no considera al hombre en su conexión con el trabajo; no descansa sobre un análisis de tareas. La psicología aplicada abarca, al menos en la actualidad, un campo totalmente distinto al de la ergonomía. Y en cuanto a la valoración de puesto y calificaciones del personal, no pueden tampoco confundirse con la ergonomía, ya que no hay influencia sobre la relación hombre-máquina.

Faverge, <sup>(12)</sup> destaca tres aspectos principales de la ergonomía psicológica, considerando la situación actual industrial y el papel que ha desempeñado el operario en la industria.

1) Ergonomía informacional.

La ergonomía informacional se ocupa del diseño de dispositivos de señalización y control, y de tareas de información del tipo de reacción selectiva, la cual conduce, entre otras cosas, a recomendaciones concernientes al diseño de carátulas y a la forma de los dispositivos de control. A menudo va más lejos, sugiriendo modificaciones más fundamentales en el diseño de máquinas.

Una fase importante es la del diagnóstico de los problemas significativos, tomando en cuenta las condiciones de trabajo; es frecuente constatar que las recomendaciones clásicas son en realidad de poco valor en un caso en particular, y las mejoras esenciales permanecen ocultas o desconocidas ante la ausencia de un análisis concreto del trabajo.

(12) FAVERGE, J.M. Rapport sur quelques tendances actuelles de l'ergonomie Psychologique, Geneve, O.I.T. 1969.p.3-17. (Occupational safety and health series).

m) Ergonomía de sistemas.

La ergonomía tiende a situarse no al nivel de un lugar de trabajo artificialmente aislado, sino en una posición que es afectada por lo que pasa antes y después en el lugar de trabajo durante el proceso de fabricación. Esta tendencia es resultado de la evolución hacia estructuras que permitan un trabajo continuo donde lo real de lugares de trabajo desaparece como resultado de su creciente interdependencia. La ergonomía se interesa en el sistema, pero sobre todo en el ordenamiento de las comunicaciones y de las funciones regulatorias. Uno de los principales objetivos es el mejoramiento de la confiabilidad del sistema o subsistemas. Para ello se consideran importantes los puntos entre las fronteras de los servicios y el lugar donde se producen las interferencias. Se toma en consideración la organización jerárquica al igual que el trabajo de equipo.

Una de las mejores formas de abordar la ergonomía de sistemas, consiste en examinar el conjunto de puestos de control y sus relaciones; principalmente el sistema de control.



n) Ergonomía heurística.

La respuesta del operario es cada día menos simple e inmediata; las informaciones son múltiples, hay que tomar una decisión y esto requiere tiempo. El estudio de las actividades es el del proceso de pensamiento y esto se extiende al campo de la heurística. La razón de esta evolución debe buscarse en la discusión precedente relativa a la ergonomía de sistemas. El operario debe "ver" el sistema y tomar en cuenta datos complejos e interdependientes. Su puesto de señalización y control debe estar arreglado de forma compatible a esta representación.

A menudo el problema ergonómico se ocupa del método de introducir una máquina calculadora y, entre otros casos, de la comunicación entre el hombre y la computadora y del lenguaje adecuado para esta comunicación.

o) Ergonomía de productos y ergonomía de la producción.

Casi en su totalidad, las intervenciones del ergónomo conciernen a la producción, en el sentido más amplio del

término (incluyendo los transportes y las operaciones militares). La ergonomía del producto-que siempre es ergonomía del puesto de trabajo- se refiere principalmente a los útiles y vehículos. Tal distinción resulta, a decir verdad, algo superficial, ya que no repercute en los métodos, salvo que, en la ergonomía del producto, las posibilidades de formación del que las utiliza, se hallan limitadas a las instrucciones y modos de empleo que consiguientemente, han de estudiarse con detenimiento.

p) Ergonomía y Seguridad Industrial

La seguridad industrial, es uno de los principales factores objeto de estudio de la ergonomía, una parte importante de su tarea es la referente a la prevención de accidentes al igual que las investigaciones analíticas de previsión, así como las directrices que propone para impedir la aparición de la fatiga. Ningún estatuto legal fija límites u orientaciones precisas. Existen problemas muy diversos que obligan a conocer aspectos muy variados de técnicas complejas, normalmente se consulta demasiado tarde, ya que es raro que se le consulte antes de la realización efectiva de una fabricación o de una máquina nueva. Es en este aspecto que la actitud ergonómica puede realmen-

te transformar un ambiente y llevar a una regresión y luego a la desaparición de situaciones accidentales, atribuidas a menudo a la ignorancia, casualidad y a la fatalidad.

La "mente de la seguridad", aparece como parte importante de lo que podría llamarse la "mente de la ergonomía", en la que se requiere constante investigación y acción a la vez.

q) Ergonomía y Sociología

Tiene por finalidad estudiar los problemas de adaptación del hombre en el trabajo, considerando grado de instrucción, edad, ambiente familiar, habitación, transportes, tiempo de trayectos y salarios entre otros. Para la recopilación de datos se valen de encuestas, entrevistas y datos administrativos. Desafortunadamente, se han llevado a cabo estudios por teóricos de renombre internacional con conclusiones erróneas, por no considerar los factores sociológicos.

## 2.2 MARCO HISTORICO DEL ESTUDIO DEL PUESTO DE TRABAJO.

El estudio ergonómico de un puesto de trabajo comprende dos fases principales: análisis de tareas y experimentación. La primera, tiene por objeto recoger los datos y plantear el problema; permite determinar las variables características del trabajo estudiado, y seleccionar aquélla o aquéllas que se consideren variables-criterio, y a través de ellas se apreciará el éxito o fracaso de la intervención del ergónomo. No existe ergonomía sin análisis de tareas.

La segunda, permite fijar las variables señaladas por el análisis de tareas y medir sus interacciones. Y sólo ella hace posible la aplicación de medidas prácticas, ya que determina las variables independientes, cuya utilización permite maximizar las variables-criterio dependientes.

Estudiar un puesto, es analizar lo que pasa en la pareja obscura formada entre un trabajador y su máquina o en ese trio de los tiempos modernos formado por el operador, su tarea y sus métodos de trabajo, es decir, la más pequeña unidad del sistema.

Estudiar un puesto de trabajo, significa analizar el trabajo a efectuar; describir y caracterizar la tarea o el grupo de tareas que señala ese puesto en su funcionamiento real, que comprende el estudio de la actividad o las actividades que demanda el puesto en el ejercicio de sus funciones y en el empleo del tiempo profesional.

1. El estudio del puesto de trabajo, tiene más de una docena de aplicaciones y se puede llevar a cabo en casi la totalidad de la vida de un organismo social, y entre otras se pueden señalar las siguientes:

1.1 El estudio del puesto, permite conocer objetivamente la calificación humana que se requiere para cubrir un determinado puesto. Las exigencias humanas condicionan el reclutamiento, la selección, promoción, cambios de puesto, es decir a todo el sistema.

1.2 El estudio del puesto, revela la evaluación de las tareas y conduce a la evaluación del empleo. Hay que definir el nivel de responsabilidad, ventajas y desventajas para poder hablar de una remuneración.

1.3 El estudio del puesto, permite la redefinición del mismo, es decir, se puede mediar la carga de trabajo, se puede

ver la diferencia entre el puesto definido sin abstracción y el puesto en condiciones concretas y reales del funcionamiento.

#### 1.4 El estudio del puesto y diversas aplicaciones:

- Se puede llevar a cabo un análisis de las causas de accidentes y la organización de su prevención (seguridad).
- Se pueden reservar ciertos puestos a inválidos físicos, según el género y gravedad de su incapacidad.
- Se puede proporcionar información sobre la demanda de servicios de trabajo de acuerdo a los empleos disponibles, los cuales generalmente se definen en forma muy vaga.
- Se puede obtener información sobre los candidatos a un puesto.
- Para proporcionar guías, consignas y recomendaciones al personal con la perspectiva de dar una introducción directa al puesto.
- Adaptar el puesto de trabajo, y que se efectúe un estudio metódico de las variables concernientes al puesto.

#### 2.2.1 DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL PUESTO DE TRABAJO

Los primeros estudios sobre el puesto de trabajo, antes

de la era industrial fueron elaborados por Paracelso, médico suizo del siglo XVI, quien elaboró la primera monografía "el mal de los mineros y otras enfermedades de los obreros de las minas".

Asimismo, se han elaborado otras monografías por otros profesionales, los cuales han destacado la prioridad indiscutible de los médicos para realizar el análisis de las condiciones de trabajo.

Posteriormente, Belider, ingeniero de formación, escribe "La ciencia de los ingenieros (París, 1729), y mide el tiempo de ejecución de operaciones elementales (sin cronómetro), después La Hire, geómetra, mide el esfuerzo medio de los obreros, y demuestra que la cantidad de trabajo sobrepasa los límites humanos normales, Conlamb, célebre físico, efectúa el análisis del trabajo y destaca la fatiga de los trabajadores, explica la relación que guarda ésta con una mala organización del trabajo, Adam Smith 1776, filósofo y economista inglés, propone el término "División del Trabajo", y escribe "Investigación sobre la Naturaleza y Causas de Riqueza de las Naciones", considera que la riqueza y desarrollo económico de un país está en función de dos factores: el número de obreros y la división del trabajo en cuanto al rendimiento.

En los medios industriales, los patrones, ingenieros, y responsables de la empresa, tienen casi como única meta incrementar el rendimiento y la producción, así como disminuir los costos. Para este fin, es considerable el aumento de los beneficios ligados a una división de trabajo, a tal grado que en el siglo XX, Friedman hace una mística.

El progreso industrial y el maquinismo se desarrollan durante el siglo que sigue y muy pronto el exceso de la división de tareas, permite la explotación de una masa de obreros sin calificación y mal pagados creando el proletariado, suscitando movimientos revolucionarios (un slogan de 1848 dice "Organice el trabajo").

No solamente se divide el trabajo, se subdivide y reparte entre diversos individuos, sino que el hombre mismo está subdividido. El obrero pasa a ser como propiedad del capital. Se hace una exigencia del rendimiento y un reforzamiento de la jerarquía.

Henry Ford, ensaya la producción en serie de 1910.

Federic Winslow Taylor (1856-1919), da origen a los principios de la dirección científica de las empresas" y se le consi



dera de valor histórico en la creación de la noción moderna del análisis del trabajo y el estudio del puesto.

La división del trabajo de Taylor, es utilizada para llevar a cabo la producción en serie y el trabajo en cadena, (siendo Taylor la primera víctima).

Señalamientos de Taylor en el terreno de la organización de trabajo.

- Los obreros con normas informales frenan la producción.
- El clima de la empresa es: la dirección por un lado y empleados por otro, y surge el capataz al servicio de la dirección.
- La dirección sólo exige una tasa de rendimiento, no tiene conciencia de su responsabilidad ante la organización de la empresa.
- El método de trabajo se ha dejado a la inspiración del que lo va a ejecutar.
- La producción industrial, ha sido la fuente de un aumento de bienes y bienestar para la nación entera, pero ha sido

desastroso e inmoral ya que no se ha dado un desarrollo en la producción, sólo se multiplican los objetos fabricados y se abate su precio.

La observación y análisis metódicos llevan a Taylor a formular 3 principios, a fin de que se dé un cambio completo al clima de trabajo y se produzca la riqueza para todos:

1. La Dirección de las empresas debe estudiar los puestos de trabajo, y preparar y organizar las tareas que les serán confiadas a los empleados y obreros.
2. Los capataces y la rigidez militar deben ser reemplazados por supervisores funcionales.
3. Cada empleado y su puesto de trabajo, debe ser considerado en forma individual y se debe dar el desarrollo de la empresa con la cooperación general.

El primer enunciado se considera el más importante, ya que la producción se incrementa y se disminuyen los esfuerzos y fatiga, gracias a la economía de movimiento, la organi-

zación de las tareas y los medios de que se vale el trabajador para cumplir con su tarea.

Sin embargo, con este tipo de trabajo el obrero pierde el derecho de utilizar sus propias medidas de trabajo, ya que se le propone un método minucioso predeterminado.

### Organización del Trabajo en la URSS

Lennin en 1918, afirma que se debe implementar el Taylorismo (sus técnicas).

Al llegar la división del trabajo, el trabajo en cadena, y la producción en serie a Rusia, se encontró con el progreso socialista y la prosperidad de la nación.

Stakhanov, propone el aumento de la producción sin aumento del esfuerzo (lo mismo que Taylor). En 1935, cuatro meses después de las proposiciones de Stakhanov, hay un rendimiento del 50% y solamente el 10%, esta abajo del 120%. En 1920, se realizó la primer conferencia de obreros y obreras Stakhanovistas.

El movimiento de Agarkov, propone la división de operacio--  
nes y movimientos elementales en vías de la extensión del trajo  
en cadena.

Durante estos lapsos el trabajo humano, debe y puede ser  
rentabilizado y por tanto se considera al hombre como una máquina.

Por otra parte, la psicología experimental o psicología de  
laboratorio aporta métodos de investigación y estudia los pues  
tos de trabajo.

La psicología de trabajo, rama de la psicología experimental,  
tiene por objeto la adaptación de los puestos de trabajo así  
como la selección y formación del trabajador.

La psicotécnica, evalúa las exigencias humanas del puesto de  
trabajo. Es el medio para seleccionar los candidatos para un  
determinado puesto, se evalúa la atención, inteligencia, destresa  
sa, rapidez, discreción,, facilidad a los contactos sociales,  
etc. Se proporciona unamedida para cada factor, y se englovan  
los resultados para, finalmente, proponer un punto de vista perso  
sonal y subjetivo.

- El resultado de los test, proporciona una idea suficientemente clara de la posibilidad de adaptación del hombre al puesto de trabajo y el grado de profesionalidad que tiene el sujeto estudiado.

### Ensayo de la psicología industrial

En 1920 Myers, se ocupa de la psicología del análisis de trabajo en el laboratorio, así como también de la medida y exigencias de trabajo, de las diversas profesiones del estudio psicosocial de los oficios.

Bonnardel, Tiffin y Langier, estudian las causas de accidentes y la organización de seguridad.

Elton Mayo 1924, efectúa una encuesta en la General Electric de Chicago, acerca de los factores de rendimiento del obrero y observa la influencia de los factores psicológicos y las relaciones informales (socio-afectivas en los talleres).

### Consecuencias de las investigaciones sobre la adaptación de los puestos de trabajo.

Durante la Primera Guerra Mundial, surge la psicometría y

los test. Pero no es sino hasta la Segunda Guerra Mundial, cuando ésta es verdaderamente impulsada.

En Estados Unidos, Flanagan describe uno de los mejores métodos de análisis de puesto: el método de los incidentes críticos.

Y así, se continúan los estudios, los cuales convergen en el nacimiento de la ergonomía, o ingeniería humana, cuyo objetivo, es el estudio de las características de los operadores humanos en sus puestos de trabajo, y en otros términos se podría llamar psicología de la relación operador-puesto.

En Bélgica se impone Faverge, quien afirma que la ergonomía, es la investigación y la aplicación de leyes, las cuales toman en cuenta la relación del hombre con su trabajo, y para ello se requiere efectuar un análisis de trabajo, bajo todas las formas posibles de efectuarlo y de esta forma considerar la situación del trabajo humano a fin de conseguir su mejoramiento.

Después de algunos años, y con base en los trabajos de Faverge, Leplat, Montmollin, crean un nuevo pensamiento y la

ergonomía se orienta hacia el "Sistema HOMBRE-MAQUINA", entendiendo la palabra "máquina" con un sentido más amplio: como lo que el trabajador tiene más cerca y esta en comunicación para acompañarlo en su tarea.

### 2.2.2 EL ESTUDIO MULTIDISCIPLINARIO DEL PUESTO DE TRABAJO.

Se encuentran interesados por el estudio del puesto, numerosos especialistas como:

- Los médicos del trabajo, cuyo campo de acción comprende entre otros: el estudio fisiológico de los puestos de trabajo".
- Los fisiólogos, situados en forma intermedia entre el médico del trabajo y el psicólogo experimental, se interesan por el funcionamiento de la "máquina humana" y por sus condiciones de funcionamiento en situaciones de trabajo.
- Los ingenieros y todos los responsables de oficinas de métodos y los jefes del personal, en las empresas, deben estudiar y comprender las tareas y reacciones psicológicas de los operadores.

- Los asesores en organización, quienes tienen entre ellos mismos puntos de vista diferentes, son los directamente responsables de practicar los estudios del puesto de trabajo, así como adaptarlos al conjunto de puestos que existen en una empresa.
  
- Los psicólogos, felizmente cada vez menos limitados a una psicotécnica de apoyo, toman el lugar normal que les corresponde en el análisis y adaptación del trabajo. Ellos pueden hacer fácilmente, las experimentaciones e investigaciones sobre modelos o simuladores.

Los psicólogos pueden agregar a su campo de acción el llevar a cabo la organización pedagógica de la formación y análisis psicosociológico de los fenómenos de grupo.

#### Observaciones.

El puesto de trabajo, es sin lugar a duda una realidad compleja y delicada, que no se puede llevar a cabo en un primer intento y menos aún cuando existe un trabajo de equipo. En la mayoría de los casos sin embargo, el jefe debe estar informado de los métodos de estudio del puesto, así como de los beneficios que se pueden alcanzar.



La división del trabajo, crea insatisfacción en el trabajo. Por ello se trata actualmente de agrupar las tareas a fin de propiciar satisfacción (en relación a una división extrema del trabajo).

Es benéfica la alternancia de tareas y no se recomienda un trabajo repetitivo.

Cuando se trabaja en equipo existe la libertad de repartir las tareas y se recomienda un equipo de trabajo integrado por 4 ó 6 personas, y que sean ellas mismas quienes se distribuyan las tareas conforme a sus habilidades y preferencias bajo el control y supervisión de uno de ellos.

### 3. METODOS Y MODELOS PARA EL ESTUDIO DEL PUESTO DE TRABAJO

#### 3.1 Definiciones de conceptos

##### 3.1.1 METODOS Y MODELOS

Un análisis del trabajo por más práctico y concreto que lo querramos imaginar, no se escapa a la situación de que fundamentalmente es una filosofía. Es en efecto una actividad clásica de la filosofía preocupada por el conocimiento "real", y especialmente la forma en como el espíritu humano percibe, y que al percibir da forma y estructura.

Resulta esencial para la comprensión y análisis de los métodos del trabajo, entender que el "trabajo" no existe como un "objetivo" totalmente ajeno al analista, y que debiera éste descubrir progresivamente las características propias de cada puesto. El análisis del trabajo, no se compara con el análisis de una inscripción antigua, o del análisis de un compuesto químico. El objeto mismo del "análisis" del "trabajo", está parcialmente constituido por el analista, la medida o el método de análisis que utilice para obtener la información que requiera.

Cuando el analista estudia un puesto de trabajo, no lo crea con su imaginación, por el contrario, ya que al final del análisis ha aprendido muchas cosas que ignoraba al principio, sin

embargo, lo que pueda aprender y lo que no pueda aprender está determinado ya con anterioridad debido al método que elija. Tal es la razón de que existen métodos de análisis del trabajo diferentes, por lo que no resulta fácil ni evidente hacer una elección del método.

### ¿Cómo elegir?

¿Entonces cómo elegir? ¿Existen unos métodos de análisis mejores que otros? ¿Esta uno condenado, a trabajar con las imprecisiones de la subjetividad en lugar de utilizar una técnica para selección de modelos?.

No se puede elegir un método de análisis porque sea mejor que otro. En ocasiones el criterio no será técnico, ni científico, sino práctico: un buen método del análisis del trabajo, será aquél que permita una acción definida concerniente al trabajo: dará lugar a formar al operador, modificar el puesto, evaluar la tarea, y disminuir los accidentes, entre otros.

Si el especialista en cronometraje busca aumentar la productividad y si sus métodos son efectivos entonces sus métodos son los adecuados para esta tarea.

Si no resulta, los obreros frenan las cadencias, entran en huelga, y cambian con mucha frecuencia de empresa -puede decirse entonces que los métodos son inefficientes y demasiado pobres para el objetivo que se han fijado (aumentar la productividad).

Si el psicotécnico quiere seleccionar a los mejores candidatos para determinado puesto y describe los mismos en términos de aptitudes, su método es bueno. Pero si un cálculo muestra algún riesgo en los mismos resultados, su método de análisis deberá ser cambiado.

Si el ergónomo quiere analizar un puesto de trabajo, también debe seleccionar su propio método.

Si el instructor quiere instruir para un determinado trabajo, le será necesario elegir un método de análisis del trabajo, que le permita, cómoda y eficazmente, definir sus objetivos y elaborar las secuencias de su programa. Los métodos no son equivalentes, ya que ciertos "puntos de vista", sobre el trabajo son mediocrementemente eficaces, y otros constituyen una considerable ayuda. Cabe señalar que los primeros resultados no son definitivos, sino que habrá que perfeccionarlos y así sucesivamente cada operación.

En general los métodos utilizados por el ergónomo, son característicos por su precisión.

En cambio los métodos que se utilizan para la selección, y evaluación o calificación de puestos, pueden llevarse a cabo

con menos precisión, ya que de hecho no buscan modificar el trabajo, trabajador, instructor o máquina, (como el ergónomo), sino simplemente clasificarlo. Una colección de "etiquetas" basta en este caso. Para evaluar un puesto de trabajo, se utiliza el concepto de "Conciencia profesional", situación que no representa un interés práctico para el instructor.

### Modelos

Estos "puntos de vista" sobre la captación de la realidad extensa y compleja del trabajo, permiten al analista distinguir las estrategias útiles para la acción, y a éstas, les llamaremos "modelos"<sup>(13)</sup> Este término se emite con un sentido poco técnico, el cual permite entender con mayor claridad la exposición, y asimismo diferencia los métodos de los modelos.

"Definiremos un modelo como un sistema de representación voluntariamente sencillo"<sup>(14)</sup>. Este sistema limita la "representación", a un número restringido de categorías, implicando éstas mismas un número limitado de grado de variedades.

(13) MONTMOLLIN DE, Maurice, L'analyse du travail, Paris.

El análisis de trabajo de "tiempos y movimientos", es un modelo que implica una sola categoría (los movimientos), y éstos mismos estudiados exclusivamente bajo el punto de vista de su duración (en el cronometraje), o en el M.T. M. (método de medición de tiempo), repartido en un número muy restringido de movimientos tipo (asir, colocar, etc.).

El modelo psicotécnico está constituido por un número limitado de categoría ("aptitudes" exigidas para el trabajador), y éstas a su vez subdivididas en un cierto número de categorías. En el modelo "informativo", las categorías principales son las "señales", y las "respuestas" que caracterizan la estructura lógica y la secuencia de la tarea ...

También es importante tomar en consideración que los diferentes modelos utilizados en el análisis del trabajo, no son totalmente independientes de los modelos más vastos y generales de captación de la realidad, y de los cuales cada uno es tributario sin estar siempre consciente. Estos modelos generales corresponden a lo que los sociólogos llaman ideología, o sistemas de valores, sabemos así, que el modelo Tayloriano de "Tiempo y movimientos", resulta, una ideología científica e individualista del trabajo, característica de la

sociedad industrial de principios de siglo. Asimismo, podríamos mostrar otros modelos de análisis del trabajo, (especialmente el modelo psicotécnico), el cual se apega también a ideologías caracterizadas.

### Métodos

"Un método de análisis del trabajo, es definido como el conjunto de los medios y procedimientos prácticos de análisis que permiten dar un contenido a las categorías de un modelo".<sup>(15)</sup> Cada método corresponde a un modelo; pero un mismo modelo pueden corresponder varios métodos, emparentados entre sí.

Al modelo de tiempos y movimientos de base (el trabajo constituido por movimientos), le corresponden tres métodos principalmente: el cronometraje, el método de los tiempos elementales y observaciones instantáneas.

Al modelo de la psicotécnica le corresponden dos métodos de análisis principalmente: el método psicométrico; y el método clínico; en el diagnóstico del psicólogo.

Al modelo "informacional" corresponden una gran variedad de

(15) MONTMOLLIN DE, Maurice. L'analyse du travail. Paris. Armand Colin Formation. 1974. p. 25

métodos.

### 3.1.2 MÉTODOS Y MODELOS DE LOS TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Existen numerosas obras que exponen en detalle los principios y técnicas de los métodos del análisis del trabajo, según los principios de los "Tiempos y Movimientos".

El modelo de análisis es simple: el trabajo está constituido por los gestos del operador. Estos son a veces tributarios de los movimientos de la máquina; misma que introduciremos en el análisis. Entre los movimientos del operador, no serán tomados en cuenta los tiempos muertos, que constituyen la espera o el reposo. Se identificarán todos los movimientos, y se cuantificará la duración, de la tarea del tal forma que tengamos una idea clara de los que es el trabajo, y así simplificar y acelerar los movimientos e incrementar la productividad.

Los principales métodos correspondientes a este modelo general son el cronometraje, los tiempos elementales y las observaciones instantáneas.



El cronometraje.

"El cronometraje consiste, en identificar los diferentes movimientos. No siempre es fácil, ya que los movimientos, a veces, se van encadenando en un movimiento aparentemente continuo y hay que medir el tiempo promedio necesario para la ejecución de cada uno." (16) Con este fin es útil cronometrar en varios momentos a los obreros. Los "juicios de velocidad", varían de un cronometrador a otro, no obstante las sesiones de formación que señalan las velocidades standard. De hecho, las "velocidades", difieren mucho más debido a las formas operatorias que a las "velocidades" diferentes. Cabe señalar que los tiempos se acortan cuando se da el aprendizaje, y los cronometradores deben retomar los tiempos después de algunas semanas o meses, lo que evidentemente suscita resistencia y conflictos.

Menos ambicioso que el cronometraje clásico, un simple "pendujale", que no baje del minuto, permite establecer las duraciones de las principales secuencias de un trabajo.

### Tiempos elementales

Los métodos llamados de los "Tiempos Elementales", de origen americano, cuyo Método de Medición de Tiempo es el más expandido, tienen la finalidad de descomponer a priori todos los movimientos posibles de un operador en un número restringido de movimientos tipo, a cada uno de los cuales es asignado un tiempo estandar universal (determinado empíricamente, de una vez por todas, a partir de observaciones cronometradas).

El origen de este método se remota a Gilbreth, cuyos planteamientos son las bases y antecedentes de las categorías del M. T. M.

Se considera que las principales categorías de movimientos son:

- esperar
- mover
- girar
- ejercer presión
- asir
- soltar
- colocar
- sacar
- desplazar la mirada
- examinar

Movimientos de  
las manos

Existen algunas otras categorías para el resto del cuerpo, y reglas precisas para la combinación de movimientos.

El principal argumento teórico de los Tiempos Elementales es su "objetividad"; a pesar de la persona que aplique los métodos, se pueden imitar y reconstruir todas las tareas de la empresa, incluyendo aquéllas que todavía están en proyecto.

Hay que decirlo: este delirio mecanista jamás ha logrado probar su eficacia. El M.T.M., está abandonado de hecho (aunque algunos todavía lo tienen en circulación), "no resulta idóneo realizar un análisis superficial del trabajo con una secuencia igualmente pobre, ya que devalúa los puntos esenciales que señala la psicofisiología sobre la motricidad."<sup>(17)</sup>

#### Observaciones instantáneas

La utilización de técnicas estadísticas de muestreo aplicadas al análisis del trabajo, permiten conocer rápidamente y con un grado de precisión aceptable la duración total de las principales "ocupaciones" de un sujeto que es observado. Su principio es simple: se procede, según sondeos llevados a cabo aleatoriamente durante equis tiempo, y las veces que uno quiera para

<sup>-</sup>  
(17) OMBREDANE ET FAVERGE. (1955) p. 169.

afinar la precisión de las medidas, bien sea a través de observaciones "instantáneas" en el sitio de trabajo, o directamente, y con menor frecuencia, a través de una película. Estas observaciones permiten conocer el conjunto de tareas que forman el puesto de trabajo. De la misma manera también se efectúa un sondeo de opinión sobre el conjunto de respuestas otorgadas por las personas interrogadas. En el caso de las observaciones instantáneas, el mismo sujeto es varias veces interrogado.

El valor de la técnica depende en gran medida de la elección de las categorías observadas. Y esta elección no depende del método mismo sino de un análisis previo.

El método de las observaciones instantáneas no es teóricamente utilizable más que en el caso de los estudios de tiempos y movimientos. Puede aplicarse a todo lo que es "observable". Pero es evidente que lo que es más fácilmente observable, y sobre todo "instantáneamente", son las actividades que se traducen en movimientos. Las observaciones instantáneas no pueden distinguir, por ejemplo, un hombre que se adormece de un hombre que efectúa un cálculo mental ...

### 3.1.3 MÉTODOS Y MODELOS VERBALES.

Según Fayengó, existen dos métodos verbales bastante parecidos entre sí: el análisis del trabajo en términos de aptitudes

o de exigencias psicológicas, y el análisis del trabajo, en términos de conocimientos. En los dos casos, los modelos utilizados se basan en categorías de conceptos, cuya definición no es posible más que por medio de un desarrollo verbal, con el apoyo de una observación o medida precisa.

### Aptitudes

El análisis del trabajo, en términos de aptitudes demandadas a los trabajadores, no necesita de largas descripciones: es el método espontáneamente empleado cuando se intenta describir un trabajo:

- "Es un trabajo muy difícil."
- "Se requiere paciencia y atención".
- "Todo el problema, es la formación profesional"
- "Hace falta mucha destreza"
- "Hay que tener sangre fría".

Los psicotécnicos utilizan el mismo modelo, sin embargo se ha buscado perfeccionar el método introduciendo la medición, y se establecen "perfiles" correspondientes a las aptitudes exigidas.

Una variante del método de aptitudes exigidas, esta constituida por el procedimiento, propuesto por ciertos autores americanos. Otras pueden ser: "observar", "controlar", "separar", "decidir". Se trata siempre de conceptos muy generales, a pesar de un grado de precisión aparentemente mayor. (18)

Los métodos verbales tienen dos usos: la evaluación (o calificación) de los puestos, y la selección. En estos dos casos, se trata de describir no de modificar el trabajo.

### Conocimientos

Otra variante del modelo verbal, esta constituida por el análisis en términos de conocimientos:

- "Hay que saber de electrónica".
- "Es necesario tener un buen grado de conocimientos sobre la resistencia de los materiales".
- "Hay que saber leer y escribir".
- "Es a nivel de bachillerato".
- "Hay que saber hacer una regla de tres".

---

(18) PRIEN, E; RONAN, W. Job analysis. En: Personnel Psychology. (24): 371-396. 1971.

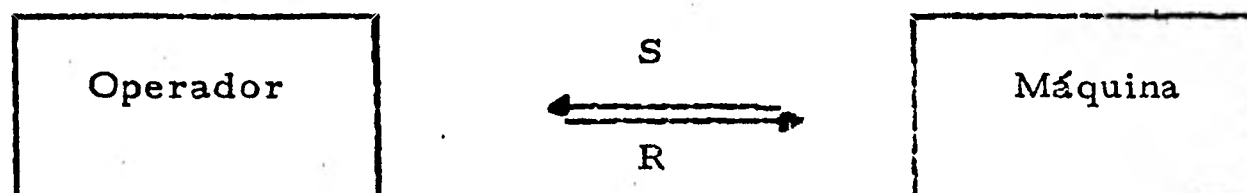
¿Por que colocar los conocimientos, en el mismo plan que las actitudes exigidas? -Porque de hecho, y desgraciadamente, con mucha frecuencia su descripción juega el mismo papel, demasiado vago y demasiado general.

Se requiere estar siempre alerta en el área de los conocimientos requeridos. Casi sistemáticamente el nivel de los conocimientos necesarios para un puesto, es de hecho adaptado al nivel de los conocimientos que son necesarios para concebir el puesto o para modificarlo. La tendencia a la presunción de conocimientos es reforzada por la enojosa práctica de "inflación de los conocimientos", exigidos para la obtención de diplomas los cuales dan acceso a ciertas funciones. Para obtener su título de peinadora, una joven debe hacer proezas en toda clase de materias escolares, como el cálculo, francés o historia.

#### 3.1.4 METODOS Y MODELOS INFORMACIONALES

Se entiende por modelos "informacionales" <sup>(19)</sup> del trabajo todos aquellos emparentados entre si que se guian por el siguiente esquema simplificado:

(19) MONTMOLLIN DE, Maurice. L'analyse du travail. Paris, Armand Colin Formation, 1974. p. 33.



Entendemos aquí por "máquina"<sup>(20)</sup> todo lo que constituye el medio del operador: una máquina, pero también instrumentos de medición, materiales, cuadernos guía, planos, impresos, otros operadores, etc."

El operador y la "máquina" intercambian "informaciones" (de aquí el nombre del modelo), cuya secuencia constituye lo esencial del "trabajo" a analizar. Las informaciones que emite la máquina y que recibe el operador son tradicionalmente llamadas señales; y aquellas que emite el operador y que recibe la máquina son llamadas respuestas. Por esto el modelo informacional es a veces llamado modelo "Señal - Respuesta", o "S-R".

#### Señales

El análisis del trabajo en términos de señales y respuestas se orienta sobre todo a estudiar las señales que recibe el

(20) MONTMOLLIN DE, Maurice. L'analyse du travail. Paris. Armand Colin Formation. 1974-p. 33.



operador. Lo que caracteriza la dificultad de un trabajo, no es "hacer algo", sino saber qué hacer, y cuándo hacerlo. Si el operario en una máquina, debe saber interpretar una hoja de instrucción, también debe saber regular las diferentes partes de la máquina en la posición conveniente, saber interpretar la evolución del tema tratado. Aprender a presionar botones, jalar una manija, ¿Cómo identificar las señales del trabajo?. El principio general es, que una señal, se defina primero por la respuesta que emite o provoca (paradójicamente). Esto puede expresarse por un juego de palabras: en análisis del trabajo, hay que entrar por la salida. Si se quieren conocer las señales útiles para el conductor se comenzará por repetir las respuestas, es decir, las maniobras que ejecuta (o salidas del sistema): Aumentar la temperatura y abrir a determinado momento la compuerta e inmediatamente después se verán las respuestas de estas maniobras, es decir, se estudiarán las señales significativas, entre la cantidad enorme de informaciones a disposición del operador: tal termómetro indica tal temperatura, tal presión es señalada por este manómetro registrador. Este procedimiento es facilitado por el hecho que en la mayoría de los casos, las respuestas que dejan huella, son fácilmente observables en tanto que las señales que no dejan huella no son fácilmente observables

(la información se presenta en la cabeza del operador).

### Percepción de las señales.

Es fácil distinguir, en el análisis del trabajo, tres niveles en la percepción de las señales del operador: la detección, la discriminación y la interpretación.

Se entiende por detección <sup>(21)</sup> los mecanismos fisiológicos y psicológicos que permiten al operador recibir una señal (nótese que una señal está constituida con frecuencia por una diferencia de intensidad). El error correspondiente es la omisión.

Se entiende por discriminación <sup>(22)</sup> los mecanismos que permiten distinguir una señal de otra. El error correspondiente es la confusión. La discriminación de las señales de trabajo se aprende.

Se entiende por interpretación <sup>(23)</sup> a los mecanismos que permiten dar un significado a la señal, es decir, que permiten dar una respuesta adaptada. El error correspondiente es la "incomprensión", o mala respuesta. La interpretación de las señales constituye la parte esencial de todo puesto de trabajo, aunque sus mayores esfuerzos pedagógicos, es lo que analizará con más cuidado.

(21) MONTMOLLIN DE, Maurice. L'analyse du travail. Paris. Armand Colin Formation. 1974. p. 35.

(22) Idem.

(23) Idem.

### Características de las señales.

Las investigaciones de los técnicos del análisis del trabajo, han permitido determinar las características más frecuentes de las señales del trabajo.

Las principales son las siguientes:

- Señales formales o informales
- Señales propioperceptivas o exteroceptivas
- Señales oficiales y de oficio
- Señales explícitas o implícitas.
- Señales pertinentes o no pertinentes.
- Señales concretas o abstractas.

Las señales informales son casi siempre muy concretas. Pero las señales formales pueden presentar grados muy diversos de abstracción.

Los ergónomos soviéticos (especialmente Ochanine), han estudiado los procesos de elaboración de las imágenes operatorias de los procesos físicos concretos que el operador forma a partir de las señales abstractas. Se sacaron conclusiones interesantes sobre la elección y la disposición de las señales abstractas.

### 3.1.5 OTROS MODELOS

El modelo informacional conduce a métodos muy analíticos. Para describir la estructura y las fases de la actividad de un trabajador o de un grupo de trabajadores, puede ser interesante utilizar otros modelos. Citaremos tres:

El modelo de regulación introducido por J.M. Faverge, es particularmente concebido para la descripción de mecanismos que regulan la organización temporal del trabajo por los trabajadores mismos. Es un modelo que permite explicar las variaciones de producción de un individuo en el curso de la jornada, o las estrategias de un equipo. Es más bien útil para el organizador, el agente de seguridad, y el sociólogo, que para el instructor.

J.M. Faverge, no propone propiamente hablar de métodos de análisis. Recomienda simplemente, basándose en ejemplos, tomar en cuenta la dimensión temporal de toda tarea o actividad. Entre los ejemplos que conciernen directamente al instructor no están en oposición al organizador.

J. Annet,<sup>(24)</sup> efectúa el análisis de las tareas sobre la conducción de procesos continuos, en función de la jerarquía de objetivos. Asimismo, señala el interés que presenta para el instructor. Annet, se coloca en una perspectiva pedagógica, describe el hecho de analizar una tarea considerando una jerarquía de objetivos demandados al operador. Así, resulta posible progresivamente ir al detalle del análisis, deteniéndose en el nivel que corresponde a las posibilidades de adaptación del operador.

Esta forma de análisis descansa en la apreciación de un número pequeño de reglas simples. La primera, es que la descripción va de los grandes bloques de información a detalles particulares. En lugar de describir la tarea como una sucesión de actos simples, como si ensartaremos perlas en un collar, se considera un objetivo echar a andar el sistema y posteriormente, se empiezan a estudiar sus componentes siendo así cada uno definido por un conjunto único de objetivos funcionales.

La regla fundamental que a continuación se presenta permite definir el grado hasta el cual es necesario desglosar cada operación. Un análisis del trabajo clásico, adopta un nivel

---

(24) ANNET, J. Learning in practice. En: Psychology at work. 1971. (Penguin Books).

único de descripción, como por ejemplo, la de los movimientos físicos que están implicados. Este método, por el contrario, analiza cada parte de la tarea hasta el grado de detalle máximo a fin de formular sugerencias para los métodos de aprendizaje.

Sea cual sea el método de análisis utilizado, es conveniente respetar un cierto número de reglas cuando uno se avoca a realizar un análisis del trabajo.

#### Informar

- Se informará completamente, sin esconder, y si es necesario, se dirá que es un experimento y que no necesariamente tendrá efectos.
- Se deberá también ser perseverantes
- Se reunirán informaciones generales sobre el puesto.

Las principales son las siguientes:

- Designación oficial del puesto de trabajo
- Situación en el organigrama de la empresa
- Nombre de los obreros o empleados
- Identificación de la jerarquía
- Situación geográfica de la empresa

- Enumeración y descripción muy somera de las máquinas, útiles, y aparatos, con sus nombres oficiales, Hacer mención particular de los instrumentos de medición.
- Enumeración y descripción de los materiales utilizados.
- Una rápida enumeración de los principales dispositivos administrativos.
- Listas de consignas escritas, planos, esquemas, y disposiciones permanentes.
- Rápida descripción del trabajo efectuado, sin ocuparse todavía del método, reproduciendo simplemente los términos mismos del encuadramiento.
- Calificación del puesto (nivel jerárquico, y de salarios)
- Conexiones principales con los otros puestos ("proveedores o clientes").
- Intervención habitual en servicios funcionales.
- Control ejercido sobre el trabajo.
- Consecuencias de los errores.
- Una breve historia (fecha de creación; principales modificaciones; accidentes o incidentes notables; rotación del personal).
- Formación normalmente recibida por los que ocupan el puesto, criterios de contratación (diplomas, experiencia).

- Condiciones de trabajo (limpieza, calor, ruido, polvos, olores, etc).
- Nombre del analista y fecha del análisis.
- Es conveniente elaborar una hoja impresa para reunir estas informaciones.

#### Procedimientos para la recolección de informaciones.

La elección de los modelos de análisis es esencial, ya que determina el tipo mismo de la información que reunirá el analista, la forma de reunir los datos no puede ser descrita bajo normas estrictas. Es por esto que enumeramos a continuación varios procedimientos para reunir información la cual podrá ser utilizada a veces en forma simultánea en función de los trabajos a analizar y del tiempo disponible, así como también de la experiencia personal del analista. Para tal efecto vale la pena considerar:

- Las entrevistas
- La observación directa
- La observación armada
- La observación participante
- Los cuestionarios
- El estudio de los recursos materiales, administrativos y humanos.
- La experimentación.



### Los errores

En todos los procedimientos de recabación de la información citados anteriormente, se buscarán primero, y sistemáticamente, los errores, los desperfectos, los incidentes, los accidentes. El analista del trabajo, debe ser un poco sádico y deleitarse con lo que no funciona. Ya que es por ahí que descubrirá la dificultad del trabajo. Es este error el que pondrá en evidencia la importancia de esa señal, que no fue percibida o comprendida. Es esa parte rechazada lo que hará comprender que la respuesta era inadaptada. Un trabajo perfectamente ejecutado es casi imposible de analizar.

#### 4. TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA VALORACION DEL PUESTO DE TRABAJO.

##### 4.1 Técnicas

Una vez conocidas las funciones asignadas al operador humano el problema está en determinar de qué manera responde a ellas, y cabe señalar que las conductas no se pueden deducir de forma directa de las funciones asignadas. Como primer paso, sobre todo si el trabajo no es muy conocido, habrá que contentarse con extraer los rasgos esenciales de estas conductas. Para tal efecto se dispone de varios métodos, de los que sólo se mencionan algunos.

##### 4.1.1 ENTREVISTAS

En el análisis de las exigencias del trabajo, se define lo que se espera del operador en el sistema, y se permiten plantear cuestiones precisas lo cual ayuda a la comprensión de sus respuestas. El estudio de las respuestas y de las variantes de un operador a otro, podrán sugerir hipótesis sobre los mecanismos en juego. Sin embargo, pronto se llega a los límites de este método, puesto que los operadores no siempre son capaces de explicar sus procedimientos de trabajo y muchas veces tanto menos cuanto mejor los han interiorizado. Estas

dificultades aparecen con mayor frecuencia cuando se trata de actividades predominantemente manuales, en las que el control en su mayor parte es de tipo propioceptivo y descansa, pues, en informaciones no verbalizables (por ejemplo, no se puede describir cuánto hay que roscar un tornillo si no es por referencia a otros roscados o puntos de referencia exteroceptivos).

#### 4.1.2 LA OBSERVACION

El análisis de las conductas no puede prescindir de la observación. Al precisar las modalidades de la actividad, la observación permite plantear hipótesis y posteriormente verificarlas. (25)

La observación tiene también sus límites por rica que sea y no puede pretender ser exhaustiva, sobre todo en situaciones tan complejas como las del trabajo. Toda observación es ya una selección de los hechos: constituye una codificación de la situación entre otras muchas posibles. Siempre es interesante explicitar la naturaleza de esta codificación que depende de los conocimientos del observador y de sus objetivos. En todo

(25) LEPLAT, J; CUNY, X. Introduction a la Psychologie du travail. París. Presses Universitaires de France. 1977.

programa de observación hay que evitar, finalmente, dos escollos opuestos: la pretensión ilusoria de querer observarlo todo y la observación demasiado parcial, exclusivamente dirigida por una hipótesis que dejaría escapar hechos muy significativos para el estudio.

Los métodos de observación son variados y multiformes; se mencionan algunos de ellos, que conciernen más directamente a la psicología del trabajo. Se distinguirán para mayor claridad los modos de observación, la denominación de los conocimientos de observación y el tratamiento de los datos de la observación.

a) Los modos de observación

El análisis del trabajo, ofrece un gran número de formas de observación, que el analista debe conocer para adaptarlos a diversas situaciones y objetivos.

La observación abierta: practicada con el mínimo de marcos previos, es muy útil al comienzo de un estudio para adquirir una primera visión general sobre el trabajo. A menudo sugiere las preguntas que hay que plantear al operador y orienta la elección de métodos de observación más finos.

La observación normalizada: se practica a partir de categorías previamente determinadas, susceptibles de ser utilizables en gamas de trabajo bastante amplias. Los manuales de organización del trabajo (Barnes, 1949), presentan numerosos ejemplos de ello, los más conocidos se inspiran en Gilbreth. Este último concibió un sistema de categorías que permitía descomponer una actividad motora compleja en movimientos llamados elementales, tales como: mover, desplazamiento en vacío, desplazamiento cargado, girar, situarse en posición, etc., pudiendo cada movimiento mismo especificarse en categorías más finas. Sistemas similares se han elaborado para el análisis de los trabajos administrativos. De esta forma se descompone la actividad en segmentos "elementales", es evidentemente muy artificial y no corresponde en general a una clasificación psicológica.

Cuando se debe proceder a una observación prolongada de situaciones homogéneas, puede uno mismo definir sus propias categorías con el nivel de precisión que mejor se adapte a los objetivos del estudio y a la naturaleza del trabajo.

Las categorías que se seleccionan para la observación, varían según la tarea y el objetivo del estudio. Serán muy generales si se trata de describir las grandes fases de una

actividad (transportar un objeto, controlarlo, transformarlo, etc.) o más precisas si se trata, de un análisis de movimientos.

- b) Observación mediante elementos de apoyo: los elementos de apoyo a menudo se utilizan en el estudio del trabajo, bien sea para aumentar la precisión de los datos, o para prolongar la duración de las observaciones o eliminar la presencia siempre perturbadora del observador. El cine es uno de los medios más generalizados. Se utiliza en cámara lenta en el estudio de trabajos manuales finos y repetitivos lo cual ha permitido determinar modos operatorios y mostrar a veces anomalías difícilmente perceptibles a simple vista.

En cámara rápida, resumiendo en un tiempo corto trabajos de larga duración, el cine puede poner en evidencia los cambios lentos que suceden a lo largo del tiempo en la organización de la actividad. En las tareas de vigilancia ha permitido, asimismo, mostrar las variaciones de la música y de la postura al prolongarse la tarea. En trabajos de fabricación ha puesto en evidencia posturas en los modos de ejecución del trabajo.

c) Manejo de los datos capturados durante la observación

La finalidad es evidenciar ciertos rasgos típicos de actividades: ¿Cómo se encadenan los diferentes elementos de una misma actividad? ¿Cómo se coordinan las actividades de diversos operadores? etc.

4.1.3 CUESTIONARIOS

- A través del cuestionario se efectúa una serie de preguntas generalmente escritas, a las que el sujeto debe responder simplemente si o no. Los cuestionarios modernos tienen una eficacia casi comparable a la de los sondeos de opinión (cuestionario de interés), los cuales son útiles en psicología laboral.

4.2 Instrumentos, tablas y parámetros para valorar factores.

A. Exigencias físicas

Las valoraciones se dividen en dos grupos: el de las variables que caracterizan a la tarea y la de las variables que refieren al organismo.

A) Valoración referida a la tarea

Esfuerzos dinámicos: (Desplazamientos de pie, transportes de carga, utilización de escaleras), las valoraciones comprenden generalmente una enumeración de estos esfuerzos durante una

jornada de ocho horas, acompañada de precisiones respecto a su frecuencia, duración, amplitud y expresión de fuerza requerida, valor de las fuerzas que el individuo debe ejercer con una determinada parte del cuerpo (RNUR, 1974).

Esfuerzos estáticos: Dependen de la postura a adoptar en una actividad determinada y pueden, por tanto, caracterizarse a partir de ciertas medidas en el puesto, completada mediante estimaciones de duración y frecuencia, (altura o distancia del plano de trabajo, altura o distancia de la toma de piezas y de herramientas).

Una adecuada valoración de los esfuerzos debe considerar además, el encadenamiento de las operaciones elementales (bien o mal relacionadas) y su ritmo (lento o rápido, libre o impuesto, regular o irregular).

b) Valoraciones concernientes al organismo humano

Los fisiólogos del trabajo, admiten la posibilidad de valorar las exigencias físicas a partir de datos relativos a ciertos estados y a ciertas modificaciones del organismo. Estas estimaciones van desde la detección de estados considerados penosos o no, en función de criterios anatómo-fisiológicos a medidas relativamente



complejas o a reacciones metabólicas o funcionales:

- posturas: los manuales de fisiología del trabajo, dan los valores (obtenidos por medidas lineales y goniométricas) de mucho o poca probabilidad de fatiga, incomodidad, dolores y accidentes entre otros;
  - movimientos: miembros afectados por un esfuerzo, reparto de las fuerzas entre los miembros, sentido del esfuerzo (empujar, estirar, levantar, bajar, girar ...).
- Aquí se da mayor interés a las valoraciones más puramente fisiológicas;
- gasto energético: refiere la intensidad de los intercambios energéticos en el organismo para una actividad determinada; tomando en cuenta las diferentes secuencias de operaciones y en su organización es posible establecer un perfil energético por puesto de trabajo;
  - las reacciones cardiovasculares: (frecuencias cardíaca, frecuencia esfímica) dentro de ciertos límites, son funciones lineales crecientes del trabajo producido por el individuo;

- las reacciones respiratorias y térmicas: un trabajo físico exige adaptaciones que se traducen también en un aumento de la intensidad de la respiración y de la temperatura corporal.

## B. Exigencias de ambiente

Son las valoraciones referentes a las variables del medio de trabajo susceptibles de añadirse a ciertas exigencias físicas, sensoriales o mentales:

- iluminación;
- temperatura;
- ambiente sonoro;

## C). Exigencias sensoriales.

### a) Valoraciones referentes a las fuentes de información.

Inventario de las diferentes señales utilizables por el operador.

Diferentes tipos de canales (visuales, auditivos, táctiles ...).

Variedad de los soportes (color, grafismo, timbres, palabras...).

Frecuencia de las señales y reparto de éstas en secuencias que combinan diferentes fuentes. Intensidad de las señales sonoras y luminosas. Dimensiones de las señales visuales (especialmente relación distancia-formato). Discriminabilidad de las señales del

mismo tipo. Riesgo de enmascaramiento o de interferencia. Dispersión espacial de las fuentes. Existencia de señales de aviso y de sistema de interacción. Importancia de las diferencias de intensidad a percibir.

b) Evaluaciones referentes a los órganos sensoriales.

- Visión: campo visual del operador y emplazamiento de las señales, tiempo disponible para la acomodación visual. Riesgos de deslumbramiento (en particular en el caso de fuentes de información luminosa demasiado contrastadas). Agudeza visual, sensibilidad a las diferencias de luminosidad, rapidez de percepción, sensibilidad a las diferencias de colores, exigidas para la comprensión de la información. Duración de la utilización del sistema visual.
  
- Audición: agudeza auditiva requerida para la recepción de señales sonoras. Riesgos de trastornos de la audición (sobre todo en función de una intensidad sonora demasiado elevada o de una utilización demasiado larga del sistema auditivo. Sensibilidad a las comunicaciones verbales en medios ruidosos. Sensibilidad a las diferencias en los caracteres de los sonidos (frecuencia, timbre).

- Se pueden plantear valoraciones similares para otros organos, eventualmente implicados: tacto, intensidad, gusto, olfato (suponiendo que se ha hecho correctamente el inventario de los indicios que de hecho utiliza en la práctica el operador).

D). Exigencias sensomotoras.

Aquí se incluyen las exigencias a las operaciones que implican una relación entre la emisión de una señal y un movimiento del operador, especialmente para manejar un mando.

a) Los dispositivos señales-mandos.

Son el número y variedad de mandos. Posición y distancia relativa de las señales y los mandos asociados. Grado de correspondencias entre movimiento de una señal y movimiento de un mando asociado. Grado de precisión de la acción sobre el mando. Lapso entre la aparición de la señal y el comienzo de la acción. Rapidez y frecuencia de las acciones. Grado de compatibilidad en los movimientos de diferentes mandos manipulados secuencial o simultáneamente. Grado de realismo de los mandos. Disposición relativa o de los mandos y cronología de su utilización. Grado de correspondencia entre la forma de los

mandos y sus funciones. Grado de coherencia en el sentido de los movimientos de los mandos con efectos similares.

b) Características del operador

Exigencias antropométricas; posición de los mandos en relación a las zonas de alcance de las manos y pies. Posturas o gestos susceptibles de impedir la recepción de una señal. Miembros implicados por los diferentes mandos. Acciones simultáneas de las dos manos o de manos y pies. Grado de encadenamiento de los gestos sucesivos. Grado de conformidad de los desplazamientos de los mandos con los estereotipos de los operadores. Grado de compatibilidad entre el efecto de una acción sobre un mando, percibido o imaginado por el operador y el desplazamiento, así como la codificación (forma, dimensión, color) de este mando.

E) Exigencias mentales

Son las valoraciones referentes a las actividades perceptivas e intelectuales que corresponden orgánicamente a movilización de las estructuras superiores del sistema nervioso central. De hecho, parece posible mantener para este tipo de actividad la división de las

valoraciones en los dos grupos que se han adoptado para las actividades precedentes:

a) Valoraciones referentes a las características de la tarea.

Existen diferentes tipos de intervenciones exigidas al operador. Nivel de especificación de instrucciones para cada intervención. Necesidad o no de hacer un diagnóstico del estado del sistema. Número de casos en que la exigencia se limita a una identificación de la situación y número de casos en que se exige una interpretación de ella (Leplat y Schmidtke, 1969). Número de informaciones memorizar a corto plazo por intervención. Importancia de los conocimientos a conservar en la memoria a largo plazo para cada identificación e interpretación.

También se debe considerar el grado de elaboración de la codificación de las informaciones útiles: sin códigos (índices seleccionados directamente sobre la máquina o el producto); código seleccionado con el fin de alcanzar cierta forma de adaptación: adaptación a la percepción del fenómeno señalado o la aprehensión de las relaciones en juego, a la ejecución de lado o la aprehensión de las relaciones en juego, a la ejecución de los cuadros de señales (disposición de los símbolos de elementos y de las indicaciones) y grado de compatibilidad, tipo de

organización (topografía funcional) con las modalidades del control.

Por otra parte, hay que considerar la existencia de dispositivos de pretratamiento de la información, de selección de la información pertinente, de síntesis de los grupos de informaciones, de presentación anticipada de una información, de registro continuo de las informaciones con posibilidad de restricción, de apoyos al trabajo.

b) Evaluaciones referentes al operador.

- En esta categoría pueden situarse todos los métodos conocidos, de valoración de la carga perceptiva, mnemónica o más globalmente mental. El objetivo se cifra también aquí en determinar un valor medio aparente para el puesto y no en estimar la carga de un individuo. Pero es preciso también esforzarse en elaborar y emplear ciertos criterios sugeridos por los estudios de tipo "cognitivo". Como es el caso de necesidad o no para el operador de referirse a una representación mental, modo de utilización más o menos compleja de esta representación, etc.
- Establecer un esquema de proceso, un esquema de la organización hombre-máquina y un esquema funcional de algunas fabrica

ciones simples. En una cadena de montaje de coches, cerámica industrial, chapistería fina, línea de corte en cristalería, confección de géneros de punto.

- Tratar de establecer en una tarea conocida una lista de exigencias a las que pueden corresponder indicaciones objetivas. Como cuando se permanece de pie durante cuarenta y cinco minutos cerca de hornos; trabajo en un taller ruidoso (medida de este ruido); vigilancia permanente de diez instrumentos de señalización.
- Sobre la base de una descripción del tipo (organización hombre-máquina), identificar las categorías de exigencias inherentes.

#### 4.2.1 FACTORES PSICOLOGICOS

Satisfacción en el trabajo: trata de determinar por qué trabaja la gente o, dicho en otra forma, "qué es lo que representa el trabajo para quienes lo ejecutan",<sup>(26)</sup> Algunos "investigadores como los de Hawthorne"<sup>(27)</sup> consideraron que el salario no era la única motivación para lograr la satisfacción en el trabajo, y dicho hecho fue sostenido durante la segunda guerra

(26) CANTER, David, Psicología en el diseño ambiental. México. Ed. Concepto. 1978.

(27) BROWN, J.A.C. The social psychology of industry. Penguís Books. 1963. p. 239.



mundial. Además se aceptó que la moral era un factor muy importante. Esta situación repercutió en la industria al tratar de aislar las principales determinantes de la satisfacción del trabajador. Inicialmente se consideró que la alta satisfacción produciría alta productividad, pero, esto no necesariamente es así.

En la práctica, los estudios de la ergonomía y la satisfacción en el trabajo poco han tenido que ver entre sí. Las condiciones de trabajo y el medio ambiente del mismo, casi siempre son factores que contribuyen a la satisfacción en el trabajo, sin embargo, los psicólogos que han estudiado a la misma, no han tomado en cuenta a la ergonomía, sus principios y potencialidades. De igual modo, la satisfacción en el trabajo nunca ha sido una meta de la ergonomía. El criterio en la mayoría de los estudios ergonómicos ha sido variable, dependiendo de la facilidad de operación o uso, conveniencia, seguridad y comodidad.

Tratar de entender de qué trata la satisfacción en el trabajo es tan vago como la proverbial búsqueda de la felicidad. La primera dificultad radica en encontrar una definición común aceptable.

Algunos autores señalaron que existe una gran confusión en el uso del término "satisfacción en el trabajo", y los factores que contribuyen a él. Revisando muchos estudios del área la mayoría nos llevan a la conclusión de que la satisfacción en el trabajo es cualquier cosa que un autor mida cuando él cree que está midiendo "satisfacción en el trabajo", (Blum y Naylor, 1968).

Aunado a esto, el término "satisfacción en el trabajo", "actitud del empleado" y "moral industrial" son empleados indistintamente a pesar de que algunos autores (Blum y Naylor, 1968), insisten en que estos tres conceptos se refieren a cosas diferentes.

Con el riesgo de simplificar se puede definir a la satisfacción del trabajo como la medida en que al trabajador le guste su trabajo. "Satisfacción es por lo tanto, una respuesta afectiva y un grupo de actitudes del trabajador hacia su trabajo".<sup>(28)</sup>

Es también un placer en el trabajo. Un trabajador satisfecho encuentra algún grado de placer en su trabajo.

Un gran número de estudios han mostrado la correlación entre

---

(28) CHAPANIS, A. What does ergonomics have to do with work satisfaction? En: Ergonomics in Industry, agriculture and forestry. Geneve. O.I.T. 1977. p.15 (Occupational safety and health series).

satisfacción del trabajo y satisfacción de la vida en general (Brayfield, Wells y Strate 1957, 1941, y Weitz 1952). Es decir, la persona que generalmente esta satisfecha con la vida es más factible que este satisfecha con el trabajo o viceversa.

Tiffin y McCornick enlistan 17 factores que han sido estudiados por varios autores en torno a la satisfacción en el trabajo; en donde un gran número de trabajadores dejaron ver sus sentimientos acerca de sus respectivas tareas. De una gran variedad de estudios han sido aislados 7 constantes que ocurren con más frecuencia como determinantes en el desempeño del trabajo.

Trabajo en sí mismo: El verdadero trabajo en el que una persona se compromete y proporciona un importante componente de su completa satisfacción. Esto se relaciona con lo interesante o variada que sea la labor, con el grado en que el individuo sienta que la misma constituye la clase de ocupación adecuada para él; es decir, lo que significa la satisfacción de sus anhelos.

Compañeros de trabajo: De acuerdo a las investigaciones de

Hawthorne; las personas con las que un trabajador tiene frecuente contacto durante la jornada de trabajo cobran un valor significativo en cuanto a si le agrada o no su trabajo. El que comparta intereses comunes con ellas y las encuentre amistosas y comprensivas, puede ser bastante crítico en influir en lo satisfecha que esté una persona con su grupo. Un interesante estudio realizado por Van Zelst mostró que los trabajadores de la construcción que estaban organizados en equipos sobre la base de sus patrones de amistad, produjeron significativamente más edificios que los que se hallaban organizados en equipos al azar.

Supervisión: Uno de los elementos más importantes para determinar la satisfacción de un individuo en su trabajo es el supervisor o la persona de quien el operario depende directamente. El supervisor o dirigente del equipo de trabajo, no sólo controla los patrones de interacción entre los miembros del grupo, sino también el flujo de información y de materiales procedente del resto de la organización. En un estudio llevado a efecto por Morse, se encontró que las variaciones en satisfacción y en productividad estaban mucho más fácilmente vinculadas con el estilo de supervisión.

La organización: Las actitudes con respecto a la organización en general, a su imagen y a la de sus productos, son a menudo para sus miembros más importantes de lo que se cree. En realidad, en muchos casos puede ocurrir que la publicidad tenga más efecto para enaltecer los sentimientos de los empleados con respecto a las personas para quienes trabajan, que en atraer a los compradores potenciales.

Argyris, ha estudiado con algún detalle, los conflictos que surgen dentro de cualquier organización y señala como uno de los más importantes el que existe entre los propósitos y metas del individuo y los de la organización. También señala que este puede ser un conflicto provechoso, que haga que tanto el individuo como la organización se adapten a circunstancias cambiantes que les permitan sobrevivir. De este modo, las actitudes de los trabajadores hacia su organización son en muchos casos un índice importante de la eficacia de la misma.

Cuando se habla de la relación entre ergonomía y la organización del trabajo, se piensa en el conjunto de las exigencias que tienen como fin asegurar la utilización productiva de la mano de obra, y la reducción del consumo de energía en condiciones normales de tipo y esfuerzo.

Recompensa económica: Se cree a menudo que los jornales o salarios son las únicas determinantes significativas de satisfacción en el trabajo. La mayor parte de los conflictos industriales parecen surgir en torno de los salarios, dado la impresión de que eso es todo lo que interesa a la mayor parte de las personas. En una sociedad competitiva comercialmente orientada, el quejarse respecto al dinero es socialmente aceptable y aún esperado. Así, pues, no sería de sorprender el que las reclamaciones de recompensa económica fuesen utilizadas en situaciones en que existiera un sentimiento general de insatisfacción. Es difícil establecer la evidencia de esta idea que se sugiere, pero ahora está perfectamente claro que la recompensa económica es sólo una de las muchas determinantes de la satisfacción en el trabajo.

Condiciones de trabajo: Las investigaciones de Hawthorne estuvieron orientadas específicamente a descubrir los efectos de las condiciones de trabajo sobre la producción. No lograron determinarlo claramente. Lo que sí pudieron establecer, sin embargo, fue que las modificaciones de las condiciones de trabajo tuvieron implicaciones para los trabajadores e influyeron en las actitudes de éstos en cuanto a sus tareas. Estudios posteriores han mostrado que las condiciones de trabajo son un aspecto identificable de la satisfacción plena del trabajador. Bajo

el epígrafe de condiciones de trabajo, se incluye una amplia variedad de cosas, desde el tiempo de los descansos para tomar café, hasta la decoración de la cafetería, sin embargo, un verdadero ambiente físico puede también identificarse como un aspecto separado de la satisfacción en el trabajo.

La propia realización: Según el método de análisis empleado, la realización de uno mismo puede mostrarse como la dimensión principal, de la que todas las demás son sólo una parte, o bien un factor separado claramente distinguible del resto. Como quiera que sea, el grado en que un trabajador siente que está obteniendo reconocimiento por sus destrezas, y que tiene posibilidades de desarrollo y de progreso de acuerdo con sus méritos, constituye una consideración importante.

La ampliación del trabajo o enriquecimiento del mismo, se debería diseñar para usar la capacidad máxima del individuo. Se le puede dar al trabajador una variedad más amplia de tareas y que él seleccione su propio ritmo con mayor responsabilidad y mayor discreción en el uso de métodos (Bittel, 1974). Contrastando con el trabajo de línea donde no hay libertad ni responsabilidad.

La cuestión de importancia relativa: La importancia relativa de la satisfacción en el trabajo varía de una ocupación a otra y

de un individuo a otro. Por consiguiente, no es de utilidad proporcionar una clasificación jerárquica que pudiera ser utilizada con carácter general para todos los casos. Blai, ha mostrado que existen diferentes necesidades de satisfacción que obedecen a una jerarquía, desde la más básica hasta la más trascendental (p.e., desde la necesidad de seguridad por medio de la de aceptación, hasta la necesidad de realización de uno mismo), entonces las personas que se encuentran en los distintos niveles de una organización tienen necesidades prioritarias a diferentes niveles en esa jerarquía.

Herzberg y colaboradores, han señalado que el trabajo proporciona satisfacción o insatisfacción, han indicado que la recompensa y las condiciones de trabajo en realidad sólo causan insatisfacción cuando son bajas, En cambio, el reconocimiento por los compañeros de trabajo o la propia realización pueden dar lugar a aumentos de satisfacción a medida que crecen. Una crítica, de que este punto de vista carece de valor, es que es posible que sean necesarios niveles muy altos de "insatisfactores" para causar satisfacción positiva, y tales niveles raramente son alcanzados.

Satisfacción y productividad: Ahora nos encontramos en mejor posición para examinar la relación entre satisfacción y productividad. March y Simon, discutiendo esta relación con algún



detalle, trazaron una distinción entre producción real en el trabajo y la decisión de continuar trabajando; en otras palabras, una distinción entre la producción cotidiana y la reubicación de los trabajadores. Argumentan que la productividad en el trabajo, esta condicionada por muchos factores de organización, como la velocidad del flujo de materiales, la destreza o experiencia del trabajador, etc.

En cambio, la decisión de trabajar o no, el sacar ventaja de una supervisión poco estricta con objeto de obtener descansos no programados, o el aprovecharse de pequeñas indisposiciones para faltar al trabajo, son, cosas que se ha descubierto que se relacionan estrechamente con la satisfacción en el trabajo. En realidad, en muchos estudios, los índices de reubicación o grado de ausentismo, han sido considerados como indicios del nivel de satisfacción dentro de la organización.

Tipos de organización: Los dos tipos extremos de estructura son: el "abierto" y el "estelar". Investigadores como Pugh y colaboradores (1968, 1969), han mostrado estar siempre relacionados con los dos aspectos de la organización, dimensión que va de una burocracia integral, a otra cuya organización está "implícitamente estructurada". Dentro de cada organización hay un patrón de actividad más o menos estable y una

estructura de papel con su especialización concomitante en las tareas ejecutadas, de no ser así, no sería posible reconocerla como tal organización. Las variaciones se relacionan con la cantidad de centralización en la comunicación y los procesos de toma de decisiones, y el grado de rigidez de las definiciones de los papeles que componen la organización.

El punto interesante que Pugh y sus colegas han mostrado, es que los diferentes tipos de estructuras de organización (por su puesto, ellos utilizan una taxonomía mucho más detallada), se relacionan con el tamaño de la organización y el tipo de cosas que la misma produce. Las organizaciones más pequeñas producen cosas que demandan una tecnología relativamente sencilla, tienden a ser menos burocráticas que las grandes. También indica que sus problemas son diferentes, cuando las organizaciones grandes pueden a menudo satisfacer aspectos como las condiciones de trábajo y la recompensa económica, es en las áreas de actitudes hacia la organización y de realización propia, donde es más probable que existan dificultades con la mayoría de sus empleados.

#### 4.2.2 FACTORES MEDIO-AMBIENTALES

a) Ruido. El estudio ergonómico del ruido requiere de la

colaboración de un equipo de especialistas en: otología, psicología experimental, técnicos en insonorización, y derechos de seguros, etc. Hasta ahora la contribución de psicólogos al estudio del ruido ha sido mínima.

Tal estudio sólo puede ser iniciado en términos de sistemas, de los cuales hay tres: sistema hombre-máquina, sistema hombre-medio ambiente y sistema hombre-hombre, y de los cuales debemos intentar sacar el máximo de eficacia. Desde el punto de vista subjetivo, el ruido puede ser definido como una "situación en la que la información acústica es reducida". (29)

Diversos métodos de investigación señalan que la medición subjetiva del ruido, abre interesantes perspectivas al estudio del psicólogo. Para llevar a cabo un estudio de tipo ergonómico no se utiliza la palabra únicamente porque esta de moda, sino porque tal estudio considerará las aportaciones de un grupo de especialistas que hoy en día sólo pueden ser concebidos como una unidad.

Y siguiendo la tendencia multidisciplinaria, el del ruido

(29). SPALTRÖ, E. Ergonomical study of noise: psychological aspects. Ginebra, O.I.T., 1970. p. 138 (Occupational

debe afrontarse por: fisiólogos, psicólogos, ingenieros y abogados que son especialistas en este campo, y respectivamente en otología, psicología experimental, aislamiento del ruido y ley de seguros. Por supuesto en lugar de un otólogo se puede ocupar a un médico industrial especialista en otología, u otorrinolaringólogo; en lugar del psicólogo especialista, se puede contratar a un psicólogo industrial; y para aplicar la ley de seguros, a un especialista en medicina forense o especialista en leyes laborales que también puede ser apropiado. Esta expresión terminológica es debida al punto mencionado anteriormente, pero no se oculta el hecho de que el problema del ruido se divide en cuatro componentes -el medio físico, fisiología individual, psicología individual y daño causado, el cual se deriva del primer impacto en los otros dos.

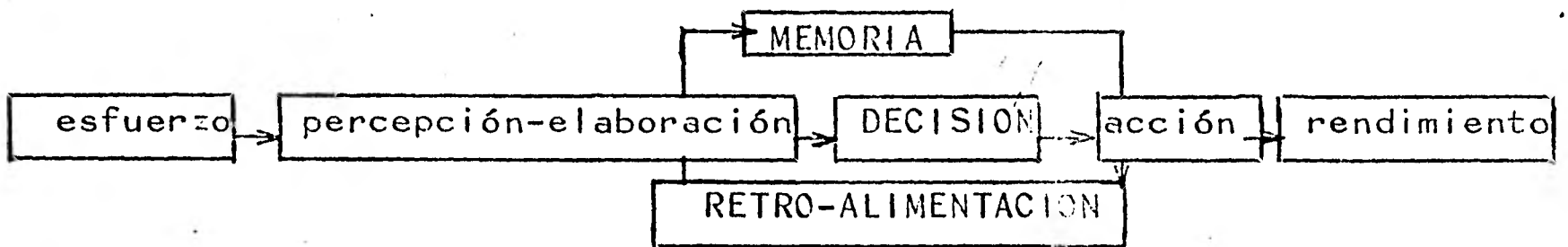
Las contracciones médicas, tecnológicas y legales para el estudio del ruido, son numerosas, sin embargo, las contribuciones psicológicas son pocas; y sin ellas no podemos hablar de un estudio ergonómico del ruido, tal y como lo señala claramente D.E. Broadbent en 1965. A este respec-

to no se debe olvidar que un estudio ergonómico del ruido puede ser iniciado sólo si uno razona en términos de sistemas, por ejemplo, combinaciones de un ser humano y el mundo exterior, ya sea en forma de maquinaria (sistema hombre-máquina), o el medio físico (sistema hombre-medio ambiente) o del medio ambiente social (sistema hombre-hombre). Usando el concepto de sistemas, uno cae inevitablemente en un dualismo cartesiano -dentro vs, fuera, espiritual vs, físico, etc.

El ruido desde el punto de vista de un sistema: en términos de sistemas, es necesario tener en mente que un sistema esta compuesto a la luz de un objetivo que debe ser alcanzado con el mínimo de esfuerzo, por lo menos relativamente. Este se define por su eficiencia real (RE), de acuerdo a la ecuación  $RE = \frac{\text{rendimiento}}{\text{esfuerzo}}$

El ruido, requiere de una definición más precisa, que aún razonando bastante intuitivamente, podemos decir que, en las tres clases de sistemas el objetivo es aumentar el (RE) del sistema. Si queremos razonar en tales términos tenemos que recordar el a menudo olvidado patron

clásico que define un sistema.



Definición del ruido: Definir el ruido desde un ángulo subjetivo, es algo más bien complejo. Como señaló Mc. Cormick, aún la música más melódica puede ser como ruido si uno no la quiere oír. Definiciones como "un conjunto de vibraciones sin relación armónica" o "un grupo de vibraciones no deseadas", no son suficientes en psicología, porque dejan sin resolver el problema de cómo la falta de relación armónica o el carácter indeseable son subjetivamente percibidos. Una definición psicológica más válida es la dada por Burrow, en términos de teoría de información y basado en la relación entre los sonidos y el proceso de discusión. Sonidos que disminuyen la eficiencia real del sistema serían definidos como ruido. Así que de acuerdo con Burrow, el ruido es "ese estímulo auditivo o estímulos, que no tienen relación informativa".

Entonces el ruido se puede definir como una "situación -en el sistema- en el que la información acústica es reducida". Esta definición está quizá un poco alejada del

sentido actual de la palabra ruido, pero permite a la psicología hacer una contribución al problema.

Una consecuencia de la definición antes referida son las largas series de estudios llevados a cabo por psicólogos para medir el ruido. Antes de entrar en esto, es necesario discutir en detalle la concepción psicológica de la escala de sugerencia a la escala promedio. Tales escalas están siendo elaboradas con respecto a por lo menos dos componentes del ruido: la intensidad y la frecuencia, que han sido expresados en términos subjetivos como volumen y tono.

Los psicólogos han buscado métodos apropiados para medir las diferencias subjetivas. Ellos han encontrado muchos métodos para medir las sensaciones, de acuerdo con el objetivo particular. El método más ampliamente usado es el de fraccionar, y consiste en pedir a varias personas que expresen en sonidos o fracciones, un sonido previamente escuchado por ellos: por interpolación esto condujo a la construcción de una escala subjetiva. Otro método fue el de la valuación confrontada entre sensaciones: se le pide a los sujetos que valuen en términos de una continua

sensorial, por ejemplo, que valuen la intensidad de un sonido o una luz por medio de una presión de contacto muscular.

Esta investigación ha conducido a dos logros importantes, principalmente:

- A que ya existen unidades disponibles para la medición subjetiva del ruido por métodos directos y no sólo en función de la intensidad y la calidad del estímulo.
- Consecuentemente es posible medir la audición funcional y por lo tanto la pérdida de la audición funcional, en términos subjetivos y no meramente objetivos, por ejemplo en términos de sensación y no meramente de estímulo.

El estudio del ruido en términos ergonómicos se puede ver así:

- analizar el daño psicológico causado por el ruido, contemplando la forma de aislamiento perceptual: temporal, si es restringido el lugar de trabajo; y permanente, si persiste el ruido.
- analizar el daño ergonómico causado por el ruido en la forma de pérdida de la eficiencia real en el sistema



(hombre-máquina u hombre-medio ambiente u hombre-hombre), debido a la inadecuación de las cinco fases (percibiendo, tomando decisiones; actuando; memorizando y retroalimentando), perturbado por el ruido, el sistema sufre de un flujo de información obstruida y esto requiere de un esfuerzo que es desproporcionado al rendimiento;

- analizar el daño social causado por la pérdida temporal o permanente de información involucrada en el rompimiento de los sistemas hombre-hombre; pérdida del contacto social y del sentimiento de pertenecer a un grupo social, que es característico de un deterioro acústico permanente, pero que, también está presente cuando el deterioro es temporal.

Fuentes de ruido: para hacer mediciones de ruido, se emplean aparatos como el micrófono, amplificador y un instrumento de medición en el que se pueda leer el valor de la presión acústica. Los filtros apropiados permiten la medición separada del nivel acústico. La fuente de ruido más amplia es sin lugar a duda la circulación de automóviles: este ruido penetra en las habitaciones; las oficinas y los locales de trabajo.

En la calle existen diferentes fuentes de ruido; cada vehí-  
culo; que pasa emite ruido de duraciones e intensidades  
variables.

(30)

El ruido de la circulación según Furrer

Vehículo	Velocidad (Km/h)	Distancia (m)	Nivel Acústico (dB)
Automóvil	50	6	74-84
Motocicleta	60	7	81-98
Camión pesado	50	6	85-98
Tranvía	30	5	83-90

Nivel promedio del ruido, a diversas distancias de la ca-  
lle.

Densidad de la circulación	Nivel promedio de ruido a distancia de 6m.	30m.	a distancia de 120m.
100	73-77 dB	58-63 dB	46-51 dB
10	63-68 dB	49-53 dB	38-42 dB
1	55-59 dB	41-46 dB	29-33 dB

(30) W. Furrer: Lärm and Lärmabwehr. Documenta Geigy "Mensch  
and Umwelt" Nr 3 Basel, 1958.

El ruido en las oficinas.

	Nivel acústico (dB)
Oficinas situadas en calles escondidas (ventanas cerradas) .....	45-65
Oficinas situadas en calles principales (ventanas cerradas) .....	60-80
Oficinas de 3 personas (ruido propio) .....	55
Oficinas de 10 personas (ruido propio).....	60
Oficinas de 50 personas (ruido propio) .....	65
Sonido de un aparato telefónico a 2 m. de distancia .....	75
Máquina de escribir normal a 2 m. de dis- tancia .....	70
Máquina de escribir silenciosa a 2 m. de distancia .....	60

FUENTE: GRANJEAN, E. Precis d'ergonomie. 1969. p. 204.

Algunos motores o máquinas de algunas instalaciones crean en numerosas empresas niveles de ruido muy elevados.

Fuentes industriales del ruido.

	Nivel acústico (dB)
Calderas	90-120
Lugares de prueba de motores	90-100
Talleres de carrocería	90-100
Máquinas-utensilios	75-90
Prensas pesadas	95-110
Fundidoras	95-115
Fábrica de muebles	90-105
Sierras circulares	75-105
Cepilladoras	85-105
Tejedoras	85-105
Cervecería (embotellado)	85-95
Fabricas de Chocolate	101-106

FUENTE: GRANJEAN, E. Precis d'ergonomie. 1969. p. 204.

Si, en un trabajo profesional, es frecuente que las órdenes o informaciones se den verbalmente, es recomendable que su nivel acústico no rebase 65 a 70 dB (a 1m. de distancia). En consecuencia, para que estas palabras puedan ser comprendidas sin esfuerzo y correctamente, es necesario que el nivel de ruido ambiente no rebase 55 a 60 dB. Si las exigencias relativas a la inteligibilidad son más elevadas (lenguaje extranjero, palabras poco comunes, etc.), el nivel de ruido ambiente tolerable no debe ser superior a 45-50 dB.

He aquí las apreciaciones de Furrer sobre el ruido ambiente en una oficina:

Nivel del Ruido	Apreciación
30-40 dB	muy calmado, bastante calmado
50-60 dB	medianamente calmado o ruidoso
más de 60 dB	dificultades en las conversaciones telefónicas
70 dB	muy ruidoso

Cuando las oficinas o locales industriales dan a una calle de densidad de circulación media o fuerte, en general no es posible respetar los valores máximos del nivel de ruido indicados anteriormente (55 a 60 dB). La estación de calor, no es particularmente favorable a este respecto, porque las ventanas deben estar abiertas con frecuencia.

Eliminación del ruido en la fuente: El método más eficaz y racional de combatir el ruido, es de eliminarlo en la misma fuente.

En algunas máquinas, la causa del ruido es el choque de piezas pesadas contra materiales duros. A menudo es posible reemplazar estos materiales duros por un material más elástico, hule o asbesto, y obtener así una reducción considerable del ruido. Por la misma razón, hay que, preferir equipos móviles con ruedas de hule en lugar de ruedas con banda de acero.

La sensibilidad individual varía mucho de persona a persona; en los locales en que el nivel de ruido es elevado, encontramos frecuentemente obreros que a pesar de una exposición, de varios años al ruido, no presentan ningún trastorno de la audición.

En ocasiones el sujeto no se da cuenta de la disminución de su sentido del oído, sino hasta que la pérdida alcanza las frecuencias más bajas, y el sujeto toma conciencia. La sordera provocada por el ruido presenta un cierto carácter de progresividad; ésta se acentúa en forma continua y puede llegar a ser muy grave. A menudo, se adapta al proceso de degeneración debido a la edad.

Basándose en la experiencia adquirida, podemos admitir que una exposición jornalera de 8 horas a un nivel de ruido inferior a 85 dB no puede, más que en raras ocasiones, provocar fenómenos de sordera.

Según la intensidad y punto de apoyo podemos distinguir en el hombre, los siguientes efectos del ruido sobre él:

- Efectos sobre el oído interno (disminución o abolición de las capacidades auditivas).

- Sordera verbal.

- Efectos fisiológicos (distracciones, trastornos de la atención, trastornos psicomotores, excitaciones vegetativas).

- No existen efectos por vía extra-auricular a las intensidades habituales, sin embargo, a intensidades

más elevadas, los trastornos se relacionan con los efectos de los ultrasonidos e infrasonidos.

- Reacción de paro en el electroencefalograma.
- Variación de la frecuencia cardíaca.
- Alteración de la resistencia cutánea.
- Vasoconstricción de los vasos superficiales.
- Efectos psicológicos (angustia, malestar, aprensión, perturbación de la memoria, irritabilidad, etc.)

Trastornos de la audición: Efectos del ruido en el hombre. Excitaciones sonoras, intensas y repetidas provocan debilitamiento del sentido del oído que, no son más que pasajeros. Si estos fenómenos se repiten, estos trastornos pueden convertirse en incurables. Las sorderas pueden ser debidas a un degeneramiento progresivo de las células acústicas del oído interno saturadas por el ruido.

La música en el trabajo: Después de siglos, el hombre ha querido emplear la música para hacer más placentero el trabajo. Es así como nacieron varias canciones de artesanos, entre las cuales la canción de las hiladeras es



la más conocida. Este tipo de canciones tienen una característica rítmica y melódica bien marcada que puede producir un efecto de estímulo y de incitación.

De la experiencia de algunos autores extranjeros, se ha observado que el efecto de la música es placentero en los trabajos monótonos y repetitivos que no demandan mucha atención; pero que su efecto es muy discutido en las actividades intelectuales. La intensidad de la perturbación en los trabajos intelectuales debe ser medida de acuerdo a sus características, y se debe reducir justo hasta un cierto punto, por la elección pertinente del tipo de música.

En un esfuerzo por crear condiciones de trabajo óptimas, se ha ensayado desde hace 20 años, el romper la monotonía de cierto tipo de trabajo a través de ejecuciones musicales. En algunos de los ensayos que se han efectuado en Inglaterra, en un departamento de confección, se demostró que los intermedios musicales aumentaban la producción de las obreras. Los responsables de este estudio recomendaron limitar los intermedios musicales durante las mañanas y los consideraron apropiados entre las 10 y las 11:15 horas.

En los Estados Unidos de Norteamérica, se hicieron ensayos análogos en diversas fábricas, y se constató que en los días que tenían lugar los intermedios musicales, había un aumento de la producción y una disminución de las ausencias de los lunes en la mañana y los paros de trabajo prematuros. El responsable de ese estudio recomienda periodos musicales de dos horas y media con intervalos entre 18 y 19 minutos.

El efecto de la música también se estudio en 1,000 obreros norteamericanos ocupados en diversos trabajos manuales repetitivos. El 98% de las personas interrogadas estaban a favor de la música. Los obreros de más edad preferían la música clásica y calmada, los obreros de mediana edad preferían la música ligera de todos tipos.

En un taller de montaje, la introducción de la música tuvo por consecuencia un aumento de la producción de 7% durante la mañana y del 17% durante la noche.

Experiencias similares realizadas en empresas francesas confirmaron el conjunto de resultados que se mencionaron anteriormente. En Suiza se ha introducido la música en ciertas empresas, en particular, en la industria textil y

en las fábricas de calzado; los resultados en su mayoría han sido positivos.

En la actualidad en algunos países industrializados, existe la tendencia a regular la música de tal manera que apenas sea audible. Esta manera de proceder sucede principalmente en las oficinas, tiendas de autoservicio, almacenes, gasolineras, restaurantes, salas de espera. De tal modo que la "música de fondo", puede crear un clima acústico agradable en el subconsciente. La ventaja de este fondo musical es que distrae menos y puede ser de hecho empleado en trabajos que exigen atención (salones de dibujo, oficinas de estudios); siempre y cuando no se utilice durante toda la jornada.

- b) Iluminación: La preponderancia de los defectos visuales entre los empleados industriales es sorprendente en cierto grado. Es probable que un programa de la compañía destinado a detectar o corregir tales defectos mejore de manera notable la eficiencia. Piper en 1951, descubrió que aproximadamente 30% de los empleados de uno de los departamentos de inspección de Motorola Inc. padecían de visión. La corrección de dichos defectos tuvo como resultado una

disminución en la falta de asistencia, en las quejas referentes a los productos, y la reducción de la rotación y de la promoción de accidentes. Por lo tanto, al parecer es un gran beneficio para una compañía gastar una cantidad relativamente pequeña en detectar los defectos visuales de sus empleados.

Los requerimientos industriales en cuanto a la cantidad de luz que debe proyectarse sobre una superficie de trabajo varían considerablemente según la naturaleza de la labor a ejecutar. Por regla general, un trabajo que incluye la manipulación precisa de pequeños objetos requiere de una iluminación más intensa que la manipulación de objetos de gran tamaño, para los cuales la precisión no es un requerimiento indispensable.

Aun cuando los requerimientos de intensidad de la iluminación aumentan a medida que la obra impone exigencias visuales, los intentos de formular una serie de recomendaciones referentes a la intensidad han provocado considerables controversias. Mientras que Tinker (1927), llegaba a la conclusión de que una intensidad de 40 a 50 bujías pie es una iluminación suficiente para las tareas industriales más

minuciosas, hay otros (General Electric Co., 1960), que han recomendado intensidades mínimas.

Tales divergencias resultan debido en parte a las diferentes definiciones de lo que es la "vista efectiva". Haciendo a un lado el problema de los criterios, es evidente, sin embargo, que cualquier serie de recomendaciones sobre la intensidad debe considerarse como simple guía más bien que como aseveraciones definitivas de los requerimientos de la iluminación para labores específicas en determinados ambientes laborales. Es imposible generalizar en forma acertada acerca de los requerimientos de la intensidad, sin tomar en cuenta los factores que pueden afectar.

A continuación se refieren algunos de los aspectos que se deben considerar para proporcionar un nivel de iluminación adecuada:

- Análisis de la tarea visual.
- Consecuencias de una iluminación insuficiente.
- Características de la iluminación natural.
- Iluminación de la fachada.
- Valor psicológico de la iluminación natural.

Calidad de una iluminación artificial

Protección contra el deslumbramiento.

Recomendaciones relativas de iluminación (En Lux).

	Mínimo	Reco- men- dado.
Vestíbulos, corredores, ascensores.....	50	70
Escaleras .....	100	150
Vestidores, toilettes, lavabos .....	50	100
Baños, iluminación general .....	50	100
espejos (a la altura del rostro) .....	200	500
Recámara: iluminación general .....	50	
camas y espejos .....	200	500
Cocinas: hornos, mesas, fregaderos ...	100	200
Recámara de niños .....	70	200
Pieza común, sala de estancia: ilumina- ción general .....	150	
Lectura prolongada .....	300	500
Costura intermitente .....	200	500
Trabajo escolar en la casa .....	300	500
Pequeño Taller .....	150	300

FUENTE: WISNER, A. Ergonomía, fisiología del trabajo.  
1974. diag. 2.2.8.1.

Color: Se han hecho bastantes declaraciones en torno a los efectos benéficos obtenidos a consecuencia de utilizar ciertos colores o combinaciones de éstos en la industria y en el hogar, sin embargo, no todas se apoyan en una evidencia. Es muy cierto que el uso apropiado del color puede ayudar mucho a proporcionar una atmósfera laboral más segura, agradable y eficiente. Tales beneficios se obtienen pintando el equipo y los lugares de trabajo de manera a: (1) indicar las zonas de peligro, zonas de tráfico, equipos de incendio y seguridad, etc.; (2) enfocar la atención sobre los elementos críticos del campo visual; (3) proporcionar una reflexión de la luz sin resplandor; y (4) proporcionarle un descanso visual al empleado cuando momentáneamente aparta la vista de su trabajo. Lo único que más o menos se puede decir del esquema de color o decorado es, sin embargo, que debe ser uno que a los empleados no les parezca desagradable.

El color de las paredes y el techo que rodean el área laboral pueden influir tanto en condiciones visuales agradables, como de malestar. Estas superficies deben reflejar una cantidad adecuada de luz, sin dar lugar al resplandor ni al brillo. Algunos investigadores han concluido que las

superficies pintadas de blanco, crema o marfil reflejan una cantidad considerable de luz; los tonos pastel tienen una calidad intermedia de reflexión; y los tonos café, rojo oscuro, verde oscuro o azul oscuro, tienen valores de reflexión bajos. Evidentemente, el color apropiado de paredes y techo dependerá de la adecuación de la iluminación y de la clase específica del trabajo que se realiza.

El color del material de trabajo es otro de los factores que pueden afectar. Todos descansaremos momentáneamente los ojos apartando la vista de la superficie del trabajo. Cuando se lee, de vez en cuando se aparta la vista del libro; y, durante un período de clases, se suele apartar la vista del instructor o del objeto que se está demostrando. De modo similar, el empleado industrial levanta la vista periódicamente de su labor.

El valor estético de ciertos tonos y su influencia sobre el comportamiento, han sido objeto de algunas investigaciones y de considerables discusiones. Señalan algunos investigadores que los tonos más oscuros producen la ilusión de acercar las paredes a los techos; los tonos más claros producen la impresión visual de mayor espacio y ventilación.



Los colores que se encuentran del lado rojo del espectro se consideran como colores cálidos, excitantes, los del lado verde y azul se consideran colores fríos, tranquilizantes. La distinción entre los colores cálidos y los fríos, es considerada como extremadamente importante por la mayoría de los que se dedican a la decoración interior y por los consultores de colores y es explotada de diversas maneras. Se presupone que las personas se mueven con mayor rapidez, y hablan con mayor animación y además se mantienen generalmente más excitadas en un ambiente en donde predomina el color rojo o anaranjado que en el que predomina el color verde azulado. Por lo tanto, si se desea que un ambiente resulte tranquilizante, se deben emplear los colores fríos. Se sugiere que un trabajo que implica un desprendimiento considerable de calor se debe realizar en una sala pintada con colores fríos, mientras que las áreas de trabajo amplias y abovedadas deberían pintarse con colores cálidos.

Las generalizaciones acerca del efecto del color sobre el ánimo o las experiencias subjetivas del calor y la frescura, no se hallan actualmente suficientemente bien estudiadas. Asimismo se aprende a realizar asociaciones con determinados colores y les asignamos nuestros propios signifi

cados personales. El alcance de dichas asociaciones es enorme y las generalizaciones que de ellas se desprenden pueden ser muy sutiles, suficientemente estudiadas, por lo tanto vale la pena considerar situaciones múltiples y diversas.

- c) Temperatura y ventilación: En la industria, la ventilación tiene un valor importante debido a la relación entre el factor ambiental y criterios como la productividad, el desperdicio y la ocurrencia de accidentes. Se han realizado una gran cantidad de investigaciones relacionadas con los tres componentes esenciales de la ventilación: la temperatura, la humedad, y el movimiento del aire. Se ha encontrado que el control de cualquiera de estos factores es, en sí, relativamente carente de valor, a menos que los otros también se controlen. Por ejemplo, una temperatura de  $32^{\circ}\text{C}$  es mucho menos agradable cuando el grado de humedad es alto y el aire está casi estacionario que cuando el grado de humedad es bajo y el aire está en movimiento.

Por lo tanto, tiene un significado mucho mayor el considerar la temperatura efectiva que la temperatura abo--luta (medida mediante un termómetro de bulbo seco). La

escala efectiva de temperatura es la que combina los efectos subjetivos de temperatura, humedad y aire en movimiento. Cuando el movimiento del aire es mínimo, una temperatura de  $32^{\circ}\text{C}$  medida mediante un termómetro de bulbo seco y con una humedad de 10% constituye la misma temperatura efectiva (es decir, es tan agradable) como una de  $24^{\circ}\text{C}$  con 100% de humedad o una de  $27^{\circ}\text{C}$  con 60% de humedad.

La comodidad o malestar experimentado a consecuencia de la temperatura esta determinada en parte al tipo de trabajo que se ejecuta. Un investigador (Connell, 1948) concluyó, con una cautelosa generalización, que la temperatura efectiva máxima que se puede soportar en la ejecución de labores sedentarias sencillas sin experimentar un serio deterioro, es la de  $29.4^{\circ}\text{C}$ . Los límites de tolerancia para el trabajo físico pesado son, por supuesto, mucho más bajos.

El objetivo fundamental de la ventilación es el producir cambios de volumen en el aire, regularmente dentro de un local (cambiando el aire viciado por un fresco) y regulando la temperatura ambiental ya sea a base de dispositivos naturales o artificiales.

La ventilación puede ser de dos clases: la natural y la artificial. La ventilación natural es aquella que se obtiene a través de las puertas y ventanas de los centros de trabajo, para ello es conveniente que las mismas se coloquen cerca de los techos para que permitan salir al aire viciado. La ventilación artificial, sirve de apoyo a la ventilación natural la cual se puede proporcionar a través de ventiladores o extractores de aire. La ventilación no sólo sirve para hacer cambios de aire viciado por fresco, sino que ayuda a prevenir la contaminación por polvos, humos, vapores, gases y neblinas, que se acumulan en el ambiente de trabajo. Así como tener un lugar fresco y limpio en la atmósfera.

Efectos que sufre el trabajador por una ventilación inadecuada.

Dolor de cabeza, vértigo, nerviosismo, inquietud, irritabilidad, confusión, relajamiento muscular, sudoración, aumento de respiración, dilatación de vasos sanguíneos de la piel, etc.

En la Higiene Industrial, se cuenta con diversos aparatos para hacer los estudios de ventilación y entre ellos están

los: anemómetros, que sirven para medir la velocidad del aire; el psicrómetro, que es para medir el aire húmedo y seco; el polímetro, que es para cuantificar la temperatura del aire y la humedad relativa; con estos aparatos se puede verificar que tan efectiva es la ventilación en los lugares de trabajo; además de contar con las dimensiones del local y el número de personas que en él laboran.

#### Criterios subjetivos de tolerancia al ambiente térmico

Diversidad de situaciones, motivaciones, y estados precedentes.

Los criterios parciales.

- En la exposición permanente a un ambiente térmico en una oficina hay diversas respuestas no obstante la preferencia para temperatura de 21°C y la humedad relativa de 50%. Se debe, por ello, insistir en la importancia de la  $\Phi$  (humedad relativa), que altera al recorrido del moco en las vías respiratorias y favorece las infecciones faríngeas. La humedad relativa debe ser siempre muy baja en las oficinas y en general, en todos los locales provistos de calefacción central sin humedad.

- El límite de tolerancia al frío depende de las ropas, así el límite de tolerancia al calor de los sujetos vestidos y trabajando depende de la temperatura y de la humedad relativa.
- La exposición a una fuente radiante de calor depende estrechamente del tipo de ropas.
- Hay dispersión de los resultados entre los individuos, por la estación  
por sexo  
por edad.

#### Criterios fisiológicos

La temperatura rectal, la frecuencia cardíaca y la cantidad de sudor, que tienen relaciones estrechas con un ambiente térmico determinado, se pueden comparar en diversos ambientes, ya que la cantidad de sudor es el mejor testigo de la resultante térmica del ambiente.

Los índices de Belding y Hatch, de Givoni, de Metz y Vogt, comparan la evaporación requerida a la evaporación posible para obtener el valor de la carga térmica.

La carga carbónica puede ser reducida disminuyendo el trabajo físico, protegiéndose contra las radiaciones y haciendo pausas en un sitio fresco y ventilado.

Es posible obtener índices fisiológicos (cantidad de sudor en 24 horas) con la temperatura efectiva teniendo en cuenta el trabajo físico.

### Protección contra el calor y el frío, condicionamiento del aire.

#### El condicionamiento del aire

Los ventanales son agradables para la luz y el paisaje y constituyen zonas de intercambios de aire muy importantes.

Se insiste en la investigación operacional para las soluciones óptimas teniendo en cuenta el costo del aislamiento térmico, el del condicionamiento del aire y el de los inconvenientes de un ambiente térmico desfavorable (los salarios, el rendimiento, la satisfacción del personal en la empresa, o bien la opinión de los habitantes en las viviendas).

- Aislamiento frente a las radiaciones.

Para la protección contra el sol: no debe haber ventanales orientados hacia el sur o el oeste, pueden colocarse sombrillas contra el sol y vidrios antitérmicos.

· Protección contra las fuentes térmicas intensas en el taller.

- Las pantallas protectoras: su colocación es importante pues evitan la reflexión del cuerpo.

#### 4.2.3 FACTORES FISIOLÓGICOS

Frecuencia cardiaca: El progreso técnico tiende a disminuir los esfuerzos musculares intensos, sin embargo, aún en las fábricas más modernas existen puestos de trabajo donde el trabajo muscular pesado se sigue requiriendo.

El costo fisiológico real del trabajo: Esta condicionado por la carga física del medio ambiente, además, debido al ambiente térmico y a la composición del aire respirado. La utilización de las medidas fisiológicas permite abordar los problemas de manera objetiva.



Disminuir el costo fisiológico del trabajo, consiste en reducir las diferentes cargas y para ello es necesario la orientación de los especialistas encargados del mejoramiento de las condiciones de trabajo.

Es oportuno considerar el costo del trabajo en términos cuantitativos, ya que es una parte esencial para evaluar el costo energético que sufre el organismo al realizar una tarea determinada. Asimismo, es oportuno precisar el puesto de trabajo a evaluar.

En la realización de una tarea, se observa que al aumentar el consumo de oxígeno y la frecuencia cardíaca, lógicamente se incrementa el gasto cardíaco.

En la frecuencia cardíaca registrada durante el trabajo, se observa una elevación progresiva de ésta desde el inicio de la jornada, seguida de una estabilización que se alcanza en dos o tres minutos después, posteriormente, se observa una regresión o decremento progresivo que corresponde a la recuperación y que comienza con la cesación del trabajo. Esto se observa en trabajos ligeros.

En trabajos más rudos no hay estabilización de la frecuencia cardíaca y continua aumentando durante toda la realización de la actividad y también la recuperación es más lenta.

El gasto del trabajo muscular es observado por la fisiología aplicada, basándose en consecuencias respiratorias y circulatorias durante la actividad. Se mide el consumo de oxígeno y la frecuencia cardíaca, después se observa la variación de esos dos parámetros y éstos son proporcionales al aumento de la carga física del trabajo.

Se prefiere observar la medida de la frecuencia cardíaca en todo tipo de trabajo y el consumo de oxígeno en trabajos ligeros.

La frecuencia cardíaca varía esencialmente en función de la intensidad del trabajo muscular, pero existen otras fuentes de variación, que pueden complicar su interpretación, como las siguientes:

- Factores relacionados con el operador;
- Factores relacionados con la postura del trabajador;
- Factores relacionados con el ambiente físico del trabajo.

### Variaciones ligadas al operador:

- Entrenamiento (diferencias entre un atleta y otro individuo).
- Edad (se prolonga el período de recuperación del pulso en reposo al cese de la actividad).
- Reacciones cardiovasculares que acompañan a los fenómenos emocionales.

### Variaciones ligadas a la postura:

- Diferencias notables entre las posturas; acostado, sentado o de pie.

### Variaciones ligadas al medio ambiente de trabajo:

- Existe una relación lineal entre la temperatura ambiente y la frecuencia cardíaca, tanto en reposo como en el curso de la actividad muscular. (El aumento de la frecuencia cardíaca no se debe a un gasto energético suplementario, sino a una vasodilatación periférica cutánea que permite la pérdida de calor corporal.) El consumo de oxígeno no se ve influenciado por el ambiente térmico y por ello la frecuencia cardíaca es el único criterio de evaluación.

### Métodos de evaluación

La frecuencia cardíaca es medida por un aparato de radiotele-  
metría, el cual permite el registro de la frecuencia cardíaca de

un sujeto a distancia, en actividad normal en su puesto de trabajo.

#### Caracterización de los puestos de trabajo.

Las exigencias energéticas de un puesto de trabajo, pueden ser evaluadas cuantitativamente con referencia a un trabajo standard realizado sobre un ergómetro, es decir, en las condiciones de medio ambiente de trabajo habitual sobre ese determinado puesto.

Se evalúa así la intensidad del trabajo dinámico (esfuerzos y ejercicios sobre los controles, desplazamiento con o sin carga) y, del trabajo semi-estático; las posturas efectuadas durante el trabajo.

#### El método en la práctica industrial.

La frecuencia cardíaca se registra de manera continua durante toda la jornada de trabajo.

Con una o dos tareas efectuadas durante la jornada de trabajo, también se efectúa un trabajo standard sobre el ergómetro con potencia progresivamente creciente. La frecuencia se registra

igualmente durante esta prueba de esfuerzo y permite establecer un diagrama de frecuencia cardíaca en potencia a determinado trabajo.

La naturaleza del trabajo estudiado sobre el ergómetro, dependerá de la naturaleza del trabajo del puesto estudiado. Si el trabajo estudiado es realizado en gran parte en posición de pie o con pocos desplazamientos, el trabajo standard, se efectuará sobre la bicicleta ergonómica, y si el trabajo es realizado en posición sentado todo el tiempo, o con poco de trabajo en las piernas, se podrá recurrir al ergómetro de mano (pedaleo de brazos).

Las mediciones se realizan a la misma hora y en el mismo medio ambiente. El trabajo real y el trabajo standar, conducen por otro lado a neutralizar cualquiera de los factores exteriores sobre el trabajo muscular propiamente dicho: carga digestiva y carga térmica en particular.

#### Adaptación cardiorespiratoria del hombre de acuerdo al puesto de trabajo.

El gasto fisiológico, evaluado en términos de costo cardíaco,

varía por las aptitudes físicas del trabajador, la edad, el sexo y el grado de entrenamiento.

#### Estudio de manifestaciones de la fatiga.

La acumulación de la fatiga en el curso de una jornada, puede ser evaluada por las modificaciones del costo cardíaco del trabajo, observado entre el inicio y el fin de la jornada; y es un elemento de interpretación de la adaptación de los trabajadores en su puesto.

#### Principales resultados obtenidos por el estudio fisiológico de los puestos de trabajo.

Si el medio ambiente no constituye una carga física suplementaria, las variaciones del costo fisiológico en el curso de la jornada dependen de dos factores:

- Intensidad del trabajo propiamente dicho;
- La actividad de la digestión.

Posturas adoptadas durante el trabajo: Se considera que el hombre siempre está en constante actividad en el desempeño de su trabajo; y que debido a ello puede adoptar algunas posiciones forzadas o poco naturales, que en ocasiones suelen dañar su

De aquí la importancia de señalarse al trabajador algunas posturas básicas, la forma de alternarlas durante una jornada de trabajo y de esta manera tener menos desgaste de energía, así como prevenir lesiones que en el futuro lo incapaciten para desempeñar el mismo puesto de trabajo.

Una vez que el individuo está consciente de que las posturas inadecuadas le ocasionan la pérdida de la salud, podrá considerar que es necesario trabajar con comodidad y pondrá atención a la posición del cuerpo en el trabajo.

#### Alimentación en el trabajo.

Es importante hacer patente la necesidad que tiene el trabajador de estar bien alimentado, en relación con el tipo de trabajo que desempeña, asimismo se ponen a consideración algunas modificaciones fisiológicas en cuanto al número de comidas que se deben hacer durante la jornada de trabajo.

Es importante que el trabajador conozca la relación trabajo-energía, ya que el gasto de energía necesario difiere según el tipo de trabajo; además se ve afectado por factores, tales como: estatura, sexo y temperatura del medio ambiente

Los requerimientos calóricos varían en los diferentes sujetos de acuerdo a la actividad que desempeñan, así se puede decir que existe un trabajo ligero, para el que se necesitan de 2000 a 2400 calorías por día (mujeres y hombres respectivamente) un trabajo moderado, en que se requieren de 2500 a 3000 por día y un trabajo rudo a la intensa acción, que el organismo demanda de 4500 a 5000 calorías por día, para poder ejecutar los movimientos con eficiencia, sin sufrir desajustes en la salud.

Diversas alteraciones que sufre el organismo a causa de una dieta inadecuada.

Cuando un hombre trabaja en ayunas, es decir, que lo hace a partir de una deficiencia calórica puesto que no ha ingerido alimento, tiene que echar mano de sus reservas y este desajuste lo va a manifestar de la siguiente manera: con irritabilidad y falta de entusiasmo, con torpeza en los movimientos ejecutados, así como con disminución de la fuerza muscular, además siente frío y desea dormir, propiciando un retraso en la producción de



implicaciones físicas y mentales que no le permiten desempeñarse convenientemente en el trabajo. Si la situación anterior, se repite día con día, o si al trabajador sólo se le proporciona una dieta basada en carbohidratos, con escasas proteínas y reducida cantidad de componentes nutritivos, el organismo se irá debilitando poco a poco, dejando por ello de realizar actividades físicas y mentales importantes para su vida diaria y su trabajo, esta situación se reflejará en un estado de desnutrición, que proporciona una mayor incidencia de los riesgos de trabajo y una baja productividad.

A un obrero que realiza un trabajo rudo debe proporcionársele un gran aporte de energía, que a su vez recibe de una suficiente cantidad y calidad de los alimentos, (proteínas y grasas), ya que sino es así, el organismo buscará protegerse del agotamiento realizando menos trabajo.

Así, un individuo que efectúa un trabajo ligero debe suministrarse un aporte adecuado de energía conforme a sus requerimientos, pues si se excede en su dieta no podrá consumir esa gran cantidad de calorías.

Carga de trabajo: La observación de los puestos de trabajo en diversos sectores profesionales pone en evidencia una extrema variedad de las actividades de los trabajadores. Unos

tienen una actividad extremadamente perceptible: el peón que caba una zanja ejecuta un determinado número de gestos, carga su peso sobre su herramienta, transporta la tierra; el mozo de almacén desplaza cajas, objetos...

Hay otros que sólo parecen hacer trabajar a ciertas partes del cuerpo: por ejemplo, la trabajadora de la industria electrónica, sentada en su asiento, cuyo cuerpo está relativamente inmóvil y que ejecuta movimientos precisos pero de poca amplitud. Otros no hacen prácticamente ningún movimiento, pero su actividad es perceptible por las órdenes que da: así el controlador de vuelo encargado de dirigir y hacer aterrizar los aviones desde su torre de control; recibe informaciones del avión que guía y le devuelve instrucciones. Otros, finalmente, parecen completamente inactivos, no parecen hacer ningún trabajo, se dice corrientemente que "no tienen nada que hacer": se trata del vigilante de la sala de control de una central eléctrica o de una fábrica de productos químicos; vigila cuadros, contadores, registradores, pero no interviene sino muy raramente apretando un botón o manipulando un mando. Estos diferentes trabajos no son de la misma naturaleza y la carga que representan para el que los ejecuta no es tampoco de idéntica naturaleza; unos exigen una actividad física importante y la carga de trabajo puede ser aprovechada en términos

de cantidad de energía necesaria para ejecutar la tarea, otros no exigen sino una débil participación física, pero necesitan en cambio una atención sostenida para advertir detalles, anomalías de funcionamiento. La carga de trabajo, es en este caso más difícil de evaluar. Se puede ponderar por el número de señales a percibir, por el número de informaciones a tratar, por el número de decisiones a tomar. Pero la complejidad de la tarea no siempre es fácil de determinar.

Criterio para valorar las cargas de trabajo: Existen varias formas de responder a las mismas exigencias; varios métodos de trabajo posibles. La valoración de la carga de las características del sujeto, físicas, psicológicas, de su nivel intelectual, de sus conocimientos, etc. La noción de carga siempre será, pues, relativa a la interacción entre un sujeto y las exigencias de un medio determinado.

La definición de la carga de trabajo y de los medios para su evaluación es un problema difícil, sobre todo cuando se trata de valorar la carga resultante de un predominio perceptivo y mental. A menudo, el objetivo perseguido es el descubrimiento de una medida que dé cuenta de la actividad global del organismo, algo parecido a la medida del gasto energético de una máquina, la cual nos informa sobre la intensidad

de su funcionamiento. Para ello se acude a dos grandes clases de índices: fisiológicos y psicológicos. Los índices fisiológicos dan cuenta directamente de ciertos aspectos del funcionamiento del organismo, pero ninguno en particular puede dar cuenta de forma válida de la carga global. Un índice tomado a partir de una sola función de un sistema tan complejo como el organismo no puede bastar para caracterizar el nivel de actividad de éste. Como señala Paillard (1966), (la mayoría de las regulaciones fisiológicas internas están a su vez implicadas en circuitos de autoestabilización que pueden influir en los índices fisiológicos de ciertos puntos del sistema, variaciones interpersonales tanto en el sentido de una activación, como en el sentido de una regulación en el interior del sistema considerado, sin por ello indicar el grado o incluso el sentido de la perturbación observada a nivel del conjunto funcional).

Una segunda categoría de índices la constituyen los que evalúan el sentimiento de carga. La carga experimentada puede apreciarse local o globalmente. Los modos de apreciación hacen intervenir técnicas psicométricas de evaluación. Los estudios experimentales llevados a cabo en este campo han hecho aparecer una relación estrecha entre la evaluación del esfuerzo sentido y diversos índices fisiológicos del esfuerzo (Borg y col., 1970).

Una tercera categoría de medios de valoración de la carga se caracteriza por el recurso a una tarea añadida. La hipótesis de base consiste en que el sujeto dispone de una capacidad de trabajo limitada.

Un cuarto tipo de procedimiento para la evaluación de la carga se basa en las características de regulación. Se supone que cuando la carga sobrepasa el nivel admitido por el sujeto, éste transforma las características del trabajo cuando tiene posibilidad de hacerlo: cambia de método o modifica las exigencias del trabajo -abandonando, por ciertas tareas consideradas como esenciales y modificando ciertos objetivos-. El descubri-miento de estos cambios constituirá un indicador del aumento de las exigencias para el sujeto. Estos cambios podrán ser de orden cuantitativo (como es el caso del aumento de la variabilidad de los tiempos de ejecución, además de cambios de método) o cualitativo (aparición o desaparición de una conducta de terminada) y muestran que para las condiciones anteriores de ejecución la carga sobrepasaría las posibilidades del operador.

Según los tipos de trabajo y las posibilidades de medida, se podrá acudir a unos u otros de estos procedimientos, pero sin olvidar que ninguno de ellos es totalmente satisfactorio y que

sólo el conjunto de las informaciones que se proporcionan pueden precisar la naturaleza e intensidad de la carga.

Fatiga: La impresión de sentirse cansado es común para las personas, pero es difícil describir la fatiga (o el cansancio); sin embargo, se aplica en situaciones diversas y tiene como común denominador, la disminución de la facultad de trabajo y de resistencia.

Cuando aparece la fatiga, la actividad parece inhibida, tal parecería que el individuo no quisiera realizar ningún trabajo físico o intelectual, siente torpeza y lentitud; sin embargo, si hay un poco de reposo, pasa este estado desagradable. En realidad la sensación de fatiga es una protección del organismo y así se le señala al trabajador, ya que es el límite que el organismo puede soportar sin dañarse. Además, la fatiga es una señal temprana e importante de varias enfermedades e intoxicaciones.

Clases de fatiga: La fatiga puede tener causas físicas y psíquicas. La fatiga física consiste en la sobrecarga de los músculos, el esqueleto, las articulaciones, los órganos sensoriales y los nervios; así como de los órganos internos (aparato circulatorio, y órganos digestivos).

Los esfuerzos que de ello se originan pueden ser provocados por el trabajo directamente, por condiciones medioambientales (iluminación, ruido, temperatura, vibraciones, etc.), por carga somática ya sea estática (contracción prolongada de los músculos) Pe: estar de pie, levantamiento y acarreo de cargas, o dinámica (se incluye contracción y relajación) Pe: caminar, correr. La fatiga psíquica, puede ocurrir ante la perspectiva del trabajo o puede ocurrir como un resultado del trabajo. En el primer caso, ocurre cuando la persona duda de su capacidad para la tarea y en el segundo, cuando las tareas son numerosas, distintas, exigen concentración o no, trabajo repetitivo y pobre en acontecimiento. La posibilidad de combatirla es procurando la auto-realización del individuo. Al manifestarse la fatiga lo hace entre dos extremos: por medio del sistema de activación (tiene gran disponibilidad a la acción tanto física como mental). Tal es el caso de sucesos inesperados que desencadenan temor, ambición para los cuales el hombre puede adecuarse a la amenaza exterior. El otro modo como el hombre se enfrenta a la fatiga es por medio del sistema de inhibición y por ello se siente cansado, somnoliento, (su disponibilidad a la acción física o mental esta disminuida). Por ejemplo: un ambiente monótono carente de excitación, desencadena en el individuo cansancio, apatía, somnolencia lo que necesariamente repercute en una disminución del estado de alerta; en la ejecución de algunas falsas maniobras y posiblemente en que el individuo

sufra un accidente en su trabajo. Esta es una experiencia diaria en la que se confirma, que cuando el hombre en su puesto de trabajo no recibe estímulos ni de su trabajo, ni de su ambiente, so breviene el accidente.

Lo que caracteriza a la fatiga es:

- Excitabilidad psíquica aumentada.
- Tendencia a la depresión (sin causa justificada).
- Pérdida del gusto al trabajo.
- Ausentismo.

Parámetros que se pueden utilizar para detectar la fatiga.

#### Fatiga psíquica

Se estudia indirectamente por medio de cuestionarios, es un método inseguro pero sin embargo es útil.

#### Fatiga física.

- a) Se mide el gasto de energía (ventilación, consumo de oxígeno, producción de ácido carbónico, actividad cardíaca, temperatura del cuerpo).



b) Mediante el análisis de energía (alimentación y modificaciones en el peso corporal).

La actividad cardíaca (pulso, presión arterial) es otra medida clínica que nos permite apreciar la intensidad del trabajo.

Esto difiere según el sexo, la edad, el estado de salud.

Relación trabajo-energía: El hombre al desempeñar un trabajo físico, aumenta su consumo de energía. Por ello el consumo de energía dependerá de la actividad profesional y de los esfuerzos musculares que se demanden. A cada tipo de trabajo le corresponde un costo energético o sea un requerimiento en calorías. El consumo energético del hombre se experimenta en kilocalorías (1 kilocaloría = 1000 calorías).

Se mide el consumo de energía de una manera indirecta, determinando el consumo de oxígeno.

Costo energético de acuerdo al tipo de trabajo.

Trabajo	Hombres	Mujeres
Ligero	2400 calorías	2000 calorías
Moderado	3000 calorías	2500 calorías
rudo	4500 calorías	3200 calorías

Esto sería sólo el costo de energía durante la jornada de trabajo, a esto hay que agregar actividades extraprofesionales que realice el individuo.

#### CONSUMO DE ENERGIA EN DIVERSAS ACTIVIDADES.

Hom- bre Kcal	Mu- jer Kcal	Naturaleza del trabajo	Oficios o profesiones.
2400 2700	2000 2250	Sentado, trabajo manual ligero de pie Caminando trabajo manual ligero	Mecanografía, relojero Peinador Pastor
3000	2500	Sentado trabajo con los brazos, pesado De pie, trabajo físico ligero Deambulatorio, trabajo manual ligero.	Conductor de autobús. Mecánico Médico practicante
3300 3600	2750 3000	Sentado, trabajo manual pesado Sentado, trabajo con los brazos Pesado De pie, trabajo físico moderado Deambulatorio, trabajo físico Moderado	Zapatero Tallador de piedras Masajista Carnicero
3900	3250	De pie, trabajo físico pesado Deambulatorio, trabajo físico muy pesado	Aserrador Bailarina
4200	--	De pie, trabajo físico demasiado pesado.	Minero
4500	--	Deambulatorio, trabajo físico muy pesado	Agricultor
4800	--	Posición incómoda, trabajo físico extremadamente pesado.	Minero

Pausas de trabajo: En casi todas las funciones del organismo humano existe una alternativa periódica de consumo y restauración de energía o, más simplemente, de trabajo y de reposo. Esta sucesión alternada y regular es una condición del músculo, del corazón y de todo el organismo. Los descansos durante el trabajo o las pausas de descanso son por consecuencia fisiológicamente indispensables para el mantenimiento de la capacidad de trabajo.

Los descansos son necesarios, no solamente en los trabajos físicos, sino también en todos los trabajos que hacen uso del sistema nervioso, tal es el caso de los trabajos que exigen una concentración de la mente, una velocidad de los dedos, un esfuerzo de los órganos de los sentidos. La experiencia muestra que las operaciones que se repiten a gran velocidad constituyen para el sistema nervioso una gran carga y por ello se requieren mayor número de pausas o descansos que para otro tipo de trabajo.

#### Diferentes tipos de descansos o pausas.

Los estudios realizados han mostrado que el trabajador requiere de diferentes descansos:

- a) descansos a discreción
- b) descansos disfrazados o camoflageados (trabajos auxiliares)
- c) descansos impuestos por la naturaleza del trabajo.
- d) pausas o descansos prescritos.

Los descansos a discreción, son las pausas visibles e indiscutibles que el trabajador se dá para reposar. Su duración generalmente no es muy grande; y es por ello, que en los trabajos rudos, su frecuencia es mayor.

Por descansos disfrazados, se entiende la ejecución de trabajos auxiliares que no son necesarios en la ejecución del trabajo. En la mayoría de los puestos de trabajo, existen numerosas posibilidades de crear esas pausas disfrazadas. Como es el caso del obrero que limpia una pieza de la máquina, pone en orden su mesa de trabajo, rectifica su posición sobre un asiento, se limpia la nariz o se aleja de su puesto con el pretexto de solicitar a su compañero o a un superior la información necesaria. Sobre algún aspecto desde el punto de vista fisiológico, esas pausas disfrazadas o esos trabajos auxiliares están justificados; ya que las personas no pueden realizar un trabajo físico o intelectual prolongado sin ninguna interrupción.

Los descansos impuestos, por la naturaleza misma del trabajo,

son los tiempos de espera impuestos por la misma organización, o por el funcionamiento de la máquina. Hay tiempos de espera frecuentes en el curso del desarrollo de una operación semiautomática, por ejemplo; el esperar que una máquina se enfríe; que un aparato se caliente, que las piezas o materiales están listos; que una máquina o una herramienta sean preparadas; o que un defecto del funcionamiento sea eliminado.

En el trabajo en cadena, la duración de los descansos impuestos por la naturaleza del trabajo, depende de la dirección y de la intensidad del trabajo de cada obrero en particular. Como la velocidad del trabajo disminuye a medida que la edad aumenta, los obreros jóvenes disponen de descansos de más tiempo, en tanto que sus compañeros de más edad deben trabajar de una manera casi ininterrumpida. Los obreros de edad y los pocos habilidosos resienten más rápido la fatiga.

Pausas prescritas, son las pausas de descanso impuestas por la dirección de la empresa. Y entre ellas se cuenta el descanso para la comida.

De una manera general, se puede decir que el total de las pausas o descansos (disfrazados, o discreción, impuestos por la naturaleza del trabajo y prescritos), se eleva al 15% del total de la duración del trabajo. Frecuentemente se han acordado descansos de! 20 y 30 % de la duración de la jornada, cuando ésta es realmente agotadora y el trabajo muy rudo.

Algunos autores ingleses han estudiado el ausentismo del personal en las fábricas metalúrgicas, y han constatado que el ausentismo del personal ocupado en trabajos pesados, pero entre cortados por pausas de descanso frecuentes (impuestos por la naturaleza misma del trabajo), han sido menores que la del personal ocupado en trabajo rudos y sin interrupción.

#### Los descansos y sus rendimientos

Los resultados obtenidos, semejantes a los estudios del efecto de la duración del trabajo diario sobre la existencia de descansos, entrañan una aceleración del trabajo.

#### 4.2.4 FACTORES DE DISEÑO

Antropometría: El análisis de las características esenciales de la estructura del hombre, tan importantes para el diseño de los útiles de trabajo, se conoce como antropometría, y se considera como el estudio de las proporciones y medidas de diversas partes del cuerpo humano tales como peso, estatura, longitud de los brazos, altura de los hombros y proporción entre la longitud de las piernas y del tronco, tomando en cuenta la variación de las diversas medidas individuales en torno a un promedio. La antropometría se dedica además al análisis del funcionamiento de las diversas palancas musculares e investiga las fuerzas que pueden aplicarse según diversas posiciones por diferentes grupos de músculos.

Apenas resulta necesario subrayar, el hecho de que antes de utilizar los controles antropométricos en gran escala, debe considerarse con el máximo cuidado la clase de información requerida, en relación con su posible aplicación práctica.

El lugar de trabajo: espacio y asientos para trabajar. Es evidente que ningún trabajador podrá ejecutar eficazmente su tarea si no dispone de suficiente espacio para trabajar, depositar sus herramientas y materiales y moverse sin que lo estorben sus compañeros, otras máquinas o el hacinamiento de materiales. Aún cuando la salud del obrero puede sufrir en determinadas circunstancias a causa del hacinamiento, se trata de una cuestión de eficacia.

El trabajo prolongado de pie es una de las causas más comunes de malestar físico y de fatiga del obrero, que es posible evitar; deberán proporcionarse asientos para que los trabajadores, hombres y mujeres por igual, puedan ejecutar el trabajo sentados, siempre que sea posible, y cuando no lo fuere, para que descansen a intervalos de su tarea. Es de todos sabido que evitando la fatiga innecesaria se fomenta la eficacia productora, pero son muchas las empresas que no dedican la debida atención a este asunto, si bien las más progresistas aprecian sus ventajas. Es frecuente que se obligue a los obreros a estar de pie continuamente en su puesto de trabajo, bien sea por la idea equivocada de que trabajarán más y mejor en tal postura o porque siempre lo han hecho así.



La primera misión de productividad de la O.I.T., en la India, observó un notable aumento de la productividad en una tarea, por el simple hecho de proporcionar asiento al operario. Tal vez dirán los psicólogos que gran parte de ese aumento fue debido a la satisfacción del trabajador al sentirse favorecido, pero hay que tener presente que una vez que un operario ha acelerado su ritmo de trabajo, sea cual fuere el motivo, es probable que lo mantenga si las condiciones siguen siendo las mismas.

En muchas partes del mundo, con inclusión de la India y Pakistan, la postura en cuclillas es la más natural y muchos trabajadores la prefieren a la de sentado; incluso cuando se les proporcionan asientos algunos se colocan en cuclillas encima de ellos, especialmente los trabajadores de más edad.

#### 4.3 Guía para llevar a cabo un estudio del puesto de trabajo. (31)

1. ¿Qué se espera que haga el operador y qué datos se necesitan?
2. ¿Constituye un esfuerzo físico importante?
3. ¿Constituye un esfuerzo mental importante?

---

(31) ELDHOLM, O .G. Biología del trabajo. Madrid. Ed. Guadarrama. 1967.

4. ¿Se requieren niveles elevados de motivación, atención y poder de concentración?
5. ¿Cuál es el efecto del medio ambiente?
6. ¿Tiene la forma en que está organizado el trabajo un efecto importante sobre el trabajador?
7. ¿Puede ser sustituido el trabajador total o parcialmente por una máquina?
8. ¿Cuál es el período de entrenamiento?  
¿inferior a una semana?  
¿inferior a un mes?  
¿superior a un mes?
9. ¿Es la tarea tan significativa o tan desagradable que el trabajador no esté satisfecho?
10. ¿Es evidente el temor o la repulsión?

En lista original las preguntas se clasifican en generales y detalladas.

En el resumen que sigue se han omitido la mayoría de las preguntas detalladas y se han redactado de nuevo algunas de las preguntas generales.

Espacio de Trabajo

Exigencias físicas.

1. ¿Es adecuado el espacio de trabajo?

2. ¿Permite la posición del equipo, controles y banco de trabajo, una postura satisfactoria y un control correcto mediante los pies y las manos?
3. ¿Puede el trabajador estar sentado durante todo o parte del tiempo?
4. ¿Es satisfactoria la altura del banco de trabajo en relación con la postura y la distancia de visión?
  - a) ¿Si la postura no es satisfactoria, se debe a la máquina, banco de trabajo, instrumentos, o controles?
5. ¿Es satisfactoria la superficie del banco de trabajo en cuanto a dureza, elasticidad, color y suavidad?
6. ¿Son satisfactorios los pedales con respecto a posición y tamaño y están limitados a dos para las posturas sentadas?  
(Deberían evitarse los pedales para trabajar de pie).
7. ¿Existen botones pulsadores para ser accionados con los pies?  
  
¿Son necesarios?
8. ¿Son compatibles las características de los controles manuales con las fuerzas necesarias para hacerlos funcionar (forma, tamaño, superficie) y son aceptables estas fuerzas?
9. ¿Esta previsto que el trabajador se siente y es satisfactorio el diseño de la silla disponible?
10. ¿Puede disponerse si es necesario de soportes o apoyos para los pies, brazos, manos o espalda?
11. ¿Se emplean herramientas manuales?
12. ¿Se emplean envases? En caso afirmativo ¿su posición, tamaño y peso son satisfactorios?
13. ¿Puede ajustarse la velocidad de la máquina de acuerdo con la destreza del operador?
14. ¿Es el proyecto y la disposición del equipo satisfactoria para la conservación?
15. ¿Se encuentran expuestas algunas de las piezas a una presión indirecta, constante o intermitente?

16. ¿Se requieren dispositivos personales de protección?
17. ¿Existe alguna vibración? Si es así ¿afecta al trabajador?
18. ¿Existe algún riesgo de quemarse?

### Exigencias mentales

#### Visión

1. ¿Impone la tarea exigencias visuales elevadas?
2. ¿Se necesita un elevado nivel de iluminación?
3. ¿Es general o local la luz artificial necesaria?
4. ¿Es considerable, moderado, o despreciable el contraste de iluminación en el lugar de trabajo y los que le rodean?
5. ¿Existe algún resplandor? y en caso afirmativo ¿cuál es la fuente?
6. ¿Es necesaria la discriminación de colores?
7. ¿Exige la tarea juicios visuales muy exactos?
8. ¿Están los controles, instrumentos, equipos, etc., a una distancia visual confortable y adecuadamente iluminados?
9. ¿Existen luces de aviso y están colocadas en una zona central?

#### Audición

1. ¿Existen señales sonoras? ¿Cuáles son sus características?
2. ¿Es precisa la comunicación verbal durante la tarea y la permite el nivel de ruido?

3. ¿Pueden distinguirse fácilmente las señales sonoras y diferenciarse entre sí?

#### Otros sentidos

1. ¿Requiere la tarea la discriminación táctil?
2. ¿Pueden reconocerse los mandos de control y las herramientas al tacto o por su posición?
3. ¿Requiere la tarea un buen sentido del equilibrio?
4. ¿Requiere la tarea un buen sentido receptivo propio (movimientos de posición o aplicación exacta de fuerza)
5. ¿Requiere la tarea un buen sentido del gusto o del olfato?

#### Diales e indicadores

1. ¿Se emplean medidores, paneles o indicadores?
2. ¿Son legibles los instrumentos?
3. ¿Puede localizarse fácilmente cada instrumento de medida?

#### Legibilidad

- a) ¿Pueden obtenerse rápidamente de los medidores los datos requeridos con la exactitud deseada?
- b) ¿Está graduada la escala correctamente y en la forma más sencilla posible?

- c) ¿Las letras, números y marcas están de acuerdo con los tipos pertinentes en relación con la distancia de lectura requerida?.
- d) ¿Es el indicador simple y claro y permite que se lean los números sin dificultad.
- e) ¿Está el indicador montado de modo que la paralaje visual sea mínima?
- f) ¿Se han evitado grandes diferencias en brillantes entre los paneles, medidores y lo que les rodea?
- g) ¿Esta mejorada la legibilidad de los paneles por la reflexión de fuentes de luz?
- h) ¿Se ha evitado el reflejo de los instrumentos?
- i) ¿Se han evitado las sombras de los indicadores, bordes o controles?
- j) ¿La progresión numérica escogida reduce al mínimo los errores de lectura?

#### Agrupación

- a) ¿Es posible agrupar las distintas categorías de medidores en planos diferentes de montaje?
- b) ¿Pueden dividirse los grupos de medidores de una categoría específica en zonas o en colores tipos?
- c) ¿Son las separaciones de las escalas de los medidores lo mayor posible?
- d) ¿Está el medidor colocado cerca de su control correspondiente?
- e) ¿Tienen los instrumentos más importantes y de uso más frecuente la mejor posición en el campo visual normal?
- f) ¿Están los instrumentos que se emplean con más frecuencia agrupados juntos en la misma zona del campo visual?

### Posición

- a) ¿Está la posición de los controles de máquina o paneles similares correctamente normalizada?
- b) ¿Requiere la lectura de los instrumentos un movimiento indebido del cuerpo y la cabeza?
- c) ¿Es correcta la distribución y tamaño del panel para la posición de sentado, al alcance del brazo y en la dirección de la vista?

### Exactitud y velocidad

- a) ¿Es la exactitud del instrumento compatible con las lecturas?
- b) ¿Están reducidos al mínimo los errores mediante el diseño del instrumento?
- c) ¿Está reducido lo más posible el tiempo de retraso entre los cambios en el sistema y la indicación de los mismos en los medidores?
- d) ¿Se emplean medidores de tipo digital (lectura directa) para lecturas exactas y para el ajuste a un valor determinado de antemano?
- e) ¿Se emplea un indicador móvil para la estimación del grado de desviación y para el ajuste de las desviaciones?
- f) ¿Es el medidor lo más simple posible en relación con la información deseada? ¿Pueden emplearse zonas de colores en vez de números, y marcas cuando sólo se requiere comprobar la información?
- g) ¿Se emplea una señal satisfactoria para indicar la avería de un instrumento de medida?

### Disposición

- a) ¿Está de acuerdo la forma en que están agrupados los medidores con respecto al orden de lectura de éstos?

- b) ¿Señalan los índices la misma dirección (horizontal o vertical) cuando están en su posición correcta de trabajo?
- c) ¿Tiene la dirección de movimientos del índice un significado similar en los distintos medidores?
- d) ¿Es similar la colocación de los medidores en paneles distintos si estos paneles sirven para una misión semejante?

#### Controles

- a) ¿Es posible ver inmediatamente cuál es la situación-indicada por la posición de los controles (por ejemplo, conectado-desconectado)?
- b) ¿Impide el brazo del control la lectura del medidor?
- c) ¿Es posible indicar la posición cero mediante una parada?
- d) ¿Es posible el reconocimiento de los controles empleando formas, colores, o tamaños diferentes?

#### Método de trabajo

#### Exigencias físicas

1. ¿Implica la tarea un esfuerzo muscular pesado?
2. ¿Están implicados músculos grandes o pequeños, o grupos de músculos?
3. ¿Se realiza el trabajo sentado, de pie, andando o mediante una combinación?
4. ¿Existen cargas máximas de esfuerzo muscular?

¿Con qué frecuencia e intensidad?

¿Pueden reducirse estas cargas empleando un equipo adecuado?



5. ¿Se levantan y transportan cargas pesadas?  
¿Cuáles son los pesos?  
¿Cómo se transportan?
6. ¿Es la carga muscular predominantemente dinámica o estática?
7. ¿Son pequeños o grandes los grupos de músculos implicados en un esfuerzo estático debido a tener que sujetar herramientas o materiales?
8. ¿Es posible alternar el trabajo y el descanso y el trabajo estático y el dinámico?
9. ¿Es correcto el tipo de movimiento?
10. ¿Puede evitarse el desplazamiento del centro de gravedad o la rotación del cuerpo?

#### Exigencias mentales

1. ¿Existe una relación compatible entre la dirección del movimiento del control y el efecto?
2. ¿Requiere la tarea una gran exactitud de movimientos?
3. ¿Es necesario realizar algún proceso con los datos antes de efectuar la acción requerida?
4. ¿Tienen que compararse datos distintos antes de efectuar la acción requerida?
5. ¿Es preciso estimar datos?
6. ¿Se disponen y emplean tipos de comparación?
7. ¿Se suministran las piezas que tienen que montarse con un ajuste previo correcto?
8. ¿Pueden confundirse las señales?

9. ¿Tienen las señales siempre el mismo significado?
10. ¿Están las posiciones de los controles en el orden debido para la realización de la tarea?
11. ¿Pueden reconocerse fácilmente los controles por la forma, tamaño, rótulo, o color, tanto en el uso normal como en caso de emergencia?
12. ¿Están los controles lo más cerca posible de las correspondientes fuentes de información?
13. ¿Reciben los trabajadores suficiente información en relación con el proceso y producción?
14. ¿Hay pausas de descanso durante el trabajo de supervisión?
15. ¿Está adaptada la tarea a las capacidades de los trabajadores de más edad?

#### Corriente de información

1. ¿Son claros, inequívocos y adecuados los datos requeridos para llevar a cabo la tarea?
2. ¿Son todos estos datos necesarios para la ejecución?
3. ¿Es probable que la velocidad con que se recibe la información exceda a la capacidad mental del operador y lo fatigue?
4. Si es probable que alguno de los canales del sensorio quede sobrecargado. ¿puede repartirse la carga más por igual?
5. ¿Es probable que el régimen de información sobrecargue el operador?
  - a) ¿Tienen que detectarse señales cuando la mente del trabajador esta ocupada en acciones de supervisión?
  - b) ¿Difieren en más de un aspecto los distintos modos de exponer las distintas informaciones?

- c) ¿Se recibe información que sea necesario retener durante un tiempo superior a unos segundos?
  - d) ¿Tiene que mantenerse la atención durante más de unos 20 minutos, si puede producirse una señal en cualquier momento, pero se produce menos de cuatro veces en media hora?
6. ¿Pueden producirse simultáneamente señales desde fuentes diferentes?
  - ¿Pueden distinguirse fácilmente las señales preferentes?
  7. ¿Se producen señales idénticas o similares durante largo tiempo y se repiten con frecuencia?
  8. ¿Tiene el observador que elegir en respuesta a una señal y sabe inmediatamente si su elección es errónea?
  9. ¿Se presentan todos los factores necesarios para tomar una decisión en el orden y momento oportuno?
  10. ¿Es adecuado el tiempo concedido por la máquina o por los ciclos del proceso para tomar las decisiones y ejecutar la acción resultante?
  11. ¿Pueden darse rápidamente los resultados de los efectos de ajuste de un sistema?

#### Tensión mental del ambiente

1. ¿Están las condiciones dentro de la zona de confort?
2. En caso negativo, ¿es debido a la temperatura del aire, humedad, radiación, o movimiento del aire? ¿Cuáles son las condiciones límites?
3. ¿Se emplean medidas preventivas para mitigar las condiciones climáticas e impedir éstas al rendimiento?
4. ¿Está expuesto el trabajador a cambios mentales rápidos debidos al ambiente?

5. ¿Cuál es el nivel de ruidos? ¿interfieren éstos sobre el trabajo? ¿Existe algún riesgo de pérdida de la audición?
6. Si el nivel de ruidos es elevado, ¿Puede identificarse su procedencia y tomarse medidas preventivas?
7. ¿Existen en potencia otros peligros en el medio ambiente como, por ejemplo, polvo, agentes químicos, luz ultravioleta, radiaciones ionizantes, etc?
9. ¿Necesita el personal dispositivos protectores?

#### Organización del trabajo.

1. ¿Se realiza la tarea en turnos? En caso afirmativo ¿Cuál es el sistema empleado?
2. ¿Cuáles son las horas de trabajo?
3. ¿Cuál es el promedio de horas extraordinarias?
4. ¿Cuáles son los descansos previstos?
5. ¿Está establecido rígidamente el ritmo de la tarea?  
¿Qué sistemas se han empleado para fijar este ritmo?

5. PERSPECTIVAS DE LA ERGONOMIA EN MEXICO Y SU VINCULACION CON LA ACTIVIDAD DEL PSICOLOGO.

5.1 Antecedentes.

5.1.1 ACADEMICOS.

INSTITUCION	FACULTAD	PLANTEL	APORTACION.
U.N.A.M.	Psicología	Central	Materia: Sistema hombre-máquina. (1974-1981)
U.N.A.M.	Psicología	Iztacala	Seminario de investigación sobre influencias de las condiciones laborales en el comportamiento humano (1980). Seminario de Ergonomía (1981).
S.T. y P.S.			Cursos de Ergonomía (1975-1976)

5.1.2 INSTITUCIONALES

INSTITUCION	DEPENDENCIA	APORTACION
S.T. y P.S.	Dirección de Medicina y Seguridad en el Trabajo.	Estudios en centros de trabajo, conferencias, seminarios y publicaciones.(1975-1976).
I.M.S.S.	Jefatura de Medicina del Trabajo.	Estudios en centros de trabajo. Conferencia.
	Centro de Documentación	Revisión Bibliográfica. Traducción de artículos relevantes sobre la materia. Edición de libros: lecturas selectas en materia de "Ergonomía". (1981).
S.S.A.	Departamento de Riesgos Trabajo.	
U.N.A.M.	Facultad de Psicología	Estudios en Centros de Trabajo (1974-1981). Cursos, Conferencias (1974-1981)
CeNaPro		Seminarios (1973, 1976). Reunión Nacional de Ergonomía (1980, 1981) Edición de libros (1973-1981).
Universidad Iberoamericana	Departamento de Diseño	Estudios en población estudiantil. (1976-1980). Seminarios (1978).

5.1.3 EMPRESARIALES

EMPRESA	INVESTIGACION	ESPECIALISTA
Fundidora Monterrey	Cargas de Trabajo de Fogoneros A, B y C.	Georgina Salazar, Patricia Ramos.
C.O.V.E.	Requerimientos calóricos de los trabajadores del área de máquinas.	Georgina Salazar, Alejandro Cortés, Patricia Ramos.
Vitos de México, S.A.	Posturas durante el trabajo.	Georgina Salazar, Alejandro Cortés, Patricia Ramos.
D.I.N.A.	Valoración de ambientes de trabajo.	Rodolfo Gutiérrez.

5.1.4. GREMIALES

EMPRESA	INVESTIGACIONES	ESPECIALISTA
	Se desconocen antecedentes.	

5.1.5. PROFESIONALES.

INSTITUCION	ESPECIALISTA	APORTACION
U.N.A.M. Facultad de Psicología	Rodolfo Gutiérrez	Estudios en Centros de trabajo. Docencia. Publicación de documentos (1973-1981).
E.N.E.P. Aragón	Ramón Silva	Estudios en Centros de Trabajo. Docencia. Publicación de Documentos (1978-1981).
E.N.E.P. Iztacalco	Alejandro Dorna	Estudios en Centros de Trabajo. Docencia. Publicación de Documentos (1980-1981)..
I.M.S.S. Centro de Documentación	Patricia Ramos	Estudios en Centros de Trabajo. Docencia Edición de la Serie "Lecturas en Materia de Seguridad Social" Riesgos de Trabajo, Accidentes de Trabajo, Seguridad Industrial. Medicina del Traba- jo, Ergonomía y Enfermedades del Trabajo .



5.1.6 DOCUMENTALES

INSTITUCION	ESPECIALISTA	APORTACION
S.T. y P.S. Dirección General de Medicina y Se- guridad en el Tra- bajo.	Georgina Salazar Patricia Ramos Alejandro Cortés Trad.	Boletines de Medicina y Se- guridad en el Trabajo (1974 1976). Cartillas Ergonómi- cas. (1974-1976). Fisiología del Trabajo. Ergonomía (8vol. 1976).
I.M.S.S. Centro de Documentación	Patricia Ramos	Edición del libro; Ergonomía Revisión bibliográfica en materia de ergonomía (1978-1981).
U.N.A.M. Facultad de Psicología	Rodolfo Gutiérrez	Elaboración de documentos de orientación psicoergonó- mica (1973-1981).
E.N.E.P. Aragón	Ramón Silva	Elaboración de los trabajos: "Comportamiento humano de la organización", La solu- ción de los problemas am- bientales de trabajo". (1980-1981). "Tesis sobre ergonomía. (1976).
E.N.E.P. Iztacala	Alejandro Dorna	Elaboración de documentos de orientación psicoergonó- mica (1981).

## 5.2 Situación actual

5.2.1 FORMACION PROFESIONAL

INSTITUCION	APORTACION
CeNaPro	Seminarios Reuniones de Ergonomía
U.N.A.M. Facultad de Psicología	Cursos. Seminarios
E.N.E.P. Iztacala	Cursos. Seminarios
S.T. y P.S. Dirección General de Medicina y Seguridad en el Trabajo.	Formación de grupos inter y multidisciplinarios dentro de la propia Dirección.
I.M.S.S. C.I.E.S.S. /Estudios Superiores de Medicina.	"Cursos de Salud en el Trabajo", que incluye conocimientos sobre "Ergonomía".

5.2.2 INVESTIGACION BASICA Y APLICADA.

INSTITUCION	ESPECIALISTA	APORTACION
S.T. y P.S.	Grupos Interdisciplinarios	Estudios sobre el puesto de trabajo.
U.N.A.M. Facultad de Psicología	Rodolfo Gutiérrez	Estudios referentes al Sistema hombre máquina y sistemas hombres máquinas.
E.N.E.P. Aragón	Ramón Silva	Programación de ambientes laborales.
E.N.E.P. Iztacala	Alejandro Dorna	Influencia de las condiciones laborales en el comportamiento de los trabajadores
I.M.S.S. Centro de Documentación	Patricia Ramos	Revisión bibliográfica sobre factores psicológicos que contribuyen a la satisfacción del trabajador.

5.2.3 PUBLICACION Y DIFUSION (NACIONAL)

INSTITUCION U ORGANISMO	ESPECIALISTAS	PUBLICACION Y DIFUSION
Asociación Mexicana de Ergonomía.	Grupo interdisciplinario	Revista ergonómica (1980-1981). Reuniones y conferencias mensuales (1980-1981).
E.N.E.P. Iztacala	Alejandro Dorna	Traducción del Libro: (Precis de Ergonomie, 1981). Cursos, seminarios y publicaciones.
S.T. y P.S. Dirección General de Medicina y Seguridad en el Trabajo.	Grupo interdisciplinario	Hombre y Trabajo: Boletín de Salud, Seguridad y Trabajo. Revista Condiciones de Trabajo.
S.T. y P.S.- I.N. E.T. O.I.T.	Grupo Interdisciplinario.	Actualidad laboral.
CeNaPro	Grupo Interdisciplinario	Ergonomía (libro y panfletos) Reunión nacional de ergonomía. Memorias de la Reunión. Seminarios.
U.N.A.M. Facultad de Psicología	Rodolfo Gutiérrez	Curso Publicaciones diversas.
I.M.S.S. Centro de Documentación	Patricia Ramos	Traducción y difusión de artículos relevantes sobre el tema. Revisión bibliográfica nacional y extranjera, posteriormente publicada. Edición de un volumen sobre ergonomía.

5.2.4 PUBLICACION Y DIFUSION (EXTRANJERA)

EDITOR	ESPECIALISTAS	PUBLICACION Y DIFUSION
Armad Colin (París, 1974)	M.Montmollin	L'analyse du travail préalable á la formation.
Dunod (París, 1968)	J. Leplat	Attention et incertitude dans les travaux de surveillance et d'inspección.
Dunod (París, 1961).	M. Montmollin	Nouvelles perspectives en étude du travail.
Enterprise moderne d'editions, París (1978).	Societe Francaise de Psychologie	Que va devenir le travail?
Institute de Sociologie de l'Université de Bruselles (1966).	J.M.Faverge et coll.	L'ergonomie des processus industriels
Institute de Sociologie de l'Université de Bruselles (1970).	J.M.Faverge et coll.	L'organisation vivante
J. Hopkins University Press	Grupos interdiscinarios.	Human factors.
J.Hopkins University Press	A. Chapanese	The relevance of laboratory studies to practical (art).
Peter Herriot. (Gran Bretaña, 1976).	H. Murrel	Men and machines.
P.U.F. (París, 1967)	J.M. Faverge et coll.	Psychosociologie des accidents du travail.
P.U.F.(París)	Grupos interdisciplinarios.	Le travail humain
P.U.F.(París, 1974)	J.Leplat, X. Cuny	Les accidents du travail
P.U.F.(París, 1977)	J.Leplat, X. Cuny	Introduction a la psychologie du travail.
PUF(París, 1955)	A.Ombredane, JM. Faverge	L'analyse du travail.
PUF (París, 1967)	M. Montmollin	Les systèmes hommes machines
Rand Mc.Nally (1976)	D. Dunnette	Handbook of industrial and organizational psychology
Science and technology press	Grupos interdisciplinarios.	Applied ergonomics.
Societe Francaise de Psychologie	Grupos interdisciplinarios	L'ergonomie au service de l'homme au travail?
Taylor y francis Ltd. (Inglaterra)	Grupos interdisciplinarios	Ergonomics

5.2.5. INTERCAMBIO TECNOLÓGICO

INSTITUCION	ORGANISMO	ESPECIALISTA
	Aún no se ha dado	

5.2.6 INTEGRACION Y CONSOLIDACION

NACIONAL	INSTITUCIONAL	FORMACION	LABORAL	GREMIAL
No se podría hablar de una integración y consolidación del estudio de los principios ergonómicos en nuestro país, más bien, se habla de una etapa de gestación.	En los últimos años se ha incrementado el apoyo para el desarrollo de la ergonomía aplicada al trabajo humano.	Varias instituciones imparten cursos y seminarios a varios niveles sobre el tema.	Se empiezan a formar grupos interdisciplinarios para conocer más acerca de tópicos ergonómicos.	Tanto grupos de trabajo como grupos técnicos y representantes gubernamentales y sindicales que se empiezan a interesar sobre los beneficios que se obtienen al aplicar los principios ergonómicos.

5.3 Perspectivas profesionales del psicólogo y su vinculación con la ergonomía.

5.3.1 FORMACION PROFESIONAL (NACIONAL)

NOMBRE DEL CURSO O SEMINARIO	TIEMPO DE DURACION	NIVEL	INSTITUCION
Programas de ambientes laborales.	Un semestre	Superior	UNAM Facultad de Psicología.
Ergonomía	Cuatro semestres.	Maestría	ENEP Aragón
Influencia de las condiciones laborales en el comportamiento.	Dos semestres	Superior	INEP Iztacala
Ergonomía	24 horas	Medio superior.	S.T. y P.S.
Ergonomía	24 horas	Medio superior.	CeNePro
Salud y Trabajo	2 meses	Post-grado	UNAM-Estudios Superiores de Medicina.
Ergonomía	30 horas	Post-grado	Universidad Iberoamericana.

5.3.2 FORMACION PROFESIONAL (EN EL EXTRANJERO)

NOMBRE DEL CURSO	PAIS	TIEMPO DE DURACION	NIVEL	INSTITUCION
Ingeniería humana	Estados Unidos	1 año		J. Hopkins University
Ergonomía	Francia	Duración variable	Varios niveles	Conservatorio de Artes y Oficios de París.
Ergonomía	"	"	"	Universidad de París, I
Ergonomía	"	"	"	C.N.A.M. (Lille)
Ergonomía	"	"	"	Universidad de París, I
Ergonomía	"	"	"	Universidad de París, III
Ergonomía	"	"	"	Universidad de Strasburgo
Psicología ambiental	Reino Unido	12 meses	Maestría	Surrey
Ergonomías ciencias humanas aplicadas	"		Varios niveles	Universidad Tecnológica de Loughborough
Ergonomía (factores humanos en diseño del trabajo y producción).	"	12 meses a tiempo completo o 24 a medio tiempo.		Universidad Tecnológica de Loughborough
Psicología del trabajo, psicología del personal y ergonomía.	"		Maestría	Instituto de Ciencia y Tecnología (Gales).
Ergonomía	"		Superior	Aston, Birmingham.
Psicología aplicada para ingenieros.	"	12 meses	Varios niveles	Aston, Birmingham.
Diseño del Trabajo y Ergonomía	"	Duración variable	"	Escuela de Higiene y Medicina Tropical (Birmingham).
Ergonomía y cibernética	"	"	"	Queen Mary College
Ergonomía	"	"	"	Bickbeck College, Londres.
Ergonomía	Bélgica	"	"	Universidad Libre de Bruselas



## 5.3.3 CAMPO DE ACCION

CAMPO DE ESTUDIO	CAMPOS DE CONOCIMIENTOS PSICOLOGICOS	CAMPOS DE INTERVENCION
Sistema H-M elementales		
H-M: Características del Trabajador	Diferencias individuales, aprendizaje.	Formación, asignación a puestos.
H-M; Relaciones H-M.	Percepción, sensoriomotricidad, decisión, procesos cognitivos.	Ergonomía elemental.
(H-M): puesto	Motivación, vigilancia, ritmo nocturno diurno.	Organización del trabajo, evaluación del trabajo.
Sistemas H-M complejos.		
E(H-M); grupos de trabajadores.	Comunicación, trabajo en grupo.	Mejora del ambiente de comunicación.
E(H-M): conjuntos de relaciones H-M.	Organización	Ergonomía de sistemas.
E(H-M): conjuntos de puestos	Estructuras de grupo, estructuras de tarea, organizaciones.	Organización, gestión de personal.
Dimensión histórica.		
H-H-M; carreras	Movilidad profesional y social, envejecimiento.	Planificación de carreras.
H-H-M: evolución de las relaciones H-M.	Organización, aprendizaje, cambio.	Ergonomía de diseño.
H-H-M: evolución de los puestos o empleados.	Id.	Planificación de empleo.

5.3.4. EVALUACION DE SU PARTICIPACION

INVESTIGACION BASICA	INVESTIGACION APLICADA	DOCENCIA	INDUSTRIA
Limitada	Limitada	Limitada	Limitada.

5.3.5 FORMAS DE INTERVENCION.

DEPENDENCIA GUBERNAMENTAL	ESPECIALISTAS	PROGRAMA
SEPAFIN	Grupo Interdisciplinario	Establecimiento de normas nacionales.
S.T. y P.S.	Grupo interdisciplinario.	Dar debido cumplimiento de los conceptos que marca la ley Federal del Trabajo, en torno a los accidentes y enfermedades del trabajo.
S.T. y P.S. Dirección General de Medicina y Seguridad en el Trabajo.	Grupo interdisciplinario.	Elaboración de estudios en diversos órdenes sobre aspectos que afectan la salud del trabajador.
I.M.S.S.	Grupo interdisciplinario.	Prevenir la contingencia y propiciar los medios capaces de lograr la salud y bienestar del trabajador y su familia.
IMSS. Jefatura de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	Grupo interdisciplinario.	Prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades del trabajo y reducir costos directos e indirectos.
IMSS. Jefatura de Medicina del Trabajo.	Grupo interdisciplinario	Curación y rehabilitación del trabajador que sufre un accidente o enfermedad de trabajo.
S.S.A. Departamento de Riesgos de Trabajo y Sección de Accidentes de Trabajo.	Grupo interdisciplinario	Estudios de control de ambientes laborales.

5.3.6 MECANISMOS Y ESTRATEGIAS.

DIFUSION	FORMACION	ESTUDIOS E INVESTIGACION BASICA Y APLICADA	INFORMACION Y DOCUMENTACION
<p>Actividades que puedan realizar los psicólogos en grupos interdisciplinarios de ergonomía.</p>	<p>Seminarios, Congresos, formación universitaria, post-universitaria.</p>	<p>Estudios ergonómicos psicológicos.</p> <p>Estudios de prevención y asistencia técnica.</p> <p>Estudios en grupos interdisciplinarios de trabajo.</p> <p>Investigaciones en torno a diferentes temas con <u>enfo</u> que <u>ergonómi</u>co.</p>	<p>Revisión bibliográfica de la documentación nacional y extranjera.</p> <p>Elaboración de folletos técnicos.</p> <p>Publicaciones periódicas especializadas.</p> <p>Carteles.</p> <p>Películas.</p> <p>Exposiciones rodantes.</p>

## CONCLUSIONES

El desarrollo de la ergonomía en México, aún se encuentra en etapa de gestación.

Las instituciones nacionales recientemente se han interesado por el estudio de la ergonomía a través de grupos interdisciplinarios de trabajo.

Los representantes gubernamentales, sindicales, patronales y el propio trabajador, aún no están técnicamente informados sobre los beneficios que conlleva la aplicación de los principios ergonómicos.

La participación del psicólogo en el estudio del puesto de trabajo con orientación ergonómica se empiezan a perfilar en nuestro país.

El psicólogo a través del estudio del puesto de trabajo, está capacitado para presentar en forma objetiva las condiciones en que desempeñan sus funciones los trabajadores, así como las necesidades reales de éste. Asimismo, puede proponer que se rediseñen los puestos de trabajo, sistemas, procedimientos y estructura de la organización en base a datos confiables.

El psicólogo puede estudiar el aspecto social del medio de trabajo y encontrar la forma de organización que presente menor riesgo de aislamiento

del operador, asegurándose de que ocurra con frecuencia la comunicación periódica con operarios, colegas y jefes de equipo, y así aportar soluciones prácticas que tengan trascendencia social para el beneficio de la comunidad.

Debe intervenir en grupos interdisciplinarios, ejerciendo la función de evaluador del trabajo, con el enfoque propio de su especialidad.

Se debe dar mayor atención al uso de técnicas e instrumentos para valorar los diversos ambientes de trabajo.

El psicólogo debe participar en el logro de dos aspectos prioritariamente; una mayor satisfacción y desarrollo del trabajador y el incremento de la productividad.

A través del estudio ergonómico del puesto de trabajo, el psicólogo abre una perspectiva más amplia y objetiva de acción en el mercado de trabajo.

El psicólogo puede participar activamente en la valoración del trabajo con sus propias aproximaciones, situación que presupone el que ocupe puestos de trabajo que jerárquicamente le corresponden y de mayor embergadura.

El psicólogo puede proporcionar sus conocimientos en torno al aprendizaje y pedagogía, y dar sugerencia de contenido y modalidades en programas de formación.

Puede realizar el estudio del puesto de trabajo, de tal forma que tanto la definición de las capacidades requeridas para un determinado puesto, como las pruebas empleadas para determinarlas y a la vez medirlas se basen en una situación realista.

A partir de la descripción técnica de una tarea de control, el psicólogo puede elaborar programas de entrevistas al personal y observaciones sistemáticas de los operadores durante el trabajo, y apoyar datos útiles para el estudio de las conductas de los operadores.

Puede estudiar la distribución de funciones en el personal asignado a una unidad de fabricación.

El psicólogo puede ocuparse de la presentación de información y acoplamiento de las señales y mandos.

Puede asimismo, ayudar a la identificación de información, a la

selección y determinación de cada parte importante del proceso, y al estudio de la naturaleza precisa de la información, así como el control más adecuado.

Buscará la alternativa de sub-tareas, evitando las interferencias (vigilancia, mantenimiento de rutina, y puesta en marcha entre otros).

Aportará su opinión sobre las exigencias perceptivas y mentales implicadas, proponiendo valoraciones en términos de carga.

Reunir y analizar textos que propongan una clasificación de las tareas de control sobre la base de una jerarquización de niveles de automatización de los procesos.

ADAMS, JAQUES A;  
STENSON, HERBERT H;  
HUMMES, J.

Vigilancia de presentaciones visuales  
complejas, problemas de atención y toma  
de decisiones.

En: Estudios de psicología industrial y  
del personal.

1a. ed.

México, Ed. Trillas, 1974.

p. 610-621.

ANDALAVAR, J.

La patología otorrinolaringológica profe-  
sional.

El ruido en:

El ejercicio de la medicina del trabajo.

Madrid, Editorial médico científica, 1980.

p. 315-330.

ARDILA, Rubén.

La profesión del psicólogo.

1a. Ed.

México, D.F., Ed. Trillas, 1978.

233 p.

ARGYRIS, Chris.

Ser humano y ser organizado.

En: Estudios de psicología industrial y  
del personal.

México, Ed. Trillas, 1974.

ASIAIN DIAZ, Domingo

La orientación ergonómica de la empresa  
moderna en capacitación y adiestramiento.

México, Ergonómica, Revista publicada por  
la Asociación Mexicana de Ergonomía, vol.

(1): 1980.

p. 41-43.



BERLET, Frederic.

Criterio psicológico de la fatiga.

En: Fatiga y trabajo  
Buenos Aires, Ed. Eudeba,  
1964  
p. 5-12.

BARRET, Francois.

Historia del trabajo.

4a. Ed.  
Buenos Aires, Ed. Audeba,  
171.  
180 pp.

BEDFORD, Thomas

Factores térmicos en el medio ambiente  
capaces de influir sobre la fatiga.

En: Fatiga y trabajo.  
p. 13-29.

BENGTSSON, L.

Diseño ergonómico de los lugares de trabajo  
en la industria.

Un caso práctico de estudio.  
Tit. orig.

"Ergonomics design of working places in  
industry; a practical case study"

En: Ergonomics in industry, agriculture  
and forestry.  
Geneva, International Labour Office,  
1977°  
(occupational safety and Health Series).  
p. 290-293.

BLUM, Milton;  
NAYLOR, James.

Psicología industrial

1a. impresión.  
México, Ed. Trillas, 1977.  
p. 288-522.

BONNET, Jorge.

Ergonomía  
Viña del Mar, Chile, 1977.  
(Revista I.S.T., ene-mar, 1971.).

BRAVO JIMENEZ, José.

La ergonomía y la educación  
México, Ergonómica, Revista publicada por  
la Asociación Mexicana de Ergonomía,  
vol. 1 No. 3, 1980.  
p. 3-8.

BROWN, J. Ac.

La psicología social en la industria.  
2a. Ed.  
México, Ed. Fondo de cultura  
económica, 1963.  
377 pp.

CAIN, SMITH, Patricia.

Desarrollo de un método para medir la  
satisfacción en el trabajo:  
Los Estudios de Cornell.  
En: Estudios de psicología industrial y  
del personal.  
México, Ed. Trillas, 1974.  
p. 322-330.

CANTER, David.

Psicología en el diseño ambiental.  
1a. ed.  
México, D.F., Ed. Concepto.  
1978.

CARPETNER, David.

Máquinas a la medida.  
En: Lecturas universitarias, antología  
de la salud.  
México, IMAI, 1977.  
p. 270-271.

CASTELLANOS CERVERA, Javier.

El medio ambiente de trabajo: factor de seguridad en la industria.  
México, Ergonómica, Revista publicada por la Asociación Mexicana de Ergonomía, Vol. 1 No. 1, 1980.  
p. 29-32.

CAZAMIAN, P.

Lecons d'ergonomie industrielle.  
París, Ed. Cuyer, 1973.  
156 pp.  
(Centre d'education permanent de l'universite de Paris I).

CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD.

El ruido y la conservación de la audición.  
En: Manual de prevención de accidentes industriales.  
Madrid, Ed. Mapfre, 1977.  
p. 1450-1363.

CUELLAR, Alfredo,  
CASTELLANOS, Javier,  
AYALA, Daniel,  
SALAZAR, Georgina,  
CORTES, Alejandro.

Análisis de la relación talla-altura del plano de trabajo en los sistemas hombre-máquina en una empresa textil.  
México, Ergonómica, Revista de la Asociación Mexicana de Ergonomía, vol. 1 No. 1980.  
p. 37-48.

CUELLAR, Alfredo.

Perspectivas de la ergonomía.  
México.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
sep-dic.1977.  
(Revista Condiciones de Trabajo vol. 2 No. 3).

CURRIE, R.M.

Análisis y medición del trabajo.  
1a. Edición  
México, D.F., Ed. Diana 1979.  
348 pág.

CHAPANIS, Alphonse.

Algo sobre la asignación de funciones entre hombres-máquinas.  
En: Estudios de psicología industrial y del personal.  
México  
1a. Ed. Trillas, 1974.  
p. 593-603.

CHAPANIS, Alphonse

Importancia de los criterios fisiológicos y psicológicos de los sistemas hombre-máquina. Tit. orig. "Relevance of physiological and psychological criteria to man machine systems". The present state of the art.  
Londrés, Francis and Taylor.  
1970.  
(Revista Ergonomics, vol. 13 No.3).

CHRISTENSEN, Hohwu E.

Aspectos fisiológicos del hombre en el puesto de trabajo en un país sub tropical.  
Ginebra, Oficina Internacional de trabajo.  
1964.  
(Serie de Seguridad, higiene y medicina del trabajo).  
50 pp.

DEPARTAMENTO DE PESCA

Cuestionario de análisis de puestos tipo.  
México, 1977.  
37 pp.

EDHOLM, O.G.

Distribución del equipo y del espacio de trabajo.

En: la biología del trabajo.  
Madrid, Ed. Guadarrama, 1967.  
p. 154-170.

EDHOLM, O.G.

El trabajo y el calor del cuerpo.

En: la biología del trabajo.  
Madrid, Ed. Guadarrama, 1967.  
p. 54-68.

EDHOLM, O.G.

Ergonomía

En: la biología del trabajo.  
Madrid, Ed. Guadarrama, 1977.  
p. 225-241.

EDHOLM, O.G.

Sonido, ruido y vibraciones.

En: la biología del trabajo.  
Madrid, Ed. Guadarrama, 1967.  
p. 109-121.

ESPINOZA DESIGNAU, Alberto.

Recursos humanos en la Empresa.

México, Ergonómica, Revista de la  
Asociación Mexicana de Ergonomía, 1(2)  
abril-junio, 1980.  
p. 45-50.

FACTULAD DE MEDICINA DE  
LA UNAM.

Problemas profesionales del oído.

México, Inédito, Material proporcionado  
en el Curso de Salud en el Trabajo,  
estudios de postgrado de la facultad  
de medicina, 1972.

20 pp.

FAVERGE, J.M.

Rapport su quelques tendances actualles de l'ergonomie psychologique. En: Ergonomics en man machine design.

Geneve : International Labour Office, 1969.

Vol. I. 1(Occupational safety and health series).

p. 3-17.

FLEISHMAN, Edwin,

Estudios de psicología industria y del personal.

1a. Ed.

México, D.F., Trillas, 1976.

p. 246-342.

FLOYD-WELFORD-Co.

Fatiga y trabajo.

2o. Ed.

Argentina, ed. Universitaria de Buenos Aires, 1968.

94 pp.

Los indispensables No. 105).

FORTUEN, G. F.

Iluminación: Aspectos fisiológicos y psicológicos; Uso óptimo-problemas industriales específicos. Tit. orig.

"LIGHTING: Physiological and psychological aspects optimum use specific industrial problems".

En: Ergonomics and physical environmental factors.

Geneva, International labour Office, 1970.

(Occupational safety and health series).

FREMOU, Henri de;  
VALENTIN, Michel.

La sécurité. En: l'ergonomie l'homme et le travail.

Paris, Dunod économie, 1970.

(Collection la vie de l'enter prise).

p. 89-98.

FREMONT. Henri de;  
VALENTIN, Michel,

L'ergonomie dans la société industrielle.  
En: L'ergonomie: l'homme et le travail.  
París, Dunod économie, 1970  
(Collection la vie de l'enter prise).  
p. 1-11.

GARCIA OLVERA, Héctor.

Antropometría y el diseño de objetos  
México, Ergonómica, Revista  
Publicada por la Asociación Mexicana  
de Ergonomía, vol. 1.  
No. 1.- 1980.  
p. 59-63.

GRANDJEAN. E.

Aspectos fisiológicos del acondiciona-  
miento ergonómico de máquinas y de lu-  
gares de trabajo. tit. orig. "Aspectos  
des machines et des postes de travail".  
En: Ergonomics in machine design  
Geneva International Labour Office,  
1969. (Occupational safety and health  
series).  
p. 205-212.

GRANDJEAN. E,

El trabajo pesado. tit. orig.  
"Le travail lourd".  
En: Précis d'ergonomie.  
París, Ed. Dunod, 1969,  
p. 76-101.

GRANDJEAN. E,

El aparato locomotor en el trabajo.  
Tit. orig. "L'appareil locomoteur  
dans le travail" En: Précis d'  
ergonomie.  
París, Ed. Dumond. 1969.  
22 pp.

GRANDJEAN, E,

La temperatura de los locales de trabajo. Tit. orig. "La temperature des locaux, de travail". En: Precis d'ergonomie.

París.

Ed. Dumond, 1969.

51 pp.

GRANDJEAN, E,

Questionnaire for controlling working conditions.

London, British Productivity Council, Ja. 1968.

p. 159-161.

GAVRILESCU, M;

BERDAN, C;

PAFNOTE, M;

VAIDA, I.

Investigación sobre la comodidad climática en la industria. Tit. orig. "Recherches sur le confort climatique dans l'industrie". En: Ergonomics and physical environmental factors.

Geneva, International Labour Office, 1970.

(Occupational safety and health series).

p. 343-346.

GUTIERREZ BALCAZAR, Manuel

Urge poner en alto el ruido.

México, Revista Transformación No. 16 agosto, 1977.

4 pp.

HEIMSTRA, V., Norman,  
MCFARLING, H. Leslie,

Psicología ambiental.

1a. Ed.

México, D. F., Ed. Manual moderno, 1979.

263 pp.



HEMINGWAY, A.

Bases fisiológicas de la fatiga.

En: Fatiga y trabajo.

Buenos Aires, Ed. Eudeba, 1964.

p. 30-39.

HERNANDEZ, RODRIGUEZ, Víctor.

El caso gaires pet foods.

Estados Unidos, Revista USEM. 1977.

p. 1923.

HERTING, B.

Control del medio ambiente térmico.

Tit. orig. "Control of thermal environmental".

En: Ergonomics and physical environmental.

Geneva, International labour Office, 1972.

(Occupational safety and health series).

p. 362-375 .

HOWELL, C. William,

Psicología industrial y organizacional, sus elementos esenciales.

1a. Ed.

México, D.F.. Ed. El Manual

Moderno, 1973.

HUERTA POSADAS, José,  
VILLANUEVA, María Nella.

Estudio preliminar sobre fatiga.

Influencia del calor.

Estudio en la Sección D.L.G.

México, Revista Teleindustria

, Ericson. 1972.

10 pp.

INTERNATIONAL ENCICLOPEDIA OF  
THE SOCIAL SCIENCES.

Engineering psychology.

Estados Unidos, vol. 5.

p. 81-87.

ISAC, P;  
COSTESCU, C;  
STOICA, M.A.

Analise du travail intellectuel.  
En: Ergonomics in industry,  
agriculture and forestry.  
Geneva. International Labour  
Office, 1977.  
p. 146-149.

KETERINGHAM, P.I.A.

Degradación del rendimiento debido  
a la radiación de calor. Tit. orig.  
"Performance degradation due to  
radiation heat stress". En: Ergonomics  
and physical environmental factors.  
Geneva, International labour office,  
1970.  
(Occupational safety and health series).  
p. 336-340.

KOBRICK, John.

Compatibilidad del equipo de personal  
con el equipo de trabajo. En : Factores  
humanos de la tecnología moderna.  
1a. Ed.  
México, Compañía editorial  
Continental, 1965.  
p. 195-208.

LAVILLE, A;  
TEIGER, C.

Nature et avariations de l'activite  
mentale dans des taches repetitives:  
essai d'evaluation de la charge de  
travail.  
Paris, Le travail humain,  
Tome 35, No. 1972.  
p. 99-116.

ALWLER, Edward E;  
PORTER, Lyman W.

Efectos del desempeño sobre la satisfacción del trabajo.

En: Estudios de psicología industrial y del personal.

México, Ed. Trillas. 1974.

LEHMAN, Gunther

La fatiga. En: Fisiología práctica del trabajo.

Madrid, Ed. Aguilar, 1960.

p. 41-56.

LEPLAT, J;  
CUNIX, X.

El campo de la psicología del trabajo.

En: Psicología laboral.

México, Ed. Trillas, 1980.

p. 30-45.

LEPLAT, J.

Psicología del trabajo.

En: El ejercicio de la medicina del trabajo.

Madrid, Editorial Médico Científica, 1980.

p. 487-592.

LEVESEY, E.J.

El desarrollo de una técnica tridimensional para medición antropométrica.

Estados Unidos, Applied

Ergonomics, vol. 5 No. 1.,  
1974

p. 36-41.

LUNDGREN, Nils.

Algunas características de la percepción. En: Sumarios de ergonomía

México, Consejo Nacional de la Productividad, A.C.

Sumario de Ergonomía No. 46, 1972.

p. 77-89.

LUNDGREN, Nils.

Calor ambiental. En: Sumarios de ergonomía. México Centro Nacional de la Productividad.

ARMO, Sumario de Ergonomía.

No. 6, 1972.

p. 91-93.

MAIER, R.F. Norman.

Fatiga psicológica y fenómenos que se relacionan con ella.

En: Psicología industrial.

Madrid, Ed. RIALP. 1973.

p. 445-479.

MAMARELLA, L.  
VECCHIO DEL V.

Olores: aspectos fisiológicos y psicológicos, detección, evaluación y control. Tit. orig. "Odours: Physiological aspects, detection, evaluation, control.

En: Ergonomics and Physical environmental factors. (Traducción del original al italiano).

Geneva, International Labour Office (Occupational safety and health series, 1970).

p. 221-231.

MARGERISON. Charles.

La dirección de los grupos efectivos de trabajo.

1a. Edición.

México, D.F., Edit. Italiana, 1978.

p. 85-100.

MARTINEZ ADAME, Imelda

Tecnología pedagógica y ergonomía.

México, Ergonómica, Revista publicada por la Asociación Mexicana de Ergonomía,

vol. 1, No. 2, 1960.

p. 9-14.

MC. GREGOR, Douglas.

Mando y motivación.

3a. impresión.

México, D.F., Ed. Diana,  
1977.

p. 21-34.

MC. INTYRE, Donald.

A guide to thermal confort.

Estados Unidos, Applied  
Ergonomics, jun. 1973.

MOLINARI, O.

La ergonomía: Una nueva forma de ver  
la relación entre el hombre y su tra-  
bajo. Tit. orig. ergonomics: a new  
way of looking at the relationship  
between man and his work. En:

ergonomics and physical environmental  
factors. Ginebra, International  
Labour Office 1970.

(Occupational safety and health series).  
p. 9-16.

MONTMOLLIN, Maurice de.

Analise du travail dans les taches  
administratives. En: L'analyse du  
travail.

París, Armand colin formation,  
1974.

p. 91-98.

MONTMOLLIN, Maurice de,

Ergonomía de los sistemas; perfecio-  
namiento de los sistemas hombre-máquina

En: Introducción a la ergonomía.

Madrid, Ed. Aguilar, 1971.

p. 160-184.

- MONTMOLLIN, Maurice de, Ergonomía del puesto de trabajo; adaptación de las respuestas. Factores ambientales. En: Introducción a la ergonomía. Madrid, Ed. Aguilar, 1971. p. 94-117.
- MONTMOLLIN, Maurice de. Ergonomía del puesto de trabajo, percepción de señales. En: Introducción a la Ergonomía. Madrid, Ed. Aguilar, 1971. p. 50-93.
- MONTMOLLIN, Maurice de. Los psicofarsantes. 1a. Ed. México, Ed. siglo veintiuno, 1975. 123 pp. (Colección mínima 69).
- MURREL, Hywell, Man controlling machine. En: Man and machines. 1a. Ed. Londres Ed. Methuen. 1976. p. 1-4.
- MURREL, K.F.H. Ergonomics: fitting the job to the worker. London, British Productivity Council, 1964. 100 pp.
- MURREL, K.F.H. Proyecto de equipos. En: Fatiga y trabajo. Buenos Aires, Ed. Eudeba, 1964. p. 80-94.

PAFNATE, M;  
VAIDA, I;  
DUMITRIU, M.

Etudes experimental concernant  
les limites admisibles des pa-  
rametres climatiques pour le  
travail a la chaleur.

Instituto de Higiene y Salud  
Publica.

1975.

5 pp.

RADUT, I;  
PETEANU, M;  
MORAR, A;  
LAPUSAN, I.

L'amanagement ergonomique du  
travail sur la productivite  
des ouvriers. En: Ergonomics  
in industry, agriculture and  
forestry.

Geneve, C.I.T., 1977.

p. 403-405.

WISNER, A.

Diagnosis in ergonomics or the  
choise of operating model in  
field research. En: Ergonomics.  
Londres, 1972. vol. 15 No. 6.  
p. 601-620.