

Sistema Hombre-Máquina en el Departamento de Selección de Americer

Lesbia Velázquez *

Maribel Villegas **

Carlos Valera ***

Velázquez L, Villegas M, Valera C. Sistema Hombre-Máquina en el Departamento de Selección de Americer. Centro Médico, 1991; 37:89-94.

Resumen

Se hace un Análisis Ergonómico de un Departamento de selección de Personal, basándose en datos tomados directamente a nivel gerencial, personal, servicio médico, departamento de selección y otros.

Se estudiaron número de trabajadores, turnos-mora, sexo, peso, talla, antigüedad, cifras tensionales, agudeza visual y otros.

Los resultados se analizan detalladamente.

Abstract

An Ergonomic study of three parts: Dscriptive, evaluative and corrective was performed in an industri.

The results are discussed and amply analyzed

Palabras Claves

Sistema hombre-máquina, Ergonomía.

INTRODUCCION

La ergonomía pretende estudiar la capacidad, las limitaciones físicas, psíquicas y antropométricas del hombre, los espacios de trabajo, las herramientas y máquinas que él emplea en sus procesos productivos, así como el ambiente físico y psicosocial en que transcurre su trabajo, con el objetivo de mantener la salud y capacidad de trabajo, así como la elevación del rendimiento. La ergonomía tiene tres niveles de aplicación: en el momento del proyecto (nivel creativo), en la producción (nivel correctivo) y en los productos que produce el hombre.⁶

La relación del binomio Hombre-Trabajo y Hombre-Máquina en sus primeros tiempos se estudió basándose en que el hombre debía previese de su entorno laboral, estableciéndose como una relación de armonía.⁸

La ergonomía involucra el comportamiento del hombre en su trabajo, la ingeniería humana, la adaptación hombre-máquina, es en sí una ciencia interdisciplinaria basada en la fisiología, la psicología, la antropometría y diversas ramas de la ingeniería. Involucra además aspectos de comunicación del hombre con sus entorno, aspectos de seguridad tanto física como social, aspectos de organización y todo aquello que interrelacione al hombre con su ambiente de trabajo.⁸

La implantación de la ergonomía como disciplina autónoma es reciente, pero en todas las épocas los hombres se han preocupado por mejorar su trabajo. Cameron y Corkindale (1.961) distinguen 3 fases históricas en los estudios acerca del trabajo. Durante largo tiempo, tales estudios se centraron en la máquina hasta el siglo XX: al principio, solamente en lo utilitario y las armas, y más tarde, en las máquinas, cuyo aprendizaje era muy largo. La preocupación mayor consistía en la selección y formación de los operadores, con el fin de satisfacer las exigencias de la máquina. Al ir aumentando el precio de las máquinas paralelamente a su complejidad, y al transformarse su rentabilidad en una exigencia cada vez más imperativa, se fue adquiriendo lentamente conciencia del costo del error humano; corresponde así la fase de los estudios centrados

* Residente: Hospital Villa de Cura

** Residente: Centro Médico de Caracas

*** Residente: Policlínica Metropolitana

en el hombre", que los anglosajones han denominado "human engineerign" que equivale a la "adaptación de la máquina al hombre". Los especialistas del trabajo se preocupan entonces por modificar las máquinas, con el fin de satisfacer las exigencias y respetar los límites del hombre.³

Hasta el final de la última década, no se tuvo conciencia de algo que hoy parece evidente: los estudios que tratan de perfeccionar el trabajo han de "centrarse en el sistema", es decir, respetar tanto las características del hombre como las de las máquinas, intentando adaptarse entre sí y atendiendo al criterio de aumentar al máximo los resultados globales del sistema considerado como tal.³

La ergonomía nació en los Estados Unidos durante la última guerra, de las investigaciones llevadas a cabo en común por la psicología y el ejército en Europa occidental, la ergonomics Research Society es una agrupación de psicólogos, médicos y algunos ingenieros. Los países de lengua francesa se agruparon en 1.963, formando la sociedad de ergonomía de la lengua francesa (S.E.L.F.), que ya ha organizado varios congresos. La ergonomía en la U.R.S.S. y en los países socialistas tuvo un comienzo tardío, pero muy rápido. En el congreso de la psicología de 1.963, el 16 por 100 de los comunicados se referían a la ergonomía.³

El progreso científico y técnico ha generado enormes beneficios y resultados económicos positivos pero con algunas consecuencias sociales negativas. En los procesos de producción modernos dotados de sistemas de producción complejos que algunas veces obligan a trabajar al hombre al límite de sus posibilidades físico-fisiológicas y en condiciones de trabajo complicado en extremo y con exigencia en cuanto a productividad y calidad que lo obligan a una presión psicológica constante y amentenida. Todo este proceso ha planteado el problema del "hombre-máquina" indudablemente que el desarrollo de instrumentos de trabajo han ampliado las posibilidades del hombre para lograr mayores y mejores objetivos, pero en muchos casos la complejidad de estos instrumentos y lo irracional de sus diseños lo hace difícil de manejar; esto obligó a considerar en el diseño de máquinas y herramientas las características del trabajador. La máquina debe ser cómoda en todos los aspectos para el operador y corresponder a las características psicológicas de éste. El medio industrial debe guardar concordancia con las características del hombre.⁸

Hoy en día cobran gran importancia estos estudios que han traspasado las barreras del proceso industrial llegando a la rehabilitación de personas que han perdido su capacidad de trabajo permitiendo incorporar los enfermos invalidos a la sociedad y al trabajo útil.³

El cuerpo humano es un sistema de gran complejidad y a través de todas las funciones inherentes a él, podemos

realizar diversas actividades y en cierta forma adaptamos a ciertas situaciones que así lo ameriten. Desde este punto de vista, un trabajo que suponga una tensión prolongada de los músculos, tendrá como resultado una deficiencia en su aporte de azúcar y oxígeno y esto producirá dolor y fatiga, es por ello la necesidad de diseñar trabajos que supongan un ritmo de contracción y relajación adecuado.⁵ Existen gráficas americanas que permiten obtener el plano de trabajo en función de la talla y del tipo de trabajo, que establecería un parámetro de perfil idóneo.

Existen diversos estudios realizados, incluso por suecos; donde centran su estudio las posturas adoptadas en una posición sentada, sin embargo hay que tomar en cuenta el ángulo del respaldo de la silla, así como también la posición relativa entre la zona que soporta la espalda a nivel del tórax y la zona a nivel lumbar, más aún el mejoramiento de un puesto de trabajo y la organización del mismo deberán permitir incluso cambios de postura sentada, así como una postura de reposo inclinada hacia atrás, a fin de minimizar los daños posturales. Las posturas naturales son indispensables en un trabajo eficaz, es por lo tanto esencial que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones del trabajador.²

Está demostrado de acuerdo a resultados provenientes de estudios antropométricos realizados, que con la edad, la estatura disminuye; pero el peso y la corpulencia aumenta, es por ello que en la confección de los puestos de trabajo se deben tomar en cuenta estas dimensiones corporales. Para establecer un perfil idóneo se debe establecer: un diseño para el trabajo sentado de forma de evitar la fatiga muscular y los problemas circulatorios; un diseño para posición de brazo tendido, teniendo en cuenta que el antebrazo se mantenga cerca del cuerpo. Un diseño para evitar los trastornos del trauma acumulativo de la muñeca por trabajo repetitivo habitual como dos mil manipulaciones por hora, ejercicio con la muñeca flexionada. Un diseño para evitar los trastornos oculares, pues: el ojo como órgano receptor es considerado como una fuente importante de fatiga y esto tiene que ver con el nivel de iluminación, los estados emocionales (la pupila se dilata bajo el efecto de las emociones fuertes, miedo, alegría, sufrimiento, concentración intensa o pensamiento profundo, y con la fatiga necesidad de sueño). Esto nos lleva a pensar que una reducción de la tensión nerviosa puede resultar de una mejor iluminación.⁵

La importancia de la ergonomía en los procesos de fabricación masiva de productos, adquiere cada vez mayor relevancia, pues el poder fabricar a costos más bajos y competir internacionalmente, involucra mejorar al máximo la productividad y es por ello que se alcanzarían mayores

logros de productividad cuando se logra la adaptación del hombre a su trabajo. Es indudable que esta es la clave para lograr alta eficiencia sin detrimento de la salud y el bienestar del hombre.

Cuando analizamos un proceso ergonómico cualquiera, los factores humanos no están dados desde el principio, sino que deben encontrarse mediante un análisis minucioso previo de las tareas del sistema "hombre-máquina" y de las funciones a cumplir por el hombre en el sistema, de acuerdo al tipo de carácter de su actividad laboral sobre la base de la experiencia práctica existente.³

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se basa en un estudio descriptivo de un puesto de trabajo, como es el departamento de selección de Americer (en relación al "Sistema hombre-máquina" en un lapso de 18-24 meses) ubicada en Cúa, zona industrial Marín I, estado Miranda.

Los datos se obtuvieron mediante fuente de información directa de la empresa a nivel gerencial, departamento de personal, servicio médico, departamento de selección y, diseño y dibujo.

Durante el proceso de inducción, se seleccionaron ocho operarias de un total de ciento veintidos mujeres (ver anexo) donde se tomó en cuenta ciertas características fisionómicas tales como estatura, peso, así como también edad.

La información se obtuvo mediante el estudio de ciertas variables tales como: N° de trabajadores, turnos/horarios; sexo; peso; talla; antigüedad; cifras tensionales; agudeza visual; historia ocupacional; medio ambiente de trabajo; encuestas (de manera individual); tomando en cuenta el proceso productivo y específicamente analizando el área de selección.

Se estudiaron un total de 27 trabajadores, de los cuales once corresponden al sexo femenino y dieciseis corresponden al sexo masculino, habiendo mayor énfasis en las ocho operarias de la máquina seleccionadora.

De acuerdo a estas variables, se realizó un análisis ergonómico que incluye 3 partes (descriptiva, evaluativa y correctiva) mediante la información obtenida en la biblioteca de la unidad de salud ocupacional, dirección de malariología y saneamiento ambiental de Maracay Estado Aragua.

RESULTADO DE LA INVESTIGACION (ver anexo)

1. N° de Trabajadores:

El departamento de selección está conformado por 27 trabajadores, constituidos por:

1 supervisor (hombre)

2 capataz (hombres)

19 obreros 10 hombres

9 mujeres

3 flejadores (hombres)

2 control de calidad (mujeres)

2. Turnos/Horarios:

Existen dos turnos de trabajo, comprendido entre 6:00 am - 2:00 pm y de 2:00 pm - 10:00 pm; de carácter rotativo semanal, con media hora de descanso en cada turno. Existen cuatro operarias en cada turno de trabajo.

3. Edad:

Las edades en este departamento oscilan entre 21 - 25 años que representa un 44,44% del total (ver tabla 1).

4. Sexo:

El sexo predominante es el masculino hay que hacer notar que en el área de la seleccionadora trabaja solamente personal femenino, (requisito indispensable) pues está demostrado de acuerdo a la experiencia internacional, que el sexo femenino es mejor ubicarlo en puestos de trabajo donde hay que observar detalles y donde los mismos sean de carácter rutinario.

5. Peso:

En el peso existe una gran variabilidad, sin embargo el más representativo de acuerdo a la clasificación, oscila entre 65 60 kgs., representando un 37% del total. (ver tabla N° 2).

6. Talla:

La estatura representa dos modas la primera comprendida entre 1,66 - 1,70 cms. que representa el 33,33% y la segunda entre 1,71 - 1,75 cms., que representa el 22,22% del total (ver tabla N° 3).

7. Antigüedad:

La mayoría de los trabajadores tienen de 18 - 24 meses en ese puesto de trabajo.

8. Cifras Tensionales:

Las cifras tensionales de los trabajadores se han mantenido dentro de la norma acorde con la edad.

9. Agudeza Visual:

Los exámenes oftalmológicos pre-empleo de los trabajadores reportaron los siguiente: paciente con muy buena agudeza visual, buena discriminación de los colores, balance muscular en ortopía y retracción en ametropía (normal). Tensión ocular, fondo de ojo y visión de profundidad, perfectos. Demostraron mucha seguridad en sus respuestas.

El examen oftalmológico periódico no reveló cambios significativos en las operadoras de selección luego de un año de trabajo continuo.

10. Historia Ocupacional:

Las patologías más frecuentes encontradas en las operadoras de selección en orden de importancia fueron las siguientes:

- a. Cefalea.
- b. Fatiga Visual
- c. Somnolencia
- d. Lumbalgia.
- e. Várices

11. Medio ambiente de Trabajo:

En el Area de Selección:

Se produce el ruido de impacto, oscilado entre 898 - 90 db (A) producido al caer la baldosa de desecho en la tolva de desperdicio.

La fuente de iluminación artificial (fluorescente) es insuficiente y está ubicada a 30 cms., por encima de la altura de los ojos produciendo en las operarias calor, fatiga visual principalmente, la otra fuente de iluminación que es natural se combina con la primera y produce en las baldosas (las cuales son de colores pasteles muy claros) un reflejo de luz, lo cual impide ver o determinar con nitidez algunos defectos de la fabricación.

Los muestreos estadísticos efectuados por el departamento de control de calidad reflejan valores que demuestran que durante la noche es difícil detectar defectos minúsculos, por lo que los lotes son rechazados con mayor frecuencia que durante el día.

Las sillas están fabricadas con fibras de vidrio más resina, existen dos en el área de las operarias, una para cada pareja de trabajadoras, esto hace que durante una jornada de ocho horas de trabajo, estén de pie durante 4 horas, pues cada trabajadora se turna cada hora, esto resulta, que la silla sea incomoda y el trabajo produzca más cansancio.

Estando sentadas las operarias, apoyan los codos sobre la mesa de observación fabricada en material de acero (maquinaria), esto hace fricción y produce pequeñas decoraciones en esa zona, además, la posición de descanso que adoptan por lo incómodo que resulta la silla hace que las operarias padezcan trastornos músculo esqueléticos tipo dorsolumbálgicos.

12. Encuestas:

Se realizó una encuesta tipo, en las ocho operarias (ver anexo) que reportaron lo siguiente:

I. *Proceso de Trabajo*

- a. Existen interrupciones en el proceso de trabajo debido a "averiaciones de la maquinaria" tipo electromecánica, Presentándose con una frecuencia de aproximadamente 45 minutos.

Edad (años)	Nº Trabajadores	%
15 - 20		
21 - 25	12	44,44
26 - 30	9	33,33
31 - 35	2	7,40
36 - 40	1	3,70
41 - 45	1	3,70
46 - 50	2	7,40

Peso (Kgs)	Nº Trabajadores	%
45 - 50	3	11,11
51 - 55	3	11,11
56 - 60	10	37,0
61 - 65	3	11,11
66 - 70	3	11,11
71 - 75	3	11,11
76 - 80	1	3,70
81 - 85	—	—
86 - 90	1	3,70

Talla (cms)	Nº Tab	%
1,50 - 1,55	3	11,11
1,56 - 1,60	2	7,40
1,61 - 1,65	5	18,52
1,66 - 1,70	9	33,33
1,71 - 1,75	6	22,22
1,76 - 1,80	2	7,40

- b. Además del producto terminado, la otra sustancia utilizada es la tinta en aplicador para seleccionar baldosas.
- c. Seis de las operarias manifestaron sentirse bien en el puesto de trabajo, y dos manifestaron sentirse "incómodas".
- d. La relación que mantiene con lo compañeros de

trabajo es:

Bien = 4.

Normal = 3.

Regular = 1.

II. *Condiciones Ambientales.*

- a. La temperatura es alta, manifestando las ocho operarias que es debido "al medio ambiente", "calor local", "cercanía al homo", "techo muy bajo".

Ingieren alrededor de 3,5 - 4 litros de agua en cada jornada.

Visitan el baño tres veces por cada turno.

El sistema de recambio de aire utilizado es un ventilador.

- b. Las medidas de protección utilizadas son el uniforme y el calzado de seguridad.

Como sugerencia manifestaron: "que los zapatos sean más cómodos"

- c. La iluminación resultó ser:

Buena = 4

Regular = 4

Mala = 2.

El tipo de luz utilizada es tanto natural como artificial. Como sugerencia manifestaron que la mejorarán.

- d. El ruido:

Molesta = 3

No molesta = 5.

No utilizan ninguna medida de protección y sugieren la amortiguación adecuada en la tolva de desperdicios.

- e. Existe el riesgo de accidentarse como:

• Cuerpo extraño en el ojo.

• Cortaduras.

• Aprisionamiento por correas de goma.

- f. Manifestaron que el problema que se les presentaba al realizar el trabajo se basaba en "dolores de cabeza", "fatiga", y "cansancio visual" presentándoseles en forma periódica.

III. *Se presentan problemas con los turnos*

Si = 3.

No = 5.

El transporte operarias realizan tiempo extra, mantienen una supervisión estricta y necesitan un alto grado de atención.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Al realizar un análisis de una pequeña parte de los componentes ergonómicos en el sistema "hombre-máquina"

en el departamento de selección de Americer, puede constatar mediante el estudio de ciertas variables y a través de la información recabada la poca atención prestada en el momento de diseñar una maquinaria y su inquietud para adaptarla al hombre.

Tratándose de una ciencia muy compleja como es la ergonomía, me limité a estudiar ciertos parámetros que de una u otra forma influyen en esa interrelación puesto de trabajo, rendimiento, y salud de los trabajadores los cuales arrojaron los siguientes resultados:

1. Los turnos u horarios de trabajo en general están pre-establecidos, comprendidos en una jornada de ocho horas al día y generalmente con un lapso muy corto (media hora de descanso) como es nuestro caso, esto hace que el problema de la "carga" de la tarea se reduzca al de la "fatiga"; pues se trata de una tarea exigente, monótona, que sumada a la carga "perspectiva" o "metal" de la misma constituye uno de los mayores problemas de este estudio; que hasta ahora no se han propuesto soluciones satisfactorias pero que los ergónomos están llevando a cabo interesantes investigaciones a este respecto.
2. Es indudable que nuestra población Venezolana es joven, por lo cual en todos y cada uno de los niveles o actividad económica, vamos a encontrar cifras elevadas en porcentaje, de trabajadores activos jóvenes, lo que favorece la capacidad de resistencia corporal y física en labores que de una u otra forma requieren habituarse pero que técnica y científicamente no se adaptan en la organización del "sistema".
3. Antiguamente se acostumbraba que el sexo masculino realizaba los trabajos pesados o "de la calle", pero en un país como el nuestro, y a nivel internacional las mujeres nos hemos desarrollado en todas las áreas, de tal manera que resultamos imprescindibles en ciertas tareas que el hombre no aparece tener la delicadeza para realizarla, es el caso de esta área donde las operarias se debían percatar hasta el último o más mínimo detalle sin embargo en el total de los trabajadores estudiados predominó el sexo masculino.
4. El peso debe ir acorde a la estatura, y existen tablas internacionales que señalan esto, en mi estudio encontré un promedio que oscila entre 56-60 Kgs, esto es importante en un área donde el personal se encuentra en constante movimiento y tenga que adoptar posiciones incómodas que posteriormente se pueden traducir en patología o enfermedades profesionales del sistema osteo-mio-articular.
5. Debido a que el tiempo en el puesto de trabajo es relativamente corto no se encontraron manifestaciones

clínicas de gran relevancia, sin embargo la sintomatología más frecuente encontrada tiene una relación directa con la actividad que realizan los trabajadores y esto tiene que ver con el nivel de exigencias y la poca adaptabilidad de las máquinas al hombre.

6. Estableciendo estos parámetros y realizando un estudio en la ingeniería de diseños de las maquinarias y su relación con los trabajadores, vemos que existe cierta adaptabilidad y es por ello que en el proceso de inducción o de selección se estudiaron ciertos parámetros preestablecidos para estos puestos, sin embargo en el proceso de trabajo influyen otros factores como discomfort, iluminación, ventilación, stress, etc., que se traduce en daño a la salud y disminución de la productividad y es aquí lo importante de este estudio; se pudo demostrar en ciertas preguntas realizadas a un grupo de esos trabajadores mediante encuestas las cuales reportaron, resultados muy preocupantes y satisfactorios para estudios posteriores así tenemos:

Confort → Inconfort → Dolor → Lesión

BIBLIOGRAFIA

1. Diccionario Everest Corona. Lengua Española. 7ª edición. Madrid, España.
2. Joseph La dou. Ocupacional Medicine A Lange Medical Book Printed in the United States o America.
3. Maurice de Montmollin. Introducción a la Ergonomía. Printed in Spain. 1.971.
4. Norma Covenin Venezolana. Registro, clasificación y estadística de lecciones de trabajo Primera revisión. 1.984.
5. Primer Seminario Internacional de Ergonomía. Tomo I. Instituto Tecnológico de Seguridad Mapfre C.A. Caracas 30 de Septiembre - 12 de Octubre.
6. Rodríguez R., Laritza P. Manual de medicina del trabajo. Editorial Pueblo y Educación. 1.989. ciudad de La Habana. Cuba.
7. Salvat, Diccionario Termiológico de Ciencias Médicas 12a edición. 1.984.
8. Spitzer, Hettienger. Ergonomía. Impreso en U.R.S.S. 1.985.
9. Universidad Autónoma Metropolitana. Manual Unidad Xochimilico. División de Ciencias Biológicas y de Salud.