

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA

**CARGA DE TRABAJO MENTAL Y ESTRÉS EN  
TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTORA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A

**ELVIA LUZ GONZÁLEZ MUÑOZ**

JURADO DE EXAMEN DE GRADO

DIRECTOR: DR. RODOLFO E. GUTIÉRREZ MARTÍNEZ  
COMITÉ: DRA. HELVIA GRACIELA RODRÍGUEZ ORTEGA  
DR. FERNANDO ARIAS GALICIA  
DRA. MARÍA EMILY REIKO ITO SUGIYAMA  
DR. SERAFÍN JOEL MERCADO DOMENECH  
DR. SAMUEL JURADO CÁRDENAS  
DR. FELIPE URIBE PRADO

MEXICO, D.F.

2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



---

A mis padres que siempre están presentes en todos los eventos de mi vida y que siempre me han brindado la fuerza para seguir adelante.

A mi hermano por estar ahí apoyándome y siendo solidario en todas mis decisiones y proyectos.

A todos y cada uno de mis amigos, por su paciencia, su compañía, su apoyo y su confianza en que esto saldría adelante.



---

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Rodolfo E. Gutiérrez Martínez  
por su ayuda y paciencia en la  
realización de este proyecto y por su  
gran calidad humana más allá del ámbito  
académico.

A mi buen amigo Arturo Juarda García, por  
sus aportaciones, y sugerencias durante toda  
mi formación en el doctorado.

A mis amigos del Posgrado en Diseño  
Industrial, por su ayuda para la  
presentación de este documento y  
durante el tiempo de mi formación.

Índice

Resumen

Introducción

Capítulo I. La carga de trabajo mental

Antecedentes

Definición de carga de trabajo mental

Procesos cognoscitivos y carga de trabajo mental

Factores determinantes de la carga de trabajo mental

Índices de carga de trabajo mental

Medición de la carga de trabajo mental

Efectos de la carga de trabajo mental

Capítulo II. Estrés en el trabajo

Definición

Fisiología del estrés

Estresores en el trabajo

Modelos de abordaje del estrés

Capítulo III. Desarrollo de un modelo estrés - carga de trabajo mental en la industria electrónica en Jalisco

Condiciones ergonómicas en la industria electrónica

Características de los obreros de la industria electrónica

Propuestas metodológicas para la evaluación del trabajo y la salud

La salud en la industria electrónica

Desarrollo de un modelo estrés - carga de trabajo mental

Método

Planteamiento del problema

Objetivo general

Objetivos específicos

Hipótesis

Definición de variables

Muestra

Instrumentos

Tipo de estudio

Diseño de investigación

Procedimiento

Análisis estadístico

Resultados

Discusión y conclusiones

Referencias

Apéndice A. Índice de carga de trabajo (NASA- TLX)

Apéndice B. Lista de evaluación de los factores ergonómicos

## RESUMEN

Con la modernización del sector industrial en nuestro país y el auge de la industria maquiladora, principalmente en el área de la electrónica, los trabajadores enfrentan nuevas condiciones laborales que modifican las demandas de desempeño, de un plano predominantemente físico a actividades que imponen al sujeto una mayor carga de trabajo mental.

El **objetivo principal** de este estudio es elaborar un modelo que explique la relación existente entre la carga de trabajo mental y el estrés, que incluya los factores ergonómicos y organizacionales que influyen en la misma.

**Muestra.** El estudio se llevó a cabo con 345 trabajadores de ambos sexos de la industria electrónica de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Se realizó un muestreo por conveniencia.

**Procedimiento.** La investigación se realizó en cuatro industrias que permitieron el levantamiento de información. Como primer paso se evaluaron las condiciones ergonómicas con la Lista de Evaluación Ergonómica. Como segundo paso, se aplicó en forma grupal el SWS-Survey para evaluar el estrés y, finalmente, se evaluó la carga de trabajo mental con el Índice de carga de trabajo NASA-TLX.

**Análisis estadístico.** Se obtuvieron frecuencias simples de las variables con la finalidad de tener las características generales de la muestra. Se obtuvo la estructura factorial y el coeficiente de confiabilidad, mediante el Alfa de Cronbach del Índice de Carga de trabajo y de la Lista de evaluación ergonómica.

Posteriormente se realizó una comparación de grupos mediante ANOVA. Se analizaron las relaciones de las variables por medio de correlaciones y se sometieron a prueba mediante ecuaciones estructurales.

---

## INTRODUCCIÓN

Los países en vías de desarrollo como México son objeto de un acelerado proceso de industrialización, encaminado a la maquila de productos, con predominio de la industria electrónica. Este tipo de trabajo se caracteriza por tareas repetitivas, con altas demandas de atención, que implican una alta concentración por parte del trabajador y con poco control sobre las actividades realizadas, lo cual pueden tener efectos negativos en la salud mental de los sujetos (Almirall, 2001; Cooper y Payne, 1980).

El presente proyecto de investigación tiene como fin conocer cual es la relación que existe entre la carga de trabajo mental y el estrés laboral, para así poder analizar la situación a la que se enfrentan los trabajadores en la industria electrónica en nuestro país. El concepto de carga de trabajo mental se ha relacionado con una serie de estructuras teóricas psicológicas, dándose un gran énfasis a la evaluación y cuantificación de la carga de trabajo mental en diferentes áreas, principalmente en la industria de la aviación. Por otra parte, todas estas técnicas de evaluación han sido elaboradas y probadas en culturas distintas a la mexicana, como serían los casos de

Inglaterra y Estados Unidos (Backs, Ryan y Wilson, 1994; Dickinson, Byblow y Ryan, 1993; Hill, et al. 1992; Moray, Dessouky, Kijowski y Adappathya, 1991; Muckler y Seven, 1992; Nygren, 1991; Tsang y Vidulich, 1994; Wierwille y Eggemeier, 1993).

Dentro del modelo teórico desarrollado por Karasek y Theorell (1990) la carga de trabajo mental es un factor para la generación de estrés, constituyendo junto con el control y con el apoyo social, uno de los factores que pueden determinar la presencia o ausencia de estrés en el trabajador (Cooper y Payne, 1980; Schcbracq, Winnubst y Cooper, 1998). Como es bien sabido, el estrés puede afectar no sólo al desempeño de los individuos, y por lo tanto a la producción en la empresa, sino que los efectos perjudiciales del estrés laboral pueden presentarse en el ámbito de la salud de los trabajadores, extendiéndose estos más allá de la jornada laboral. Este estrés se manifiesta por la reactividad del ritmo cardiaco, el incremento de presión sanguínea sistólica y disminución del tono vagal (Landsbergis, et al., 2002).

Establecer un modelo explicativo de la relación de carga de trabajo mental y estrés ayudará a determinar las condiciones de trabajo a las que se ven expuestos los trabajadores y con ello, se podrán establecer lineamientos que permitan modificar el ambiente de trabajo en sus aspectos ergonómicos y organizacionales en caso necesario. Esto traerá beneficios tanto a los trabajadores, a los cuales les permitirá trabajar en un ambiente de salud y seguridad, como al sector empresarial y social, al primero le permitirá obtener mayor productividad y al segundo porque se disminuirá

---

el gasto debido a las ausencias de los trabajadores y el pago de incapacidades de los mismos.

Este reporte de investigación está dividido en seis apartados. En el primero de ellos se explora el concepto de carga de trabajo mental y los fundamentos teóricos que lo respaldan, así como los efectos que tiene en la salud física y mental del trabajador. En el segundo capítulo se explora el estrés en el trabajo, cómo ha sido definido, cuáles son sus causas y efectos y cuáles son los modelos teóricos que han formulado una explicación sobre el estrés y su origen. En el capítulo tres se analiza cual es la situación existente en el sector de la industria electrónica con relación a las condiciones de trabajo y de salud, a fin de ubicar el contexto en que se efectuó la investigación. Asimismo se presenta el desarrollo teórico del modelo explicativo de la relación estrés - carga de trabajo mental, objeto de la presente investigación. En el cuarto apartado se presenta el método empleado en el estudio y en el quinto se presentan los resultados del mismo. El apartado final presenta la discusión y las conclusiones a las que se llegaron en el estudio.



---

## **CAPITULO I. LA CARGA DE TRABAJO MENTAL**

Desde el punto de vista ergonómico, la causa principal de los errores durante el proceso productivo es el diseño inadecuado de las tareas y de los lugares de trabajo, lo que provoca una mayor cantidad de accidentes, incrementa la presencia de enfermedades y la duración de las incapacidades, asimismo, ocasiona decisiones equívocas y baja productividad. (Jung y Jung, 2001). Los individuos al realizar cualquier actividad laboral, se ven obligados a tolerar una carga impuesta por el trabajo, sea esta física o mental. La carga de trabajo física está constituida por los requerimientos biomecánicos, fisiológicos y calóricos que la tarea impone a los sujetos, mientras que la carga de trabajo mental son los requerimientos de procesamiento cognoscitivo que la tarea requiere para su adecuada realización.

La introducción de nuevas tecnologías en la industria, que aceleran el proceso productivo, exige del trabajador la realización de nuevas tareas, en las cuales la carga de trabajo mental desempeña un papel cada vez más trascendente. Esta carga es un elemento a considerar en el diseño e instrumentación de nuevos sistemas y procesos productivos, o en la mejora de los existentes.

Los modernos sistemas hombre-máquina presentan cada vez mayor complejidad ya que cuentan con controles automáticos más sofisticados, con lo que pareciera que el operador humano realiza menos actividades. La lógica inherente al proceso de automatización pretendió expandir la capacidad de los sistemas, e indirectamente aliviar la alta demanda física impuesta al operador, al mismo tiempo, reducir el número de operadores requeridos para controlar un sistema. Con ello cambió la actividad del trabajador, de la simple realización de tareas de control manual en el proceso, a tareas de supervisión y monitoreo.

Como ya se mencionó, aunque los sistemas automáticos requieren del trabajador un menor esfuerzo físico, incrementan el esfuerzo mental hasta el punto donde las capacidades humanas son el límite para el desempeño. Así pues, los nuevos sistemas redistribuyen, en vez de reducir, la carga de trabajo en el sistema (Moray, 1982; Tsang y Wilson, 1997). Por su parte, Galster (2004) concluyó que la automatización cambia la naturaleza de las demandas de trabajo y acarrea problemas que incluyen el desequilibrio de la carga de trabajo mental. Los niveles excesivamente altos de carga de trabajo mental pueden acarrear errores y fallas en el sistema, aunque las cargas bajas pueden traer complacencia y errores.

Por lo general, la carga de trabajo es un conjunto de estresores que influyen en el desempeño y en las respuestas de un operador. De acuerdo con Hart y Wickens (1990), carga de trabajo mental es un término usado para describir el costo que implica cumplir con los requerimientos que las tareas imponen al elemento humano

---

del sistema hombre-máquina. Esto se refleja en la reducción de los recursos de atención, cognoscitivos o de las respuestas, la incapacidad para completar las actividades adicionales, la presencia del estrés, la fatiga y en consecuencia la disminución del desempeño. Ciertos niveles de carga de trabajo son aceptables, siempre y cuando no interfieran con las actividades del trabajador y sus capacidades para operar los sistemas en forma segura y eficiente. Así, la meta de cualquier intervención, desde la perspectiva ergonómica, es determinar los niveles máximos de carga de trabajo con los que puede enfrentarse el trabajador sin poner en riesgo su propia estabilidad o la del sistema (Jung y Jung, 2001).

## **ANTECEDENTES**

El interés en el estudio de la carga de trabajo mental se remonta a finales de los setentas del siglo pasado. En 1976, se efectuó un Simposio sobre carga de trabajo mental en el XXI Congreso Internacional de Psicología en Paris. Los trabajos del simposio fueron publicados por Leplat en 1978 en un número especial de *Ergonomics*, en inglés y en *Le Travail Humain*, en francés. Este encuentro sirvió como impulsor para muchas de las investigaciones subsecuentes. En 1977, el panel especial de Factores Humanos de la OTAN efectuó un taller sobre carga de trabajo mental. Entre los participantes en el taller multidisciplinario se incluyeron ingenieros, psicólogos y especialistas en factores humanos. Basado en el encuentro, Moray editó en 1979, un libro intitulado “Carga de trabajo mental, teoría y medición”. El volumen fue dividido en cuatro grandes secciones: psicología experimental y carga de trabajo

mental, controles ingenieriles y medición de la carga de trabajo, psicología fisiológica y carga de trabajo mental, y psicología aplicada y carga de trabajo mental.

En la década de los noventas se le dio mayor importancia al papel desempeñado por la carga de trabajo mental dentro de la industria. Con el fin de establecer lineamientos que permitan su control, la International Standart Organization (ISO) formuló dos normas (1991, 1996):

- la ISO 10075-1, publicada en 1991 y que lleva por título “*Ergonomic principles related to mental work-load – Part 1: General terms and definitions*” que intenta explicar y especificar detalladamente la terminología para las nociones más complejas en la esfera de la carga de trabajo mental.
- la ISO 10075-2, se publicó en 1996, y se tituló “*Ergonomic principles related to mental workload -- Part 2: Design principles*”, en ella se propone una lista de medidas sobre el diseño de sistemas y lugares de trabajo, incluyendo tareas y equipos, así como de las condiciones laborales. Esta norma relaciona el diseño adecuado del trabajo y el uso de las capacidades humanas.

En el 2004 se formuló una tercer norma complementaria de las anteriores, la ISO 10075-3, “*Ergonomic principles related to mental workload – Part 3: Principles and requirements concerning methods for measuring and assesing mental workload*”, la cual establece los principios y requerimientos para la medición y evaluación de la

---

carga de trabajo mental y especifica los requerimientos para los instrumentos de medición.

### **DEFINICIÓN DE CARGA DE TRABAJO MENTAL**

Sperandio (1980), fue uno de los primeros autores en definir la carga de trabajo mental. Señaló que el término cubre dos acepciones: una que caracteriza la demanda que se ejerce sobre el trabajador, y otra que caracteriza la imposición que resulta, esto es, la consecuencia para el trabajador de la ejecución de la tarea. Por convenio, llamó exigencia del trabajo o demanda a lo que caracteriza la tarea y se reservó el término de carga de trabajo para designar la imposición, esto es, el efecto sobre el hombre. Esta concepción fue compartida por Leplat (1978).

De acuerdo a Leplat (1978), los psicólogos experimentales frecuentemente rechazan el concepto de carga de trabajo, por ser muy crudo, y dan prioridad a la importancia de diseñar cuidadosamente tareas simples para investigar los alcances de la capacidad de los sujetos. Por otra parte, consideran que es válido realizar la medición de la capacidad total de los sujetos, ya que esta información tiene considerable utilidad para los profesionales de los factores humanos.

Comúnmente se han utilizado dos acepciones del concepto de carga de trabajo mental, contando ambas con una base teórica sólida que las respalda (Hacker, 2001):

- 1) Ha sido considerada en términos de las exigencias y características de la tarea, como una variable independiente externa a la que los trabajadores tienen que enfrentarse de manera más o menos eficaz, y
- 2) Se ha definido en términos de interacción entre las exigencias de la tarea y las capacidades o recursos de la persona (Hancock y Chignell 1986; Welford 1986) es decir, como las consecuencias para el trabajador en el desempeño de la tarea.

O'Donnell y Eggemeier (1986) señalaron que: “El término de carga de trabajo, se refiere a la parte de la capacidad limitada del operador que es necesaria para desarrollar una tarea particular”. La suposición teórica subyacente a esta definición es el enfoque de la interacción exigencias-recursos, que se desarrolló dentro del contexto de las teorías de adaptación entre personalidad y entorno, y que tratan de explicar las reacciones que distinguen a unos individuos de otros ante condiciones y exigencias idénticas en el plano físico y psicosocial.

En el aspecto cognoscitivo este enfoque señala que el operador humano tiene una capacidad limitada para el procesamiento de información. La dificultad para la realización de las tareas principales incrementa los requerimientos de recursos para el procesamiento mental, con lo que sí las demandas exceden la capacidad del sujeto, resulta en decremento del desempeño y concomitantemente, es una fuente de estrés. Así, se pueden explicar las diferencias individuales en los patrones de reacciones subjetivas ante determinadas exigencias y condiciones de carga, por ejemplo, en

---

términos de fatiga, monotonía, aversión afectiva, agotamiento o enfermedad (Gopher y Donchin 1986; Hancock y Meshkati 1988).

Gopher y Donchin (1986) señalaron que el término carga de trabajo es usado para describir aspectos de la interacción entre un operador y una tarea asignada. Esta definición, relacionada con el enfoque de las exigencias de la tarea, se desarrolló en el seno de aquellas ramas de la psicología laboral y la ergonomía que están más vinculadas con el diseño de tareas, especialmente en lo que respecta a las nuevas y futuras aún desconocidas: el denominado diseño prospectivo de tareas.

Desde este enfoque, la tarea se especifica en términos de sus propiedades estructurales; a partir de los estímulos que la componen y las respuestas que genera, con un grupo de reglas que los unen entre sí. También debe conocerse la relación con las capacidades humanas, para así plantear las expectativas en cuanto a la calidad del desempeño en el trabajo. Se dice que hay carga de trabajo cuando la tarea causa demandas que exceden la capacidad de las personas para cumplirlas. Esta premisa también se ha extrapolado para definir el estrés.

La carga de trabajo mental es claramente un atributo de la unión persona-tarea, y los efectos de la carga de trabajo en el desempeño humano pueden asimismo ser examinados sólo en relación con un modelo de procesamiento humano de información (Tsang y Wilson, 1997). Los requisitos de la tarea constituyen un estresor y los trabajadores tratan de adaptarse o de enfrentarse a las exigencias

impuestas, de la misma forma que lo harían con otras formas de estrés (Hancock y Chignell 1986).

Matthews, Westerman y Stammers, (2000), señalan que el concepto de carga de trabajo mental, se desarrolló para hacer referencia a las demandas de atención experimentadas durante el desarrollo de las tareas cognitivas. El déficit en el desempeño se presenta cuando la carga de trabajo excede los recursos cognitivos disponibles. La carga de trabajo mental se refiere también a la valoración que la gente hace acerca del desempeño de tareas cognitivas o de la sobre carga de atención, a las que califica como difíciles y fatigantes.

Existen otras definiciones de carga de trabajo mental que consideran un enfoque sistémico, integrando los diferentes elementos que rodean al trabajo del individuo. Dentro de esta perspectiva, Almirall (2001) define a la carga de trabajo como “el reflejo subjetivo de la realidad objetiva conformado por la resultante de las condiciones en que se desarrolla la tarea y las potencialidades, historia y capacidades, determinadas por la individualidad del que la desempeña”.

Wierwille y Rahiml (1985), señalan que la carga de trabajo mental describe aspectos de la interacción entre una persona y una tarea que causa demandas - es decir, requerimientos perceptuales, de mediación, de comunicaciones y motores - que exceden las capacidades que las personas emplean. La carga de trabajo mental, de acuerdo a esta perspectiva, es un síntoma o representación del grado en el cual los

---

humanos y las máquinas alcanzan sus respectivas metas unidos y sinérgicamente (Parasuraman y Hancock, 2001).

Esta definición es la que sirve como fundamento al presente trabajo, ya que engloba los elementos tanto humanos como de la tarea que generan la carga de trabajo mental. La definición surge de la teoría de recursos múltiples, la cual da una explicación amplia del proceso cognoscitivo subyacente a la carga mental, como se analizará en el siguiente apartado.

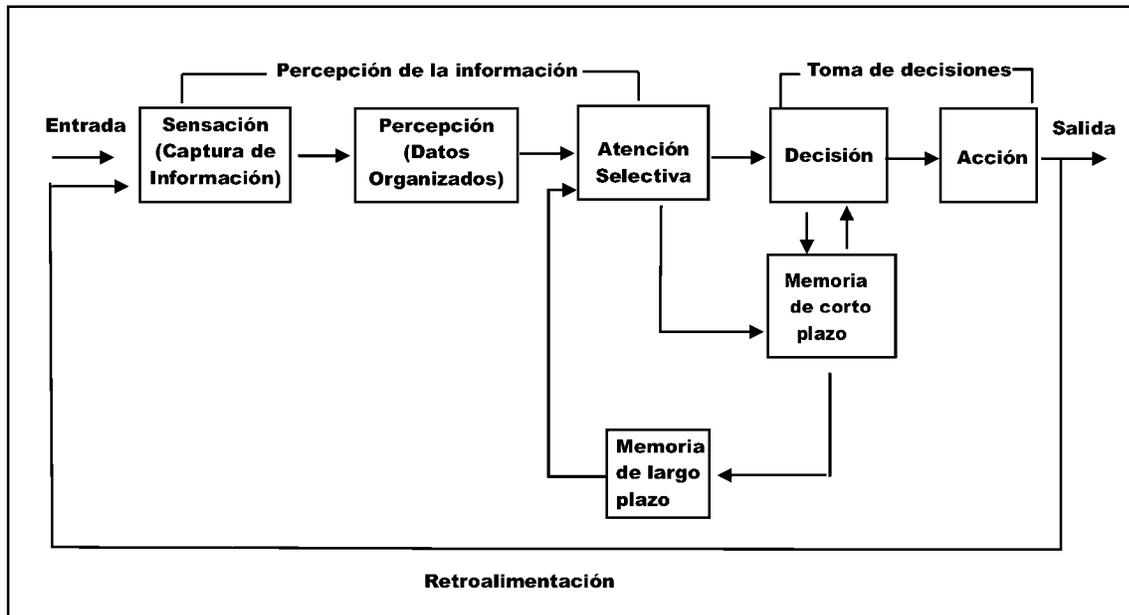
## **PROCESOS COGNOSCITIVOS Y CARGA DE TRABAJO MENTAL**

En la literatura sobre el procesamiento de información y el desempeño de tareas, dominan dos tipos de teorías: las teorías fisiológicas y las teorías cognoscitivas. Sin embargo, los seguidores de ambas teorías usan la misma terminología, lo cual complica su comprensión. Un ejemplo es el concepto de recursos, que se emplea constantemente, desde el punto de vista cognoscitivo se conceptualizan como módulos de procesamiento de información con una capacidad limitada, mientras que en otros momentos, los recursos se refieren a las estructuras fisiológicas. Algunos autores como Mulder (1992) y Sanders (1983) han señalado que los dos tipos de teorías no son mutuamente excluyentes y han propuesto una integración.

Desde el punto de vista cognoscitivo, se ha recurrido a la utilización de modelos de procesamiento de información que equiparan el funcionamiento del

cerebro con el de la computadora, para así poder explicar los procesos mentales del hombre. Este proceso cognoscitivo, presente en cualquier actividad humana, aparece en la Figura 1.

Figura 1. Sistema de procesamiento de información.



Tomado de: Pheasant, (1991). *Ergonomics, Work and Health*. Aspen Publisher Inc.

Con el fin de lograr una mejor comprensión del esquema anterior, el proceso cognoscitivo se divide en tres componentes (Hunt y Ellis, 2004), los cuales pueden conceptualizarse como estados secuenciales, aunque en la realidad ocurren en forma simultánea:

- percepción de la información. Comprende a la sensación, la percepción, y la atención. En todo trabajo se reciben una serie de señales diversas que se perciben a través de los diferentes sentidos.

- 
- Interpretación de la información. La información es transmitida al cerebro, donde es procesada, interpretada y almacenada, y desde donde se transmite al organismo la necesidad de reaccionar de una manera determinada. La discriminación, codificación, inteligibilidad, etc. constituyen términos asociados a esta etapa.
  - Toma de decisiones. La persona, para poder ejecutar la acción requerida, elegirá la mas adecuada entre las distintas posibilidades, para obtener el resultado esperado y actuar. El elaborar un diagnóstico y resolver problemas son procesos que corresponden a la respuesta del sistema (Llaneza, 2003).

Matthews, et al. (2000), señalan que los límites de las capacidades mentales están localizados en la arquitectura cognoscitiva. En el caso de la carga de trabajo mental, se han desarrollado múltiples modelos que explican los procesos cognoscitivos que la sustentan. El modelo más simplista de este tipo esta comprendido en la teoría del canal sencillo, formulada por Welford, la cual propone una vía sencilla, de procesamiento serial, limitado por su capacidad para el procesamiento de información. Si se desarrollan dos tareas del mismo grado de dificultad concurrentemente, habrá una respuesta más lenta en la segunda tarea, ya que se produce un “cuello de botella” en el proceso cognoscitivo, entre la percepción y la respuesta. Aunque este modelo se usó durante algún tiempo, se ha desechado ya que no logró explicar adecuadamente los procesos que acompañan a la carga de trabajo mental.

Los modelos contemporáneos generalmente conciben una red de procesadores independientes funcionando en paralelo. Cada componente individual del procesamiento tiene su propia capacidad de operación y, adicionalmente, pueden desarrollarse limitaciones de las interacciones entre los procesadores. En este caso, la investigación de los límites de la capacidad está incluido en el problema más general que es el de investigar la arquitectura cognoscitiva y la carga de trabajo total (Hunt y Ellis, 2004).

Basándose en la revisión sistemática de los estudios de tarea dual (De Waard, 1996; Matthews, et al. 2000), Wickens propuso en 1980 una teoría que llamó “de recursos múltiples” en la cual se asume que al desarrollar una tarea, dependiendo de las demandas que impone la misma, pueden emplearse diferentes recursos, sin que se afecte el desempeño de las tareas asignadas. Para demostrar la validez de esta teoría se argumentó que:

1. Abundan los ejemplos de desempeño simultáneo exitoso de más de una tarea.
2. Un simple cambio en la estructura de uno de los componentes de la tarea, sin alterar su dificultad, puede cambiar significativamente el grado de interferencia entre el tiempo de su realización. Wickens se refirió a este fenómeno como el efecto de alteración estructural.
3. Un incremento definido en la dificultad de uno de los componentes de la tarea no siempre produce mayor interferencia en el tiempo de realización de la tarea (Tsang y Wilson, 1997)

---

El concepto de recursos refiere en primera instancia a la atención que el sujeto puede poner en varias tareas a la vez, y que puede llevarse de una tarea a la otra de acuerdo a la prioridad que se le dé. Los recursos se refieren también a la calidad y cantidad de información almacenada en la memoria.

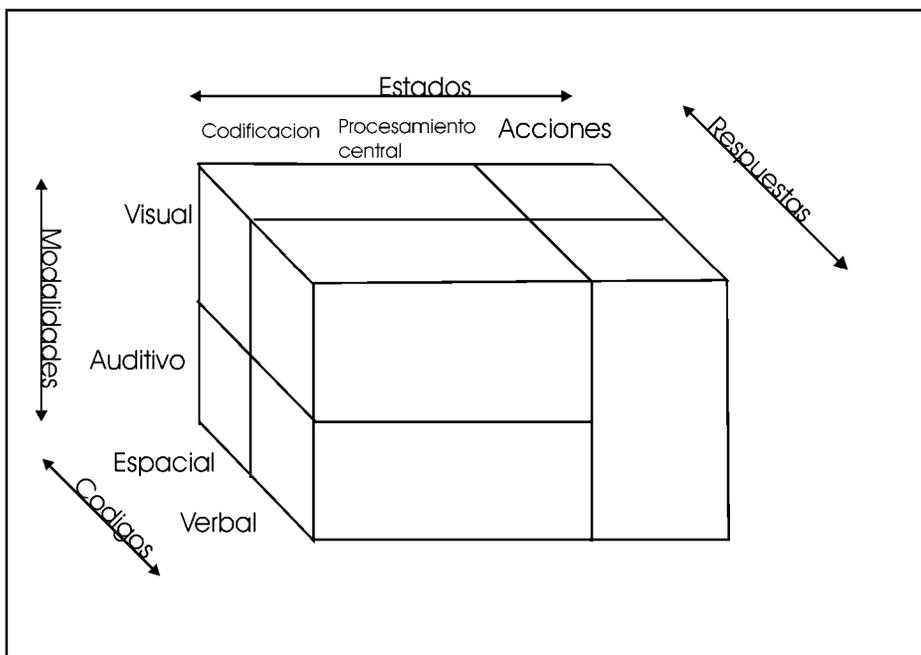
Hay dos características particularmente importantes de la teoría de recursos múltiples de Wickens, que distinguen a ésta, de la teoría del canal sencillo de Welford:

- Primero, el modelo de recursos múltiples postula el procesamiento paralelo de más de una tarea a la vez.
- Segundo, el modelo de recursos múltiples permite graduar la distribución de los recursos de procesamiento a las tareas que comparten el tiempo, de acuerdo con las demandas de la tarea.

La teoría de recursos múltiples señala que la capacidad humana debe ser concebida como grupos de recursos múltiples, que presenta mayor interferencia entre tareas simultáneas, cuando ambas requieren procesar recursos similares y con menor o ninguna interferencia cuando las tareas requieren de distintos grupos de recursos. Wickens (1984) elaboró un esquema para señalar la distribución de los recursos (Figura 2) y que posteriormente se comprobó en el estudio elaborado por Cohen, Wherry y Glenn, (1996).

De acuerdo con esta teoría, los recursos se abocaran a la tarea de mayor prioridad. El que alguna tarea adicional pueda ser realizada depende tanto de la prioridad relativa de las tareas que se realizan simultáneamente, como del hecho de que haya algún recurso disponible que no sea necesario para la actividad de mayor prioridad. De acuerdo al esquema anterior, la cantidad de recursos disponibles depende de la similitud de las demandas de recursos de la tarea simultánea.

Figura 2. La estructura propuesta del procesamiento de recursos múltiples.



Tomado de: Wickens, (1984). *Engineering psychology and human performance*. Harper Collins.

Wickens (1989), señala que, de acuerdo con el proceso cognoscitivo que se desarrolle, serán los recursos que entren en juego. De acuerdo con este modelo, las fuentes de atención son definidas a través de tres dimensiones:

- 
1. El procesamiento perceptual / central requerido para generar una respuesta. La teoría de recursos múltiples predice más interferencia entre tareas si ambas demandan procesamiento espacial o si ambas necesitan procesamiento verbal. Pero si la modalidad perceptual es diferente, (por ejemplo, auditiva y visual) las tareas interferirán sólo si ambas requieren de procesamiento central verbal.
  2. El procesamiento de códigos. El procesamiento espacial y el procesamiento verbal emplean fuentes de recursos diferentes. Se sugiere que hay diferentes bases neurofisiológicas para el procesamiento de códigos espacial y verbal. El hemisferio derecho predominantemente procesa información espacial y el hemisferio izquierdo procesa predominantemente la información verbal. En esta dimensión, códigos de diferente naturaleza pueden ser combinados en una mejor forma. Un proceso manual puede ser exitosamente combinado con un proceso visual. Un ejemplo bien conocido es mecanografiar y leer señales primarias.
  3. Modalidad de procesamiento. Las modalidades auditiva y visual utilizan diferentes recursos que pueden ser empleados al mismo tiempo. Cuando se escucha a alguien y se ve algo simultáneamente, se asocia mejor que cuando se escuchan dos cosas diferentes al mismo tiempo. Esta tercera dimensión, independiente de la modalidad de los recursos, se analizó para poder determinar la influencia de las restricciones físicas (Wickens, 1989). Dos elementos visuales ubicados en diferentes planos no pueden ser vistos al mismo tiempo y

requieren de un proceso de búsqueda, que implica un costo adicional. Sin embargo, dos mensajes auditivos presentados simultáneamente se enmascaran uno al otro.

Actualmente, las limitaciones del modelo de recursos múltiples también se han comenzado a estudiar. Se han realizado progresos hacia el descubrimiento de los principios inherentes para contabilizar los patrones de interferencia de las tareas duales que no pueden ser explicados por el modelo de recursos múltiples. Por otro lado, el modelo de recursos múltiples ha evolucionado, desde finales de los años 70, de ser un modelo psicológico puramente académico, a ser un modelo de desempeño comúnmente aplicado en los años noventas del siglo pasado (Tsang y Wilson, 1997).

Tang, Koubek, Lightner y Salvendy (1999) comprobaron la utilidad de la teoría de recursos múltiples al probar un modelo teórico de adquisición y requerimiento de habilidades humanas asociadas con la operación de tecnología de manufactura avanzada. Consideraron las habilidades y los recursos cognoscitivos como factores independientes que afectan el desempeño, ya que a la vez, son fuentes de limitaciones potenciales para el aumento del aprendizaje.

Aunque la teoría de recursos múltiples ha sido de gran utilidad para el desarrollo de los estudios sobre carga de trabajo mental, los teóricos reconocen las limitaciones, asociadas a la naturaleza del constructo, ya que este es hipotético y aún quedan muchos temas por ser aclarados. El desarrollo de esta teoría requiere un mejor entendimiento de las dificultades que se presentan en tareas similares, así como los

---

efectos sobre la interferencia, las dificultades en el control de los procedimientos y sobre todo, la neurofisiología que subyace al concepto de recursos (Matthews, et al. 2000).

## **FACTORES DETERMINANTES DE LA CARGA DE TRABAJO MENTAL**

Parasuraman y Hancock (2001) consideran que la carga de trabajo mental no es una entidad estática o solamente determinada por las tareas impuestas a los individuos, si no que ésta es dinámica y está determinada por múltiples factores. Los factores que determinan la carga de trabajo pueden ser de dos categorías, dependiendo si se relacionan con el trabajador o con las condiciones bajo las cuales él realiza su actividad. Igualmente, hay interacciones críticas entre los factores en estas dos clases, es decir, los problemas son esencialmente problemas de interacción hombre – máquina.

Leplat (1978) y Sperandio (1980) señalan algunos factores que inciden en la carga de trabajo mental, los cuales han sido confirmados en investigaciones posteriores:

1. Factores resultantes de los requerimientos de la tarea. Influyen en la carga de trabajo directamente y son los requisitos de tiempo y su relación a la intensidad del trabajo, la rigidez del horario de trabajo, la uniformidad del contenido de la tarea, definible por varias dimensiones (manual / intelectual, rutinaria / creativa, etc.). Por ejemplo, cuando la organización del trabajo se realiza mediante

métodos que separen las funciones motoras y cognoscitivas, se crean tareas en las cuales los operadores solo utilizan una limitada proporción de sus capacidades, produciendo fatiga y fastidio. La pérdida de interés y la reducción en la autonomía que resulta de tales sistemas constituye un factor adicional de carga. Bi y Salvendy (1994) consideran como las principales fuentes de carga de trabajo, a la complejidad y la incertidumbre de la tarea, y los requerimientos de desempeño. Kuijer, et al (2004) consideran que un factor que incide en la disminución de la carga de trabajo mental es la rotación de tareas.

2. Factores anatómico fisiológicos. Caracterizan el estado y funcionamiento del organismo y juegan un papel importante en las tareas con un alto componente manual. Se incluyen especialmente factores biométricos y biomecánicos como la fatiga, la cual limita las posibilidades para la conducta organizada, y puede conllevar el cambio a métodos de trabajo menos eficientes. Así, la carga de trabajo es la causa y efecto de la fatiga (ISO,1991). Debe también hacerse mención de una serie de factores relacionados con cambios orgánicos resultantes de la edad, limitaciones físicas, y consumo de drogas. Webb (2003) señaló que existen evidencias de relación entre el ciclo circadiano y la hora del día en que se realiza el trabajo, la cual provoca variaciones en la carga de trabajo mental y sus procesos cognoscitivos subyacentes.
3. Factores del medio físico. Se refieren al análisis de las repercusiones en la conducta que pueden tener el ruido, la iluminación o el clima y son de gran

---

interés para los fisiólogos y para los psicólogos. El ruido ha probado aumentar la carga de trabajo mental percibida (Becker, Warm, Dember, y Hancock, 1995), así como aumentar el tiempo de respuesta del sujeto y disminuir el desempeño (Han, et al, 1998). Por su parte, Mozrall, Drury, Sharit y Cerny (2000) incluyeron en este rubro las características físicas del lugar de trabajo, específicamente las áreas restringidas, que al imponer al sujeto mayores demandas, aumentan la carga de trabajo mental.

4. Factores psicológicos. Están relacionados al nivel de respuesta del operador, pues llegan a estar presentes en los métodos de ajuste; por ejemplo, los métodos de operación y métodos estratégicos de trabajo, que se relacionan tanto con la experiencia del operador (Bellenkes, Wickens, y Kramer, 1997) como con la aptitud. Además, las actitudes y la motivación para el trabajo también influyen, principalmente en la experiencia subjetiva producida en un momento dado, en relación con el nivel de carga juzgado como aceptable. Las características de la personalidad pueden también influir en un alejamiento de la forma de considerar la carga de trabajo. Se ha encontrado que ante trabajos similares los sujetos con personalidad tipo A reportan mayor carga de trabajo mental que los de personalidad tipo B, (Hagihara, Tarumi, Miller, y Morimoto, 1997), asimismo, los sujetos con personalidad tipo A, reportaron mayor variabilidad en el ritmo cardíaco ante la presencia de la carga de trabajo (Kamada, et al. 1997; Sato, et al. 1998). En otro estudio se encontró que las calificaciones en las subescalas de frustración y de desempeño del Índice de carga de trabajo

(NASA-TLX), utilizado en el presente estudio, fueron significativamente mayores en las mujeres con personalidad tipo A que en las de tipo B. (Sato, et al. 1999).

5. Factores sociales. Incluyen las reglas de trabajo y su organización, las cuales establecen los estándares de intensidad del trabajo (ritmo, horas de trabajo, etc.) y las condiciones de trabajo (Slappendel et al, 1993; Xie, y Salvendy, 2000). Los mecanismos cognoscitivos por los cuales el trabajador percibe su carga y le da expresión, también tienen un origen social; esto es demostrado por la forma en que se presentan los síntomas de sobrecarga y de baja carga (por ejemplo, ausentismo y rotación de personal). El trabajo no es una experiencia aislada en la vida del trabajador. La carga de trabajo depende en algunos aspectos de su experiencia fuera del ambiente de trabajo, tales como horas de dormir, duración del traslado, participación en actividades extra profesionales, etc. Un factor que influye en la carga mental es el nivel educativo, que ha demostrado ser un moderador de la misma (Bosma, van Boxtel, Ponds, Houx y Jolles, 2003).

Estos factores son considerados en la norma ISO 10075-2 (1996), de acuerdo con la cual, la carga de trabajo puede ser descrita en términos de intensidad, duración y la distribución temporal de la tarea a la cual esta expuesto el operador. Junto a estos aspectos cuantitativos, las diferencias cualitativas en la carga de trabajo mental han sido consideradas, por ejemplo, las tareas perceptuales motoras en contraste con tareas de alta carga de memoria.

---

La intensidad de la carga de trabajo mental en el ambiente de trabajo esta determinada por las características de la tarea que se está desempeñando. De acuerdo con la norma ISO 10075-2 (1996) algunos de los elementos que influyen en la intensidad son:

1. Ambigüedad de la tarea meta.
2. Complejidad de los requerimientos de la tarea.
3. Estrategias a seguir cuando existen múltiples requerimientos o cuando hay que desarrollar diversas tareas al mismo tiempo.
4. Adecuación y precisión de la información, que ésta no sea ambigua o que sea redundante.
5. Discriminación de señales.
6. Compatibilidad de los controles con la tarea.
7. Procesamiento paralelo contra procesamiento serial.
8. Retraso en el tiempo de respuesta.
9. Carga en la memoria de trabajo y en la memoria de largo plazo.
10. Toma de decisiones
11. Requerimientos de coordinación de muchas dimensiones de conductas motoras: movimientos de traslación y rotación.
12. Conducta de localización que requiere diferentes operaciones del operador.
13. Consecuencias de errores en el desempeño humano y la tolerancia al error por parte del sistema.
14. Diseño adecuado de las condiciones ambientales.

15. Oportunidades para la interacción social al tomar decisiones ayudadas por el diseño de las tareas y del equipo.
16. Dependencia de otros en el desempeño de tareas.
17. Cambios en los requerimientos de la tarea.
18. Presión de tiempo.

Los requerimientos temporales impuestos por la tarea son factores que incrementan la carga de trabajo mental, en función de la presencia de las siguientes características:

1. Duración de las horas de trabajo.
2. Tiempo de descanso entre días o turnos de trabajo sucesivos.
3. El horario en el cual el sujeto trabaja.
4. Trabajo por turnos.
5. Pausas de descanso.
6. Cambios en las tareas con diferentes demandas de trabajo o con grupos de carga de trabajo mental. (ISO, 1996).

## **INDICES DE CARGA DE TRABAJO MENTAL**

Leplat (1978) señala que para realizar una adecuada evaluación de la carga de trabajo debe obtenerse información de los diferentes niveles del complejo ensamble funcional del trabajador. El análisis del trabajo permitirá la integración de la información proporcionada por los diferentes índices empleados y permitirá una

---

evaluación operacional estructurada de la carga de trabajo, a partir del análisis de cinco índices de la carga.

1. Índices relacionados con el funcionamiento del organismo. Los índices clasificados como fisiológicos pueden ser agrupados en esta categoría dado que los trabajos predominantemente mentales, se han estudiado bajo criterios neurofisiológicos y cardiovasculares. Como ejemplo, cuando los cambios que se presentan en el control cardiovascular simpático aumentan la carga mental (Bucks, Ryan, y Wilson, 1994), y en la variabilidad del ritmo cardiaco, conforme aumenta o disminuye la carga (Braby, Harris, y Muir, 1993).
2. Índices relacionados con la interacción entre el organismo y el ambiente. Estos índices obtenidos del individuo mientras trabaja, están muy relacionados con el ámbito laboral. Algunas características del desempeño pueden ser tomadas en cuenta si se relacionan con hechos específicos de la actividad del operador, por ejemplo la velocidad del trabajo, la adecuación y el número de errores pueden, con precauciones, proporcionar índices muy útiles, especialmente para comparar diferentes métodos de realizar la tarea.
3. Índices relacionados con las condiciones de ajuste de la conducta. Las respuestas a los requerimientos de una tarea pueden ocurrir a través de conductas controladas en los diferentes niveles. Por ejemplo, el nivel de organización de las conductas puede también ser definido en términos de tareas

cognoscitivas dependientes de los procesos implicados, o de las estructuras cognoscitivas puestas en juego para controlar las acciones.

4. Índices resultantes de la sensación de carga. Se puede tratar de explicar al trabajador su sensación de carga, describiendo lo que él siente o intentando que registre la intensidad de esta sensación en una escala bien definida. Aunque no siempre se esté de acuerdo, la sensación de carga aparentemente juega un papel importante como una variable regular en el procedimiento de ajuste. Ejemplo de la utilización de estos índices es el Índice de Carga de Trabajo (NASA-TLX), instrumento empleado en el presente proyecto.
5. Los índices resultantes de métodos indirectos de evaluación. La hipótesis general es que la capacidad de trabajo del hombre es limitada y que la carga impuesta por su trabajo puede ser representada por una fracción de su capacidad, que es ocupada para el desempeño de su trabajo.

## **MEDICIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO MENTAL**

La cuestión de la evaluación de la carga de trabajo mental es relativamente nueva e importante, nueva, en comparación con técnicas empleadas para la evaluación de carga física, cuyos orígenes son contemporáneos a la Revolución industrial, e importante, porque en la actualidad muchos de los trabajos implican una mayor capacidad de procesamiento de información por parte del operador, más que el empleo de su capacidad física.

---

La medición de la carga de trabajo mental ha emergido como un tópico central de interés para valorar el desempeño humano y es de gran importancia teórica para los psicólogos cognoscitivos y de relevancia práctica para los ergónomos, principalmente en el diseño de sistemas complejos, tales como las unidades de control de tráfico aéreo. Así, un procedimiento de medición de la carga de trabajo, es el que intenta, por un lado, caracterizar las condiciones bajo las cuales el sujeto enfrenta las demandas de la tarea y por otro, detecta cuál es la habilidad total del sistema de procesamiento humano para analizar información y generar respuestas (Gopher y Braune, 1984).

Hay cuatro tipos comunes de medidas de carga de trabajo: 1) de desempeño, 2) psicofisiológicas, 3) analíticas y 4) subjetivas.

1. Las medidas de desempeño son vistas como parte del desarrollo del sistema de interés, por ejemplo, el método de la tarea primaria y el método de la tarea secundaria (Hancock, Williams, Manning, y Miyake, 1995).
2. Las medidas psicofisiológicas registran los cambios corporales del operador que están relacionados con las demandas de la tarea que se desarrolla: frecuencia cardiaca (Bucks, Lenneman, y Sicard, 1999), respuesta pupilar (Bucks y Walrath, 1992), parpadeo (Neumann, 2002) o la actividad cerebral (Colle y Reid, 1999; Ullsperger, Freude, y Erdmann, 2001). Las medidas de desempeño y fisiológicas pueden ser registradas continuamente durante sesiones de prueba

y evaluación. Estas técnicas han sido ampliamente estudiadas y han demostrado que pueden diferenciar características de la carga de trabajo mental.

3. Los métodos analíticos son esfuerzos modelados, usados con propósitos predictivos y evaluativos de los niveles de carga de trabajo que resultarían en condiciones de trabajo específicas (O'Brien y Charlton, 1996; Tsang y Wilson, 1997). Entre estos métodos podemos encontrar la comparación, la opinión de expertos, los modelos matemáticos, el análisis de tareas y los modelos para simulación.
4. De particular importancia para el presente proyecto son los procedimientos subjetivos que constituyen uno de los métodos más importantes y frecuentemente utilizados para medir la carga mental. Su fundamentación teórica descansa en el supuesto de que una mayor utilización de la capacidad del sujeto está asociada con los sentimientos subjetivos de esfuerzo, y que éstos pueden ser evaluados adecuadamente por los individuos.

Existe una gran variedad de procedimientos subjetivos que se han aplicado en la evaluación de la carga mental, diferenciando entre procedimientos unidimensionales y multidimensionales. Los procedimientos unidimensionales se caracterizan por proporcionar una medida global de la carga mental de una tarea. Algunos, como la Escala de Cooper-Harper (Wierwill y Casali, 1983), y la de Bedford (Roscoe y Ellis, 1990), están específicamente concebidos y diseñados para su aplicación en la evaluación de la carga mental. Otros, como la estimación de

---

magnitudes y las comparaciones binarias, representan métodos más generales, que además de haber sido aplicados en otros campos de la psicología, también se han aplicado en el estudio de la carga mental del trabajo (De Waard, 1996).

Los procedimientos subjetivos multidimensionales son los más utilizados para evaluar la carga mental en contextos aplicados. Al contrario de los unidimensionales, estos procedimientos distinguen diversas dimensiones o factores determinantes de la carga mental de una tarea y permiten obtener una puntuación para cada dimensión de carga mental. Además, incluyen la forma en la que se deben combinar estas puntuaciones para obtener una puntuación global de la carga mental de una tarea.

Los dos procedimientos subjetivos multidimensionales más frecuentemente utilizados son “*Subjective Workload Assessment Technique*”- SWAT, y “*Task Load Index*”- NASA-TLX, y en años recientes, ha venido cobrando importancia el “Perfil de Carga” (*Workload Profile*). En la Tabla 1 se describen las principales características de estos procedimientos.

Tabla 1. Procedimientos subjetivos multidimensionales

Técnica	Autores	Descripción
SWAT (Subjective Workload Assessment Technique).	Reid, Scott, Pottter y Bressler (1989).	Se asume que la carga mental de una tarea o actividad está determinada por tres factores o dimensiones denominados tiempo, esfuerzo mental y estrés.
NASA- TLX (Task Load Index).	Hart y Staveland (1988)	Distingue seis dimensiones de carga mental: a) Demanda Mental, b) Demanda Física, c) Demanda Temporal, d) Rendimiento, e) Esfuerzo y f) Nivel de Frustración.
Perfil de carga mental. (Workload Profile).	Tsang y Velasquez (1996).	Basándose en el modelo de recursos múltiples enunciado por Wickens, (1984) intenta recoger las ventajas de los procedimientos basados en el rendimiento en situaciones de tarea dual (elevado poder de diagnóstico) y de los procedimientos subjetivos (aceptación favorable por parte de los trabajadores, requisitos de instrumentación muy escasos y nada intrusivos).

La gran variedad de técnicas subjetivas desarrolladas para evaluar la carga mental ha supuesto un grave inconveniente a la hora de decidirse por el uso de alguna de las técnicas. Esto ha llevado a diversos autores a estudiar las características de las diferentes técnicas en función del objetivo y/o el ámbito de investigación en que se empleará. Por ejemplo, se han comparado las propiedades psicométricas y metodológicas de NASA-TLX, SWAT y Workload Profile (Hill, et al.1992; Rubio, Díaz, Martín y Puente, 2004). Los resultados de estos estudios permitieron extraer las siguientes conclusiones generales:

- 
- *Grado de intrusión:* El grado de interferencia con el rendimiento de los tres procedimientos fue poco significativo.
  - *Sensibilidad:* Aunque la sensibilidad mostrada por el SWAT y el NASA-TLX fue buena, el Workload Profile resultó ser bastante superior en este criterio.
  - *Validez convergente:* Se obtuvieron índices de correlación positivos y muy elevados (entre 0.97 y 0.99) entre las valoraciones de carga mental proporcionadas por los tres instrumentos.
  - *Validez concurrente:* La validez concurrente se evaluó en función del grado de relación existente entre los índices de carga mental y el rendimiento. Las correlaciones obtenidas para los instrumentos SWAT y NASA-TLX (0.76 y 0.70 respectivamente), mostraron que ambos índices poseen una validez concurrente aceptable.
  - *Poder de diagnóstico:* Los resultados confirmaron el elevado poder de diagnóstico del instrumento Workload Profile, ya que los perfiles de carga mental obtenidos con esta técnica fueron capaces de detectar con gran precisión las diferencias en el tipo de recursos de atención demandados por cada una de las tareas, tal y como sostiene el modelo de recursos múltiples. El poder de diagnóstico de SWAT y de NASA-TLX fue menor.
  - *Requisitos de instrumentación y aceptación por los sujetos:* Al tratarse de técnicas de papel y lápiz, los requisitos de instrumentación de las tres técnicas

fueron mínimos. La única diferencia apreciable se refiere al tiempo de aplicación. En este sentido, la técnica SWAT requirió de mayor tiempo (aproximadamente 75 minutos) que las otras dos (aproximadamente 60 minutos). En cuanto a la aceptación por parte de los sujetos, los tres instrumentos fueron bien aceptados por todos los participantes, siendo el más aceptado el NASA-TLX, mientras que con el Workload Profile los individuos manifestaron algunos problemas en la comprensión de las dimensiones que integran este instrumento. En cuanto al SWAT, Rubio y Díaz, (1999) refieren que la tarea de ordenación previa a la realización de las tareas experimentales resultó ser tediosa para los sujetos.

Como conclusión, se recomienda utilizar el SWAT o el NASA-TLX, si el objetivo es predecir el rendimiento de un individuo en una determinada tarea, en lugar del Workload Profile, dadas sus características psicométricas.

La medición de la carga mental en contextos multitarea representa un aspecto fundamental en el diseño y evaluación de los sistemas productivos actuales. Los niveles de carga mental que imponen estos sistemas pueden llegar a ser elevados dada la necesidad de realizar simultáneamente diversas tareas con altos niveles de demanda. En consecuencia, es necesario disponer de técnicas de evaluación adecuadas para medir los niveles de carga mental en condiciones multitarea.

Cuando las demandas de una tarea se encuentran en niveles bajos o moderados, las medidas subjetivas de carga mental serán más sensibles a las variaciones en la

---

complejidad de la tarea, en comparación con las medidas basadas en el rendimiento, ya que, en estos casos, el individuo dispone de capacidad suficiente para compensar los aumentos de las demandas de la tarea. Este tipo de independencia entre los indicadores representa una de las principales ventajas de las medidas subjetivas frente a las medidas basadas en el rendimiento en la tarea primaria.

Vidulich y Bortolussi (1988), señalan que tanto las medidas del rendimiento como las subjetivas son indicadores adecuados de la carga mental. Simplemente cada una de ellas evalúa aspectos diferentes del mismo fenómeno. La aplicación de ambas medidas, seguida de una interpretación cuidadosa de los datos resultantes, puede proporcionar información relevante, que no se podría disponer mediante la aplicación de una medida solamente.

Un segundo aspecto que requiere atención en la aplicación de las técnicas subjetivas está relacionado con el momento en el que se produce la recolección de los datos relativos a la carga mental de una tarea o combinación de tareas. Puesto que la estimación precisa de los niveles de carga mental subjetiva depende de la capacidad del individuo para recordar el esfuerzo invertido durante la realización de la tarea, el retraso en la recolección de estas estimaciones puede disminuir la calidad de las medidas subjetivas, obteniéndose valores de carga mental poco relacionados con el rendimiento. En general, y aunque el efecto del retraso en la recolección de estas valoraciones subjetivas varía según el instrumento utilizado, es conveniente aplicar la técnica subjetiva inmediatamente después de haber realizado la tarea.

Algunos resultados de escalas multidimensionales revelan que la estructura subyacente de la carga de trabajo corresponde a la estructura del modelo de recursos múltiples. Así, se sostiene el uso del modelo de recursos múltiples como esquema unificado para examinar las relaciones entre desempeño y medidas subjetivas (Ye y Wickens, 1988).

## **EFFECTOS DE LA CARGA DE TRABAJO MENTAL**

### **ÁMBITO DE LA SALUD FÍSICA**

Se ha encontrado que la carga de trabajo mental tiene efectos en la salud física, por ejemplo, síntomas o quejas generales de salud, indicadores de enfermedad cardíaca coronaria y problemas músculo-esqueléticos. Existen reportes consistentes de asociación transeccional entre carga de trabajo mental percibida y quejas de salud (Repetti, 1993). En tres estudios de este tipo, que incluyen controles demográficos, se encontró relación entre las demandas del trabajo, las molestias físicas y psicósomáticas y problemas con el sueño, así como una variedad de síntomas tales como problemas digestivos, dolor de cabeza y mareos.

Se han realizado numerosas investigaciones enfocadas a la enfermedad cardíaca coronaria como un efecto asociado a la sobrecarga crónica de trabajo. Algunos incluyen evaluaciones de salud, como el realizado por Theorell y Floderus-Myrhed (1977) con 5000 trabajadores suecos de la construcción, cuyos resultados indican que los reportes de altos niveles de carga de trabajo percibida fueron asociados con un incremento del riesgo, ajustado por edad de infarto al miocardio.

---

Hitchen, Brodie y Arnés (1980) demostraron que la carga de trabajo mental tiene efectos sobre la variabilidad del ritmo cardiaco, cuando la carga aumenta, el ritmo disminuye y al mismo tiempo, la frecuencia respiratoria se incrementa. Charnock y Manenica (1978) encontraron que en aquellas tareas cuyo componente físico es poco significativo, tales como tareas mentales, tareas de tiempo de reacción y tareas ligeras repetitivas, se presentan efectos en el patrón del ritmo cardiaco.

Los efectos de la carga de trabajo mental en la presencia de desordenes músculo-esqueléticos han sido demostrados en diversos estudios y principalmente se manifiestan en molestias en el cuello y en los hombros (Hanson, Schellekens, Veldman, y Mulder, 1993; Leino y Hanninen, 1995). Por su parte, Lundberg (1995) realizó un estudio entre trabajadores de línea de ensamble que a pesar de tener poca carga de trabajo física presentaban una alta incidencia de quejas de dolor de espalda. Sin embargo, las demandas mentales eran altas, sobre todo en las mujeres. Se comprobó la importancia de la carga de trabajo mental en el desarrollo de los síntomas músculo-esqueléticos.

#### **ÁMBITO DE LA SALUD MENTAL**

Tanto la sobrecarga, como la carga baja pueden tener efectos sobre la salud mental de los trabajadores. En 1908, Yerkes y Dodson propusieron su ahora bien conocida Ley de Yerkes-Dodson, la cual establece que hay una relación de U invertida entre la cantidad de trabajo requerida de una persona y su salud y desempeño. Cada individuo tiene una banda óptima de carga de trabajo. Las

constantes desviaciones hacia arriba o hacia debajo de esta banda probablemente inducirán al estrés.

Es importante distinguir entre las categorías carga de trabajo cuantitativa y cualitativa, las cuales son necesarias para entender que el impacto de nuevas tecnologías pueden afectar la sobrecarga y la baja carga y que la presión de la carga cuantitativa y cualitativa puede resultar en la necesidad de trabajar horas excesivas, lo cual es una fuente adicional de estrés (Cooper, Dewe y O'Driscoll, 2001).

La carga de trabajo cuantitativa se refiere a la cantidad de trabajo requerida y al tiempo establecido en el cual el trabajo debe ser completado. El desarrollar un trabajo bajo presión de tiempo para lograr las metas es la mayor fuente de sobrecarga cuantitativa y ha sido relacionado a altos niveles de estrés, ansiedad y depresión, así como al desempeño en el trabajo. La sobrecarga cuantitativa se ha asociado con tabaquismo y se relacionó significativamente a numerosos síntomas o indicadores de estrés, pobre motivación, baja autoestima, ausentismo y consumo de alcohol. Mientras que la sobrecarga cuantitativa esta ligada a insatisfacción, depresión, irritación y síntomas psicossomáticos.

La carga cuantitativa baja también ha sido identificada como un estresor. El tener poco que hacer, la monotonía y el trabajo rutinario provocan aburrimiento y provoca falta de atención. El aburrimiento y la falta de cambios fueron predictores significativos de ansiedad, depresión y de insatisfacción en el trabajo, así como de baja autoestima (Hurrell, Murphy, Sauter y Cooper, 1988). La falta de estimulación

---

puede ser particularmente dañina en la noche, cuando el individuo puede tener dificultad para ajustarse a los cambios en los patrones de sueño, pues no recibe estimulación en el trabajo para mantenerse despierto.

La fluctuación de la carga de trabajo en alta y baja puede ser también resultado de un flujo irregular de trabajo que no está bajo el control del trabajador. Esto no sólo se restringe al ritmo de las líneas de ensamble; muchas ocupaciones dependen de las condiciones climáticas, y una gran variedad de trabajos están controlados por los dictados de las demandas de la estación o de las necesidades del mercado. Ciertos trabajadores, tales como los controladores de tráfico aéreo, bomberos y pilotos, deben pasar largos periodos de inactividad y repentinamente deben entrar en acción cuando ocurren las crisis. Esto es potencialmente dañino si el empleado falla al responder apropiadamente en una emergencia.

La sobrecarga y la baja carga cualitativa puede ser también una potente fuente de estrés psicológico y está asociado con las reacciones afectivas de los trabajadores hacia sus trabajos. La sobrecarga cualitativa ocurre cuando los individuos creen que no tienen las habilidades o capacidades para desarrollar satisfactoriamente sus tareas, y ha sido ligada a bajos niveles de autoestima.

La subcarga cualitativa puede ser tan dañina como la sobrecarga, en la medida en que el individuo no tiene la oportunidad de usar las habilidades adquiridas o de desarrollar totalmente su potencial. Ambas se manifiestan en insatisfacción en el trabajo, pero diferencialmente, la subcarga cualitativa trae consigo pobre motivación,

y alta rotación de personal, mientras que la sobrecarga cualitativa esta asociada con tensión y baja autoestima.

Minowa (2000) realizó un estudio con ingenieros, encontrando que el 63.5% de los sujetos reportó carga de trabajo cualitativa, y el 36% sintió carga de trabajo cuantitativa. Al analizar cuantos de estos sujetos manifestaron padecer insomnio, el 25.5% de los sujetos con carga cualitativa lo padecen y el 11% de los que no manifestaron carga cualitativa. En forma similar, estados depresivos se encontraron en el 40.3% de los sujetos con carga cualitativa, y en 18.7% de los que no la tuvieron. Así, demostró que la carga cualitativa tiene mayores efectos en la salud mental que la carga cuantitativa.

La carga de trabajo mental ya sea cualitativa o cuantitativa puede tener efectos psicológicos y fisiológicos de corto plazo, acompañando la variabilidad diaria en el lugar de trabajo, siendo los efectos más importantes:

- a) **Humor y ansiedad.** La evidencia señala que el incremento de la carga de trabajo puede tener un efecto de corto plazo en el humor. En tres estudios en los que se buscaba la asociación entre carga de trabajo percibida y humor en el mismo día, se encontró que los sujetos que tuvieron una alta carga de trabajo, presentaron mal humor al final de la jornada (Bolger, De Longis, Kessler y Schilling, 1989). En un estudio realizado con radio controladores de policías, se examinó el efecto de corto plazo de la carga de trabajo en la tensión y ansiedad. Hubo una asociación significativa entre la carga de trabajo percibida y la ansiedad al final

---

del turno, pero no entre un indicador objetivo de carga de trabajo y humor (Kirmeyer y Dougherty, 1988).

- b) Activación. En un estudio de cambios de salud en controladores de tráfico aéreo (Rose, Jenkins y Hurts, 1978) se demostró que la presión sanguínea diastólica aumentó en días de alta carga de trabajo definida objetivamente. Este efecto fue mayor para los sujetos hipertensos. También hay evidencia de incremento en la presión sanguínea y ritmo cardiaco durante los periodos más demandantes del trabajo diario de paramédicos (Jamner, Shapiro, Goldstein y Hug, 1991; Téllez, 2001). Además, algunas investigaciones suecas sugieren que el excesivo tiempo extra está asociado con el aumento de la secreción de adrenalina y aumento del ritmo cardiaco durante el día, en el trabajo y por la tarde, en la casa (Lundberg y Palm, 1989).
- c) Respuestas conductuales de corto plazo. Conway, Vickers, Ward y Rahe (1981) encontraron que los empleados incurren en conductas más insanas que pueden incrementar su activación, tales como fumar y beber café en días en los que la carga de trabajo es percibida como alta.

Sato et al. (1999) encontraron que el tipo de personalidad influye en la percepción que se tiene de los niveles de demanda mental, misma que es mayor en la mujer con personalidad tipo B, la cual, además, experimenta mayores niveles de frustración.

Existe evidencia empírica consistente de que las personas económicamente activas que son expuestas crónicamente a altos niveles de carga de trabajo mental padecen los efectos en su salud mental. Repetti (1993) realizó un estudio longitudinal de un año con 300 hombres casados, en el cual se demostró que la carga de trabajo percibida está asociada con el desarrollo de problemas psicológicos tales como síntomas de estrés y con un incremento en el riesgo de desórdenes afectivos, así como con síntomas de depresión. Igualmente, Estry-Behar et al. (1990), en un estudio con 1500 trabajadoras de un hospital francés, encontraron que la carga de trabajo mental y la tensión debida a las demandas de la estructura fueron asociados con indicadores de estrés psicológico, incluyendo el uso de medicamentos (antidepresivos y sedantes), fatiga y altos puntajes en el Cuestionario General de Salud.

Desde el punto de vista anterior, es evidente que una óptima conjunción entre las demandas del trabajo y las capacidades individuales son requeridas para prevenir el desarrollo del estrés. Esto podría necesitar gran flexibilidad en el diseño de trabajos para adaptarlos más directamente a las habilidades e intereses de los trabajadores. En muchos contextos actuales de trabajo, esto no es fácil de lograr, dadas las complejas estructuras de trabajo establecidas (Cooper, et al. 2001).

Partiendo de la evidencia anteriormente señalada, podemos concluir que es necesario detectar y evaluar todas aquellas fuentes de carga de trabajo mental existentes en las actividades laborales de los sujetos para así poder controlarlas, rediseñando los procesos y los lugares de trabajo. Esto disminuye riesgos a la salud,

---

tanto física como mental, especialmente el estrés, que es uno de los mayores problemas de salud pública a los que nos enfrentamos actualmente.

## **CAPITULO II. ESTRÉS EN EL TRABAJO**

El estrés se ha convertido en los últimos años en un tema recurrente en las revistas científicas debido a los efectos negativos que puede ocasionar tanto en la salud de los individuos como en la productividad de los mismos, llegando a afectar a las propias empresas, por las pérdidas que puede generar por incapacidades y por errores en la producción. El estrés tiene un origen multicausal, más, sin embargo, existe acuerdo entre los diversos teóricos al considerar a la carga de trabajo mental como uno de los factores generadores de estrés más importantes.

### **DEFINICIÓN**

En la década de los 30, Hans Selye (1978) a quien se le llamó el padre del estrés, describió el llamado Síndrome General de Adaptación (SGA). Lo llamó general porque las consecuencias de los estresores ejercen influencia sobre diversas partes del organismo; el concepto de adaptación se refiere a la estimulación de las defensas destinadas a ayudar al organismo para que se ajuste al estresor o lo afronte y, finalmente, síndrome denota que las partes individuales de la reacción se manifiestan más o menos de manera conjunta y son, al menos en cierta medida,

interdependientes. Hans Selye consideró al estrés como una respuesta no específica a cualquier demanda planteada al organismo. Y llamó estresores a los agentes que provocan el estrés.

Después de los planteamientos que realizó Selye, ya no solamente se interesaron en la investigación del estrés los médicos, cuyo principal interés eran los estímulos físicos y sus consecuencias fisiológicas, sino que se incrementó el interés en su estudio por parte de los profesionales de las ciencias del comportamiento. Desde el punto de vista psicológico, durante mucho tiempo se utilizó de manera indistinta el término de ansiedad refiriéndose al estrés, apareciendo esta palabra en el Psychological Abstracts hasta 1944 (Lazarus y Folkman, 1984). Sin embargo, es necesario hacer una precisión, ya que la ansiedad, que puede ser una expresión del estrés, es un sentimiento de aprehensión o de miedo, cuya fuente de desasosiego no siempre se reconoce, lo cual aumenta la angustia que causa.

Conforme ha avanzado el estudio del estrés han ido surgiendo muy diversas definiciones del mismo. Ivancevich y Matteson (1989), señalan que la mayoría de estas definiciones caen en tres categorías:

- a) las definiciones basadas en los estímulos, por ejemplo: el estrés es la fuerza o el estímulo que actúa sobre el individuo y que da lugar a una respuesta de tensión.
- b) Las definiciones basadas en la respuesta: el estrés es la respuesta fisiológica o psicológica que manifiesta un individuo ante un estresor ambiental, que puede ser un evento externo o una situación potencialmente dañina.

- c) Las definiciones basadas en el concepto estímulo – respuesta, las cuales constituyen una combinación de las dos anteriores.

Cox y Mackay (en Peiro, 1999) añaden dos categorías a las definiciones anteriores:

- a) Las definiciones como percepción, las cuales señalan que el estrés surge de procesos perceptuales y cognoscitivos que producen secuelas fisiológicas y psicológicas.
- b) Las definiciones como transacción entre persona y ambiente, las cuales suponen que el estrés sólo se caracteriza adecuadamente si se tiene en cuenta la situación ambiental, así como la relación particular en que la persona se encuentra con respecto a esa situación a lo largo del tiempo.

Ivancevich formuló una definición funcional considerando al estrés “como una respuesta adaptativa, mediada por las características individuales y / o por procesos psicológicos, la cual es a la vez consecuencia de alguna acción, de una situación o un evento externo, que plantean a la persona demandas físicas y/o psicológicas especiales” (Ivancevich y Matteson, 1989).

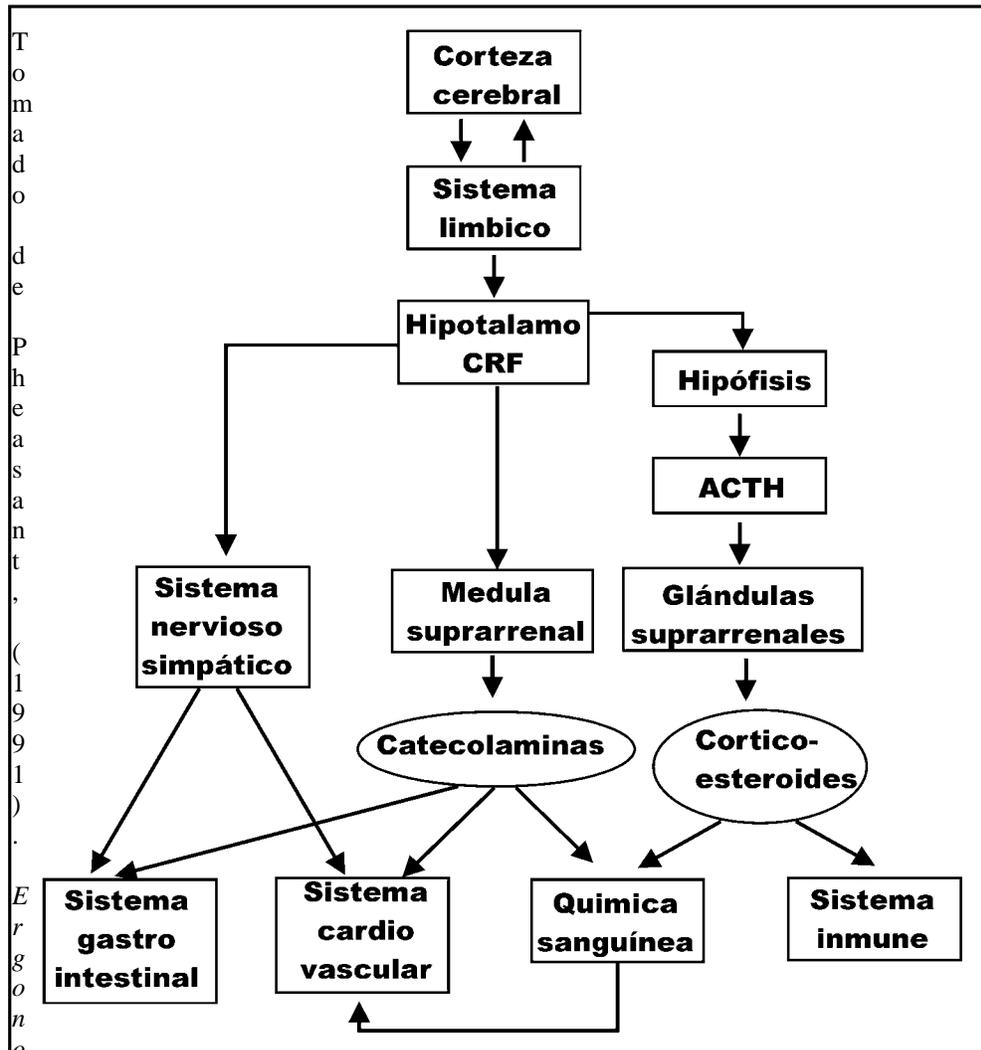
Si se busca una definición de estrés en la literatura, será posible encontrar cientos de ellas, algunas intentando explicarlo, otras señalando los síntomas o consecuencias del mismo. Considerando que el presente trabajo está centrado en el medio laboral, por sus alcances se tomará la definición propuesta por el National Institute Occupational Safety and Health, NIOSH (1999) la cual considera que el

estrés puede ser definido como las respuestas físicas y emocionales dañinas que ocurren cuando los requisitos del trabajo no corresponden con las capacidades, los recursos o las necesidades del trabajador y que puede conducir a un pobre estado de salud y a lesiones. Esta definición es interesante porque incluye las diferentes manifestaciones del estrés y los diferentes aspectos del trabajo que influyen en la presencia del mismo, lo cual es considerado en el modelo demanda / control de Karasek y Theorell, que se empleará como fundamento en la presente investigación y que será analizado posteriormente.

## **FISIOLOGÍA DEL ESTRÉS**

La necesidad de analizar los componentes fisiológicos del estrés, parte del siguiente planteamiento: si el estrés es definido como una cognición de amenaza que activa al organismo por encima de sus recursos adaptativos, entonces el estrés es un estado anti-homeostático que refuerza parámetros biológicos a un alto costo energético. Biológicamente, puede ser definido como “un estado de activación autonómica y neuroendocrina (córtico-suprarrenal) de naturaleza displacentera, que implica un fracaso adaptativo con cognición de indefensión e inhibición inmunológica y conductual” (Valdez y De Flores, 1990). Esta perspectiva es de gran importancia para entender los síntomas físicos presentes en el individuo que padece estrés (Figura 3).

Figura 3. Fisiología del estrés



mic, Work and Health. Aspen Publisher Inc.

El eje hipofisopararrenal (HSP) está compuesto por el hipotálamo, que es una estructura nerviosa situada en la base del cerebro que actúa de enlace entre el sistema endocrino y el sistema nervioso, la hipófisis, una glándula situada asimismo en la base del cerebro, y las glándulas suprarrenales, que se encuentran sobre el polo superior de cada uno de los riñones y que están compuestas por la corteza y la médula.

El sistema nervioso vegetativo (SNV) es el conjunto de estructuras nerviosas que se encarga de regular el funcionamiento de los órganos internos y controla algunas de sus funciones de manera involuntaria e inconsciente (Nogareda, 1991).

Ambos sistemas producen la liberación de hormonas, sustancias elaboradas en las glándulas que, transportadas a través de la sangre, excitan, inhiben o regulan la actividad de los órganos (Nogareda, 1991).

#### **EJE HIPOFISOSUPRARRENAL**

Se activa tanto con las agresiones físicas como con las psíquicas y al activarse, el hipotálamo segrega la hormona CRF (factor liberador de corticotropina), que actúa sobre la hipófisis y provoca la secreción de la hormona adenocorticotropa (ACTH). Esta secreción incide sobre la corteza de las glándulas suprarrenales, dando lugar a la producción de corticoides que pasan al torrente circulatorio y producen múltiple incidencia orgánica, como se verá más adelante. Los corticoides que se liberan debido a la ACTH son:

- Los glucocorticoides: El más importante es el cortisol que facilita la excreción de agua y el mantenimiento de la presión arterial; afecta a los procesos infecciosos y produce una degradación de las proteínas intracelulares. Tiene, asimismo, una acción hiperglucemiante (aumenta la concentración de glucosa en sangre) y se produce un aumento de calcio y de fosfatos liberados por los riñones, y de lípidos.

- Los andrógenos: Son las hormonas que estimulan el desarrollo de las características secundarias masculinas y estimulan el aumento tanto de la fuerza como de la masa muscular (Gómez y Escobar, 2002).

### **SISTEMA NERVIOSO VEGETATIVO**

Este sistema mantiene la homeostasis del organismo. La activación simpática supone la secreción de catecolaminas, que son:

- La adrenalina segregada por parte de la médula suprarrenal, especialmente en casos de estrés psíquico y de ansiedad.
- La noradrenalina segregada por las terminaciones nerviosas simpáticas, aumentando su concentración principalmente en el estrés de tipo físico, en situaciones de alto riesgo o de agresividad (Lopategui, 2000).

Estas hormonas son las encargadas de poner el cuerpo en estado de alerta preparándolo para luchar o huir. Son las que permiten enlazar el fenómeno del estrés con los fenómenos psicofisiológicos de la emoción. Ambas intervienen en los siguientes procesos:

- Dilatación de las pupilas.
- Dilatación bronquial.
- Movilización de los ácidos grasos, pudiendo dar lugar a un incremento de lípidos en sangre (posible arteriosclerosis).
- Aumento de la coagulación.

- Incremento del rendimiento cardíaco que puede desembocar en una hipertensión arterial.
- Vaso dilatación muscular y vasoconstricción cutánea.
- Reducción de los niveles de estrógenos y testosterona, que son hormonas que estimulan el desarrollo de las características sexuales secundarias masculinas.
- Inhibición de la secreción de prolactina, que influye sobre la glándula mamaria.
- Incremento de la producción de tiroxina, que favorece el metabolismo energético, la síntesis de proteínas, etc. (Gómez y Escobar, 2002).

Además del sistema nervioso vegetativo y del eje hipofisopararrenal, otros sistemas orgánicos se involucran y son eventualmente afectados durante las etapas del estrés, como el sistema inmunológico, el sistema cardiovascular y el sistema gastrointestinal (Lopategui, 2000). Como es posible observar, ante una situación de estrés, existe un compromiso de todo el organismo por lo que se pueden presentar manifestaciones muy variadas.

## **CONSECUENCIAS DEL ESTRÉS**

Existen diversas condiciones de salud que han sido consideradas como relacionadas con el estrés. Las respuestas del individuo serán diferentes si se deben a un proceso de activación general en el cual las alteraciones que se producen son fácilmente remisibles, si se suprime o mejoran las causas; o si es una condición crónica en la que los síntomas se convierten en permanentes y se desencadena una enfermedad como se muestra en la Tabla 2.

Es importante señalar que, aunque todos los problemas de salud mencionados anteriormente han sido ampliamente estudiados, los problemas cardiovasculares han recibido una mayor atención debido a las graves consecuencias que tienen tanto para la calidad de vida del trabajador, como por las consecuencias económicas que implica para la empresa (Belkic, Landsbergis, Schnall, y Baker, 2004; Bianchi, 2004; Kivimaki, et al, 2002; Landsbergis, et al, 2003; Rau, 2004; Spielberger, Vagg, y Wasala, 2003; Vrijkotte, van Doornen y de Geus, 2004).

Todas las teorías que tratan con el estrés reconocen la presencia de estas modificaciones fisiológicas en el individuo, y el efecto desencadenante y de control que tienen los diferentes mecanismos psicológicos puestos en marcha por el individuo para hacer frente a estos cambios. Cuando el organismo detecta la presencia de un estresor, se activa el eje hipofisopararrenal y el sistema nervioso vegetativo, siendo el principal objetivo de estos sistemas mantener o restaurar el equilibrio en el organismo, es decir, la regulación homeostática (Nogareda, 1991).

Tabla 2. Efectos físicos del estrés

ORGANO	SÍNTOMAS INICIALES	SÍNTOMAS CLINICOS
--------	--------------------	-------------------

Sistema cardiovascular	Aumento de la frecuencia cardiaca y de la presión arterial, alteraciones del ritmo cardiaco y de la resistencia vascular periférica.	Enfermedad cardiovascular, cardiopatía coronaria, Hipertensión arterial, enfermedad cerebro-vascular y otros trastornos del corazón y del aparato circulatorio.
Sistema nervioso	Ideación clara y rápida.	Dolor de cabeza, tics nerviosos, temblor, insomnio, pesadillas, migraña.
Sistema músculo-esquelético	Aumento de la tensión muscular	Tensión y dolor muscular principalmente en el cuello y espalda, tics nerviosos.
Sistema respiratorio	Perturbaciones del patrón respiratorio	Hiperventilación, tos, asma, apnea.
Sistema gastrointestinal	Variaciones en la secreción de los ácidos gástricos, anomalías de motilidad intestinal escasa.	Lesiones ulcerosas del estomago y del duodeno, dispepsia no ulcerosa y síndrome de colon irritable.
Sistema inmunológico	Disminuyen las defensas.	El estrés agudo altera la respuesta inmunitaria, al disminuir la concentración de anticuerpos en la sangre.
Vejiga	Flujo disminuido.	Poliuria.
Sistema reproductivo	Irregularidades menstruales aumento de sintomatología premenstrual	Impotencia, amenorrea, frigidez, dismenorrea, tensión premenstrual.
Piel	Menor humedad.	Sequedad, prurito, dermatitis, erupciones.
Energía	Aumento del gasto energético, aumento del consumo de oxígeno.	Fatiga frecuente.

Fuente: Domínguez, 2002; Hourani, Yuan, y Bray, 2004; Linton, 2004; Nogareda, 1991; Pheasant, 1991; Steptoe y Pollard, 2000; Suls, 2000; Theorell y Johnson, 2000; Ursin, 2000.

Así mismo, podemos encontrar efectos del estrés tanto en el ámbito conductual como organizacional siendo los más reconocidos:

- a) En el ámbito conductual: tabaquismo, alcoholismo, abuso de drogas, actos antisociales y agresivos, tendencia a los accidentes y errores, problemas de relaciones en el trabajo. Barak, Achiron, Kimh, y Lampi (1996) en un estudio con 131 enfermeras (edades 22-59) reportaron el estrés en el trabajo como correlacionado con el fumar por el 39.7% de las participantes ( $p < .05$ ), con consumo de alcohol por el 6.1%, y con el consumo de ansiolíticos el 4.6%.

Kirkcaldy, Cooper, Brown y Athanasou (1994), al examinar la relación entre estrés en el trabajo y tabaquismo en 533 oficiales de policía, encontraron que el 40% eran ex-fumadores y el 18% eran fumadores regulares. Ambos grupos presentaban mayor estrés psicológico que los no fumadores, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. En otra investigación, Kang, et al, (2005) demostraron que las demandas del trabajo están relacionadas con fumar y con el aumento de la presión sistólica.

En el ámbito organizacional: ausentismo, renunciadas, accidentes, errores y problemas de relaciones de trabajo. Ulleberg y Rundmo (1997) evaluaron la relación entre estrés y ausentismo mediante un cuestionario auto-aplicado a 1137 empleados, con una edad promedio de 40 años. Los resultados muestran que los empleados quienes han manifestado ausentismo en el trabajo experimentaron más estrés. Estos resultados son similares a los reportados por Baltazar (2002), en un estudio realizado con trabajadores mexicanos.

Muchas de estas condiciones tienen una etiología múltiple, siendo el estrés un factor contribuyente, entre muchos otros. La importancia relativa del estrés, en algunos casos, dependerá de la presencia o ausencia de otros factores de riesgo.

## **ESTRESORES EN EL TRABAJO**

En la literatura relacionada con el estrés se consignan una amplia variedad de estresores, los cuales pueden tener un origen individual, social, organizacional o laboral. Bliese y Jex (1999) consideran que en el estudio del estrés en el trabajo debe considerarse su naturaleza multi-nivel. Mientras las diferencias individuales son claramente importantes, no se puede negar que la conducta de los individuos en las organizaciones es una función de las complejas interacciones entre las características del ambiente y las del individuo. Los individuos en las organizaciones están influidos por políticas y procedimientos a diferentes niveles y las características de los individuos influyen en como son interpretados estos factores.

Algunas de las características individuales que influyen en la forma en como los trabajadores enfrentan el estrés son la afectividad positiva y la afectividad negativa (Fogarty, et al 1999); el tipo de personalidad ya sea tipo A o Tipo B (Day y Jreige, 2002) y el locus de control externo (Murphy y Hurrell, 2000). Asimismo algunas características sociodemográficas han demostrado ser factores que influyen en la respuesta al estrés, como la edad y el sexo (Fogarty, et al, 1999).

Para fines del presente estudio analizaremos aquellos factores relacionados con el trabajo, siendo algunas de las fuentes más importantes y comúnmente reconocidas

del estrés dentro del ámbito laboral: demandas físicas, demandas de la tarea, demandas interpersonales, jornada de trabajo y uso de nuevas tecnologías.

#### **DEMANDAS DE LA TAREA**

Son aquellos factores que tienen relación directa con la ejecución de las tareas asignadas al trabajador, y con las demandas que le imponen al sujeto. Pheasant, (1991) señalan que algunos estresores de esta categoría son las tareas que sobrepasan la capacidad del individuo o aquellas para las cuales no ha sido apropiadamente entrenado, la sobrecarga de información (mucho que hacer en muy poco tiempo o demandas múltiples de atención), una baja carga de información (monotonía y aburrimiento), ritmo de la máquina, deficiencias del diseño del equipo, que son factores que impiden acercarse a los elementos subjetivamente importantes en el proceso productivo.

Quick, Quick, Nelson y Hurrell, (2003), por su parte, desde una perspectiva organizacional, señalan cuatro factores que determinan las demandas de la tarea en el ámbito industrial:

- a) Categoría ocupacional. French, Caplan y Harrison (1982) realizaron diversos estudios a partir de los cuales concluyeron que la categoría ocupacional es uno de los principales determinantes tanto de la cantidad como del tipo de estrés que experimentan los trabajadores. Encontraron diferencias entre diversas ocupaciones en la naturaleza y en el origen del estrés.

- b) Trabajos rutinarios. Los trabajos que demandan poco en términos de demostración de habilidades o uso de conocimientos y experiencias son tan estresantes como aquellos que demandan mucho de las habilidades, talentos, y capacidades de los individuos. Los trabajos repetitivos son un ejemplo de empleos que no proporcionan una adecuada activación fisiológica o psicológica. Walter y Guest (en Quick, et al. 2003) señalaron que los trabajos en una línea de ensamble son muy estresantes debido a que están controlados por el ritmo de la máquina, son repetitivos, utilizan muy pocas habilidades del trabajador ya que la técnica a emplear fue establecida previamente y hay un alto grado de especialización en una tarea. A todos estos elementos debemos agregar la modalidad de utilizar sistemas electrónicos de monitoreo de desempeño, empleada en una gran cantidad de empresas en la actualidad, lo cual agrega más estrés a los de por sí estresantes trabajos rutinarios.
- c) Inseguridad acerca del futuro laboral. Este es un factor que en años recientes, ha adquirido gran importancia debido a la reestructuración de los procesos de producción que se han implementado a partir de los años noventas. Para lograr conservar su trabajo el individuo debe demostrar constantemente su capacidad para así librar los constantes recortes de personal. En el caso de las mujeres la inseguridad de conservar su trabajo es mayor ya que, por lo general, sus puestos son los que se eliminan más fácilmente cuando ésta se embaraza y son las que enfrentan mayores barreras para alcanzar puestos superiores en la organización (Armstrong-Stassen, 1994).

d) La sobrecarga de trabajo. Este estresor ha sido ampliamente discutido en el primer capítulo, por lo que no es necesario ampliar su análisis en este apartado. Sin embargo, sólo es importante recordar que el desarrollo tecnológico y los nuevos procesos productivos empleados en la industria, han llevado a la carga de trabajo mental a jugar un papel cada vez más importante en la productividad y en la salud de los trabajadores.

#### **DEMANDAS INTERPERSONALES**

Se refieren a las relaciones que el trabajador establece con las personas con que trabaja, sea con sus compañeros, sus subordinados o sus superiores. Algunos de los estresores en esta categoría son: los conflictos con superiores y subordinados, el estatus que tiene el individuo en la organización, el sentido general de no ser valorado o respetado como un individuo en una organización impersonal, sufrir abuso y acoso en el trabajo, etc. (Quick, et al. 2003).

Los estresores interpersonales están relacionados con las demandas que imponen las normas sociales existentes en la organización. La forma en que los individuos estableces sus relaciones en el lugar de trabajo facilitaran o complicaran el cumplimiento de estas normas. Un factor que determina estas demandas interpersonales es la necesidad de los individuos de tener un espacio propio y mantener una distancia interpersonal, pero que a la vez le permite tener un contacto social para solicitar apoyo cuando sea necesario (Tetrick, 1992).

El estilo de liderazgo empleado por los gerentes y por los supervisores puede provocar estrés en los trabajadores. Por ejemplo, un estilo de liderazgo autoritario

tiende a causar tensión y presión en los empleados. Igualmente, la falta de liderazgo puede ser estresante para los trabajadores ya que incrementa notablemente la ambigüedad en el trabajo (Palao, 2002).

En los últimos años, se han implementado en algunas empresas los equipos de trabajo, los cuales generalmente funcionan a partir de normas no escritas establecidas por sus miembros, y cuyo quebranto resulta en sanciones por parte del grupo. Esta modalidad de trabajo resulta efectiva para algunos individuos que prefieren más independencia, pero son muy conflictivos para aquellos sujetos con un alto locus de control externo, por lo que esta modalidad de trabajo aumenta el estrés que experimentan los sujetos (Quick, et al. 2003).

#### **DEMANDAS FÍSICAS**

Son todos aquellos estresores del ambiente físico en el cual se desarrolla el trabajo, que se generan por el diseño inadecuado del ambiente físico del trabajo y que pueden dificultar el desempeño de las tareas asignadas a los trabajadores, como pueden ser el ruido, las variaciones de la temperatura, la iluminación, la radiación ionizante, la vibración, y los esfuerzos que debe realizar el trabajador, entre otros (Quick, et al. 2003).

- a) El ruido es definido como un sonido indeseable (Pheasant, 1991). Es considerado como una amenaza potencial para la audición cuando excede los 90 decibeles, de acuerdo a las normas de Higiene y Seguridad vigentes en el país (NOM-011-STPS-1994). Sin embargo, puede ser una fuente de estrés a niveles más bajos que el señalado en la norma. La respuesta subjetiva al ruido es

determinada más por su naturaleza y contexto, que por su intensidad. Así, el ruido intermitente y el ruido que contiene información es mucho más molesto que el ruido continuo no estructurado de igual intensidad, al cual el sujeto tiende a habituarse. Todas las formas de ruido son más estresantes cuando el individuo trata de concentrarse en algo.

Cuando se tienen dos sonidos de la misma intensidad, es decir, con los mismos decibeles, el sonido con una frecuencia mayor tiende a ser más estresante que el sonido de baja frecuencia. Leather, Beale y Sullivan, (2003), al estudiar la interacción del ruido con el estrés en el trabajo, en 128 trabajadores de oficina, no encontraron efectos directos de los niveles de ruido en la satisfacción en el trabajo y en el bienestar. Sin embargo, encontraron que los niveles bajos de ruido amortiguaron los impactos negativos del estrés tanto en la satisfacción como en el bienestar.

- b) La temperatura, cuyos extremos pueden ser físicamente peligrosos. Las temperaturas altas, particularmente si se combinan con una carga de trabajo físico pesado, humedad alta y poca ventilación, pueden llevar a deshidratación, cansancio y colapso, así como a anomalías de la función cardíaca, entre otros problemas de salud. Las temperaturas menores a cero (particularmente si se combinan con “aire a alta velocidad”) pueden causar congelación en las zonas corporales expuestas y la prolongada exposición al aire frío puede causar hipotermia en gente inactiva. Entre los extremos de la temperatura hay un rango relativamente amplio de condiciones ambientales que son consideradas como

confortables. Algunas desviaciones relativamente ligeras de este nivel de confort provocan estrés y variaciones en el nivel de desempeño y una menor tolerancia a estas condiciones inferiores a lo óptimo, particularmente al calor y a la humedad (Llaneza, 2003).

- c) La iluminación puede ocasionar problemas diversos cuando es deficiente o cuando es excesiva. Sus efectos psicológicos han sido estudiados desde principios del siglo pasado, siendo clásicos los estudios realizados en Hawthorne, en los que se encontró que los trabajadores tienden a disminuir su productividad cuando trabajan con la iluminación nocturna. Los extremos en la iluminación causan estrés que se puede manifestar en diversas formas, como el dolor de cabeza o la tensión nerviosa. Además, las deficiencias en la iluminación pueden provocar sensación de ojos cansados o jaquecas, aumentar el nivel de frustración y disminuir el desempeño. Si la iluminación no es la adecuada para la tarea que se está realizando, aumentará el tiempo invertido en terminar esa tarea (Oborne, 1993).
  
- d) Diseño del puesto del trabajo. De acuerdo a Steele (1973) el adecuado diseño de las áreas de trabajo, además de facilitar las actividades productivas para las que están destinados, proporciona beneficios a los trabajadores: les brinda seguridad, facilita el contacto social, proporciona identificación simbólica, mejora el desarrollo de las tareas, aumenta el placer y estimula el desarrollo de los sujetos. Si el espacio no está adecuadamente diseñado para satisfacer sus funciones, y de acuerdo a las características físicas y psicológicas de los

usuarios, cuando el sujeto desarrolle sus actividades sufrirá molestias físicas y experimentará estrés (Fogliatto y Guimaraes, 2004; Leung, y Lai, 2004; Yeow y Nath Sen 2003).

### **JORNADA DE TRABAJO**

El tiempo que el individuo dedica a su trabajo, y la forma en que se organizan los turnos de trabajo, pueden tener efectos negativos en la salud y constituyen uno de los principales estresores en el ambiente laboral.

- a) Rotación de turnos y trabajo nocturno. Las investigaciones recientes se han enfocado en las variaciones biológicas provocadas por el trabajo nocturno y por la rotación de turnos, tales como la temperatura oral y corporal, los ritmos circadianos, el sueño interrumpido y los desórdenes digestivos (Furnham y Huges, 1999). El costo de la implementación de la rotación de turnos ha sido en muchas ocasiones el aumento de accidentes y el ausentismo, principalmente en el turno nocturno y disminución de la productividad y de la seguridad en general.

Un punto que ha estado a discusión y en el cual no se han logrado acuerdos es acerca de la frecuencia con la que se debe cubrir un turno nocturno para no sufrir daños a la salud, y para disminuir los ajustes circadianos que debe realizar el sujeto (Furnham y Huges, 1999). Por su parte, Nag y Nag (2004) señalan que en la rotación de turnos, se incrementa la demanda en los aspectos preceptuales, motores y motivacionales, lo cual provoca una mayor influencia negativa sobre los síntomas de salud física. Además aparecen conflictos entre la

vida laboral y la domestica, principalmente en el caso de la mujer (Kaneko, et al, 2004).

- b) Las horas extra excesivas. El trabajo extra excesivo característicamente resulta en una disminución de la producción por horas y en un aumento en el nivel de enfermedades. En los trabajos al ritmo de la máquina, los efectos no suelen manifestarse en las horas de trabajo, sino que se manifiestan en el aumento de las ausencias por enfermedad. Tattersall, Bennett y Pugh (1999) en un estudio con 170 médicos (edades 23-64) encontraron que el aumento en las horas de trabajo está relacionado con el aumento de estrés y ansiedad tanto en hombres como en mujeres.
  
- c) Los periodos de descanso. En el caso de trabajo manual pesado, estos periodos pueden ser determinados de acuerdo con principios fisiológicos, pero para el trabajo manual ligero o tareas mentales estos periodos no son tan fáciles de definir. Para este fin, se emplea el concepto de periodo “actile”, el cual puede ser definido como el periodo en el que un individuo es capaz de mantener un desempeño eficaz de una tarea particular en un nivel óptimo. Su duración varía dependiendo del individuo, la tarea y las circunstancias. Cuando se excede el periodo “actile” ocurre un decremento en el desempeño. En estudios de laboratorio con tareas industriales simuladas, Pheasant (1991) demostró que las irregularidades en el desempeño se presentan después de una hora de trabajo continuo. El tiempo óptimo para tomar un descanso es algunas veces cercano al fin del periodo “actile”, esto es, antes de que el decremento por fatiga ocurra. Si

se realiza una pausa en este punto, se logrará un periodo de desempeño óptimo al regresar al trabajo. Lo que generalmente ocurre es que, cuando las personas prolongan su tiempo de trabajo más allá de este periodo, la sensación subjetiva de fatiga se vuelve intolerable. Un periodo de descanso en este estado será menos útil, consiguiéndose solo una breve recuperación en el desempeño. Un periodo entre 45 minutos y una hora representa el tiempo máximo de atención humana en un amplio rango de actividades. Para tareas de vigilancia, sin embargo, el periodo “actile”, es probablemente de media a una hora y para tareas agradables y absorbentes puede ser mayor (Pheasant, 1991).

- d) Las micropausas. Estas son pausas de descanso de muy corta duración. Sus efectos no han sido extensamente investigados pero la idea parece promisoría. Por ejemplo, Ehnström (En Pheasant, 1991) encontró que tomando micropausas de 10-15 segundos, cada 10 minutos, los trabajadores reportaron menos de la mitad de fatiga en los músculos del cuello y hombros que en los días ordinarios.
- e) El descanso activo. En general, parece que levantarse y caminar alrededor de la estación de trabajo durante una pausa para tener un cambio de escena, respirar aire fresco, hablar con otras personas, etc. es un factor para disminuir el estrés presente en los trabajadores. Las actividades de un grupo más formalizado pueden también ser benéficas. En algunos casos podría ser posible desarrollar un programa especial de ejercicios para estirar aquellos músculos que han estado sujetos a carga estática durante la actividad laboral (Pheasant, 1991).

## **LA NUEVA TECNOLOGÍA Y EL INCREMENTO DE LA AUTOMATIZACIÓN**

Estos dos elementos en la industria pueden llevar a la simplificación del trabajo y a trabajos repetitivos que son potencialmente estresantes en términos de carga de trabajo, como se señaló anteriormente. Aunque un ritmo de trabajo rápido es estresante, el trabajo que es aburrido, repetitivo y monótono actúa igualmente en detrimento al bienestar físico y psicológico del individuo. La falta de estimulación, la sub-utilización de habilidades, y el aburrimiento caracterizan muchas de las ocupaciones de cuello azul y pueden ser también dañinas. Por ejemplo, Cheliot, (1979) encontró una alta incidencia de episodios de desactivación entre ensambladores de electrónica (monitoreados por un electroencefalograma continuo durante todo el día). El ritmo Theta observado, referido a microsueños, es indicativo del aburrimiento y tedio experimentado por los trabajadores y puede ser responsable para la ocurrencia de accidentes. Melamed, Ben-Avi, Luz y Green (1995) también encontraron que el trabajo repetitivo y el trabajo con baja carga se ligaron con monotonía subjetiva, la cual a su vez estaba asociada con baja satisfacción en el trabajo y altos niveles de distrés psicológico (Cooper, et al. 2001).

En un ambiente de trabajo que cambia rápidamente, las habilidades de los trabajadores pueden volverse obsoletas. También la necesidad de familiarizarse constantemente con nuevos equipos y sistemas puede ser una agresión para el individuo. A menos que se proporcione un entrenamiento adecuado, se pueden desarrollar situaciones potencialmente estresantes cuando la nueva tecnología es introducida en el lugar de trabajo, y el individuo se siente incapaz de realizar las tareas.

Una fuente de estrés adicional en un ambiente de trabajo que cambia rápidamente, y que se relaciona con la sobrecarga, es tener un jefe educado en una forma tradicional de trabajo. El nuevo empleado, entrenado en los métodos recientes y por lo mismo educado para un mayor estándar de producción y de calidad, a fin de competir en un nuevo mercado laboral, puede enfrentar estrés por sobrecarga si la capacidad del supervisor es cuestionable. (Hurrell, et al. 1988).

## **MODELOS DE ABORDAJE DEL ESTRÉS**

Así como hay una gran variedad de definiciones de estrés, se pueden encontrar diferentes modelos de abordaje para su análisis, los cuales van desde aquéllos que explican el fenómeno desde el punto de vista fisiológico, hasta los que consideran los elementos sociales y ambientales a fin de dar una explicación integral. A continuación se presentan los modelos más empleados en la investigación del estrés laboral, partiendo de los primeros modelos elaborados por Lazarus y Folkman, y por Ivancevich y Matteson, que analizan el estrés en forma amplia. Respecto a los modelos que analizan el estrés laboral, está el Modelo de Ajuste persona – ambiente de Harrison, y el de la Universidad de Michigan, para llegar a los modelos más empleados en la actualidad en esta área de investigación: el Modelo de Desequilibrio esfuerzo - recompensa de Siegrist y Peter y el Modelo demanda / control de Karasek y Theorell.

### **EL MODELO DE AJUSTE ENTRE EL INDIVIDUO Y EL AMBIENTE LABORAL**

De acuerdo con este modelo, formulado por French, Caplan y Harrison en 1982, el estrés en el trabajo es resultado del desajuste entre las demandas del entorno

y los recursos de la persona para afrontarlas. El estrés es concebido como la falta de ajuste entre las habilidades y capacidades del trabajador, y las exigencias y demandas del trabajo a desempeñar, y también entre las necesidades de los individuos y los recursos disponibles para satisfacerlas. Cuando las demandas del trabajo y las presiones en el ambiente de trabajo exceden las capacidades y habilidades de un trabajador, o cuando estas demandas entran en conflicto con las metas y valores del trabajador, se produce una falta de ajuste que contribuye a la sobrecarga de trabajo, a la ambigüedad del rol y a las demandas por conflicto del rol (Spielberger, et al. 2003).

El modelo distingue entre dos sistemas: persona y ambiente, y entre los aspectos subjetivos y objetivos de ambos. Los elementos básicos son pues, el ambiente objetivo, el ambiente subjetivo (como es percibido por el individuo), la persona objetiva (tal como es en realidad) y la persona percibida por sí misma. A partir de estos cuatro conceptos incorpora otros cuatro elementos igualmente relevantes: dos de ellos se refieren al grado de exactitud de la percepción subjetiva en relación con el mundo objetivo. Así, el grado de contacto con la realidad depende de la exactitud en la percepción del individuo del mundo objetivo, y la exactitud de la autoevaluación está en función de la exactitud con que el individuo se autopercibe. Los otros dos hacen referencia al grado de ajuste entre la persona y su entorno tanto a nivel objetivo como subjetivo.

El modelo considera también los siguientes mecanismos:

- a) de retroalimentación, a través de los cuales el individuo procura contrarrestar los efectos negativos del desajuste.

- b) de afrontamiento, con los que el individuo trata de modificar el entorno objetivo o su propia persona para conseguir un mejor ajuste objetivo entre ambos.
- c) de defensa, mediante los cuales el individuo distorsiona su percepción del entorno o de su propia forma de ser con el fin de reducir la tensión asociada con el desajuste entre ambos (Peiro, 1999).

Apoyándose en este modelo, se han investigado las demandas organizacionales, los requerimientos y presiones del trabajo, las habilidades de los trabajadores, la satisfacción en el trabajo y las diferencias individuales en las actitudes y en el estado de salud (Spielberger, et al. 2003). Este modelo aporta dos elementos que han sido incluidos en otros modelos: la ambigüedad y el conflicto del rol. Asimismo este modelo presenta una aportación muy importante al hacer un análisis profundo de la percepción que el sujeto hace de su ambiente laboral y de su posición en el mismo. Sin embargo, tiene el inconveniente de que no ha sido llevado a los escenarios laborales debido a algunas dificultades para su instrumentación, por su falta de especificidad al identificar variables personales y ambientales y porque no pone suficiente atención en las fuentes específicas del estrés en el lugar de trabajo.

#### **EL MODELO DE APRECIACIÓN COGNOSCITIVA DE LAZARUS Y FOLKMAN**

Este modelo, formulado en 1984, parte de la concepción del estrés como un proceso dinámico, interactivo y reactivo. Dicho proceso está mediado por la apreciación cognoscitiva y el afrontamiento. Su premisa básica es que los individuos ven las mismas demandas y estresores en forma diferente en base a su apreciación cognoscitiva. Mediante la apreciación, el individuo determina el significado de un

evento o de un “encuentro” y sin ella no hay experiencia de estrés. Esta experiencia se da en dos niveles: la apreciación primaria, que consiste en la determinación por parte del individuo del carácter que tiene un determinado evento para él: irrelevante, benigno o negativo. Esta apreciación está influida por variables personales y ambientales. La apreciación secundaria se da después de que un determinado evento ha sido calificado como negativo. Se refiere a la evaluación de los recursos disponibles de afrontamiento (de carácter físico, social, psicológico y material). Si estos recursos son insuficientes, el individuo los experimenta como necesidades. El afrontamiento hace referencia a los esfuerzos cognoscitivos y comportamentales para controlar, reducir o tolerar las demandas internas y/o externas creadas por una transacción estresante.

Lazarus y Folkman (1984) introducen también el concepto de vulnerabilidad o susceptibilidad, asociada con una determinada variable personal o ambiental que contribuye a explicar por qué los eventos a los que se enfrentan las personas tienen mayor probabilidad de producirse que otros. El proceso de estrés es además considerado de forma dinámica, en el sentido de que los procesos de apreciación y los de afrontamiento se influyen mutuamente. Si un intento de afrontamiento no tiene éxito, se iniciará una nueva apreciación para buscar nuevas estrategias de afrontamiento con los recursos disponibles. Este modelo psicológico del estrés llevó a un esquema interaccionista para entender el eustrés y el distrés. Las implicaciones de este modelo son que los individuos pueden elegir entre estrategias de afrontamiento que se enfoquen en el problema o en la emoción para manejar sus experiencias de estrés (Quick, et al. 2003). Los resultados de largo plazo de un determinado encuentro

pueden tener un impacto, positivo o negativo, sobre los recursos de afrontamiento (Lazarus y Folkman, 1984).

#### **MODELO DEL ESTRÉS DE IVANCEVICH Y MATTESON**

En este modelo, formulado en 1984, la piedra angular es la perspectiva administrativa, ya que da el gran paso de considerar los elementos organizacionales del trabajo a fin de proporcionar elementos para la intervención. Distingue, básicamente, cuatro componentes: 1) los estresores, 2) la apreciación o valoración del grado en que la existencia de las condiciones previas originan estrés en los individuos (estrés percibido), 3) los efectos, o sea las respuestas a la apreciación - a nivel fisiológico, psicológico y comportamental (resultados), y 4) las consecuencias del estrés tanto para la salud del individuo como para su desempeño en la organización.

El modelo incorpora también variables moderadoras que afectan las relaciones entre estresores, percepciones, resultados y consecuencias. Estas moderadoras son las diferencias individuales cognitivo / afectivas que determinan las estrategias de afrontamiento y por otro lado, las características sociodemográficas y conductuales.

Así mismo, el modelo de Ivancevich y Matteson considera que existen dos elementos que ayudan a determinar el grado en que cualquier estresor provoca una respuesta al estrés:

- el contexto, el cual se refiere al ambiente social y físico del estresor y puede ser tan amplio como la economía nacional o tan específico como el estilo gerencial en el que se ve inmerso el individuo.

- la vulnerabilidad, se refiere a las características individuales de edad, sexo, rasgos de personalidad y predisposiciones emocionales de los sujetos.

Estos autores elaboran una detallada clasificación de los estresores que pueden estar presentes en la vida laboral del individuo, incluyéndolos en los siguientes grupos:

- 1) Estresores del medio ambiente físico: la luz, el ruido, la temperatura, la vibración, el movimiento y el aire contaminado.
  - 2) Estresores individuales, surgen como resultado de las funciones que el individuo desempeña en el trabajo: roles conflictivos, ambigüedad del rol, la sobrecarga de trabajo, la responsabilidad por otros, y los estresores relativos al desarrollo de la carrera.
  - 3) Estresores colectivos y organizacionales: falta de cohesión en el grupo, apoyo inadecuado del grupo, conflictos intra e intergrupales, clima organizacional, estructura organizacional, territorio de la organización, características de la tarea, tecnología empleada, influencia del liderazgo y las políticas para asignar los turnos de trabajo.
- 1) Estresores extra-organizacionales: la familia, estresores económicos y financieros, grupo étnico, clase social y estresores residenciales y la reubicación en otra ciudad, (Ivancevich y Matteson, 1989).

## **MODELO DEL AMBIENTE SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE MICHIGAN**

Una serie de estudios realizados en el Institute for Social Research, de la Universidad de Michigan dieron origen a un modelo del estrés basado en el ambiente social, el cual proporciona un marco de referencia para investigar los efectos del trabajo en la salud y especialmente ha servido de apoyo para estudiar la relación estrés – trabajo (Ivancevich y Matteson, 1989). Este modelo es considerado por Peiró (1999) como integrador, ya que reúne diferentes elementos de los modelos anteriormente planteados, logrando un avance relevante en los esfuerzos de comprensión del estrés en el trabajo. Este modelo considera seis conjuntos de variables:

- 1) Medio ambiente objetivo compuesto por estresores y recursos. Han sido básicamente conceptualizados como discrepancias o desajustes entre las demandas del ambiente y los recursos disponibles. Esta variable modula tanto las influencias que la discrepancia vaya a tener sobre los resultados y consecuencias, como la que tenga sobre las conductas de afrontamiento.
- 2) Las características de la persona. Son aquellas propiedades inherentes a las personas (genéticas, demográficas, de personalidad). Estas juegan un papel modulador de las diferentes influencias que se dan en el proceso.
- 3) Medio ambiente psicológico. Contempla por una parte la experiencia subjetiva, es decir, la apreciación que se tiene de la situación como una forma de determinar y seleccionar las respuestas del individuo, y por otra parte, las estrategias de afrontamiento, o sea, las vías para modificar algunos de los

componentes del modelo que inciden en la experiencia del estrés. El modelo propone procesos de evaluación de la eficacia del afrontamiento y factores que influyen en la determinación de estrategias alternativas.

- 4) Relaciones interpersonales establecidas en el medio laboral.
- 5) Los resultados de la experiencia de estrés. Estos resultados son reacciones fisiológicas, cambios en los estados y procesos psicológicos y en los comportamientos.
- 6) Las consecuencias del estrés. La distinción entre resultados y consecuencias pretende resaltar la necesidad de distinguir diversos tipos de efectos de las experiencias de estrés en función de sus características de permanencia, inmediatez y cualidad. Entre las consecuencias se incluyen especialmente las alteraciones, en ocasiones, permanentes, sobre la salud de la persona o de la organización.

El modelo postula tres hipótesis respecto a las relaciones establecidas entre las variables. La primera se refiere a los efectos que ejerce el ambiente objetivo en el ambiente psicológico, es decir, como lo experimenta el individuo. La segunda hipótesis relaciona los hechos del ambiente psicológico y las respuestas inmediatas de la persona. Por último, la tercera hipótesis relaciona el efecto de tales respuestas, referentes al puesto, con los criterios de salud y enfermedad (Ivancevich y Matteson, 1989).

Debe reconocerse a este modelo la capacidad para integrar las diversas variables del medio y del individuo que participan en la generación del estrés laboral. Sin embargo, esto se convierte en su principal limitación al intentar una intervención ya que es difícil el abordaje a niveles tan distintos.

### **MODELO DE DESEQUILIBRIO ESFUERZO - RECOMPENSA**

Este modelo, formulado por Siegrist y Peter (2000), pretende responder a tres interrogantes: 1) si es posible identificar aquellas dimensiones de la experiencia estresante en el trabajo que son típicas de una amplia variedad de ocupaciones tanto en el sector industrial, como en el de servicios, 2) si se pueden identificar condiciones relacionadas con el trabajo que son probablemente recurrentes como experiencias crónicamente estresantes, y 3) en que extensión pueden distinguirse componentes específicos de la situación contra componentes específicos de la persona de sus experiencias estresantes en el trabajo.

Este modelo parte del planteamiento de que el rol de trabajo define un vínculo crucial entre las necesidades auto-reguladoras de una persona (por ejemplo, autoestima y autoeficacia) y la estructura de la oportunidad social. La conformidad con el estatus social esta asociada con las oportunidades de un buen salario y de desarrollo, de ser recompensado o estimado. Los efectos potencialmente benéficos son contingentes con un prerrequisito básico de intercambio en la vida social, esto es, la reciprocidad. El esfuerzo en el trabajo es visto como una parte de un proceso de intercambio socialmente organizado al cual la sociedad contribuye en términos de

recompensas, mediante tres sistemas: dinero, estima y oportunidades en la carrera, incluyendo en este último punto la seguridad en el trabajo.

El modelo desequilibrio esfuerzo – recompensa predice un alto esfuerzo continuo, y así una experiencia crónicamente estresante bajo las siguientes condiciones:

- a) La falta de alternativas en el mercado laboral impiden que la gente deje un trabajo poco favorable y provoca que la gente acepte beneficios y pagos inadecuados.
- b) Algunos arreglos injustos pueden ser aceptados por ciertos periodos como parte de la trayectoria ocupacional por razones estratégicas para así tener oportunidad de promociones en la carrera del trabajador y obtener mejores recompensas.
- c) Un patrón específico de afrontamiento con las demandas y con las recompensas caracterizadas por un alto compromiso puede ayudar a la gente a evaluar adecuadamente una relación costo – ganancia.

El modelo señala que la experiencia estresante es más probablemente resultado de un desequilibrio entre alto esfuerzo extrínseco y baja recompensa extrínseca en combinación con un alto nivel de compromiso. La crítica que se le puede hacer al modelo es en relación a que sus componentes son eminentemente macro-sociales, y dependen en su mayoría de las condiciones del mercado laboral, aunque es importante analizar su influencia en economías subdesarrolladas en las cuales son

comunes los bajos niveles salariales y movilidad laboral constante, existiendo un alto grado de inseguridad laboral (Siegrist y Peter, 2000; Tsutsumi y Kawakami, 2004).

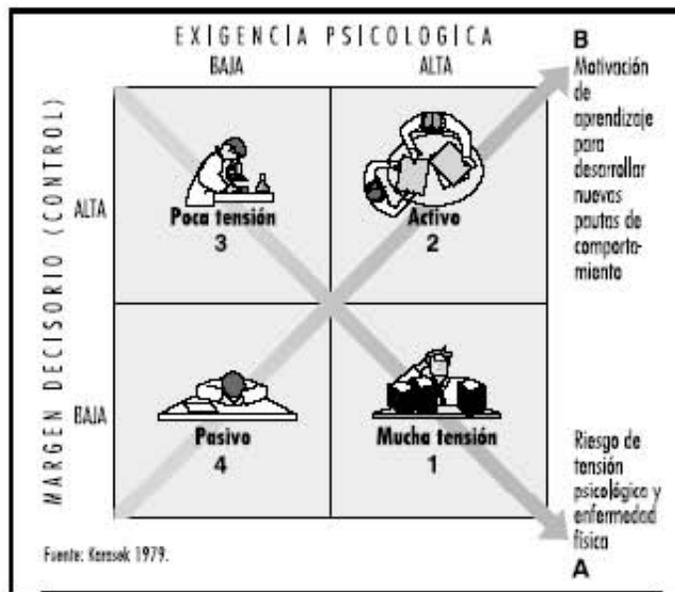
### **MODELO DEMANDA - CONTROL - APOYO SOCIAL**

Este modelo propuesto por Karasek y Theorell (1990) pretende predecir un amplio rango de consecuencias de salud y conductuales dentro de la estructura del trabajo basándose en las demandas psicológicas del trabajo, en el uso de habilidades y en el control de la tarea. Proporciona un modelo organizacional para el análisis del estrés. Reconoce sus limitaciones al considerar que es un modelo básico que no analiza todos los elementos señalados en el modelo de Míchigan, pero señala la gran ventaja de ser de utilidad práctica al trasladarla al lugar de trabajo (Karasek y Theorell, 1990).

El modelo se basa inicialmente en dos dimensiones: demandas psicológicas y latitud de decisión. El autor considera que las reacciones más adversas del esfuerzo psicológico (fatiga, ansiedad, depresión y enfermedad física) ocurren cuando las demandas psicológicas del trabajo son altas y la latitud de decisión del trabajador en la tarea es baja. A partir de este continuo, Karasek elaboró una clasificación de los trabajos que va desde los activos en los que hay una alta latitud de decisión y trabajos demandantes psicológicamente, pasando por los trabajos de alto esfuerzo (baja latitud de decisión y altas demandas) y por los de bajo esfuerzo (alta latitud de decisión y baja demanda psicológica), hasta llegar a los pasivos que tienen una baja latitud de decisión y bajas demandas psicológicas. Este continuo se hace evidente en la relación

entre aprendizaje e incremento de la motivación. Los trabajos activos son los que cuentan con estos dos elementos, en comparación de los trabajos pasivos en los cuales estos elementos no están presentes (Figura 5). Cabe señalar que el control que el individuo tiene sobre su trabajo es de gran trascendencia para el aprendizaje. El control se convierte en una variable moderadora crucial que determina si como consecuencia del trabajo hay un aprendizaje positivo o consecuencias estresantes negativas acompañando las demandas ambientales (Karasek y Theorell, 1990).

Figura 4. Modelo de exigencia psicológica/margen de toma de decisiones.



Tomado de: Karasek, (2000). El modelo de demandas/control: enfoque social, emocional y fisiológico del riesgo de estrés y desarrollo de comportamientos activos. En: Sauter, Murphy, Hurrell y Levi. Capítulo 34. Factores psicosociales y de organización. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. Organización Internacional del Trabajo.

La latitud de decisión es interpretada como la habilidad del trabajador para controlar sus propias actividades y las acciones utilizadas para realizar la actividad, y está compuesta de una combinación equilibrada de autonomía de decisión y uso de

habilidades. Karasek y Theorell (1990) presentan evidencia constante del papel que estos dos elementos desempeñan en la presencia o ausencia de problemas en el trabajo tales como depresión, fatiga, estrés, insatisfacción laboral, etc. La latitud de decisión es una combinación del uso de habilidades y de la autoridad social sobre la toma de decisiones (autoridad o autonomía de decisión). Teóricamente podemos separar estos conceptos, pero en la práctica están muy unidos debido al hecho de que la adquisición de habilidades da a los trabajadores influencia sobre el proceso de trabajo.

La hipótesis inicial de Karasek y Theorell (1990) predice que teniendo latitud de decisión sobre el proceso de trabajo podrá reducirse el estrés del trabajador incrementando el aprendizaje, mientras que las demandas psicológicas al aumentar incrementaran el aprendizaje y el estrés. Cuando las demandas psicológicas están asociadas a una alta latitud de decisión estarán asociadas a un aumento del aprendizaje; mientras que si estas demandas están asociadas a falta de control, no estarán asociadas con incremento del aprendizaje; es decir, no producirán cambios positivos.

Entre los diversos estudios que se han realizado para comprobar la relación entre el modelo demanda control y algunos efectos en la salud de los individuos se encuentra el estudio realizado por De Croon, Van Der Beek, Blonk y Frings-Dresen (2004) en el que analizaron la interacción entre latitud de decisión y demandas del trabajo en 517 conductores de camiones, el análisis de regresión reveló efectos de interacción significativo entre las demandas y el control, así como efectos

significativos de ambas variables en efectos psicosomáticos en la salud. En otro estudio, Kalimo, Tenkanen, Haermae, Poppius y Heinsalmi (2000) analizaron la relación entre las demandas del trabajo y la latitud en el trabajo con los desórdenes del sueño, utilizando escalas de calidad del sueño, estrés en el trabajo y factores de estilo de vida (tabaquismo, uso del tiempo libre y consumo de alcohol). Los principales efectos de las demandas del trabajo y del control en el trabajo en el insomnio, privación de sueño y fatiga en el día fueron altamente significativos. La asociación entre los estresores y los desórdenes del sueño fueron mayores en los trabajadores de día, independientemente de las horas trabajadas y del estilo de vida. El modelo ha sido comprobado con múltiples grupos laborales, por mencionar algunos, de Jonge, Dollard, Dormann, Le Blanc y Houtman (2000), lo usaron con grupos de trabajadores del sector económico de servicios, Searle, Breight y Bochner (1999) realizaron un estudio experimental con estudiantes realizando una tarea de separación de correo, Tummers, Landeweerd y van Merode (2002) con enfermeras, Kitaoka- Higashiguchi, et al, (2002) con mandos medios en una industria manufacturera, Akerstedt, et al, (2002) con trabajadores industriales en general.

Si hablamos de las demandas psicológicas del trabajo, debe reconocerse la dificultad para conceptualizarlas y medirlas debido a la diversidad de subcomponentes y porque algunos problemas teóricos no han sido resueltos (Karasek y Theorell, 1990). La carga psicológica de las tareas del trabajo en sí, puede provenir de diferentes fuentes: la vigilia o la estimulación necesaria para completar la tarea, la carga de la coordinación o la estimulación psicológica asociada con el esfuerzo físico. Otro de los componentes de las demandas psicológicas del trabajo son los estresores

relacionados con los conflictos personales que pueden haber sido provocados por la presión de la tarea pero también por la vida del individuo.

Karasek y Theorell (1990) mencionan que a pesar de la diversidad, la carga de trabajo es el componente central de las demandas psicológicas del trabajo para muchos trabajadores. La carga de trabajo mental de una tarea ha sido uno de los conceptos más difíciles de abordar para la ingeniería de los factores humanos. El concepto central es que del total de la alerta mental o vigilia necesaria para realizar una tarea, pueden señalarse el número de tareas mentales por unidad de tiempo como una medida obvia de la carga de trabajo y así la presión del tiempo puede incrementar la magnitud de las cargas de trabajo mental.

Señalan también que se podría definir la carga de trabajo mental en términos de la teoría de la información, como la cantidad de incertidumbre de la tarea que el trabajador requiere organizar. Lograr este orden externo requiere imponer una organización interna sobre el funcionamiento cognoscitivo del trabajador. Este es un proceso costoso en términos de energía mental.

Karasek y Theorell amplían el modelo demanda / control, agregando dos dimensiones: el apoyo social y las demandas físicas del trabajo. Las demandas físicas representan el primer factor en muchos trabajos de cuello azul y puede ayudar a entender el contexto limitado del modelo y los enlaces a la clase social. Estas demandas son tan importantes como las psicológicas, ya que en numerosos estudios de salud y seguridad, estos son los principales factores de riesgo, por ejemplo la

fuerza ejercida, las posturas inadecuadas y las cargas estáticas (Moon y Sauter, 1996; Putz-Anderson, 1988).

El apoyo social captura algunos de los efectos relacionados con los modelos convencionales de organización de la producción y además agrega los aspectos sociales de la toma de decisiones participativa que acompañan los cambios en la latitud de decisión cuando se plantea un proceso de rediseño del trabajo. El apoyo social se refiere a los altos niveles de ayuda mediante interacción social existente en el trabajo, entre los compañeros, el supervisor y la organización. Karasek y Theorell (1990) señalan dos tipos de apoyo social: por un lado, el socio-emocional, que amortigua el esfuerzo psicológico y que puede ser medido por el grado de cohesión social e integración en el grupo de trabajo; y por otro, el apoyo social instrumental, el cual mide la asistencia a las tareas de trabajo dadas por los compañeros o supervisores. La interdependencia de tareas y la coordinación necesaria de trabajadores que desarrollan tareas complejas, puede ser una fuente de estrés. La interrelación de los tres elementos del modelo demanda / control / soporte social ha sido comprobada en diferentes estudios en que se analizan sus efectos en la salud en forma conjunta o separadas, principalmente en el área cardiovascular (Johnson, y Hall, 1988; Karasek, Gardell, y Lindell, 1987; Schnall, Belkic, Landsbergis y Baker, 2000; Theorell, Hamsten, y de Faire, 1987).

En el 2002, Linzer, et al., evaluaron diferentes predictores de estrés en 2,336 médicos americanos, a fin de comprobar la adherencia de estos predictores al modelo demanda- control- apoyo del estrés ocupacional. Los predictores potenciales incluían

sexo, edad, presión de tiempo en las visitas de los pacientes, carga de trabajo, tipo de práctica, especialidad, control en el trabajo, aislamiento y apoyo para balancear las demandas del trabajo con las del hogar. Los resultados mostraron un puntaje promedio de estrés de 2.4 (rango potencial 1-5, 22% con puntaje de 3 o mayor). Las demandas del trabajo (horas de trabajo, presión de tiempo) predijeron estrés, así como la falta de control del lugar de trabajo. La falta de apoyo de colegas, la falta de apoyo para balancear las demandas del trabajo con las del hogar y el aislamiento también contribuyeron al estrés. Todo ello sugiere que el ajustar estos elementos de la práctica y el proporcionar mayor control sobre el trabajo, disminuirá el estrés en los médicos y con ello podría esperarse un mejor cuidado de sus pacientes.

Bromet, Dew, Parkinson, y Cohen (1992), utilizaron el modelo demanda - control para evaluar los efectos físicos y psicológicos del estrés ocupacional en 522 trabajadoras de una planta microelectrónica, controlando los factores de riesgo demográficos y biológicos, eventos de vida fuera del trabajo y exposición a solventes. Se buscó la relación con sintomatología depresiva, dolores de cabeza, fatiga, y presencia de síntomas múltiples. El principal efecto fue la reducción de síntomas, por el apoyo social percibido. Las demandas del trabajo sólo estuvieron asociadas con síntomas múltiples.

La efectividad del modelo demanda control se ha probado no solo en relación con la salud enfermedad, sino también en relación a cambios en la condición laboral. De Croon, et al, (2004) realizaron un estudio longitudinal en el que analizaron los antecedentes y consecuencias del cambio de trabajo en conductores de camiones.

Utilizaron auto-reportes de 820 conductores sobre el trabajo estresante (demandas del trabajo y control), y sobre cambio de trabajo. De acuerdo con el modelo, los resultados mostraron que el estrés influye en el cambio de trabajo voluntario. Así mismo, el optar por un trabajo fuera de la industria del transporte resultó en una reducción del estrés, en comparación con los que cambiaron de empleo dentro del mismo sector industrial.

Se ha intentado complementar el modelo de Karasek a partir de la introducción de los principios del modelo desequilibrio esfuerzo- recompensa, por lo cual, Siegrist y Peter (2000) hacen los siguientes señalamientos en relación a las similitudes y diferencias a nivel conceptual y de medición. A nivel conceptual, las diferencias y similitudes más importantes son las siguientes:

1. En términos teóricos en el modelo demanda- control, el rango de control sobre una situación ambiental en el trabajo es una dimensión central, mientras que en el modelo de desequilibrio entre esfuerzo -recompensa, el elemento principal determinado por la reciprocidad social es la recompensa.
2. En términos de resultados, el modelo demanda control cubre un rango más amplio, por un lado puede explicar salud y bienestar, y por otro, conducta activa /aprendizaje; mientras que el modelo de desequilibrio se restringe a salud y bienestar.
3. El modelo demanda control se enfoca en características situacionales del ambiente psicosocial de trabajo, mientras que el modelo de desequilibrio hace

una distinción explícita entre características extrínsecas (situacionales) e intrínsecas (personales), dando un gran peso a las condiciones estructurales.

4. En el modelo de desequilibrio, las tres dimensiones de la recompensa (dinero, estima, y oportunidades en la carrera) están cercanamente relacionadas con el mercado laboral. En el modelo demanda-control el enfoque está puesto en las características del lugar de trabajo, y la medición sobre el control que el sujeto tiene sobre su trabajo.
5. Un punto común en ambos modelos es la medición de las demandas, sin embargo, en el modelo demanda control se concentra en las demandas psicológicas, mientras que en el modelo de desequilibrio se incluyen también las demandas físicas, es decir se refiere a la carga total.

Las investigaciones realizadas combinando los efectos de ambos modelos sugieren la presencia de un efecto aditivo sobre la salud. En un estudio realizado por De Jonge, Bosma, Peter, y Siegrist, (2000), se analizaron los efectos del modelo demanda-control y del modelo desequilibrio esfuerzo-recompensa en una muestra de 11,636 empleados alemanes de ambos sexos (16-68 años). Los controlaron por sector productivo, características demográficas y jerarquía, encontrando que los reportes de altas demandas (psicológicas y físicas) y bajo control en el trabajo tuvieron mayor riesgo de desgaste emocional, y quejas de salud psicosomáticas y físicas, así como de insatisfacción laboral. Las razones de momios fueron generalmente mayores en los empleados que reportaron mayor esfuerzo (físico y psicológico) y baja recompensa (salario bajo, inseguridad en el trabajo y bajo apoyo en el trabajo). Los altos esfuerzos

y baja recompensa fueron mejores predictores de bienestar pobre que el bajo control cuando los modelos fueron ajustados, mostrando efectos acumulados de ambos modelos. Por su parte Tsutsumi, Kayaba, Theorell, y Siegrist (2001) compararon los efectos de los dos modelos: demanda- control y desequilibrio esfuerzo-recompensa, comprobando que los modelos identifican diferentes aspectos de las condiciones de trabajo estresantes, es decir, pueden ser considerados complementarios.

En otro estudio se examinó la asociación entre estrés en el trabajo, de acuerdo con el modelo demanda control y el modelo de desequilibrio esfuerzo recompensa, y el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular con 812 sujetos de la industria mecánica. Después de ajustar por edad y sexo, los sujetos con niveles altos de estrés, tuvieron un riesgo de mortalidad cardiovascular de 2.2 en comparación con sus colegas con bajo estrés. El riesgo relativo para los sujetos con desequilibrio esfuerzo-recompensa fue de 2.4. Estos riesgos permanecieron después de ajustar los grupos por ocupación y por riesgo biológico. El estrés alto estuvo asociado con el incremento del colesterol en los siguientes cinco años. El desequilibrio esfuerzo – recompensa predijo un incremento del índice de masa corporal en los 10 años siguientes (Kivimaki, et al, 2002).

Una de las mayores críticas que se le puede hacer al modelo demanda control, es ser un modelo eminentemente sociológico, que deja de lado las características de los individuos. En un estudio de Eriksen y Ursin, (1999), realizado con trabajadores alemanes se evaluó la influencia de las demandas psicológicas en las quejas de salud dentro de una situación de trabajo. Buscaron comprobar que las demandas son

filtradas por la forma de afrontamiento y los mecanismos de defensa y que estos tienen un papel más relevante que el control. Sus resultados señalan que las quejas de salud dependían más de la combinación de demandas y afrontamiento que de las demandas y el control. Individuos con altas demandas / bajo afrontamiento tuvieron más problemas de salud que los que tuvieron bajas demandas / mayor afrontamiento. Sujetos con altas demandas / mayor afrontamiento tuvieron mas estrés en el trabajo que los que tuvieron bajas demandas / mayor afrontamiento, pero no tuvieron mayores problemas de salud.

Rodríguez, Bravo, Peiro y Schaufeli (2001) elaboraron un estudio en el cual ampliaron el modelo demanda-control incluyendo apoyo social, características de personalidad y locus de control. Usaron una muestra de 542 trabajadores (edad 18-36) administrativos de diversas naciones (Bélgica, Inglaterra, España, Italia e Israel), utilizando un modelo de regresión múltiple jerárquico, mostrando una interacción significativa entre demandas x control x apoyo social x locus de control. Estos efectos son calificados para la interacción entre demandas del trabajo y control sólo para un locus de control interno con alto apoyo social. Encontraron efectos dañinos del control excesivo (control percibido en el trabajo y alto locus de control interno), específicamente en situaciones de alto apoyo social, lo cual contradice al modelo propuesto por Karasek.

Schaubroeck y Merritt (1997), al analizar dos muestras de trabajadores (220 y 214 sujetos respectivamente), encontraron interacciones similares entre demandas, control y autoeficacia en la predicción de la presión sanguínea. Con ello buscan

reconciliar las inconsistencias en el modelo demanda – control y sugieren que los esfuerzos para lograr la autoeficacia en el trabajo contribuyen positiva o negativamente a afrontar los estresores del trabajo y pueden tener gran importancia para reducir las consecuencias cardiovasculares del estrés en el trabajo.

Así pues, partiendo de los resultados de las investigaciones antes descritas, es posible concluir que, aunque el trabajo de investigación realizado en torno al modelo demanda / control ha sido muy amplio y fructífero, quedan aún algunos vacíos por llenar. Siendo uno de ellos, de gran trascendencia en nuestro medio, el que se refiere al papel que juegan las demandas impuestas al trabajador, tanto físicas como mentales, y cómo éstas se conjugan para generar estrés entre los trabajadores.

El análisis de estos factores, permitirá tener un respaldo teórico para el establecimiento de estrategias de rediseño de los ambientes de trabajo, para mejorar las condiciones tanto materiales como psicosociales, y lograr así centros de trabajo que permitan un desarrollo integral del sujeto y que favorezcan la salud mental del trabajador.

---

## **CAPITULO III. DESARROLLO DE UN MODELO ESTRÉS - CARGA DE TRABAJO MENTAL EN LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA EN JALISCO**

La industria electrónica se empezó a desarrollar en la Zona Metropolitana de Guadalajara en la década de 1970, con la llegada de algunas empresas extranjeras como Burroughs y Motorola, y se caracterizó por su tendencia a la maquila, es decir a ensamblar o transformar materias primas y bienes intermedios que se importan de manera temporal y regresan al país de origen cuando se obtiene el producto final (Centro de Información y Documentación Empresarial sobre Iberoamérica, 1998). Este sector industrial se expandió rápidamente, para 1980 había 101 empresas de esta rama en la zona, entre las que destacaban las transnacionales IBM, General Instruments y Siemens.

A partir de 1994, esta industria mostró un gran desarrollo, originado por la intención de las autoridades estatales y de los industriales de convertir a la Zona Metropolitana de Guadalajara en el “Silicon Valley” de México (Barba y Pozos, 2001). La llegada de las mencionadas transnacionales provocó el surgimiento en el

estado, de empresas proveedoras de insumos, creándose así una cadena de industrias electrónicas en la región.

Este crecimiento industrial tuvo una fuerte influencia en la economía estatal. En el año 2000 dio empleo a más de 90,000 personas, que representaban el 10 por ciento de la fuerza laboral estatal y alcanzó ventas al exterior por 10,200 millones de dólares, equivalentes al 70 por ciento del total de las exportaciones del estado (Valdivia, 2002). La expansión de esta industria trajo beneficios a las comunidades aledañas a las zonas industriales, ya que se agilizo la introducción de servicios básicos como electricidad, drenaje y alcantarillado.

Para comprender el crecimiento de la industria electrónica en esta región, es necesario tener en cuenta tres factores: primero, lo barato que resultaba para las empresas la mano de obra altamente especializada en la manufactura de productos, principalmente debido a la crisis económica de 1994; segundo, la certeza económica que representó para las transnacionales la firma del Tratado de Libre Comercio de América Latina del Norte tanto a nivel político como económico, garantizándoles la exención del pago de algunos impuestos y en tercer lugar el respaldo que representaba la presencia en la entidad de empresas extranjeras como IBM, Kodak, Hewlett Packard y Motorola.

La desaceleración económica que sufrió Estados Unidos a raíz de los hechos del 11 de septiembre del 2001 repercutió en la industria electrónica mexicana, provocando que ésta disminuyera las exportaciones, pero aun así, mantuvo su

---

presencia en la región, empleando a 78,000 personas durante ese año, pese a la crisis. Esto dio pauta a una serie de cambios organizacionales, como lo señala la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática, ya que la tendencia actual es “dejar de ver decenas de empresas con miles de trabajadores, para ver cientos de empresas con decenas de trabajadores” (Figueroa, 2002).

En términos generales, las empresas maquiladoras pueden clasificarse en dos categorías:

- Las industrias “líderes”, que entran en la categoría de grandes industrias y están integradas a las divisiones de grandes firmas transnacionales como General Electric e IBM. Estas empresas suelen instalar varias plantas en un mismo sitio y establecen conexiones entre éstas para poder generar un producto final, listo para su distribución. Este tipo de industrias presentan tres perfiles dependiendo de su objetivo productivo: fabricantes de equipo original, proveedores especializados o subcontratistas en manufactura (Cadelec / Seijal, 2006).
- Las “plantas subcontratadas o maquiladoras secundarias” que generalmente son pequeñas o medianas empresas de origen nacional, que se dedican a la producción de insumos o componentes para las compañías industriales o comerciales extranjeras (Sariago, 1990).

En la actualidad, la industria electrónica se encuentra en una fase de diversificación de productos, como resultado de la expansión de los mercados y de las

exigencias del mismo sector, así como por la integración de nuevas empresas en la región (Cadelec / Seijal, 2006). En un principio las empresas se concentraron en la producción de equipos de computo, teléfonos, contestadoras, supresores, cables, circuitos y tarjetas para computadora, los cuales tenían como mercado principal el internacional, específicamente el de los Estados Unidos (Barba y Pozos, 2001); actualmente se observa una especialización en productos electrónicos relacionados con la computación y las telecomunicaciones y se ha diversificado el mercado de exportación a algunos países latinoamericanos.

La industria de la maquila electrónica se caracteriza por condiciones específicas de trabajo a nivel organizacional. A fines de la década de 1980, se vio sometida a un proceso de modernización, el cual se asoció con el surgimiento de nuevos tipos de relaciones entre la gerencia y los trabajadores, en un contexto de aparente agotamiento de los modelos fordistas de producción aun imperantes en el país. Así, se comenzó a adoptar una política de reestructuración de las relaciones de trabajo, involucrando la reorganización parcial de los sistemas de manufactura e introduciendo métodos de control y calidad en el trabajo, tales como el *Just in Time* y el *Total Quality Control*, entre otros. Sin embargo, estos cambios en su mayoría se quedaron en proyectos, ya que casi todas las plantas mantienen sus métodos de ensamble tradicionales, aunque al mismo tiempo emplean otros métodos de producción como las cadenas de montaje automáticas o semiautomáticas, e incluso equipo computarizado de última generación. Es decir, no se trata de plantas que hayan atravesado por procesos de innovación total o por la regeneración de un equipo

---

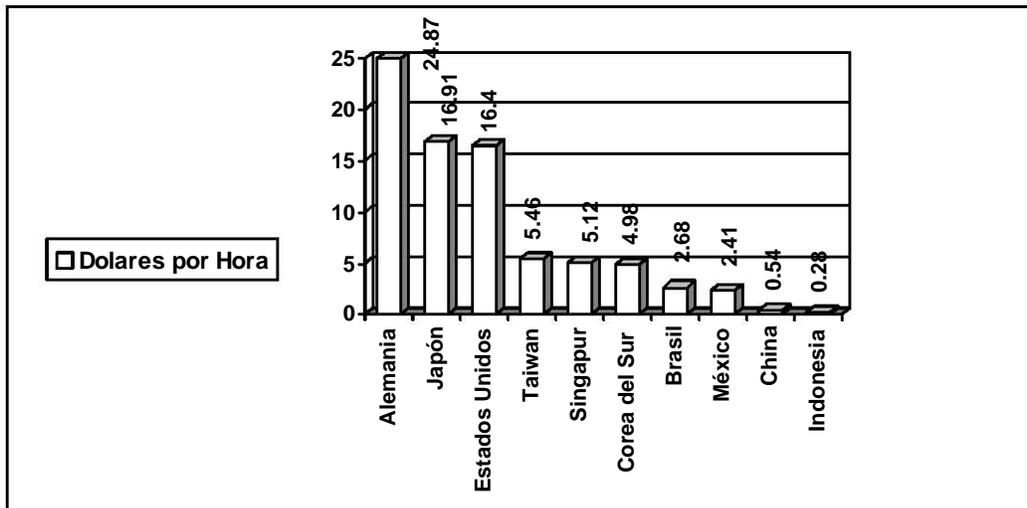
de producción, sino de la unión de viejos elementos de trabajo que prevalecen en las maquiladoras con los nuevos requerimientos productivos de las plantas matrices (De la O, 2002).

En la industria electrónica de Jalisco se ha adoptado la modalidad de trabajar por subcontratación, es decir una empresa extranjera contrata pequeñas empresas para que le elaboren suministros. Esta práctica ayuda a disminuir los costos de producción, pero también ha provocado que haya una constante movilidad de los trabajadores especializados entre las empresas. Aunque existen muchos trabajadores en busca de empleo, y constantemente hay vacantes en el área de producción, no todos tienen la capacitación para manejar procesos semiautomatizados o automatizados, por lo cual entre las empresa es común el “pirateo” de mano de obra.

Un factor que ha sido de gran interés para el establecimiento de las empresas electrónicas en Jalisco ha sido el personal de producción, reconocido por la calidad de su trabajo, pero sin embargo, los salarios que se pagan en la zona son bajos al compararlos con los salarios que se pagan en otros países (Figura 5). A pesar de esto, estas empresas son de gran atractivo para los trabajadores, no tanto por los salarios que pagan, sino por los bonos otorgados por altas tasas de producción, así como por las prestaciones que dan, por ejemplo: fondos de ahorro, seguro social e INFONAVIT, y que en otro tipo de empleo no les son otorgados, convirtiendo así al trabajo en esta industria en la mejor oportunidad de empleo en algunas zonas. En este

tipo de empresas los salarios han aumentado hasta un 2% arriba de la inflación (Alonso, 2006).

Figura 5. Grafica de salarios en diferentes países



Tomado de: Gonzales-Arechiga y Ramírez (1990). *Subcontratación y empresas Transnacionales*. Colegio de la Frontera Norte / Fundación Friedrich Ebert.

La tendencia actual en la contratación de trabajadores en la industria electrónica es pasar del esquema tradicional (con contratos colectivos) a un esquema a uno de flexibilidad en el empleo, sin contrato colectivo, sin seguridad ni estabilidad laboral. Debido a los constantes altibajos en las demandas del mercado, algunas empresas de la industria electrónica contratan trabajadores temporales, pero otras recurren a compañías de administración de personal o agencias de colocaciones a fin de que les proporcionen trabajadores subcontratados, los cuales son enviados a las diferentes empresas que los solicitan, para hacer frente a las demandas de producción pero sin

---

generar derechos. Con esto las empresas electrónicas se liberan de cualquier compromiso laboral con los trabajadores y sobre todo de brindarles las prestaciones que los corporativos industriales tienen considerados (Partida, 2001; Ugalde, 1999)

El trabajo subcontratado se ha incrementado en los últimos años llegando a generar 60,000 empleos en el año 2000, siendo uno de los mecanismos que más fuentes de empleo genera en Jalisco, ya que de cada 10 empresas, siete recurren a empleados subcontratados (Partida, 2001). Como consecuencia de esto, el trabajador se ve expuesto a condiciones organizacionales y ergonómicas que pueden afectar su salud, tanto física como mental como veremos a continuación.

### **CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA**

En el aspecto ergonómico, la empresa maquiladora presenta características *sui generis* de trabajo, ya que el 87% de la maquinaria empleada es extranjera y fue diseñada para poblaciones con características físicas diferentes a la población mexicana, lo que conlleva problemas tanto para el desempeño como para la salud y el confort de los trabajadores. Hasta el momento no existe la tecnología necesaria para sustituir la maquinaria extranjera por alguna que considere las dimensiones del mexicano, según las mismas empresas.

En los países en vías de desarrollo, las maquiladoras de la industria electrónica han sido objeto de crítica atribuida a las malas condiciones de trabajo, que incluyen operaciones repetitivas con ritmo acelerado debido a las altas cuotas de producción,

jornadas de trabajo de más de ocho horas al día, periodos de descanso insuficientes, exposición a tóxicos químicos, mala ventilación, niveles de ruido excesivos y riesgo elevado de accidentes (Guendelman, Samuels y Ramírez-Zetina, 1999). Las condiciones laborales varían de una empresa a otra, ya que algunas están administradas de una manera racional, donde se aplican las normas laborales y existen controles de ingeniería adecuados, mientras que en otras no se cumple ni siquiera con los requerimientos legales (De la O, 2002).

Un grave problema es que la rotación laboral es alta, llegando hasta el 80% en algunas empresas. En un estudio longitudinal elaborado en la ciudad de Tijuana, se encontró que la probabilidad acumulativa de renunciar al trabajo fue de 67% en el primer año y de 81% en el segundo, en gran medida debido al estrés y a los peligros para la salud que son comunes en las industrias de este tipo (Kourous, 1998).

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS OBREROS DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA**

La conformación demográfica de la fuerza laboral de la industria electrónica es distinta de las empresas de otros ramos industriales, lo que a primera instancia podría determinar las características de salud de esta población.

La distribución de los trabajadores por género es muy peculiar, ya que entre el 60 y el 80% son mujeres. De acuerdo con De la O (2002), existe una fuerte división sexual del trabajo, donde los puestos de producción son cubiertos generalmente por mujeres y cuyo ascenso no va más allá del puesto de inspectora de calidad, mientras

---

que los hombres frecuentemente ocupan cargos de mayor responsabilidad y su ascenso en el organigrama es más rápido.

La industria electrónica tiene una fuerza laboral joven, ya que la mayoría de los obreros tiene entre 17 y 25 años de edad. Predominan los solteros y tienen una escolaridad menor o igual a la secundaria.

### **PROPUESTAS METODOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO Y LA SALUD**

La relación entre las condiciones de trabajo y la salud del trabajador ha sido objeto de estudio desde el siglo XIX, siendo un ejemplo de ello la publicación en 1857 del estudio “An outline of ergonomics, or the science of work based upon the truths drawn from the science of nature” por W.B Jastreowski (Bridger, 1995). Sin embargo, el énfasis de estos estudios se ha puesto en agentes fácilmente identificables, tales como los químicos y los biológicos.

A partir de los años 70's se han elaborado diferentes propuestas para evaluar las condiciones de trabajo de una forma integral; es decir, considerando no sólo los riesgos ambientales, químicos o biológicos existentes, sino también los factores psicosociales, organizacionales y ergonómicos que existen en el medio laboral. Algunas de las propuestas que han sido empleadas en estudios diversos y que son de particular interés porque consideran los factores psicosociales del trabajo son presentadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Métodos de evaluación del trabajo.

Método	Características	Ventajas	Desventajas
Mapeo de Riesgos	Consiste en la recolección de información sobre accidentes y enfermedades que ocurren durante el trabajo, así como su origen probable, clasificando los riesgos por tipo de empresa.	Permite la sistematización de las condiciones inseguras, con lo que se pueden facilitar cierto tipo de medidas correctivas.	Existe un subregistro tanto de accidentes como de enfermedades profesionales, ya que las estadísticas del sector salud solo incluyen a los trabajadores asegurados (Betancourt, 2003).
El Modelo Obrero Italiano	Es una propuesta metodológica basada en la investigación - acción, se realiza en tres pasos: 1) Una encuesta a grupos de obreros sobre su percepción de las condiciones de trabajo y sus efectos en la salud, 2) Verificación con mediciones y registros bioestadísticas de los hechos revelados en la encuesta colectiva, 3) Se plantean las demandas y la estrategia para su cumplimiento.	Un gran aporte de este modelo es el integrar la visión que tiene el trabajador respecto a la situación laboral que enfrenta (Laurell y Noriega, 1989).	La principal crítica hecha a este método es la dificultad para comparar los resultados obtenidos en una empresa determinada (Mercado-Martínez, 2002).
Método Lest.	Es una guía de observación que busca hacer una descripción objetiva del puesto de trabajo. Estudia cinco dimensiones: 1) el ambiente físico 2) carga física 3) carga mental 4) aspecto psicosociológico y 5) tiempo de trabajo (Guélaud, 1982).	Permite la detección de los elementos necesarios para estudiar las condiciones de trabajo.	La unidad de observación es el puesto de trabajo, no el sujeto. No es aplicable a trabajos de mantenimiento, de vigilancia y de control de calidad, y los realizados, en la construcción y el transporte (Llaneza, 2003).

Continua

Tabla 3. Métodos de evaluación del trabajo.

Método	Características	Ventajas	Desventajas
Método Gardell, Frankenhaeuser y Aronson	Elaborado en Suecia. Consta de cuatro partes: 1) evaluación objetiva del proceso de trabajo, 2) un cuestionario para los trabajadores acerca de las características del trabajo y el estrés, fatiga y problemas de salud provocados por el trabajo, 3) medición de parámetros fisiológicos y psicológicos de los trabajadores más expuestos y 4) cuestionario aplicado al trabajador y orientado a captar problemas psicosociales.	El análisis del puesto de trabajo abarca los elementos más relevantes para comprender todo el proceso de trabajo y salud. La principal ventaja de este método es el considerar la información proporcionada por los mismos trabajadores, y no solo aquella surgida de la observación del investigador.	La mayor crítica que se le hace es que el proceso de trabajo, la relación salud-trabajo, trabajo-enfermedad son reconstruidos a partir de puestos de trabajo y trabajadores individuales. Se requiere un acceso libre a la empresa y la colaboración plena de los trabajadores, lo cual generalmente es muy difícil de lograr. Su costo de aplicación es elevado. (Migliónico, 1999).
Análisis Psicológico del Trabajo (APT).	Este es un procedimiento automatizado para el diagnóstico y pronóstico de los efectos negativos del trabajo con un enfoque ergonómico (Almirall, 2001). Consiste en una evaluación de la actividad laboral por medio de la observación. Consta de dos etapas, 1) el análisis cualitativo, que recolecta los datos generales que caracterizan al puesto de trabajo 2) el análisis orientado, que se basa en una lista de 99 características a detectar en el trabajo.	Este modelo pretende controlar la subjetividad del investigador y no la de los trabajadores que desempeñan el trabajo. Se recomienda su uso en puesto de trabajo donde existen exigencias de carácter neuro-psíquico principalmente.	En trabajos de tipo administrativo no probó ser efectivo (Almirall, 2001). Este método constituye un primer acercamiento al estudio del trabajo, por lo que en caso de detectar la presencia de efectos negativos, es necesario emplear otras técnicas e instrumentos, para mejorar las condiciones de trabajo.

Continúa

Tabla 3. Métodos de evaluación del trabajo.

Método	Características	Ventajas	Desventajas
Cuestionario del Contenido de Trabajo (JCQ).	Esta propuesta fue elaborada por Karasek y Theorell (1990). Es una escala utilizada para medir las altas demandas / bajo control del modelo de tensión en el trabajo. Las principales escalas del cuestionario son: 1) Latitud de decisión, 2) utilización de habilidades, 3) Autoridad de decisión, 4) Demandas psicológicas, 5) Apoyo psicosocial de compañeros, 6) apoyo psicosocial del supervisor y 7) seguridad laboral.	Es un instrumento validado en población mexicana (Cedillo, 2002). Ha sido empleado frecuentemente en investigaciones sobre problemas cardiovasculares. Es de gran importancia para el estudio de motivación del trabajador, satisfacción en el trabajo, ausentismo y turnos de trabajo.	Este método ha sido poco utilizado en población mexicana, por lo que es necesario ampliar la investigación con otros grupos laborales.

Cada uno de los métodos para el análisis del trabajo antes señalados, aporta elementos que permite tener una visión más amplia de los elementos que conforman el medio laboral, y permiten establecer estrategias de intervención en el mismo. Una característica común a estos métodos, es que analizan las características psicosociales del trabajo y la influencia que tienen en la salud y en el bienestar de los trabajadores

## LA SALUD EN LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA

Los efectos negativos del trabajo en la salud de los trabajadores han sido estudiados en Latinoamérica desde la década de los 70, destacando los trabajos elaborados desde la perspectiva de la epidemiología social. Laurell y Noriega (1989) considerados pioneros en el área, señalan que la salud de los trabajadores es un área

---

privilegiada de investigación, ya que permite entender la salud-enfermedad en cuanto proceso social.

La perspectiva de la epidemiología social retoma la categoría analítica de proceso de producción, el cual determina el modo específico de trabajar en cada sociedad, mostrando patrones de fatiga y perfiles patológicos específicos y diferenciales para cada tipo de trabajo (Laurell y Márquez, 1983). Así pues, como producto de su trabajo, todo individuo se verá sometido a un proceso de desgaste, definido como la pérdida de la capacidad corporal y psíquica potencial y/o efectiva.

La epidemiología social también retoma el concepto de carga laboral, para resaltar en el análisis del proceso productivo, los elementos que interactúan dinámicamente entre sí y con los obreros, generando aquellos procesos de adaptación que se traducen en desgaste. Estas cargas pueden ser físicas, químicas, biológicas y mecánicas por un lado; y fisiológicas y psíquicas por el otro, estas últimas se materializan al expresarse en transformaciones de los procesos internos.

Bajo esta perspectiva, Carrillo (1984) realiza un estudio en la industria maquiladora fronteriza, en el cual encontró una alta frecuencia de signos y síntomas inespecíficos, como expresión del daño laboral, que, sin embargo, no llegan a conformar un cuadro reconocido desde la perspectiva médica como “enfermedad”. Además, confirma que los riesgos laborales presentes en la industria electrónica son distintos a los de otras ramas industriales.

Mertens (1984) por su parte, considera que las condiciones tecnológicas de la industria electrónica, generan nuevos factores de riesgo en el trabajo, (trabajo por turno, la monotonía, los altos ritmos, el aislamiento y la falta de control), que aunados a los factores tradicionales existentes (exposición a ruido, calor, tóxicos, trabajo pesado, etc.), tiende a generar estados de tensión nerviosa entre los trabajadores.

Jasis y Guendelman (1993), en un estudio realizado para determinar el estado de salud de las trabajadoras de la industria electrónica, reportan la presencia de irritación ocular, deterioro visual, dolores de cabeza y alergias, así como sintomatología emocional referida como nerviosismo, depresión y crisis de llanto. Se detectaron efectos en la salud reproductiva, ya que las obreras de esta industria corren mayores riesgos de dar a luz a niños de bajo peso, en comparación con trabajadoras de otras ramas productivas y de servicios. También se hizo evidente que las trabajadoras tienden a adoptar conductas que son directamente riesgosas para la vida reproductiva, como son el consumo de analgésicos y de cigarrillos.

Kourous (1998) señala que las condiciones de trabajo en la industria maquiladora propician el desarrollo de trastornos traumático acumulativos y de alteraciones ergonómicas. El trabajo manual repetitivo y los riesgos ergonómicos son la amenaza más común en la industria electrónica, en conjunto con otro tipo de estresores físicos como vibraciones intensas de maquinaria o el uso repetido de fuerza física.

---

El riesgo de accidentes está constantemente presente debido a la falta de controles adecuados de protección a los trabajadores, no se resguardan los puntos de operación, los espolones y otras partes móviles potencialmente dañinas, instaladas en las máquinas. Igualmente se incumplen las actividades de vigilancia de riesgos requeridos por ley, como la medición de los niveles de ruido o de contaminantes suspendidos en el aire (Kourous, 1998). Según los datos disponibles en relación con la incidencia anual de lesiones y enfermedades profesionales, los trabajadores de las áreas de semiconductores están sujetos a menos riesgo que los de otros sectores de fabricación o de todo el sector privado (incluidos muchos sectores de servicios). En el ámbito internacional, parece que los datos estadísticos de lesiones y enfermedades profesionales asociados a casos con días de trabajo perdidos pueden ser un indicador fiable de la experiencia mundial en materia de seguridad e higiene en la industria electrónica

La exposición a una amplia gama de productos químicos es una amenaza para la salud, Kourous señala que el 43% de los trabajadores están expuestos a productos químicos transportados en el polvo y 45% está expuesto a gases y vapores, los cuales se relacionan con síntomas neurotóxicos y con irritación de las vías respiratorias superiores, dolores de garganta y dolores de pecho.

El contacto de productos tóxicos con la piel presenta también un riesgo, ya que el 41% de los empleados maneja productos químicos durante su jornada laboral, lo

cual provoca jaquecas, fatiga, depresión, insomnio, pérdida de memoria, malestares estomacales, mareos y falta de sensibilidad en las extremidades.

El sector electrónico ha patrocinado varios estudios epidemiológicos independientes en su intento de hallar respuestas a preguntas sobre consecuencias en la salud reproductora relacionadas con el empleo en este sector. Aunque no se ha establecido una asociación definitiva entre los abortos espontáneos observados y las exposiciones a éteres de glicol a base de etileno, se han comenzado a utilizar disolventes de fotoprotectores alternativos (Lassiter, 2000).

Como se puede observar a lo largo del capítulo, la industria electrónica presenta características especiales y su impacto en la economía estatal y en la comunidad es indiscutible. A pesar de que el factor humano de estas empresas es reconocido por su valía, las condiciones de trabajo y los bajos salarios, provocan altos niveles de rotación en las empresas. Esto ha representado una gran ventaja para los empleadores, que constantemente tienen mano de obra disponible, dispuesta a trabajar por el salario que se ofrezca, lo cual aumenta significativamente el margen de utilidad de las empresas.

Cabe destacar que las condiciones de trabajo de las industrias electrónicas, provocan que los trabajadores afronten altas cargas de trabajo mental, las cuales repercuten en su salud, como se analizará a continuación.

---

## **Desarrollo de un modelo estrés - carga de trabajo mental**

Para el desarrollo del modelo teórico, se consideraron tanto los factores de la carga de trabajo mental como del estrés en el trabajo. Como se señaló anteriormente, diversas teorías sustentan el papel de la carga de trabajo mental como uno de los principales estresores en los ambientes laborales, por ejemplo, el modelo teórico demanda-control de Karasek y Theorell (1990) considera a las demandas psicológicas o carga de trabajo mental, como el principal estresor. Estudios recientes, como el elaborado por Cubitt y Burt, (2002) han comprobado la premisa anterior, afirmando que a partir de la carga de trabajo mental reportada por los trabajadores, es posible predecir los niveles de estrés que se presentaran entre los mismos (Boyar, Maertz, Pearson, y Keough, 2003; Grenglass, Burke, y More, 2003; Mac Donald, 2003).

La mayoría de los modelos teóricos del estrés consideran al apoyo como uno de los principales moderadores del estrés en el trabajo (Bianchi, 2004; House, 1980; Ostermann, 1989) ya que cuando dentro de la empresa existen altos niveles de apoyo, los niveles de estrés percibidos por el trabajador son menores (Ito, Contreras, Gutiérrez, 2001; Karasek y Theorell 1990; Ostermann y Gutiérrez 2000). Con apoyo en lo anterior, se incluirá en el modelo la variable apoyo en el trabajo, fungiendo como moderadora entre la carga de trabajo mental y el estrés.

El modelo propuesto (Figura 6) busca incluir los factores relacionados con las características de la tarea, y con los factores ergonómicos presentes en el desarrollo de la misma. Con base en la evidencia teórica, es posible señalar que toda actividad

laboral impone al trabajador, además de la carga de trabajo mental, una serie de requerimientos ergonómicos que se traducen en demandas físicas y que implican realizar un mayor esfuerzo para llevar a cabo la tarea asignada. Algunos autores han señalado que estas demandas no solo provocan en el trabajador fatiga y desgaste físico, sino que también constituyen un factor generador de estrés laboral (Bianchi, 2004; Cousins, et al. 2004; Griva y Joeques, 2003; Jonsson, Jahansson, Rosengren, Lappas y Wilhekmsen, 2003).

Quick, et al. (2003) afirman que la relación entre trabajo físico y estrés no es una relación lineal, ya que cuando las demandas físicas son bajas, el trabajo es estresante debido a la monotonía; cuando estas demandas son altas provocan un aumento del estrés, pero cuando las demandas no exceden la capacidad física del sujeto funcionan como un moderador. Así mismo, existe una relación inversa entre la carga de trabajo mental y las demandas físicas, ya que se ha detectado que los trabajos que tienen un balance entre las demandas físicas y las mentales son menos estresantes (Hansen, Kaegaard, Andersen y Nettertrom, 2003; Quick, et al. 2003). Por lo anteriormente expuesto, se incluirá en el modelo propuesto, la variable latente “factores ergonómicos”, esperando que tenga una relación causal con el estrés en el trabajo y que tenga un efecto en la carga de trabajo mental.

La duración de la jornada laboral es otro de los estresores mas reconocidos en la literatura (Cooper, et al. 2001) y se incluirá en el modelo, ya que la evidencia empírica señala que las jornadas más largas generan más estrés, principalmente

---

cuando se trabaja más de 48 horas a la semana). Por otro lado, Jansen, Kant, Van Amelsvoort, Nijhuis, y Van Den Brandt, (2003), señalaron que el trabajar tiempo extra estuvo particularmente asociado con mayor necesidad de recuperación del trabajo tanto en hombres como mujeres.

Otra variable a incluir en el modelo es la rotación de turnos, ya que múltiples estudios en el área del estrés en el trabajo han confirmado que los trabajadores expuestos a la rotación de turnos reportaron significativamente mayor estrés que los trabajadores que no rotan turnos (Jamal, 2004; Parkes, 2003). Los trabajadores por turnos perciben su ambiente de trabajo (estresores físicos, demanda del trabajo, control en el trabajo, utilización de habilidades, apoyo del supervisor y percepción de seguridad) significativamente menos favorable que los trabajadores cuyo turno es permanentemente de día.

Se incluyó también la variable ocupación, ya que ésta determina tanto la cantidad como el tipo de estrés en los individuos, debido al tipo de tareas que el sujeto realiza (Quick, et al. 2003; Vagg, Spielberger, y Wasala, 2002).

Existen otros factores que pueden incrementar la carga de trabajo, y por consiguiente el estrés laboral. La literatura consigna la influencia que tienen en la carga de trabajo de mental algunos factores demográficos tales como la edad, la escolaridad, el estatus marital y los dependientes (Fogarty, et al. 1999). Todas estas variables fueron incluidas en el modelo a desarrollar.

Ya que la evidencia empírica señala que hombres y mujeres presentan niveles de estrés distintos (Belkic, et al. 2004; Jansen, et al. 2003; Michailids y E-ali Elwkai, 2003; Muhonen y Torkelson, 2003; Sánchez y Quiroga, 1995; Spielberger y Vagg, 1999) la variable sexo fue incluida en el modelo propuesto. Se ha encontrado que las mujeres presentan mayores niveles de estrés que los hombres (Alpass, et al. 2004; Cooper, et al. 2001; Lallukka, et al. 2004; Paterna y Martinez, 2002), pero este es menos letal, ya que las mujeres reaccionan más rápido y positivamente al apoyo social (Beehr, Farmer, Glazer, Gudanowski, y Nair, 2003; Maekikangas y Kinnunen, 2003) mientras que en los hombres el estrés es más letal y se relaciona con enfermedades cardiovasculares (Quick, et al. 2003).

En cuanto a lo que se refiere a la edad, Alpass, et al. (2004), encontraron un aumento en la severidad del estrés, conforme aumenta la edad, en relación al manejo de nuevas tecnologías, lo cual es confirmado por Smith, Folkard y Fuller, (2003). Sin embargo otros autores como Quick, et al. (2003) y Sánchez y Quiroga, (1995) encontraron una relación inversa, es decir, los hombres de mayor edad, (mayores de 38) tienen mayores habilidades para manejar el estrés. Ante esta contradicción, es necesario determinar cual es el efecto que se presenta en el modelo a desarrollar.

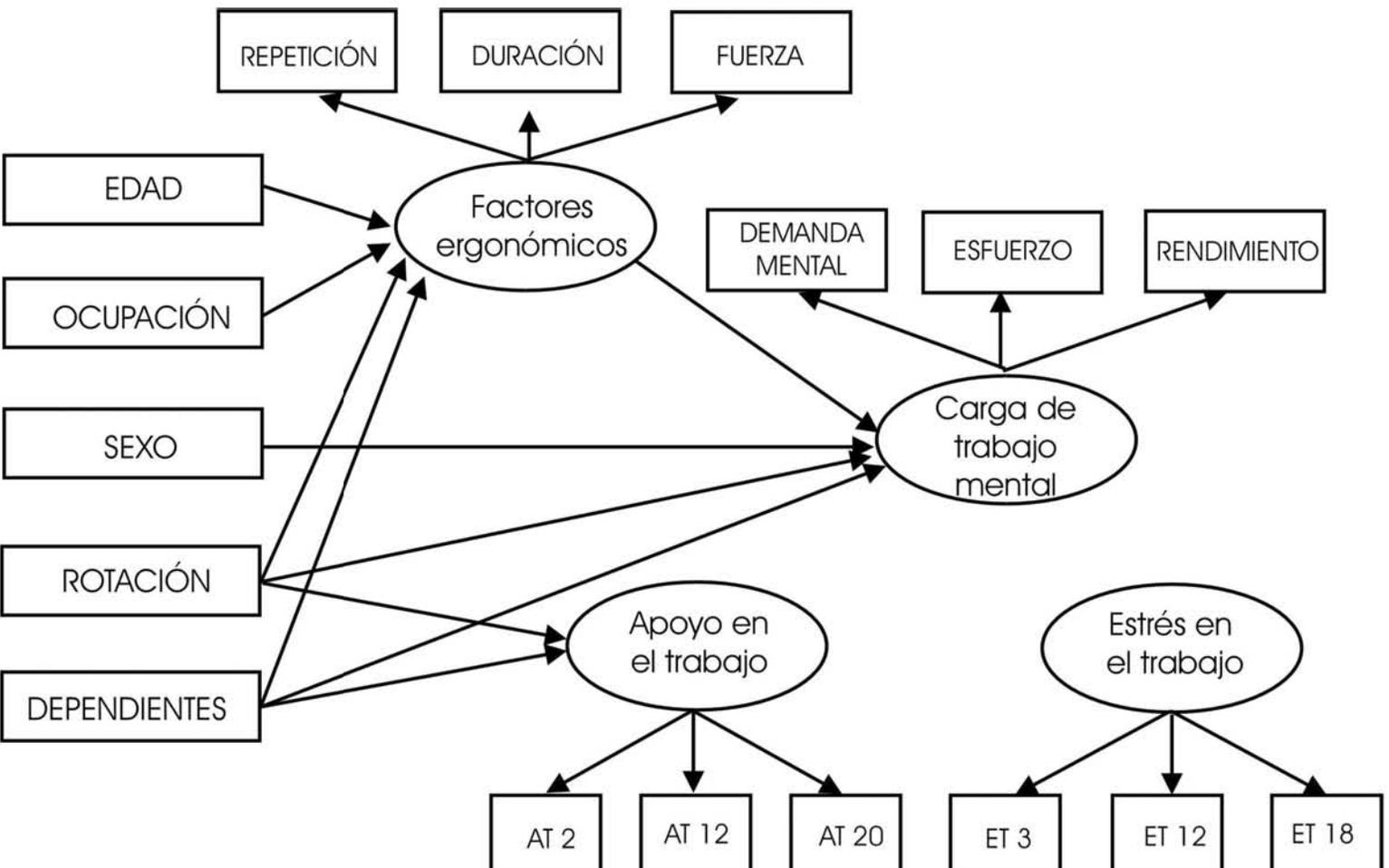
Respecto a la escolaridad, Paterna y Martinez, (2002) encontraron que los sujetos que tienen una mayor formación escolar manifiestan menos problemas en coordinar sus roles en el trabajo y por lo tanto su nivel de estrés es menor.

---

En el modelo se incluirán dos elementos extra-laborales, que han demostrado tener efectos sobre el estrés que es reportado por los trabajadores: el estado marital (Jonsson, et al. 2003; Park y Wilson, 2003; Schieman, McBrier y Van Gundí, 2003) y el número de dependientes. En cuanto al estado marital, Quick, et al. (2003) señalan que el tener una pareja genera apoyo y menor estrés para los hombres, mientras que para la mujer puede representar mayor estrés. Por otro lado, Cooper, et al. (2001) hacen mención de que entre mayor es el número de dependientes que tiene el trabajador, mayores son las demandas económicas que se le imponen, y esto aumenta su nivel de estrés (Sánchez y Quiroga ,1995),.

Así, partiendo de la evidencia teórica señalada anteriormente, se propone el siguiente modelo explicativo de la relación existente entre carga de trabajo mental y estrés en el trabajo (figura 6).

Figura 6. Modelo teórico sobre la relación carga de trabajo mental y estrés laboral.



---

## **MÉTODO**



Como se señaló en el marco conceptual, el estrés en el trabajo es considerado por numerosos autores como de origen multicausal (Beehr, 1998; Cooper, et al. 2001; Quick, et al. 1997) en el cual interactúan factores individuales, demográficos organizacionales, ergonómicos y sociales.

Con base en lo anterior, en la presente investigación se incluyeron variables que corresponden a los aspectos demográficos, organizacionales y ergonómicos. El supuesto básico es que estos factores interactúan en cada individuo para dar como resultado la presencia de estrés en el trabajo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Este estudio pretende responder a las siguientes interrogantes dentro de la industria electrónica:

¿Existe asociación entre los factores de la carga de trabajo mental y el estrés?

¿En qué medida influyen las variables demográficas sobre la carga de trabajo mental y el estrés?

¿Cómo influyen los factores ergonómicos sobre los factores de la carga de trabajo mental y el estrés?

¿En qué medida influyen los factores organizacionales sobre la relación entre los factores de la carga de trabajo mental y el estrés?

## **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un modelo que explique la relación entre la carga de trabajo mental y el estrés, que incluya los factores demográficos, ergonómicos y organizacionales.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar las condiciones de estrés en los trabajadores de la Industria electrónica en Guadalajara.
- Evaluar los diversos elementos de la carga de trabajo mental a los que están expuestos los trabajadores de la Industria electrónica.
- Relacionar los niveles de carga de trabajo mental detectados con la presencia de estrés en los trabajadores de la Industria electrónica
- Determinar la influencia de los factores organizacionales (ocupación, rotación de turnos, apoyo en el trabajo y duración de la jornada laboral) en la relación entre carga de trabajo mental y estrés.
- Determinar cómo inciden los factores demográficos (sexo, edad, escolaridad, número de dependientes y estatus marital) en la relación entre carga de trabajo mental y estrés.
- Determinar cómo influyen los factores ergonómicos del trabajo (trabajo con extremidad superior, manejo manual de materiales, repetición, duración de la

tarea, uso de fuerza, carga estática) en la relación existente entre la carga de trabajo mental y estrés.

## **HIPÓTESIS**

1. Los trabajadores de la industria electrónica están sometidos a altos niveles de estrés.
2. Los trabajadores de la industria electrónica enfrentan en sus actividades una alta carga de trabajo mental.
3. Existe asociación significativa entre la carga de trabajo mental y el estrés entre los trabajadores de la industria electrónica.
4. Los factores organizacionales (ocupación, rotación de turnos, duración de la jornada laboral y apoyo en el trabajo) pueden modificar la asociación significativa entre la carga de trabajo mental y el estrés entre los trabajadores.
5. Los factores demográficos (edad, sexo, escolaridad, estatus marital y número de dependientes) modifican la asociación significativa entre la carga de trabajo mental y el estrés entre los trabajadores de la industria electrónica.
6. Los factores ergonómicos del trabajo (trabajo con extremidad superior, manejo manual de materiales, repetición, duración de la tarea, uso de fuerza y carga estática) influyen en la relación existente entre las cargas de trabajo mental y estrés.

## **DEFINICIÓN DE VARIABLES**

- **VARIABLES ENDOGENAS**

### **ESTRÉS EN EL TRABAJO.**

Definición conceptual: Se refiere a los factores de estrés en el lugar de trabajo debidos a la naturaleza de la ocupación, a sus condiciones, a los conflictos interpersonales, a una supervisión, gerencia o dirección ineficaz, y a los conflictos entre el trabajo, las obligaciones personales y las necesidades propias de autorrealización (Gutierrez, Contreras, e Ito, 2002).

Definición operacional: Esta variable fue medida utilizando la escala de estrés en el trabajo del cuestionario SWS-Survey elaborado por Gutiérrez y Ostermann (1994). La puntuación de esta variable oscila entre 25 y 125 por escala. Posteriormente esta puntuación se categorizó en cinco niveles: muy bajo, bajo, normal, alto y muy alto. Los baremos para el SWS se presentan en el anexo :

### **CARGA DE TRABAJO MENTAL.**

Definición conceptual: La carga de trabajo mental describe los aspectos de la interacción entre una persona y una tarea que causa demandas y requerimientos perceptuales, de mediación, de comunicaciones y motores- (Wierwille y Rahiml, 1985) que exceden las capacidades cognoscitivas medias de las personas.

Definición operacional: Esta variable fue medida utilizando el Índice de carga de trabajo NASA-TLX (Reid, et al. 1989). Se evaluaron seis dimensiones de la carga de trabajo mental, correspondientes a las seis escalas del instrumento:

1. Demanda mental. Cantidad de actividad mental y perceptiva que requiere la tarea (tales como pensar, decidir, calcular, recordar, mirar, buscar, etc.).
2. Demanda Física. Cantidad de actividad física que requiere la tarea (tales como pulsar, empujar, girar, deslizar, etc.).
3. Demanda temporal. Nivel de presión temporal sentida. Razón entre el tiempo requerido y el disponible.
4. Rendimiento. Hasta qué punto el individuo se siente insatisfecho con su nivel de rendimiento.
5. Esfuerzo. Grado de esfuerzo mental y físico que tiene que realizar el individuo para obtener su nivel de rendimiento.
6. Nivel de Frustración. Hasta qué punto el individuo se siente inseguro, estresado, irritado, descontento, etc. durante la realización de la tarea.

La puntuación de cada una de las escalas fluctuó de 1 a 100 puntos. Al final se pondera la suma total de las mismas para obtener el puntaje final de la carga de trabajo mental, el cual fluctuó entre 1 a 100 puntos.

Posteriormente esta puntuación se categorizó en cinco niveles (muy bajo, bajo, normal, alto y muy alto). Los baremos se presentan en el anexo

## **APOYO EN EL TRABAJO**

Definición conceptual: Son los elementos que propician plenamente el desarrollo de la potencialidad de la persona, trabajo con alto significado, buenas relaciones interpersonales de apoyo y en general, condiciones de trabajo confortables (Gutierrez, et al. 2002).

Definición operacional: Esta variable fue medida utilizando la escala así denominada del cuestionario SWS-Survey elaborado por Gutiérrez y Ostermann (1994). La puntuación de esta variable oscila entre 25 y 125 puntos.

Posteriormente esta puntuación se categorizó en cinco niveles: muy bajo, bajo, normal, alto y muy alto. Los baremos para el SWS se presentan en el anexo :

## **FACTORES ERGONÓMICOS**

Definición conceptual: Los factores ergonómicos constituyen un constructo que se refiere al ajuste existente entre las características del sujeto que realiza la actividad laboral y el diseño del puesto de trabajo y de la tarea, cuando este ajuste no es adecuado aumentan las demandas físicas y cognitivas que afronta el trabajador.

Definición operacional: Esta variable se midió con la lista de evaluación ergonómica elaborada para este estudio. Es el resultado del cómputo de las seis escalas incluidas en la lista, cada una de las cuales da una puntuación de 1 a 100 y se pondera para obtener la calificación total del instrumento. Esta puntuación se puede

clasificar como: Riesgo bajo = 1; Riesgo medio = 2 y Riesgo alto = 3. Los seis elementos que componen al factor ergonómico son:

1. Uso de la extremidad superior. Actividades que el sujeto realiza durante la jornada laboral y que están principalmente destinada al ensamble, armado de objetos o manipulación de herramientas (Putz-Anderson, 1992).
2. Manejo manual de materiales. Tipo de actividad de levantar, bajar, empujar, jalar o transportar, que realiza el sujeto en su jornada laboral (Prado, 2001).
3. Repetición. Se considera que una labor es altamente repetitiva si la duración media del ciclo de trabajo es inferior a 30 segundos (Putz-Anderson, 1992). Complementario a este criterio, se debe analizar la relación entre la duración media del ciclo y el número promedio de operaciones efectuadas durante el ciclo, si el ciclo tiene una duración inferior a 3 minutos y se realizan menos de 10 operaciones durante el ciclo (Ferrer, Minaya, Niño y Ruiz, 1995). También, si las operaciones exigen efectuar el mismo patrón de movimiento más del 50% del tiempo del ciclo de trabajo (Putz-Anderson, 1992).
4. Duración. La duración se refiere a la cantidad de tiempo que una persona está expuesta al factor de riesgo, es decir, a una determinada tarea o actividad durante su jornada laboral diaria (Apud, et al, 2002).
5. Carga estática. Se considera que el trabajo es estático si no ocurre ningún movimiento, o la persona se mantiene en una misma posición sentado o parado por largo tiempo. Se caracteriza por un estado prolongado de contracción

muscular, como cuando se sostiene un peso en la palma de la mano, con el brazo extendido, pero sin moverse (Smolander y Louhevaara, 2000).

6. Uso de fuerza. Se refiere a la cantidad de esfuerzo físico que la persona utiliza para manipular objetos o ejecutar una tarea (Apud, et al. 2002).

- **VARIABLES EXOGENAS**

- ROTACIÓN DE TURNOS**

Definición conceptual: se define el trabajo a turnos como “toda forma de organización del trabajo en equipo según la cual los trabajadores ocupan sucesivamente los mismos puestos de trabajo, según un cierto ritmo, continuo o discontinuo, implicando para el trabajador la necesidad de prestar sus servicios en horas diferentes en un período determinado de días o de semanas” (Apud, et al. 2002).

Definición operacional: Se clasificó como: No existe rotación = 1, Sí existe rotación = 2.

- JORNADA LABORAL SEMANAL.**

Definición conceptual: Se entiende por jornada laboral, sea diurna o nocturna aquella que implica un tiempo laboral de ocho a doce horas diarias, dividida generalmente por una pausa para el consumo de alimentos y donde el trabajo es realizado por un solo grupo de personas. La jornada laboral se prolonga cuando se realizan horas extraordinarias, las que no debieran sobrepasar lo que estipula la ley (Smith, et al. 2003).

Definición operacional: Se clasificó como: menos o igual a 40 horas a la semana = 1, más de 40 horas a la semana = 2.

#### **EDAD.**

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona, expresado en años.

Definición operacional: Se clasificó de acuerdo con el grupo etáreo al que pertenece el sujeto: 15 a 19 años = 1; 20 a 29 años = 2; 30 a 39 años = 3; 40 a 49 años = 4; e igual o mayor de 50 años = 5.

#### **SEXO.**

Definición conceptual. Condición orgánica que distingue el hombre de la mujer.

Definición operacional: Se clasificara como Masculino = 1 y Femenino = 2.

#### **ESTATUS MARITAL**

Definición conceptual: Condición del sujeto, si tiene una pareja estable, independientemente del estado civil.

Definición operacional: Se clasificara en dos categorías: sin pareja = 1; con pareja = 2.

#### **NIVEL EDUCATIVO.**

Definición conceptual: Grado máximo de estudios con que cuenta el sujeto.

Definición operacional: Clasificado como: Primaria = 1; Secundaria = 2; Técnico o Comercio = 3; Bachillerato = 4; Licenciatura = 5 y Posgrado = 6

#### **NÚMERO DE DEPENDIENTES.**

Definición conceptual: Número de sujetos que dependen económicamente del trabajador, independientemente de su parentesco.

Definición operacional: Ningún dependiente = 1, 1 a 3 dependientes = 2; 4 a 6 dependientes = 3; 7 a 9 dependientes = 4; Más de 9 dependientes = 5.

#### **MUESTRA**

El muestreo fue por conveniencia, en cuatro empresas de la industria electrónica que accedieron a participar en el estudio, las empresas se localizan en la Zona Metropolitana de Guadalajara. La muestra consta de 345 trabajadores de ambos sexos

**Criterios de inclusión:** Participaron en el estudio aquellos trabajadores, que dieron su consentimiento informado y que tenían al menos un mes laborando en la empresa en el área de producción.

**Criterios de eliminación:** Que el trabajador no haya contestado en forma total los instrumentos.

## **INSTRUMENTOS**

### **INDICE DE CARGA DE TRABAJO (NASA- TLX / TASK LOAD INDEX).**

Este instrumento fue desarrollado por Hart y Staveland (1988). Está conformado por escalas multidimensionales que proporcionan un puntaje total de carga de trabajo mental basado en el valor promedio de los puntajes en seis subescalas: demanda mental, demanda física, demanda temporal, rendimiento, esfuerzo y frustración. Las tres primeras se refieren a las demandas impuestas a la persona y las otras tres se refieren a la interacción con la tarea (Anexo A). Hill, et al (1992) reportan una consistencia interna del instrumento en 5 estudios realizados con población norteamericana, con un alfa de Cronbach oscilante entre 0.899 y 0.935.

La aplicación del índice de carga de trabajo se realiza en dos fases:

Fase 1. El objetivo de esta fase es la obtención de la importancia que *a priori* otorga el individuo a cada una de las seis dimensiones como fuente potencial de carga mental. Esta fase es previa a la realización de la tarea y permite obtener los valores por los que se van a ponderar las estimaciones de carga al calcular el índice global de carga mental de una determinada tarea o combinación de tareas. Sato, et al. (1999) señalan que esta etapa puede simplificarse proporcionando a cada escala un puntaje que oscila entre 1 y 6, siendo el 6 para la escala que considera con mayor carga y el 1 es para la escala de menor carga. Este criterio se empleo en este estudio.

Fase 2. Una vez realizada la tarea o tareas de interés, el individuo tiene valorar cada una de las seis dimensiones, en una escala de 0 a 100. Con los datos obtenidos en las dos fases se puede calcular un índice global de la carga mental de la tarea.

## **SWS-SURVEY**

El SWS-Survey (1994) es un instrumento elaborado por Gutiérrez (U.N.A.M / Mexico) y Ostermann (Universidad Fairleigh Dickinson / EEUU), basado en el modelo psicosocial de Ostermann (1989) y revisado por Gutierrez (1999). Es un cuestionario tipo Likert que consta de ocho escalas de 25 reactivos cada una. Tres escalas están compuestas por reactivos relacionados con el estrés y tres con aquellos referentes a apoyos, en las tres esferas de la vida (personal, social y laboral). Las dos escalas adicionales evalúan el grado de salud mental de los respondientes (Anexo B).

La estructura de la encuesta SWS parte de la premisa de que en cualquier punto de la vida de un individuo, el nivel de tolerancia al estrés en el trabajo - o al nivel de estrés incapacitante-, está determinado en mayor o menor grado, tanto por los estresores que ocurren en el trabajo mismo, como también por los producidos por la intensificación de estresores en las áreas social y personal. Estos estresores se ven diferencialmente minimizados o neutralizados por medio de los apoyos que se encuentran en las mismas tres áreas, por lo que aquellas personas que reciben apoyo social tienden a gozar de una mejor condición física y están mejor dispuestas a resistir las consecuencias del estrés entre aquellos a quienes les falta este tipo de apoyo. El SWS-Survey es un instrumento diagnóstico preventivo para evitar que se llegue a niveles de estrés incapacitante que traigan consecuencias nocivas para la salud mental y física, con la consecuente baja en la productividad.

Las escalas del instrumento son las siguientes (Gutiérrez y Osterman, 1994): Estrés en el trabajo (ET), Apoyo en el trabajo (AT), Estrés social (ES), Apoyo social (AS), Estrés personal (EP), Apoyo personal (AP), Salud mental pobre (SP) y Buena salud mental (BS),

**VALIDEZ.** En México, la validación del contenido del SWS se realizó con la participación de 90 profesionales en salud mental del Distrito Federal y diversos estados de la República quienes evaluaron la adecuación de cada uno de los reactivos con respecto al contenido y objetivo de cada subescala de la encuesta tanto para hombres como para mujeres (Gutiérrez et al. 2002).

**CONFIABILIDAD.** Se calcularon para cada subescala: media, desviación estandar, error estándar de la media, así como los índices de consistencia interna (Alfa de Cronbach por subescala de .913 a .963); cargas factoriales de cada reactivo (la varianza total explicada de la subescala menos elevada fue de 43.33) y pruebas t entre respuestas de hombres y mujeres (Gutiérrez, Ito, Contreras-Ibañez y Atenco, 1995).

#### **LISTA DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

Esta lista de evaluación fue elaborada a partir de la Lista de comprobación ergonómica elaborada por la Organización Internacional del Trabajo (2000) y de la Lista de evaluación de la Empresa United Technologies Corporation / Joyce Institute (1992). Se consideraron los items incluidos en ambas listas, que permitieran la identificación de los factores de riesgo ergonómico mas reconocidos en la literatura internacional. Esta lista de evaluación proporciona una base inicial para evaluar los

riesgos y solucionar los problemas ergonómicos que se pudieran presentar en el área laboral (Anexo C). Consta de seis apartados:

- Uso de la extremidad superior
- Manejo manual de materiales
- Repetición
- Duración
- Uso de fuerza
- Carga estática

La lista de evaluación ergonómica puede ser usada para identificar los factores de riesgo ergonómicos que pueden contribuir a daños y lesiones en el lugar de trabajo. Puede mostrar el nivel de riesgo asociado con el trabajo a ser evaluado. El agrupar los trabajos dentro de las categorías de alto, mediano o bajo riesgo pueden ayudar a establecer futuras prioridades y a diseñar un plan adecuado para la prevención y control de los daños.

Para la aplicación de la lista de evaluación el investigador debe acudir al puesto de trabajo, y observar las actividades que desarrolla el trabajador, esta observación dura aproximadamente 30 minutos por puesto de trabajo. Se va registrando la frecuencia con que se realizan las actividades señaladas en el listado, obteniéndose así puntajes de 1 a 3 en cada ítem. Al final se obtiene un puntaje para cada apartado, que se pondera para obtener una puntuación que va de 0 a 100 puntos. A partir de la puntuación obtenida, se determina el nivel de riesgo para cada uno de los apartados.

Si se considera necesario, se puede obtener el riesgo total del trabajo, a partir de los riesgos obtenidos en cada uno de los apartados, los cuales se clasifican también como alto, mediano o bajo riesgo.

## **TIPO DE ESTUDIO**

El estudio es de campo, transversal (Kerlinger y Lee, 2002) de comprobación de hipótesis, ya que busca descubrir o revelar relaciones. Las ventajas que presenta este tipo de estudio son su realismo, significancia y fortaleza de las variables. Se puede fortalecer metodológicamente mediante el empleo de instrumentos con una alta confiabilidad y validez (Scott y Wertheimer, 1981).

## **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El diseño a emplear en el presente estudio fue no experimental, ya que no se posee control directo de las variables independientes (Kerlinger y Lee, 2002).

## **PROCEDIMIENTO**

El estudio se realizó en cuatro empresas de la Zona Metropolitana de Guadalajara. En cada una de ellas se realizaron las siguientes actividades:

1. Obtención del organigrama de la empresa, para conocer que departamentos existían, qué puestos tiene cada uno, el número de trabajadores, y los turnos de trabajo existentes.

2. Detección de los puestos de trabajo que se incluirían en el estudio, detectando en cuáles se desempeñan las siguientes tareas:
  - Ensamblado fino de piezas.
  - Vigilancia del desempeño de una máquina.
  - Alimentación de piezas a un proceso.
  - Selección de piezas o productos.
3. Observación de los puestos de trabajo para aplicar la lista de evaluación ergonómica a cada uno de ellos, dedicando un promedio de 30 minutos por puesto.
4. Aplicación del Índice de carga de trabajo a los trabajadores asignados a los puestos seleccionados, se aplicaba en el mismo lugar de trabajo, después de realizar la tarea de interés.
5. Aplicación del SWS-Survey, en forma grupal durante la jornada de trabajo citando cada dos horas a dos o tres trabajadores de cada área a fin de no interrumpir el ritmo de trabajo de las diferentes líneas de producción.
6. Validación del Índice de carga de trabajo y de la Lista de evaluación ergonómica en la población de estudio.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis de la información se llevó a cabo con dos paquetes estadísticos: el SPSS para Windows v. 10.0.1 y el LISREL v. 8.3

- Se obtuvieron los siguientes estadísticos descriptivos: porcentajes, media y desviación estándar.
- Análisis factorial de componentes principales.
- Análisis de varianza, a fin de conocer las diferencias existentes entre los diferentes grupos del estudio.
- Análisis de correlación múltiple para determinar el grado de asociación entre la variable dependiente (estrés en el trabajo) y las variables independientes (factores organizacionales y ergonómicos).
- Análisis de regresión múltiple STEPWISE cuyo objetivo es predecir los cambios en una única variable dependiente en función de los cambios en varias variables independientes, permitiendo interpretar la influencia de cada variable independiente en la predicción de la dependiente.
- Modelos de ecuaciones estructurales (SEM), técnica que permite establecer relaciones de dependencia múltiples y cruzadas, evaluándolas exhaustivamente.



---

## **RESULTADOS**



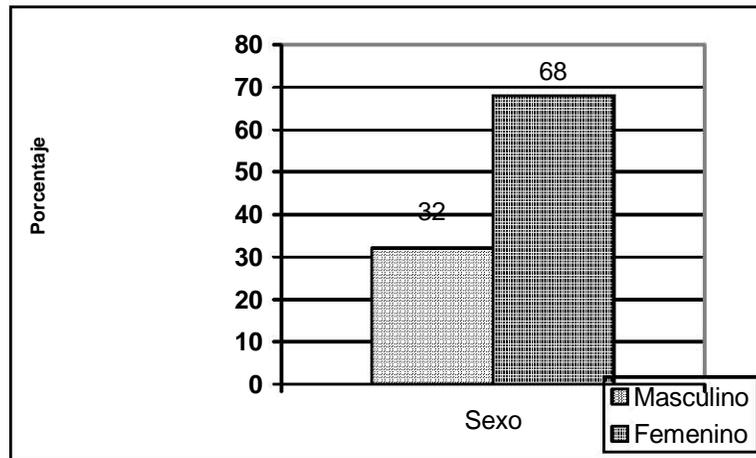
---

# 1. Descripción de la muestra

## A. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

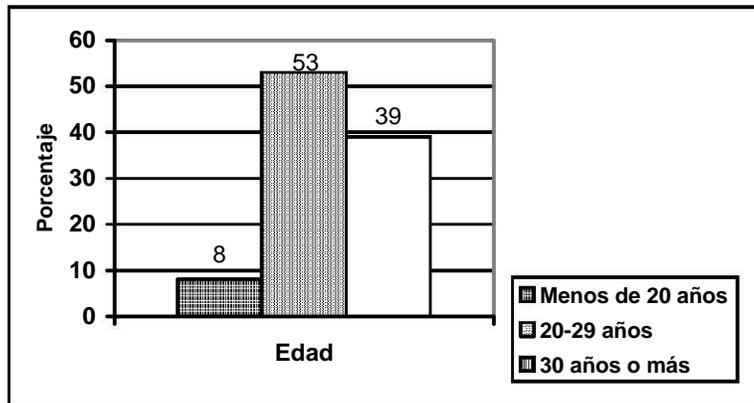
Las gráficas que a continuación se presentan describen en porcentajes las siguientes variables: sexo, edad, estatus marital, escolaridad y número de dependientes.

Figura 7. Distribución porcentual por sexo (n = 344)



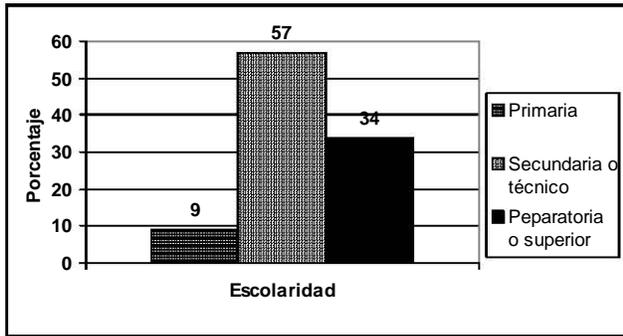
Se puede observar que el 68% de la población evaluada en las empresas es del sexo femenino y el 32% del sexo masculino.

Figura 8. Distribución porcentual por edad (n = 337)



Esta gráfica muestra que la edad de la mayoría de las personas que laboran en las empresas está entre los 20 y 29 años (53 %).

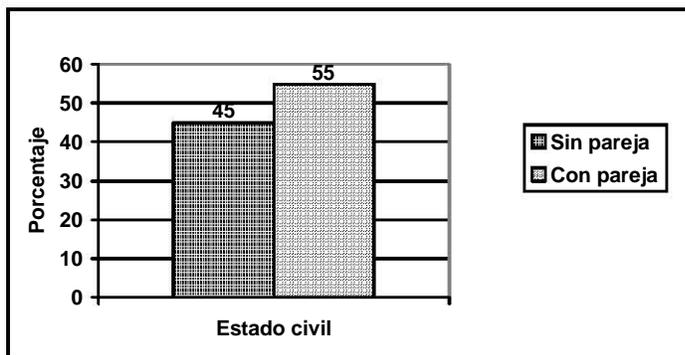
Figura 9. Distribución porcentual por escolaridad (n = 334)



El mayor porcentaje de los trabajadores de las empresas evaluadas tiene una escolaridad de secundaria (57%), seguida por aquéllos que cursaron el

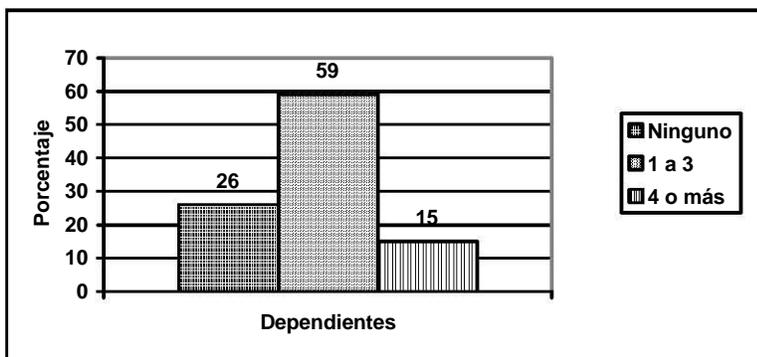
bachillerato o superior (34%).

Figura 10. Distribución porcentual por estatus marital (n = 335)



El mayor porcentaje de los trabajadores tiene pareja, ya sea que este casado o viva en unión libre

Figura 11. Distribución porcentual por número de dependientes (n = 302).



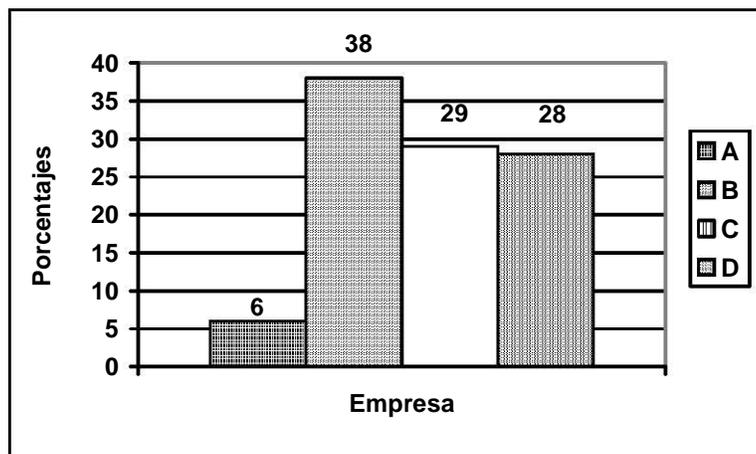
En la gráfica anterior, podemos observar que el 59.% de los trabajadores tiene de uno a tres dependientes,

ya sean hijos, padres o cualquier otro familiar, sin importar su estado marital.

## b. CARACTERÍSTICAS LABORALES

En cuanto a la distribución de la muestra evaluada respecto a las características laborales, podemos describirla a partir de las siguientes variables: empresa, puesto de trabajo, rotación de turnos y jornada laboral semanal.

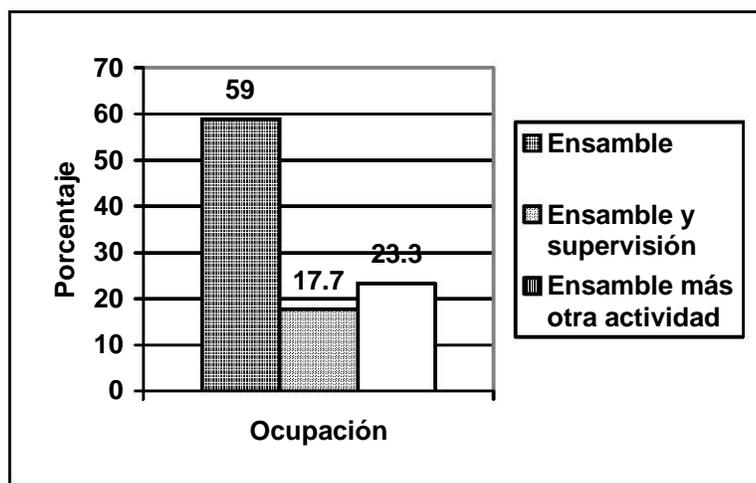
Figura 12. Distribución porcentual por Empresa (n = 345)



Los trabajadores que participaron en el estudio provenían de cuatro empresas, aunque en la empresa A sólo fue posible trabajar con

una línea de producción.

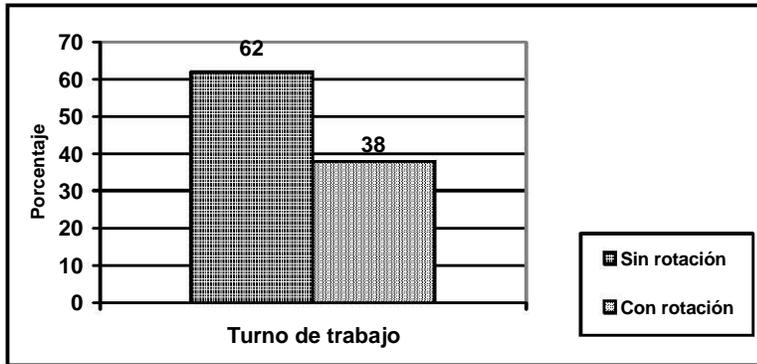
Figura 13. Distribución porcentual por ocupación del trabajador (n = 345)



Con relación a la ocupación la mayoría de los trabajadores el 59% realizan labores de ensamble y el resto, realizan alguna otra

labor, como por ejemplo empacar el producto o acarrear insumos a la línea de producción; o se encargan de la supervisión del proceso.

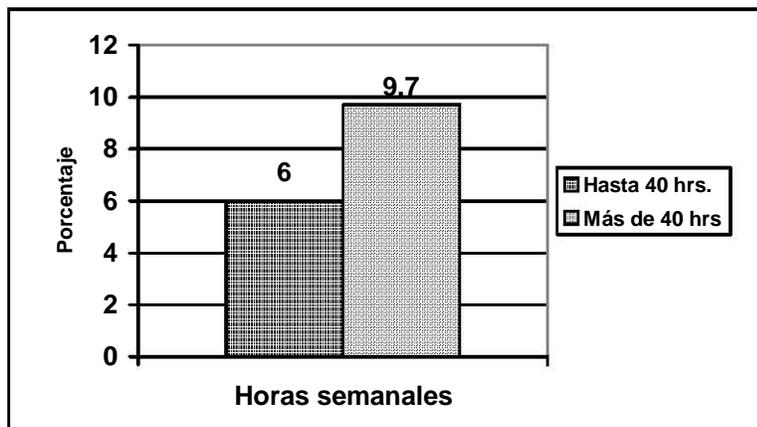
Figura 14. Distribución porcentual por rotación de turnos (n = 345)



En cuanto a los turnos de trabajo, la mayoría de los trabajadores no están expuestos a la rotación

de turnos (62%).

Figura 15. Distribución porcentual por jornada laboral semanal (n = 345).



En la gráfica se puede observar que un alto porcentaje de los trabajadores de las empresas más de 40 horas semanales (85%), cantidad superior a la

recomendada en las normas laborales.

---

## 2. Validación de instrumentos

### A. ÍNDICE DE CARGA DE TRABAJO (NASA-TLX)

Con el fin de confirmar la validez y confiabilidad del instrumento en la población de estudio, se realizó el análisis factorial y el análisis de consistencia interna del mismo. Para ello la muestra total se dividió al azar en dos subgrupos que quedaron constituidos el primero con 172 sujetos y el segundo con 173. El estudio se realizó con una muestra de 172 trabajadores, de ambos sexos de cuatro empresas de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Con el primer subgrupo se realizó el análisis factorial y con el segundo se realizó el análisis de consistencia interna.

En primera instancia, se realizó un análisis factorial de los componentes principales con rotación Varimax. La rotación fue convergente en 10 iteraciones. Antes de rotar los factores se comprobó mediante la prueba Kaiser-Meyer que la matriz era factorizable, obteniéndose un valor de .482. En el análisis de factores se obtuvieron 6 factores con un valor de Eigen mayor o igual a 1, que explicaba el 84.37% de la varianza total de la carga de trabajo mental (Tabla 4).

Tabla 4. Valores eigen, porcentaje de varianza explicada, y porcentajes acumulados para los factores del Índice de carga de trabajo

---

<b>Factor</b>	<b>Valores eigen</b>	<b>% de varianza explicada</b>	<b>% de varianza acumulada</b>
Demanda mental	4.39	16.60	16.60
Frustración	3.11	15.26	31.85
Demanda física	2.39	14.81	46.66
Demanda temporal	2.10	12.84	59.50
Rendimiento	1.81	12.75	72.25
Esfuerzo	1.38	12.12	84.37

---

Se consideró como punto de corte una carga factorial de 0.40. Los componentes obtenidos del análisis factorial corresponden a los que conforman el instrumento: demanda mental, demanda física, demanda temporal, esfuerzo, rendimiento, y frustración (Tabla 5).

Tabla 5. Resumen de ítems y carga factorial para la solución varimax de seis factores del Índice de carga mental.

Ítem	Carga factorial						
	Demanda mental	Frustración	Demanda Física	Demanda temporal	Rendimiento	Esfuerzo	Comunalidades
DM1	.967						.955
DM2	.903						.872
DM3	.822						.810
F1		.961					.938
F2		.840					.783
F3		.816					.730
DF1			.952				.949
DF2			.871				.814
DF3			.728				.809
DT1				.966			.966
DT2				.826			.808
DT3				.686			.762
R1					.910		.896
R2					.859		.887
R3					.401		.712
E1						.918	.941
E2						.892	.874
E3						.459	.683

Con el segundo subgrupo, constituido por 173 sujetos, se realizó un análisis de consistencia interna de los factores, obteniéndose valores de alfa de Cronbach que fluctuaban de 0.595 a 0.729 (Tabla 6). El análisis de consistencia interna de la escala completa dio un valor de alfa de Cronbach de .788.

Tabla 6. Alfa de Cronbach de cada uno de los factores que conforman el Índice de carga de trabajo.

---

<b>Factor</b>	<b>Confiabilidad (alfa)</b>
1. Demanda mental	.729
2. Frustración	.687
3. Demanda física	.734
4. Demanda temporal	.681
5. Esfuerzo	.650
6. Rendimiento	.595

---

A partir de los resultados anteriores es posible concluir que el Índice de carga de trabajo tiene validez convergente, ya que se confirmó que está constituido por seis factores, cuyos ítems cargaron en un solo factor y lograron explicar un 84.37% de la varianza de la carga de trabajo mental.

Por otro lado, el análisis de consistencia interna del instrumento es considerado aceptable, aunque debe tenerse en cuenta que la escala de rendimiento reportó un alfa de Cronbach de .595 considerado por De Vellis (1991) como inaceptable.

---

## **B. LISTA DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

Como este instrumento fue elaborado expresamente para esta investigación fue necesario confirmar su validez y confiabilidad en la población de estudio, para lo que se realizó el análisis factorial y el análisis de consistencia interna del mismo. Siguiendo la misma lógica que en el análisis del instrumento anterior, la muestra total se dividió al azar en dos subgrupos que quedaron constituidos el primero con 156 sujetos y el segundo con 173.

Primero, se realizó un análisis factorial de los componentes principales de la lista de evaluación ergonómica utilizando el primer subgrupo de la muestra. Antes de rotar los factores se comprobó, mediante la prueba Kaiser-Meyer, que la matriz era factorizable, obteniéndose un valor de 0.582. En el análisis de factores se obtuvieron 3 componentes con un valor de Eigen mayor o igual a 1, que explicaba el 83% de la varianza total. El primer factor puede definirse como la utilización de la extremidad superior del sujeto, ya que incluye el uso del brazo, la repetición y la fuerza que emplea en su trabajo. El segundo factor engloba la duración y la carga estática, por lo cual podemos decir que se relaciona con la postura corporal que asume el sujeto al realizar la actividad. Y el tercer factor se relaciona con el llamado Manejo Manual de materiales, es decir, con jalar, empujar, levantar o bajar objetos pesados. Se consideró como punto de corte una carga factorial de 0.40 (Tablas 7 y 8)

Tabla 7. Valores eigen, porcentaje de varianza explicada, y porcentajes acumulados para los factores del Índice de carga de trabajo

<b>Factor</b>	<b>Valores eigen</b>	<b>% de varianza explicada</b>	<b>% de varianza acumulado</b>
1	2.53	42.12	42.12
2	1.46	24.41	66.53
3	0.99	16.56	83.08

Tabla 8. Carga factorial del análisis de componentes principales y comunalidades.

<b>Ítem</b>	<b>Carga factorial</b>			<b>Comunalidades</b>
	<b>Factor 1</b>	<b>Factor 2</b>	<b>Factor 3</b>	
Extremidad superior	.907			.910
Repetición	.878			.858
Fuerza	.733			.659
Duración		.904		.842
Carga estática		.816		.753
Manejo manual de materiales			.975	.962

Con el segundo subgrupo constituido por 173 sujetos, se realizó un análisis de consistencia interna de los factores, obteniéndose valores de alfa de Cronbach que fluctuaban de 0.681 a 0.861 (Tabla 9). El análisis de consistencia interna de la escala completa dio un valor de alfa de Cronbach de .7476.

---

Tabla 9. Alfa de Cronbach de cada uno de los factores que conforman el Índice de carga de trabajo.

<b>Factor</b>	<b>Confiabilidad (alfa)</b>
<b>1. Manejo manual de materiales</b>	<b>.861</b>
2. Extremidad superior	.778
3. Duración	.681

A partir de los resultados anteriores es posible concluir que la Lista de evaluación ergonómica tiene validez convergente, ya que se confirmó que esta está constituido por tres factores, cuyos ítems cargaron en un solo factor y lograron explicar un 83.08% de la varianza del factor ergonómico.

Por otro lado el análisis de consistencia interna del instrumento es considerado aceptable, aunque debe tenerse en cuenta que la escala de duración reportó un alfa de Cronbach de .681. considerado por De Vellis (1991) como minimamente aceptable.

### **3. Análisis de varianza**

Con la finalidad de conocer cuáles variables demográficas y organizacionales producen algún cambio en la distribución de las variables endógenas se efectuaron análisis de varianza. En el siguiente grupo de tablas, se presentan los resultados, así como la distribución porcentual de las variables que fueron consideradas para la elaboración de los modelos explicativos de la relación estrés - carga de trabajo mental. Las variables estrés en el trabajo y apoyo en el trabajo se recodificaron de acuerdo con la tabla de baremos del SWS- Survey (ver Anexo 1), clasificándolos como muy bajo, bajo, normal, alto o muy alto (Gutiérrez, Contreras, Ito, 2001). La variable carga de trabajo mental se clasificó en cinco niveles de acuerdo a la puntuación obtenida en el instrumento (Ver anexo 2).

Para facilitar su lectura, los resultados se presentan en cuatro apartados, uno por cada variable endógena: a) estrés en el trabajo, b) apoyo en el trabajo, c) carga de trabajo mental y d) factores ergonómicos.

#### **A. ESTRÉS EN EL TRABAJO**

El estrés en el trabajo se comportó en forma muy similar entre ambos **sexos**. Las mujeres que presentaron niveles alto y muy alto de estrés fueron el 36%, porcentaje un poco mayor entre los hombres, 41.5%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (Tabla 10).

Tabla 10. Media, desviación estándar y distribución porcentual de estrés en el trabajo por sexo.

		<b>Sexo</b>		
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
Media		61.97	60.85	61.60
D.E.		12.63	9.08	11.60
Porcentaje	Muy bajo	12.6	12.6	12.6
	Bajo	29.4	35.1	31.3
	Normal	16.5	16.2	16.4
	Alto	21.2	17.1	19.9
	Muy alto	20.3	18.9	19.9
	Total	100.0	100.0	100.0

Al analizar cómo se comportaba la variable estrés en el trabajo en relación con la **edad** de los sujetos, la distribución fue muy similar para todos los grupos, el análisis de varianza no detectó alguna diferencia significativa entre los grupos (Tabla 11).

Tabla 11. Media, desviación estándar y distribución porcentual estrés en el trabajo por edad.

		<b>Edad</b>			
		<b>Menos de 20 años</b>	<b>20 a 29 años</b>	<b>30 años o más</b>	<b>Total</b>
Media		61.98	61.25	61.89	61.56
D.E.		9.67	12.11	11.29	11.59
Porcentaje	Muy bajo	11.5	14.6	9.8	12.5
	Bajo	30.8	28.7	36.1	31.8
	Normal	19.2	19.1	12.0	16.3
	Alto	15.4	19.1	21.8	19.9
	Muy alto	23.1	18.5	20.3	19.6
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Con relación a la **escolaridad**, (Tabla 12), los mayores porcentajes para el estrés en el trabajo alto y muy alto se presentaron entre los trabajadores que tenían un nivel de secundaria o técnico (40%) y los que tenían preparatoria o un nivel superior (39.5%), no siendo estadísticamente significativa esta diferencia.

Tabla 12. Media, desviación estándar y distribución porcentual estrés en el trabajo por escolaridad.

	Escolaridad				
	Primaria	Secundaria o técnico	Preparatoria o superior	Total	
Media	58.89	62.47	60.74	61.56	
D.E.	10.58	12.59	10.11	11.65	
Porcentaje	Muy bajo	23.3	10.0	14.0	12.6
	Bajo	33.3	32.1	30.7	31.7
	Normal	10.0	17.9	15.8	16.5
	Alto	10.0	18.4	24.6	19.8
	Muy alto	23.3	21.6	14.9	19.5
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

En la tabla 13 es posible observar que el 45.2% de los trabajadores que tienen **pareja**, ya sea que se encuentren casados o vivan en unión libre, presentan niveles alto y muy alto de estrés en el trabajo, siendo menor el porcentaje para los que reportaron no tener pareja (33.8%). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

Tabla 13. Media, desviación estándar y distribución porcentual de estrés en el trabajo por estatus marital.

		<b>Estatus marital</b>		
		<b>Sin pareja</b>	<b>Con pareja</b>	<b>Total</b>
Media		68.28	62.77	61.65
D.E.		10.30	12.56	11.64
Porcentaje	Muy bajo	15.2	9.8	12.2
	Bajo	32.5	31.5	31.9
	Normal	18.5	13.6	15.8
	Alto	14.6	24.5	20.0
	Muy alto	19.2	20.7	20.0
	Total	100.0	100.0	100.0

El **número de dependientes** del trabajador (Tabla 14), mostró relación con el estrés en el trabajo, ya que el 48.8% de los trabajadores con 4 o más dependientes tuvieron niveles alto y muy alto de estrés, mientras que de los que no tienen dependientes sólo el 32% tuvieron estos niveles; sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Tabla 14. Media, desviación estándar y distribución porcentual de estrés en el trabajo por número de dependientes.

		<b>Dependientes</b>			<b>Total</b>
		<b>Ninguno</b>	<b>1 a 3</b>	<b>4 o más</b>	
Media		59.77	62.00	64.08	61.74
D.E.		10.64	12.56	10.77	11.87
Porcentaje	Muy bajo	20.5	9.5	6.7	11.9
	Bajo	29.5	35.8	28.9	33.1
	Normal	17.9	14.5	15.6	15.6
	Alto	14.1	20.1	24.4	19.2
	Muy alto	17.9	20.1	24.4	20.2
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Al analizar la distribución del estrés entre las **empresas** participantes, se observó que un 39.9% de la muestra presenta niveles altos o muy altos de estrés en el trabajo (Tabla 15).

Tabla 15. Media, desviación estándar y distribución porcentual de estrés en el trabajo por empresa.

		<b>Empresa</b>				
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>Total</b>
Media		61.38	63.27	62.52	58.44	61.62
D.E.		7.33	14.33	9.60	9.15	11.59
Porcentaje	Muy bajo	11.2	9.9	8.1	21.1	12.5
	Bajo	22.2	30.5	33.3	31.6	31.2
	Normal	27.8	15.3	11.1	21.1	16.3
	Alto	27.8	19.8	22.2	16.8	20.1
	Muy alto	11.1	24.4	25.3	9.5	19.8
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

A partir del análisis de varianza se confirmó que existen diferencias significativas entre las empresas ( $F_{3, 339} = 3.56$   $p < 0.015$ ). El análisis *post hoc* utilizado, la prueba de Scheffé, señaló que el estrés en la empresa D fue significativamente menor que en el resto de las empresas (Tabla 16).

Tabla 16. Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé para estrés en el trabajo por empresa.

<b>Variable dependiente</b>	<b>(I) Empresa</b>	<b>(J) Empresa</b>	<b>Diferencias de medias (I-J)</b>	<b>Error estandar</b>	<b>Probabilidad</b>
Estrés en el trabajo	D	A	-2.94	2.95	.802
		B	-4.83	1.54	.022
		C	-4.09	1.65	.106

En cuanto a la **ocupación del trabajador**, en la tabla 17 se observa que el 54.1% de los trabajadores que desempeñan actividades de ensamble y supervisión tienen niveles altos y muy altos de estrés, mientras que los otros grupos ocupacionales manifestaron niveles menores de estrés. Del total de trabajadores, se encontró que el 31.3% presenta un nivel bajo de estrés. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Tabla 17. Media, desviación estándar y distribución porcentual de estrés en el trabajo por ocupación.

		<b>Ocupación</b>			
		<b>Ensamble</b>	<b>Ensamble más otra actividad</b>	<b>Ensamble y supervisión</b>	<b>Total</b>
Media		61.48	60.09	63.96	61.60
D.E.		11.77	9.06	13.56	11.60
Porcentaje	Muy bajo	12.3	12.8	13.1	12.6
	Bajo	32.5	33.3	24.6	31.3
	Normal	17.7	19.2	8.2	16.4
	Alto	16.7	23.1	26.2	19.9
	Muy alto	20.7	11.5	27.9	19.9
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

En cuanto a la relación entre **rotación de turnos** y estrés en el trabajo (Tabla 18), se encontró que el 51.2% de los trabajadores expuestos a rotación tienen niveles alto y muy alto de estrés, mientras que sólo el 34.1% de los trabajadores que no rotan, tuvieron estos niveles. El análisis de varianza confirmó que la diferencia en los niveles de estrés entre estos dos grupos es significativa ( $F_{1,330} = 11.60$   $p < .001$ ).

Tabla 18. Media, desviación estándar y distribución porcentual estrés en el trabajo por rotación.

		<b>Rotación</b>		
		<b>Sin rotación</b>	<b>Con rotación</b>	<b>Total</b>
Media		60.05	64.47	61.74
D.E.		10.14	13.40	11.68
Porcentaje	Muy bajo	16.1	6.3	12.3
	Bajo	34.6	26.8	31.6
	Normal	15.1	15.7	15.4
	Alto	19.5	21.3	20.2
	Muy alto	14.6	29.9	20.5
	Total	100.0	100.0	100.0

En cuanto a la distribución del estrés en el trabajo de acuerdo con la **duración de la jornada** se encontró que el 21.3% de los que tienen una jornada semanal de más de 40 horas, presentan un nivel muy alto de estrés, no siendo esta diferencia significativa (Tabla 19).

Tabla 19. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable estrés en el trabajo por duración de la jornada.

		<b>Duración de la Jornada</b>		
		<b>Hasta 40 hrs.</b>	<b>Más de 40 hrs.</b>	<b>Total</b>
Media		60.03	61.90	61.62
D.E.		8.42	12.05	11.59
Porcentaje	Muy bajo	11.5	12.7	12.5
	Bajo	30.8	31.3	31.2
	Normal	25.0	14.8	16.3
	Alto	21.2	19.9	20.1
	Muy alto	11.5	21.3	19.8
	Total	100.0	100.0	100.0

---

## B. APOYO EN EL TRABAJO

El apoyo en el trabajo mostró diferencias entre ambos **sexos**. Las mujeres tuvieron en menor porcentaje niveles muy bajo y bajo de apoyo en el trabajo, 42.3%, mientras que el 57.1% de los hombres tuvieron estos niveles (Tabla 20). El análisis de varianza mostró que esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Tabla 20. Media, desviación estándar y distribución porcentual de apoyo en el trabajo por sexo.

---

		<b>Sexo</b>		
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
Media		88.09	88.55	88.23
D.E.		4.15	3.80	4.04
Porcentaje	Muy bajo	0.9	-	0.6
	Bajo	48.1	56.8	46.2
	Normal	50.2	0.9	52.3
	Alto	0.4	-	0.6
	Muy alto	0.4	-	0.3
	Total	100	100	100

---

Al analizar la distribución porcentual del apoyo en el trabajo de acuerdo con la **edad**, se encontró que un mayor número de sujetos mayores de 30 años, indicaron tener niveles bajos y muy bajos de apoyo en el trabajo (56.1%) en contraste con los de menos de 20 años, de los cuales el 42.3%, manifestó tener un bajo y muy bajo apoyo en el trabajo, y también mayor que el grupo de 20 a 29 años, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa (Tabla 21).

Tabla 21. Media, desviación estándar y distribución porcentual de apoyo en el trabajo por edad

	<b>Edad</b>				
	<b>Menos de 20 años</b>	<b>20 a 29 años</b>	<b>30 años o más</b>	<b>Total</b>	
Media	87.96	88.47	88.05	88.27	
D.E.	3.29	4.14	4.04	4.04	
Porcentaje	Muy bajo	-	0.6	0.8	0.6
	Bajo	42.3	44.9	48.1	46.0
	Normal	57.7	53.4	50.4	52.5
	Alto	-	0.6	0.8	0.6
	Muy alto	-	0.6	-	0.3
	Total	100	100	100	100

La distribución porcentual del apoyo en el trabajo, en relación con la **escolaridad** (Tabla 22) no presentó grandes diferencias en los niveles alto y muy alto; sin embargo, los trabajadores con educación primaria manifestaron un menor porcentaje de apoyo bajo y muy bajo (36.7%), pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 22. Media, desviación estándar y distribución porcentual de apoyo en el trabajo por escolaridad.

		Escolaridad			Total
		Primaria	Secundaria o técnico	Preparatoria o superior	
Media		89.17	88.16	88.28	88.29
D.E.		4.78	3.9	4.07	4.02
Porcentaje	Muy bajo	-	0.5	0.9	0.6
	Bajo	36.7	47.4	45.6	45.8
	Normal	60.0	52.1	51.8	52.7
	Alto	-	-	1.8	0.6
	Muy alto	3.3	-	-	0.3
	Total	100	100	100	100

El apoyo en el trabajo parece ser apreciado en forma distinta entre aquellos que tienen **pareja** y los que no la tienen (Tabla 23); ya que el 48.1% de estos últimos, reportaron un bajo o muy bajo apoyo en el trabajo, en contraste con el 55.1% de los que tienen pareja, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 23. Media, desviación estándar y distribución porcentual de apoyo en el trabajo por pareja

		Estatus marital		Total
		Sin pareja	Con pareja	
Media		88.52	88.02	88.24
D.E.		4.21	3.91	4.06
Porcentaje	Muy bajo	0.7	0.5	0.6
	Bajo	41.1	50.5	46.3
	Normal	57.6	47.8	52.2
	Alto	-	1.1	0.6
	Muy alto	0.7	-	0.3
	Total	100.0	100.0	100.0

El número de dependientes del trabajador (Tabla 24), mostró relación con el apoyo en el trabajo, ya que el 57.8% de los trabajadores con 4 o más dependientes tuvieron niveles bajo y muy bajo de apoyo, mientras que el 38.5% de los que no tienen dependientes tuvieron niveles bajo y muy bajo de apoyo.

Tabla 24. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable apoyo en el trabajo por número de dependientes.

	Dependientes			Total	
	Ninguno	1 a 3	4 o más		
Media	88.81	88.36	86.76	88.24	
DE	4.16	3.82	4.44	4.05	
Porcentaje	Muy bajo	-	0.6	2.2	0.7
	Bajo	38.5	45.8	55.6	45.4
	Normal	60.3	52.5	42.2	53.0
	Alto	-	1.1	-	0.7
	Muy alto	1.3	-	-	0.3
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Estas diferencias fueron estadísticamente significativas, ( $F_{2, 299} = 3.94$   $p < .020$ ). El análisis *post hoc* utilizado, la prueba de Scheffé, señaló que el apoyo en el trabajo fue significativamente menor en los que no tienen dependientes que en los que los tienen (Tabla 25).

Tabla 25. Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé para apoyo en el trabajo por número de dependientes

Variable dependiente	(I) Dependientes	(J) Dependientes	Diferencias de medias	Error estándar	Probabilidad
			(I-J)		
Apoyo en el trabajo	Ninguno	1 a 3	0.45	0.54	.71
		4 o más	2.05	0.75	.025

La distribución del apoyo en el trabajo entre las **empresas** mostró diferencias, ya que en las empresas B y C, se encontró que el 51.2% y el 53.5% de los trabajadores respectivamente manifiestan tener niveles de apoyo en el trabajo bajos y muy bajos, en contraste con las otras empresas que tienen porcentajes menores (Tabla 26). El análisis de varianza no reportó diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 26. Media, desviación estándar y distribución porcentual de apoyo en el trabajo por Empresa

	Empresa					
	A	B	C	D	Total	
Media	88.44	88.04	87.63	89.06	88.23	
D.E.	3.63	4.27	4.00	3.73	4.04	
Porcentaje	Muy bajo		0.8		1.1	0.6
	Bajo	44.4	50.4	53.5	33.7	46.4
	Normal	55.6	47.3	46.5	64.2	52.2
	Alto		0.8		1.1	0.6
	Muy alto		0.8			0.3
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Al analizar cómo se distribuye el apoyo en el trabajo en las diferentes **ocupaciones**, se encontró que un alto porcentaje (55.7%) de los trabajadores que desempeñan actividades de ensamble y otra actividad tienen niveles bajos y muy bajos de apoyo en el trabajo (Tabla 27). Las diferencias de apoyo entre las ocupaciones no fueron estadísticamente significativa.

Tabla 27. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable apoyo en el trabajo por ocupación

		Ocupación			Total
		Ensamble	Ensamble más otra actividad	Ensamble y supervisión	
Media		88.20	88.79	87.66	88.24
D.E.		3.98	3.54	4.77	4.04
Porcentaje	Muy bajo	0.5	-	1.6	0.6
	Bajo	45.3	42.3	54.1	46.2
	Normal	53.7	55.1	44.3	52.3
	Alto	-	2.6	-	0.6
	Muy alto	-	-	-	0.3
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Con relación al apoyo en el trabajo y la **rotación de turnos**, se encontró que el 57.8% de los trabajadores que rotan turnos, tuvieron niveles bajo y muy bajo de apoyo en el trabajo, mientras que de los que no rotan, sólo el 39.5% estuvieron en estos niveles (Tabla 28). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $F_{1,330} = 9.68 p < .002$ ).

Tabla 28. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable apoyo en el trabajo por rotación de turnos.

		<b>ROTACION</b>		
		<b>Sin rotación</b>	<b>Con rotación</b>	<b>Total</b>
Media		88.74	87.32	88.19
DE		3.84	4.30	4.08
Porcentaje	Muy bajo	0.5	0.8	0.6
	Bajo	39.0	59.8	47.0
	Normal	60.0	37.8	51.5
	Alto	0.5	0.8	0.6
	Muy alto	-	0.8	0.3
	Total	100.0	100.0	100.0

Con relación a la duración de la **jornada laboral** y su efecto en el apoyo en el trabajo, no se encontraron grandes diferencias entre los que tienen una jornada semanal de hasta 40 horas y los que tienen jornadas de más de 40 horas (Tabla 29).

Tabla 29. Media, desviación estándar y distribución porcentual de apoyo en el trabajo por duración de la jornada.

		<b>Duración de la Jornada</b>		
		<b>Hasta 40 hrs.</b>	<b>Más de 40 hrs.</b>	<b>Total</b>
Media		88.69	88.15	88.23
D.E.		3.39	4.14	4.04
Porcentaje	Muy bajo	-	0.7	0.6
	Bajo	40.4	47.4	46.4
	Normal	59.6	50.9	52.2
	Alto	-	0.7	0.6
	Muy alto	-	0.3	0.3
	Total	100.0	100.0	100.0

### C. CARGA DE TRABAJO MENTAL

En cuanto a los factores demográficos, al analizar la carga de trabajo mental, considerando el **sexo** de los sujetos, se encontró que el 43.3% de los hombres tuvieron niveles alto o muy alto, mientras que solo el 21.1% de las mujeres manifestó estos niveles (Tabla 30). El análisis de varianza indicó que la diferencia existente entre ambos sexos era estadísticamente significativa ( $F_{1,308} = 19.04$   $p < .000$ ).

Tabla 30. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable carga de trabajo mental por sexo

		Sexo		
		Masculino	Femenino	Total
Media		70.94	59.99	60.09
D.E.		21.58	20.12	21.69
Porcentaje	Muy bajo	10.9	23.9	15.5
	Bajo	15.4	23.9	18.4
	Normal	30.3	31.2	30.6
	Alto	25.4	16.5	22.3
	Muy alto	17.9	4.6	13.2
	Total	100.0	100.0	100.0

El **grupo etáreo** que manifestó un porcentaje más alto de carga de trabajo mental fue el de mayores de 30 años, con un 44.1%, contrastando notoriamente con el 16% de los menores de 20 años (Tabla 31); el 44% de este último grupo señaló que sus demandas mentales eran bajas o muy bajas. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 31. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable carga de trabajo mental por edad

		<b>Edad</b>			<b>Total</b>
		<b>Menos de 20 años</b>	<b>20 a 29 años</b>	<b>30 años o más</b>	
Media		8.91	66.86	69.64	67.28
D.E.		22.48	21.28	21.70	21.65
Porcentaje	Muy bajo	24.0	16.1	12.7	15.5
	Bajo	20.0	19.3	16.1	18.1
	Normal	40.0	31.7	27.1	30.6
	Alto	8.0	18.6	30.5	22.4
	Muy alto	8.0	14.3	13.6	13.5
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

En cuanto a la distribución porcentual de la carga de trabajo mental por la **escolaridad** de los trabajadores, se encontraron diferencias entre los grupos como puede observarse en la tabla 35, ya que solo el 20.6% de los trabajadores con primaria manifestaron niveles alto o muy alto de carga mental, y en los otros grupos el porcentaje fue más alto, de 39% entre los que tienen secundaria y de 35% entre los que tienen preparatoria o superior (Tabla 32). Sin embargo, al realizar un análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa en las medias de los grupos.

Tabla 32. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable carga de trabajo mental por escolaridad

	<b>Escolaridad</b>				
	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria o técnico</b>	<b>Preparatoria o superior</b>	<b>Total</b>	
Media	62.70	67.53	68.52	67.40	
DE	30.31	20.14	20.61	21.45	
Porcentaje	Muy bajo	27.6	16.0	10.7	15.3
	Bajo	20.7	18.3	18.4	18.6
	Normal	31.0	26.6	35.9	30.2
	Alto	3.4	26.0	21.4	22.3
	Muy alto	17.2	13.0	13.6	13.6
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

En la tabla 33 se analiza la relación carga de trabajo mental con el estatus marital, se observa que los porcentajes mayores para carga de trabajo mental alta y muy alta son los que reportan los trabajadores con pareja (43.%); mientras que para los que no tienen pareja, el porcentaje fue de 27.1%. El análisis de varianza señaló que esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Tabla 33. Media, desviación estándar y distribución porcentual de carga de trabajo mental por estatus marital

	<b>Estatus marital</b>			
	<b>Sin pareja</b>	<b>Con pareja</b>	<b>Total</b>	
Media	64.98	69.12	67.14	
DE	20.38	22.61	21.64	
Porcentaje	Muy bajo	16.7	14.6	15.6
	Bajo	19.4	17.1	18.2
	Normal	36.8	25.3	30.8
	Alto	18.1	25.9	22.2
	Muy alto	9.0	17.1	13.2
	Total	100.0	100.0	100.0

El **número de dependientes** del trabajador (Tabla 34), mostró relación con el estrés en el trabajo, ya que el 40% de los trabajadores con 4 o más dependientes tuvieron niveles alto y muy alto de carga mental, mientras que de los que no tienen dependientes solo el 25.7% tuvieron estos niveles. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Tabla 34. Media, desviación estándar y distribución porcentual de carga de trabajo mental por número de dependientes.

		<b>Dependientes</b>			<b>Total</b>
		<b>Ninguno</b>	<b>1 a 3</b>	<b>4 o más</b>	
Media		64.28	69.01	73.21	68.31
D.E.		19.87	18.80	29.39	20.97
Porcentaje	Muy bajo	17.6	11.9	13.2	13.6
	Bajo	20.3	19.4	13.2	18.8
	Normal	36.5	28.1	23.7	29.8
	Alto	16.2	28.1	21.1	23.9
	Muy alto	9.5	12.5	28.9	14.0
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Con relación a la carga de trabajo mental y las **empresas**, un mayor porcentaje de los trabajadores de la empresa B manifestaron tener una demanda mental alta y muy alta (53.5%) lo cual fue muy contrastante con la empresa D, en la cual el 17.9% de los trabajadores señalaron que la demanda mental era alta o muy alta (Tabla 35).

Tabla 35. Media, desviación estándar y distribución porcentual de carga de trabajo mental por empresa.

		<b>Empresa</b>				
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>Total</b>
Media		64.79	75.09	69.88	56.27	67.07
D.E.		15.43	18.32	21.06	22.33	21.65
Porcentaje	Muy bajo	10.5	7.1	12.2	28.4	15.4
	Bajo	15.8	12.1	14.3	29.5	18.3
	Normal	52.6	27.3	36.7	24.2	30.9
	Alto	21.1	29.3	24.5	12.6	22.2
	Muy alto	0	24.2	12.2	5.3	13.2
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

El análisis de varianza indicó que las diferencias en la carga de trabajo mental entre las empresas es estadísticamente significativa ( $F_{3, 307} = 14.75$   $p < 0.000$ ), la prueba de Scheffé comprobó que la carga de trabajo mental era mayor en la empresa B y se encontró que la empresa D tenía una menor carga (Tabla 36).

Tabla 36. Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé para carga de trabajo mental por empresa.

<b>Variable dependiente</b>	<b>(I) Empresa</b>	<b>(J) Empresa</b>	<b>Diferencias de medias (I-J)</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Probabilidad</b>
Carga de trabajo mental	D	A	-8.51	5.11	.429
		B	-18.82	2.92	.000
		C	-13.60	2.93	.000

Al analizar cómo se distribuye la carga de trabajo mental entre las diferentes **ocupaciones** de los trabajadores, (Tabla 37), se encontró que aquéllos que realizan ensamble y supervisión son los que presentan un mayor porcentaje de carga mental alta y muy alta (58.4%); mientras que los que realizan sólo labores de ensamble reportaron niveles bajo o muy bajo de carga mental (41.7%). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $F_{2, 307} = 10.978$   $p < 0.000$ ). La prueba de Scheffé, indicó que la categoría de trabajadores de ensamble se diferencia de las otras dos categorías, por tener una menor carga de trabajo mental (Tabla 38).

Tabla 37. Media, desviación estándar y distribución porcentual de carga de trabajo mental por ocupación.

		Ocupación			Total
		Ensamble	Ensamble y supervisión	Ensamble más otra actividad	
Media		63.43	79.09	68.87	67.09
D.E.		22.74	18.64	17.24	21.69
Porcentaje	Muy bajo	21.4	2.1	8.6	15.5
	Bajo	20.3	2.5	17.1	18.4
	Normal	27.6	27.1	41.4	30.6
	Alto	20.3	31.3	21.4	22.3
	Muy alto	10.4	27.1	11.4	13.2
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 38. Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé para carga de trabajo mental por ocupación.

<b>Variable dependiente</b>	<b>(I) Ocupación</b>	<b>(J) Ocupación</b>	<b>Diferencias de medias (I-J)</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Probabilidad</b>
Carga de trabajo mental	Ensamble	Ensamble y supervisión	15.66	3.39	.000
		Ensamble y otra actividad	10.23	3.94	.036

Los resultados indicaron que un mayor porcentaje (51%) de los trabajadores que se ven expuestos a la **rotación de turnos**, presentan niveles alto y muy alto de carga de trabajo mental, mientras que los que tienen un turno fijo, solo el 27.8% reportó estos niveles alto y muy alto (Tabla 39). El análisis de varianza indicó que esta diferencia entre grupos es estadísticamente significativa ( $F_{1, 296} = 21.12$   $p < .000$ ).

Tabla 39. Media, desviación estándar y distribución porcentual de carga de trabajo mental por rotación.

		<b>Rotación</b>		
		<b>Sin rotación</b>	<b>Con rotación</b>	<b>Total</b>
Media		63.05	74.82	67.00
DE		22.05	18.34	21.56
Porcentaje	Muy bajo	19.7	7.0	15.4
	Bajo	21.7	13.0	18.8
	Normal	30.8	29.0	30.2
	Alto	20.2	27.0	22.5
	Muy alto	7.6	24.0	13.1
	Total	100.0	100.0	100.0

En cuanto a la distribución porcentual de la carga de trabajo mental entre los trabajadores de acuerdo con la **duración de la jornada** ( tabla 40), no existen grandes diferencias en la distribución porcentual de los que tienen una jornada hasta de 40 horas, con aquéllos que tienen una jornada de más de 40 horas semanales. La diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 40. Media, desviación estándar y distribución porcentual de carga de trabajo mental por duración de la jornada.

		<b>Duración de la Jornada</b>		
		<b>Hasta 40 hrs.</b>	<b>Más de 40 hrs.</b>	<b>Total</b>
Media		67.39	67.01	67.07
D.E.		24.26	21.17	21.65
Porcentaje	Muy bajo	12.0	16.1	15.4
	Bajo	30.0	16.1	18.3
	Normal	26.0	31.8	30.9
	Alto	18.0	23.0	22.2
	Muy alto	14.0	13.0	13.2
	Total	100.0	100.0	100.0

## D. FACTORES ERGONÓMICOS

Al analizar el efecto de los factores demográficos en los factores ergonómicos, se encontraron diferencias en la distribución del riesgo ergonómico, de acuerdo con el sexo de los trabajadores, ya que el 81.8% de los hombres tuvo un alto riesgo ergonómico, mientras que entre las mujeres el 69.2% tuvo un riesgo alto (Tabla 41). Esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 41. Media, desviación estándar y distribución porcentual de factor ergonómico por sexo.

		Sexo		
		Masculino	Femenino	Total
Media		57.72	51.50	55.71
D.E.		34.39	27.34	32.38
Porcentaje	Medio	18.2	30.8	22.4
	Alto	81.8	69.2	77.6
	Total	100.0	100.0	100.0

El análisis de la distribución porcentual del riesgo ergonómico, considerada por **edad**, demostró que el grupo de trabajadores de menos de 20 años tienen mayor riesgo ergonómico en un 83.3% y los de 20 a 29 años en un 81.1%, mientras que los 30 años o más de tienen un porcentaje de riesgo alto de 70.1% (Tabla 42).

Tabla 42. Media, desviación estándar y distribución porcentual de factor ergonómico por edad.

	Edad				
	Menos de 20 años	20 a 29 años	30 años o más	Total	
Media	63.38	59.31	50.66	56.21	
D.E.	22.81	30.19	35.28	32.08	
	Medio	16.7	18.9	29.9	22.7
Porcentaje	Alto	83.3	81.1	70.1	77.3
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $F_{2, 334} = 3.52$   $p < .031$ ). El análisis *post hoc*, empleando la prueba de Scheffé, indicó que los mayores de 30 años tienen mayores demandas ergonómicas que los de 20 a 29 años (Tabla 43).

Tabla 43. Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé para factor ergonómico por edad.

Variable dependiente	(I) Edad	(J) Edad	Diferencias de medias (I-J)	Error estándar	Probabilidad
Factor ergonómico	30 o más	Menos de 20	-12.73	6.83	.178
		20 a 29 años	-8.65	3.65	.047

Los trabajadores que tienen un **nivel escolar** de preparatoria o superior, tienen un mayor porcentaje de riesgo ergonómico alto (81.3%), mientras que los que tienen una menor escolaridad reportaron menor riesgo, el 65.2% de los que tienen primaria y el 79.0% de los que tienen secundaria o educación técnica tienen riesgo ergonómico alto o muy alto (Tabla 44).

Tabla 44. Media, desviación estándar y distribución porcentual de factor ergonómico por escolaridad.

	Escolaridad				
	Primaria	Secundaria o técnico	Preparatoria o superior	Total	
Media	50.23	62.89	46.61	56.19	
D.E.	33.53	27.96	36.14	32.33	
Porcentaje	Medio	34.8	21.0	18.7	21.5
	Alto	65.2	79.0	81.3	78.5
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

El análisis de varianza indicó que hay diferencias significativas en las medias de los grupos ( $F_{2, 331} = 10.11$   $p < 0.000$ ), los trabajadores que tienen estudios de secundaria o técnico tienen mayor riesgo ergonómico que los que tienen educación preparatoria o superior (Tabla 45).

Tabla 45. Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé para factor ergonómico por escolaridad.

Variable dependiente	(I) Edad	(J) Edad	Diferencias de medias (I-J)	Error estándar	Probabilidad
Factor ergonómico	Secundaria o técnico	Primaria	12.66	6.18	.125
		Preparatoria o superior	16.27	3.73	.000

El tener o no tener **pareja**, no influyó en la distribución porcentual del factor ergonómico, ya que el 80% de los que no tienen pareja, y el 74.8% de los que si la tienen tuvieron un alto riesgo ergonómico (Tabla 46). Esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 46. Media, desviación estándar y distribución porcentual de factor ergonómico estatus marital.

		<b>Estatus marital</b>		
		<b>Sin pareja</b>	<b>Con pareja</b>	<b>Total</b>
Media		57.57	55.25	56.30
DE		29.81	33.72	31.99
	Medio	20.0	25.2	22.8
Porcentaje	Alto	80.0	74.8	77.2
	Total	100.0	100.0	100.0

El número de dependientes del trabajador (Tabla 47) no mostró relación estadísticamente significativa con los riesgos ergonómicos, ya que los porcentajes en los tres grupos fueron muy similares.

Tabla 47. Media, desviación estándar y distribución porcentual de factor ergonómico por dependientes

		<b>Dependientes</b>			<b>Total</b>
		<b>Ninguno</b>	<b>1 a 3</b>	<b>4 o más</b>	
Media		47.78	59.65	53.86	55.72
D.E.		35.41	31.23	35.23	33.24
	Medio	17.0	24.2	20.6	22.0
Porcentaje	Alto	83.0	75.8	79.4	78.0
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Los factores ergonómicos presentes en las **empresas** variaron de una a otra. Un mayor porcentaje de los trabajadores de la empresa D reportaron mayor riesgo ergonómico 98.9%, mientras que sólo el 26.3% de la empresa C reportaron un alto riesgo. (Tabla 48).

Tabla 48. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable factor ergonómico por empresa

		<b>Empresa</b>				
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>Total</b>
Media			77.39	29.68	64.10	55.52
D.E.			20.35	28.18	18.92	32.47
Porcentaje	Medio	-	14.3	73.7	1.1	22.4
	Alto	-	85.7	26.3	98.9	77.6
	Total	-	100.0	100.0	100.0	100.0

El análisis de varianza indicó la diferencia significativa entre estos grupos ( $F_{3, 341} = 135.74$   $p < 0.000$ ), la empresa que tiene menor riesgo ergonómico es la empresa C y la que presenta niveles muy altos es la B, esta diferencia se comprobó con la prueba de Scheffé (tabla 49).

Tabla 49. Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé para factor ergonómico por empresa.

<b>Variable dependiente</b>	<b>(I) Empresa</b>	<b>(J) Empresa</b>	<b>Diferencias de medias (I-J)</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Probabilidad</b>
Factor ergonómico	B	C	47.71	2.93	.000
		D	13.29	2.97	.000

Como se puede observar en la tabla 50, en relación con la distribución del riesgo ergonómico por ocupación, el 81.6% de los trabajadores de ensamble manifestaron tener alto riesgo ergonómico, de los que realizan ensamble y

supervisión el 73.2% y de los que realizan ensamble y otra actividad solo el 61.3%, siendo la diferencia estadísticamente significativa ( $F_{2, 341} = 45.41$   $p < 0.000$ ).

Tabla 50. Media, desviación estándar y distribución porcentual de factor ergonómico por ocupación

	<b>Ocupación</b>				
	<b>Ensamble</b>	<b>Ensamble más otra actividad</b>	<b>Ensamble y supervisión</b>	<b>Total</b>	
Media	62.41	29.08	68.36	55.71	
D.E.	24.11	38.26	29.13	32.38	
	Medio	18.4	38.7	26.8	22.4
Porcentaje	Alto	81.6	61.3	73.2	77.6
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Como se puede observar en la tabla 51, el análisis *post hoc* demostró la diferencia existente entre los grupos, ya que los trabajadores que realizan actividades de ensamble y alguna otra, son los que tienen un menor riesgo ergonómico, en comparación de las otras dos categorías.

Tabla 51. Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé para factor ergonómico por ocupación.

<b>Variable dependiente</b>	<b>(I) Ocupación</b>	<b>(J) Ocupación</b>	<b>Diferencias de medias (I-J)</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Probabilidad</b>
Factor ergonómico	Ensamble y otra actividad	Ensamble	-33.34	3.81	.000
		Ensamble y supervisión	-39.28	4.90	.000

Los factores ergonómicos mostraron diferencia estadísticamente significativa en su distribución por rotación ( $F_{1, 330} = 33.82$   $p < 0.000$ ), ya que los trabajadores que rotan tienen una mayor exposición a riesgos ergonómicos (Tabla 52).

Tabla 52. Media, desviación estándar y distribución porcentual de factor ergonómico por rotación

		Rotación		
		Sin rotación	Con rotación	Total
Media		45.54	68.66	56.24
D.E.		32.83	26.70	32.12
Porcentaje	Medio	21.5	25.0	23.0
	Alto	78.5	75.0	77.0
	Total	100.0	100.0	100.0

Al observar la distribución porcentual del riesgo ergonómico según con la **duración de la jornada** (Tabla 53), es posible decir que un mayor porcentaje de los trabajadores con una jornada menor o igual a 40 horas (80.0%), reportan demandas ergonómicas altas, en comparación a los que tienen jornadas de 40 horas o más (77.2%). Sin embargo esta diferencia no es significativa.

Tabla 53. Media, desviación estándar y distribución porcentual de la variable factor ergonómico por duración de la jornada

		Duración de la Jornada		
		Hasta 40 hrs.	Más de 40 hrs.	Total
Media		47.74	56.94	55.55
DE		36.07	31.66	32.47
Porcentaje	Medio	20.0	22.8	22.4
	Alto	80.0	77.2	77.6
	Total	100.0	100.0	100.0

---

## 4. Matriz de correlación

Para llegar a la construcción del modelo explicativo de estrés y carga de trabajo mental, mediante el modelamiento con ecuaciones estructurales, fue necesario realizar un análisis de correlaciones de Pearson con las variables cuantitativas y de Spearman con las variables categoricas para determinar las correlaciones de las diferentes variables con el estrés laboral, con la carga de trabajo mental y entre sí. La matriz se presenta en la tabla 54.

Las variables independientes que obtuvieron correlaciones significativas con el estrés en el trabajo son el apoyo en el trabajo (-.88) y la carga de trabajo mental (.21). A su vez el apoyo en el trabajo correlacionó con la carga de trabajo mental (-.16).

Tabla 54. Matriz de correlaciones bivariadas de Pearson en la muestra

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. Estrés en el trabajo	r							
	p							
2. Carga de trabajo mental	r	.21						
	p	.000						
3. Apoyo en el trabajo	r	-.88	-.16					
	p	.000	.005					
4. Factor ergonómico	r							
	p							
5. Edad	r		.12		-.14			
	p		.035		.01			
6. Dependientes	r	.12	.14	-.14		.40		
	p	.030	.025	.012		.000		
7. Escolaridad	r				-.14	-.12	-.12	
	p				.011	.029	.033	
8. Categoría	r		.15		-.38			.20
	p		.009		.000			.000
9. Rotación de turnos	r	.19	.26	-.17	.30	.12	.12	-.20
	p	.000	.000	.002	.000	.036	.048	.000

r = correlación de Pearson

p = probabilidad

---

## 5. Análisis de regresión múltiple

Como siguiente paso para el desarrollo del modelo estructural, se realizaron una serie de regresiones múltiples por pasos con la finalidad de determinar, en un primer momento, que variables independientes correlacionadas significativamente con la variable dependiente podían predecirla.

Para el modelo de regresión de estrés en el trabajo, en un primer momento se consideraron las variables individuales, sexo, edad, escolaridad estatus marital y numero de dependientes El modelo de regresión obtenido se presenta en la tabla 55. De las cinco variables incluidas sólo una de ellas permaneció en el modelo.

Tabla 55. Modelo resumido del análisis de regresión para estrés en el trabajo y variables individuales.

<b>Variable</b>	<b>B</b>	<b>Error estándar de B</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Probabilidad</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b><math>\Delta R^2</math></b>
Constante	59.061	1.024				
Numero de dependientes	2.386	.942	.146	.012	.021	.018

Posteriormente, se consideraron las variables organizacionales: categoría, duración de la jornada, y rotación. En este caso sólo la variable rotación permaneció en el modelo, explicando el 34 % de la varianza. En la tabla 56 se presenta el modelo resultante.

Tabla 56. Modelo resumido del análisis de regresión para estrés en el trabajo con variables organizacionales

<b>Variable</b>	<b>B</b>	<b>Error estándar de B</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Probabilidad</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b><math>\Delta R^2</math></b>
Constante	59.766	.696				
Rotación	3.964	1.125	.190	.001	.034	.031

Se corrió un modelo de regresión para comprobar el efecto que tienen sobre el estrés el apoyo en el trabajo, la carga de trabajo mental y los factores ergonómicos. El modelo resultante se presenta en la tabla 57.

Tabla 57. Modelo resumido del análisis de regresión para estrés en el trabajo con variables latentes.

<b>Modelo</b>	<b>Variable</b>	<b>B</b>	<b>Error estándar de B</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Probabilidad</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b><math>\Delta R^2</math></b>
1	Constante	258.227	5.708		.000	.795	.795
	Apoyo en el trabajo	-2.232	.065	-.892			
2	Constante	253.746	5.913		.010		
	Apoyo en el trabajo	-2.205	.065	-.881			
	Carga de trabajo mental	.032	.012	.067		.800	.798

Se analizó el efecto sobre la carga de trabajo mental de las variables demográficas. Sólo la variable sexo permanece en el modelo, como se puede ver en la tabla 58.

Tabla 58. Modelo resumido del análisis de regresión para carga de trabajo mental con variables individuales

<b>Variable</b>	<b>B</b>	<b>Error estándar de B</b>	<b>β</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>ΔR<sup>2</sup></b>
Constante	82.670	3.786		.000	.059	.055
Sexo	-11.047	2.727	-.242			

Posteriormente, se analizó la carga de trabajo mental para determinar cuáles de organizacionales podían determinarla. Se consideraron las variables organizacionales ocupación, rotación de turnos y jornada de trabajo. El modelo resultante se presenta en la tabla 59.

Tabla 59. Modelo resumido del análisis de regresión para carga de trabajo mental con variables organizacionales

<b>Modelo</b>	<b>Variable</b>	<b>B</b>	<b>Error estándar de B</b>	<b>β</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>ΔR<sup>2</sup></b>
1	Constante	60.404	2.695		.006	.025	.022
	Ocupación	4.123	1.496	.158			
2	Constante	56.216	2.751		.000	.093	.087
	Ocupación	4.244	1.445	.163			
	Rotación	11.902	2.530	.261			

Dos de las variables organizacionales, quedaron incluidas en el modelo, la ocupación y rotación de turno, explicando el 8.7% de la varianza de la carga de trabajo mental

La siguiente variable que se analizó empleando la regresión múltiple fue el apoyo en el trabajo. Al considerar como es influida por las variables individuales, sólo una de ellas, el número de dependientes, permaneció en el modelo (Tabla 60).

Tabla 60. Modelo resumido del análisis de regresión para apoyo en el trabajo con variables individuales

<b>Variable</b>	<b>B</b>	<b>Error estándar de B</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Probabilidad</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b><math>\Delta R^2</math></b>
Constante	89.219	.405		.004	.028	.024
Sexo	-1.079	.373	-.167			

En cuanto al apoyo en el trabajo y a las variables organizacionales, en el análisis de regresión múltiple solo permanece la rotación, como se muestra en la tabla 61.

Tabla 61. Modelo resumido del análisis de regresión para apoyo en el trabajo con variables organizacionales

<b>Variable</b>	<b>B</b>	<b>Error estándar de B</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Probabilidad</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b><math>\Delta R^2</math></b>
Constante	88.737	.281				
Rotación	-1.414	.454	-.169	.002	.028	.026

Finalmente, se sometió a prueba la variable factores ergonómicos en modelos de regresión múltiple junto a las variables individuales. El modelo resultante se presenta en la tabla 62.

Tabla 62. Modelo resumido del análisis de regresión para factor ergonómico con variables individuales.

Modelo	Variable	B	Error estándar de B	$\beta$	Probabilidad	R <sup>2</sup>	$\Delta R^2$
1	Constante	68.857	5.767		.022	.018	.014
	Sexo	-9.757	4.235	-.133			
2	Constante	87.096	9.345		.014	.038	.031
	Sexo	-9.891	4.199	-.135			
	Edad	-7.702	3.122	-.142			
3	Constante	118.064	12.399		.000	.081	.072
	Sexo	-11.038	4.123	-.151			
	Edad	-9.343	3.088	-.172			
	Escolaridad	-11.342	3.065	-.211			
4	Constante	115.293	12.375		.025	.097	.084
	Sexo	-9.503	4.151	-.130			
	Edad	-12.252	3.328	-.225			
	Escolaridad	-10.851	3.052	-.202			
	Número de dependientes	7.330	3.260	.139			

Por último, se sometió a prueba la variable dependiente factor ergonómico, junto con las variables organizacionales ocupación, duración de la jornada y rotación de turnos, el modelo generado se presenta en la tabla 63.

Tabla 63. Modelo resumido del análisis de regresión para factor ergonómico con variables organizacionales.

Modelo	Variable	B	Error estándar de B	$\beta$	Probabilidad	$R^2$	$\Delta R^2$
1	Constante	80.189	3.617		.000	.143	.140
	Ocupación	-14.617	1.970	-.378			
2	Constante	72.485	3.632		.000	.236	.231
	Ocupación	-14.608	1.863	-.378			
	Rotación	20.103	3.180	.305			

---

## 6. Modelo de ecuaciones estructurales

Las variables incluidas en el modelo fueron aquéllas que demostraron estar correlacionadas significativamente con las variables estrés en el trabajo y carga de trabajo mental. Como resultado de los análisis de regresión múltiple efectuados, las variables que serán consideradas para la formulación del modelo de ecuaciones estructurales son las siguientes:

Variables endógenas	Variables exógenas	
	Variables individuales	Variables organizacionales
Estrés en el trabajo	Sexo	Ocupación
Carga de trabajo mental	Edad	Rotación de turnos
Apoyo en el trabajo	Número de dependientes	
Factores ergonómicos		

Cada una de las variables latentes cuenta con sus indicadores respectivos: estrés en el trabajo, 25 indicadores; apoyo en el trabajo, 25 indicadores y carga de trabajo mental, 6 indicadores. A fin de lograr que el modelo cubriera con el requisito de ser identificado (Kline, 1998) se incluyeron tres indicadores por variable latente. En la figura 16 se muestra la estructura del modelo incluyendo todas las variables.

En la figura 17 se presenta el modelo de medición con los índices de ajuste del mismo. En la figura 18 se presenta el modelo con las relaciones supuestas entre las variables latentes. Por último, en la figura 19 se presenta el modelo totalmente

desarrollado incluyendo las variables independientes que pudieran modificar la relación.

Figura 16. Modelo estructural

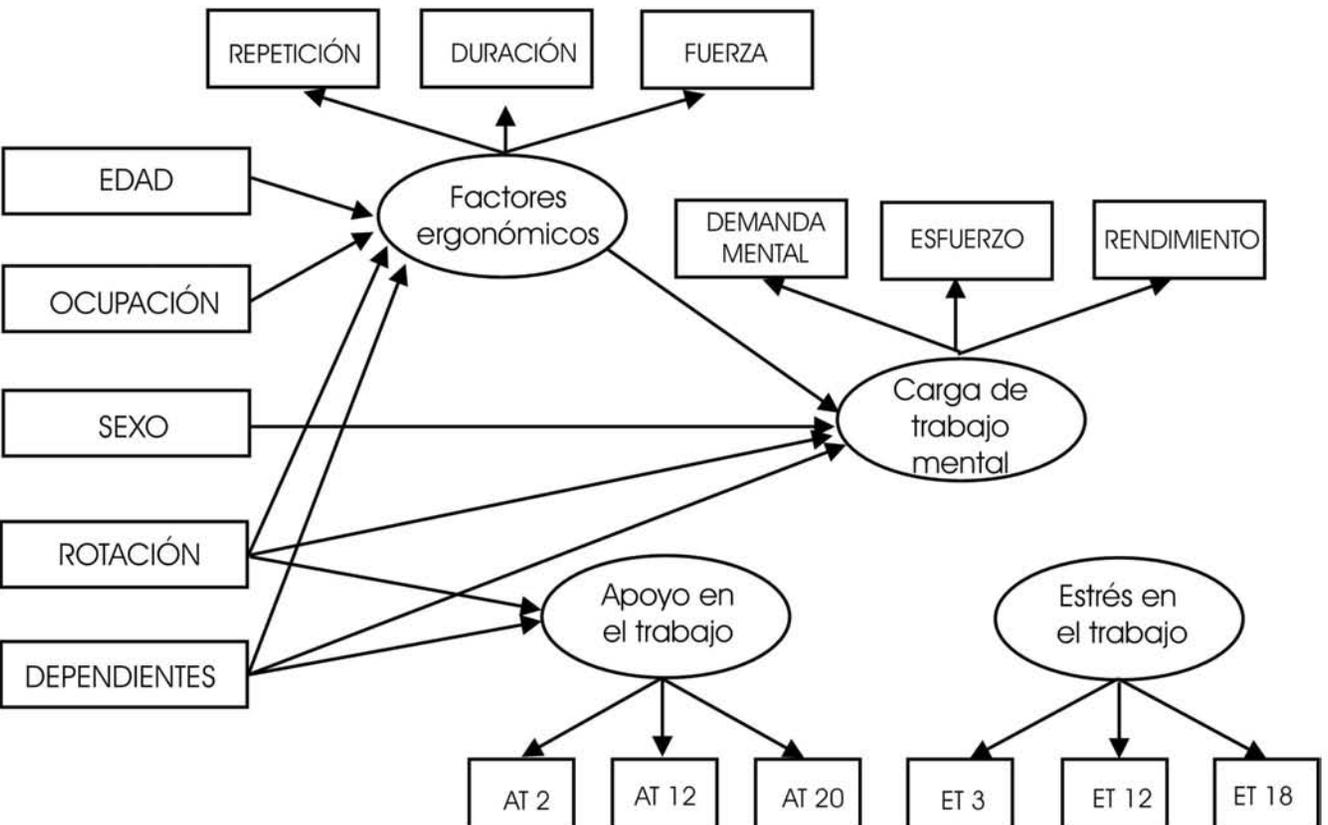
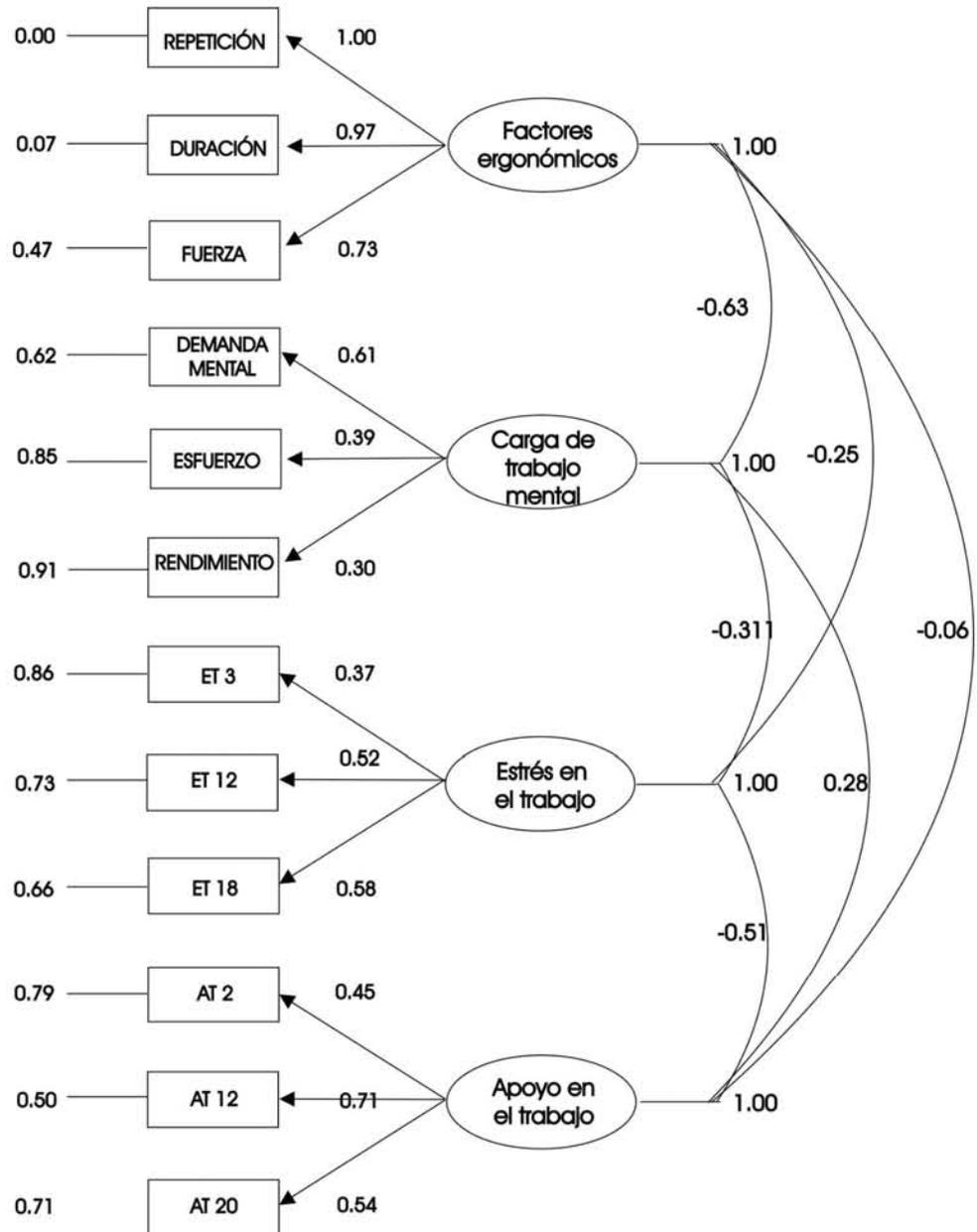
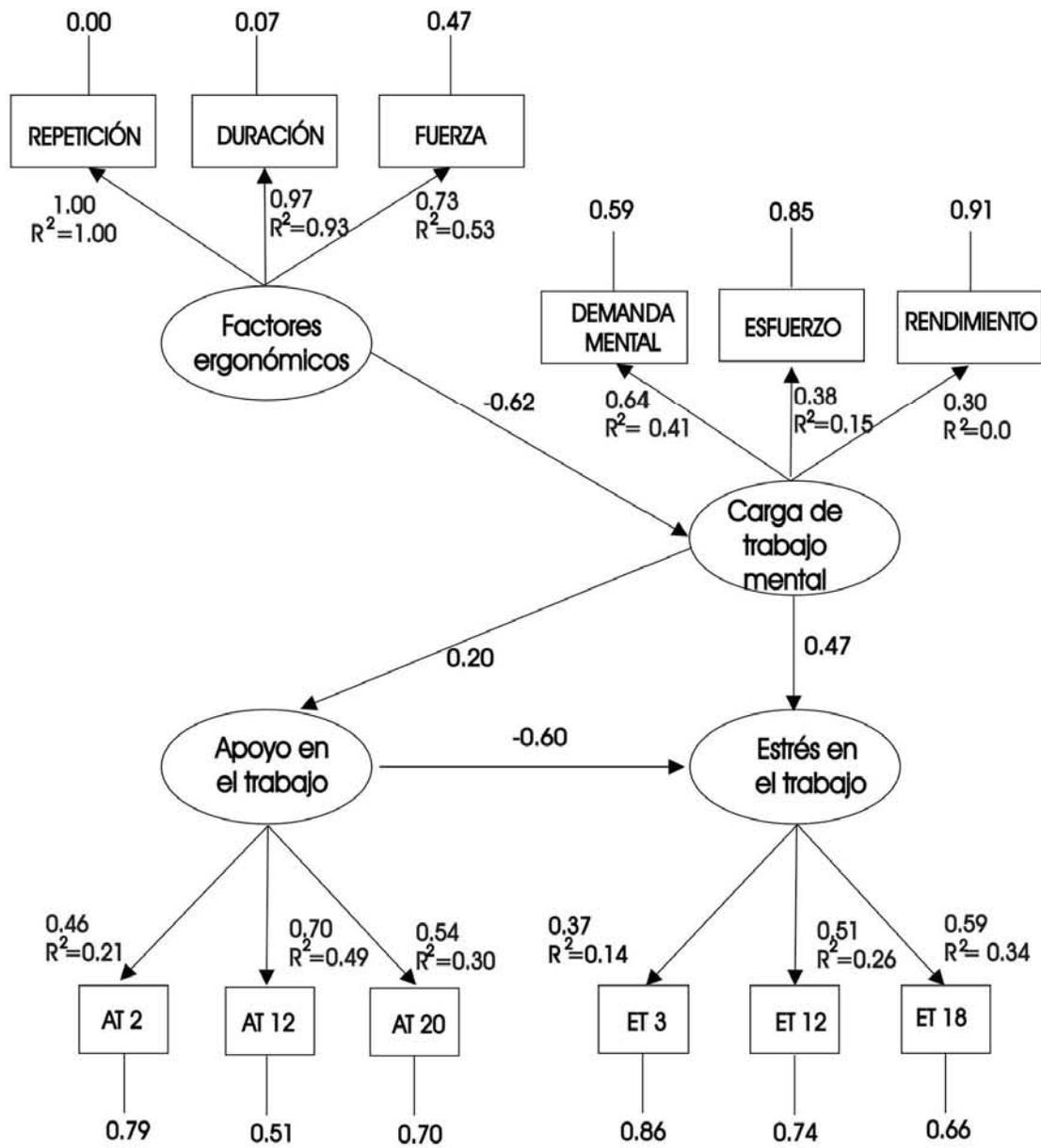


Figura 17. Modelo de medición



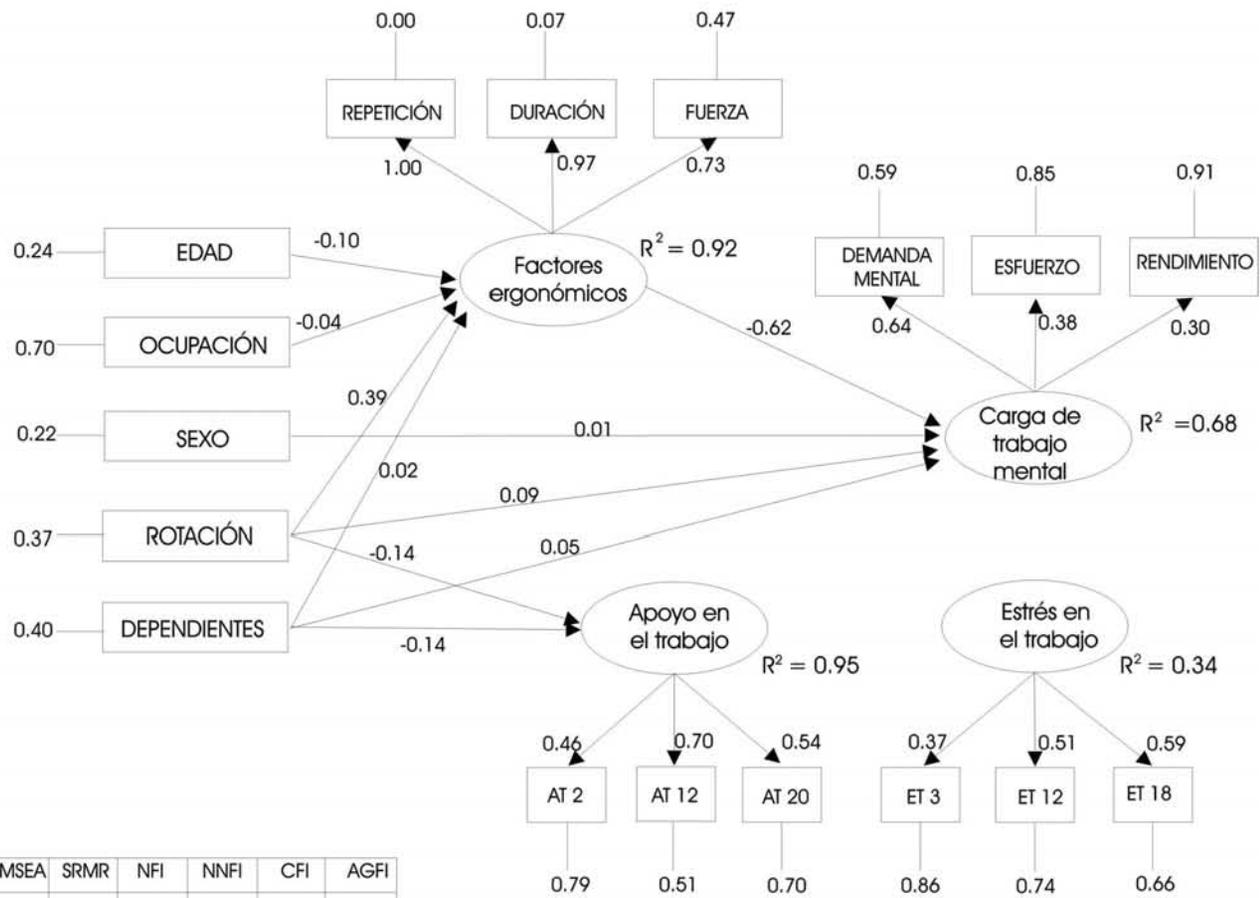
$\chi^2$	gl	$\chi^2/gl$	RMSEA	SRMR	NFI	NNFI	CFI	AGFI
88.64	48	1.85	0.05	0.05	0.94	0.95	0.97	0.93

Figura 18. Modelo con las variables latentes



$\chi^2$	gl	$\chi^2/gl$	RMSEA	SRMR	NFI	NNFI	CFI	AGFI
91.70	50	1.83	0.05	0.06	0.94	0.96	0.97	0.93

Figura 19. Modelo estructural completo



$\chi^2$	gl	$\chi^2/gl$	RMSEA	SRMR	NFI	NNFI	CFI	AGFI
80.08	49	1.63	0.04	0.02	0.94	0.92	0.98	0.90

### **ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE**

En la figura 19 se muestra la estructura del modelo y los parámetros estimados obtenidos por el método de máxima verosimilitud. Se obtuvo una Chi cuadrada no significativa ( $\chi^2 = 80.08$  (49),  $p < 0.07$ ), lo que indica un buen ajuste del modelo a los datos. Los indicadores prácticos de bondad de ajuste, estos son, el índice normado de ajuste (NFI) obtuvo un valor de 0.94, que es un valor muy cercano a 1.0 y el RMSEA (Root mean square error adjusted), que obtuvo un valor de 0.04 inferior al límite máximo de .05, lo que indica la adecuación del modelo hipotético a los resultados obtenidos.

La validez del modelo está sustentada por los siguientes resultados: a) la proporción de la varianza explicada del estrés en el trabajo por las otras variables fue de 34%, b) los efectos directos de todas las variables fueron significativos y c) los efectos totales de todas las variables sobre el estrés en el trabajo fueron significativos.

### **EFFECTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y TOTALES**

Los efectos que tienen las variables sobre las variables dependientes de interés se dividieron en efectos directos e indirectos (Maruyama, 1998). Los efectos directos estandarizados se muestran en la tabla 64. El mayor efecto sobre la variable dependiente “estrés en el trabajo” lo recibió de la variable “apoyo en el trabajo” (-0.60). De la carga de trabajo mental recibió un efecto directo de 0.47.

Tabla 64. Efectos directos estandarizados.

	<b>1. Estrés en el trabajo</b>	<b>2 Carga de trabajo mental.</b>	<b>3. Factores ergonómicos</b>	<b>4. Apoyo en el trabajo</b>
2. Carga de trabajo mental	0.47			0.20
3. Factores ergonómicos		-0.62		
4. Apoyo en el trabajo	-0.60			
5. Sexo		-0.01		
6. Edad			-0.10	
7. Número de dependientes		0.05	-0.14	-0.14
8. Rotación		0.09	0.39	-0.14
9. Ocupación			-0.04	

Los efectos indirectos estandarizados de las variables entre sí, se muestran en la tabla 65. La variable "factores ergonómicos" fue la que tuvo el mayor efecto indirecto sobre la variable "estrés en el trabajo". Asimismo, la variable rotación de turnos presento el mayor efecto indirecto sobre carga de trabajo mental. Todas las variables tuvieron un efecto indirecto sobre estrés en el trabajo, aunque éstos fueron de poca magnitud.

Tabla 68. Efectos indirectos estandarizados

	<b>1. Estrés en el trabajo</b>	<b>2 Carga de trabajo mental.</b>
3. Factores ergonómicos	-0.290	
5. Sexo	-0.005	
6. Edad	0.029	0.060
7. Número de dependientes	0.110	-0.012
8. Rotación	.012	-.240
9. Ocupación	.012	0.020

Los efectos totales identificados entre todas las variables se muestran en la tabla 69. La variable con los efectos totales más grandes sobre “estrés en el trabajo” fueron “apoyo en el trabajo”, “rotación” y “demanda mental” y se caracterizaron por tener tanto efectos directos como indirectos sobre el estrés en el trabajo, por lo que pueden considerarse como las más influyentes en su desarrollo, de las incluidas en el modelo.

Tabla 69. Efectos totales estandarizados

	1. Estrés en el trabajo	2 Carga de trabajo mental.	3. Factores ergonómicos	4. Apoyo en el trabajo
1. Estrés en el trabajo				
2. Carga de trabajo mental	0.47			0.20
3. Factores ergonómicos	-0.29	-0.62		
4. Apoyo en el trabajo	-0.60			
5. Sexo	-0.005	-0.01		
6. Edad	0.029	0.06	-0.10	
7. Número de dependientes	0.11	-0.04	-0.14	-0.14
8. Rotación	.012	-0.15	0.39	-0.14
9. Ocupación	.012	0.02	-0.04	

Así pues, es posible señalar que los resultados anteriores confirman la pertinencia del modelo propuesto, como será discutido en el capítulo siguiente.



---

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general elaborar un modelo que ayudara a explicar cómo se relacionan el estrés laboral y la carga de trabajo mental entre los trabajadores. Como se mencionó en el marco conceptual, los modelos teóricos más utilizados para la investigación reciente sobre estrés en el trabajo, se han basado en propuestas de la literatura internacional, con algunas excepciones como el trabajo realizado empleando el SWS-Survey entre diferentes grupos ocupacionales de nuestro país (Gutiérrez, et al. 2002).

Al analizar los resultados del modelo desarrollado en el presente estudio, se puede observar que las variables incluidas en el mismo, corresponden a las señaladas en la literatura sobre los estresores existentes en el medio laboral. Las variables incluidas en el modelo fueron las siguientes: sexo, edad y el número de dependientes; entre los organizacionales, el apoyo en el trabajo, la rotación de turnos y la ocupación; y entre los ergonómicos, la carga de trabajo mental y los factores ergonómicos físicos.

Los hallazgos de investigación han señalado que existe evidencia acerca del papel de la carga de trabajo mental como un factor que contribuye a la presencia de estrés en el trabajo, aunque su contribución en esta población no fue tan alta como se hubiese esperado. Sin embargo, estos resultados son consistentes con la premisa de que las demandas mentales juegan un papel importante en la generación de estrés, la cual ha sido comprobada en otros estudios como el realizado por Fernet, Guay y Senécal (2004).

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio, fue posible comprobar las hipótesis postuladas. La primer hipótesis afirmaba que los trabajadores de la industria electrónica están sometidos a altos niveles de estrés. Al evaluar las condiciones de estrés en los trabajadores de la Industria electrónica, se encontró que el 39.9% de los trabajadores de estas industrias están sometidos a niveles altos o muy altos de estrés, porcentaje a todas luces alto y que podría indicar la presencia de serios problemas de salud mental entre estos trabajadores.

La segunda hipótesis: los trabajadores de la industria electrónica enfrentan en sus actividades una alta carga de trabajo mental, fue comprobada ya que los resultados señalaron que un 35.4% de los sujetos reportaron niveles altos y muy altos de carga. La importancia de este hallazgo radica en que desmiente la creencia generalizada de que los trabajadores industriales están sometidos a menores demandas mentales y que éstas son exclusivas de los trabajadores administrativos. Estos resultados corroboran lo señalado por Cooper, Dewe y O'Driscoll (2001) con

---

relación a que la incorporación de nuevas tecnologías a la industria y el incremento de la automatización conllevan un aumento en la carga mental impuesta a los trabajadores.

La tercer hipótesis planteada fue: la afirmación de que existe asociación significativa entre la carga de trabajo mental y el estrés entre los trabajadores de la industria electrónica, se comprobó, ya que se encontró que la carga mental en el modelo podía explicar un 47% de la varianza del estrés. Esto confirma que la carga de trabajo mental es uno de los principales factores del estrés, ya que cuando los sujetos presentan mayores niveles de carga de trabajo reportan mayor estrés, lo cual confirma los hallazgos de estudios recientes (MacDonald, 2003).

La cuarta hipótesis a comprobar era si los factores organizacionales (ocupación, rotación de turnos, duración de la jornada laboral y apoyo en el trabajo) pueden modificar la asociación significativa entre la carga de trabajo mental y el estrés entre los trabajadores.

El apoyo en el trabajo, como se señala en el modelo demanda / control elaborado por Karasek y Theorell (1990), desempeña un papel de moderador entre los factores que pueden generar estrés. En el presente estudio, la variable apoyo en el trabajo comprobó consistentemente ser un moderador para disminuir el estrés, ya que el modelo desarrollado, demuestra que entre los sujetos que tuvieron alto nivel de apoyo, hubo menos estrés.

En la muestra estudiada, se encontró que un alto porcentaje de los trabajadores tienen niveles bajos y muy bajos de apoyo en el trabajo (47%). Este porcentaje es muy llamativo e indica una grave carencia en este tipo de empresas, que si no es adecuadamente atendido con una estrategia organizacional bien planeada, podría manifestarse en mayores niveles de estrés y en la presencia de otras manifestaciones psíquicas, tales como sentimiento de soledad, alineación e inferioridad (Winnubst, de Jong y Schabracq, 1998).

El apoyo en el trabajo, no sólo moderó la presencia de estrés, sino que también fue una variable moderadora de la carga de trabajo mental, lo cual a la vez tiene un efecto indirecto en la disminución del estrés. Una explicación a esto, es que los sujetos al tener altos niveles de apoyo incrementan su autoestima, llevándolos a reapreciar la intensidad de las demandas mentales, las cuales no son percibidas como altas.

Un hallazgo importante del estudio fue el que a la vez la carga de trabajo mental influye en la presencia de apoyo en el trabajo, quizá porque genera la necesidad de que los sujetos interactúen para realizar las tareas.

Un punto interesante es que siempre se habla en las publicaciones de que determinadas ocupaciones tienen un mayor estrés; sin embargo, en el modelo analizado en este estudio, la ocupación no influyó directamente al nivel de estrés, sino que fue mediado por los factores ergonómicos y por la carga de trabajo mental. Una recomendación a partir de estos resultados, es que en estudios posteriores, mas

---

que tomar como referencia la ocupación de los sujetos, se consideren las demandas tanto físicas como mentales a las que se ve expuesto el sujeto. Los resultados señalaron que los trabajadores con mayor nivel de estrés fueron los que realizan actividades de ensamble y otras actividades, ya que de estos el 54% tuvo altos niveles de estrés.

Se demostró que la ocupación influye en la carga de trabajo mental, ya que los trabajadores que realizan exclusivamente actividades de ensamble tienen menor carga mental que el resto de los empleados; mientras que el 58% de los trabajadores que realizan ensamble y supervisión presentaron niveles altos de carga de trabajo mental. Desde una perspectiva cognoscitiva esto se explica ya que se requiere de ellos mayor atención y mayor nivel de alerta (Wickens, Gordon y Liu, 1998).

El análisis mostró que el puesto de trabajo tiene una influencia sobre los factores ergonómicos, es decir, cuando el puesto implicaba mayor cantidad de actividades, el sujeto estaba expuesto a una mayor cantidad de factores ergonómicos. Es muy importante considerar esta información sobre la distribución de las demandas físicas y de las demandas mentales en cada puesto de trabajo, al momento de implementar medidas de rediseño de los puestos de trabajo, con lo cual se lograrán trabajos más equitativos y en los cuales se podrán tener mejores condiciones de salud y de confort. Esta redistribución de las actividades laborales puede ayudar en un mediano plazo, a lograr una mayor equidad en la asignación de los salarios y en las prestaciones que reciben los trabajadores.

En el modelo analizado, la rotación de turnos probó ser una variable con un efecto importante en las variables en estudio. En el estudio, el 51.2% de los trabajadores que deben rotar sus turnos tienen niveles de estrés alto o muy alto, corroborando así lo señalado en la literatura. Asimismo, el 60% de los trabajadores que rotan turno manifestaron tener un nivel bajo de apoyo en el trabajo, lo cual se debe a que las redes sociales que establece con sus compañeros y supervisores son muy frágiles, debido a los cambios constantes a que se ve expuesto.

La mayor repercusión de la rotación de turnos lo podemos ver sobre la carga de trabajo mental, ya que los trabajadores que rotan tienen una mayor carga mental, lo cual puede deberse al cambio en el ritmo circadiano, así como a la fatiga acumulada del sujeto, por la falta de periodos de descanso adecuados; lo cual disminuye la capacidad mental del sujeto, y su habilidad para responder a las demandas del medio (Wickens, et al. 1998).

Se encontró que los trabajadores sujetos a rotación se ven expuestos a menor riesgo ergonómico, posiblemente debido a que las tareas son divididas entre los trabajadores y con ello los sujetos realizan una menor cantidad de tareas, lo cual significa para los sujetos un menor desgaste físico.

En cuanto a la jornada de trabajo se encontró que los trabajadores que tuvieron una jornada semanal mayor de 40 horas, tuvieron mayores niveles de estrés, lo cual coincide con el hallazgo de Smith, et al. (2003), los cuales atribuyen este aumento en

---

el estrés a los cambios que esto provoca en las funciones biológicas, en el sueño, y en la vida social y familiar.

A pesar de confirmarse el papel que juega la jornada laboral en la presencia de estrés, esta variable no fue analizada en el modelo estructural porque el grado de relación no fue estadísticamente significativo. Este resultado, que contradice al obtenido en otros estudios, (Cooper, et al. 2001), podría explicarse por el efecto de algunas variables individuales. Härmä (1996) señaló que las personas de 45 a 50 años son más susceptibles a los efectos del tiempo de trabajo.

Por otro lado, la jornada laboral se relacionó con el riesgo ergonómico, pero con una relación inversa, ya que los trabajadores con una jornada de 40 horas o menor, tuvieron mayor riesgo. Una explicación a esto es que tienen que realizar su trabajo en menor tiempo, con lo cual el tiempo de descanso entre una actividad y otra es mínimo o no existe, mientras que aquellos trabajadores con una jornada más larga tienen periodos de descanso de mayor duración entre sus actividades.

La quinta hipótesis a comprobar fue si los factores demográficos (edad, sexo, escolaridad, estatus marital y número de dependientes) modifican la asociación significativa entre la carga de trabajo mental y el estrés entre los trabajadores de la industria electrónica. Es innegable que la salud física y mental del trabajador no sólo se ve afectada por las condiciones de trabajo, sino que está influido por factores sociales y familiares.

En el presente estudio, se encontró que el estatus marital influyó en la distribución de las variables, aunque no fue estadísticamente significativo y, por lo tanto, no se incluyó en el modelo estructural. Sin embargo, es importante señalar que los trabajadores que tienen pareja tuvieron niveles alto y muy alto de estrés en el trabajo. Aunque esta variable no resultó significativa en este estudio, sí es referida en la literatura como un factor importante. Cooper (1998), menciona que se pueden encontrar constructos similares en el estrés laboral y en la vida familiar, tales como el conflicto de roles, la satisfacción, y la forma de afrontar los conflictos. Así mismo, este autor considera la existencia de un mecanismo que denomina compensación entre las necesidades que le plantean su familia y el tiempo que debe dedicar al trabajo para, así, obtener los satisfactores necesarios. Estos mismos mecanismos pueden influir en la presencia de apoyo en el trabajo, ya que los trabajadores que tienen pareja son los que presentaron niveles de apoyo bajos y muy bajos.

El nivel educativo no demostró ser una variable que influyera directamente en el estrés. Solo tuvo una correlación significativa con la rotación, mientras mayor nivel educativo tienen los trabajadores, menos se ven sometidos a rotación de turnos. El nivel educativo estuvo relacionado con la ocupación, ya que cuando el trabajador tenía mayor nivel educativo, se le asignaban puestos con más tareas. Lo cual explica también la relación que mostró con la carga de trabajo mental, ya que esta aumenta a la par con el nivel educativo del sujeto. Sin embargo, no se incluyó en el modelo, ya que en los modelos de regresión no conservó su peso.

---

Las variables demográficas que se incluyeron en el modelo estructural fueron sexo, edad y el número de dependientes, ya que influyeron tanto en la presencia de estrés como en la carga de trabajo mental.

Respecto a la variable sexo, ésta se relacionó con la carga de trabajo mental, siendo los hombres los que manifestaron mayores niveles de carga mental. En cuanto a su relación con el estrés en el trabajo, se encontró que un mayor porcentaje de mujeres que de hombres reportó niveles altos de estrés (41.5%). Dunahoo, Séller y Hobfoll (1998), señalan que estas diferencias se deben, en primer lugar, a que el hombre y la mujer perciben y reaccionan en forma diferente a los mismos estresores, de acuerdo al apoyo social que reciban y a los recursos de afrontamiento con que cuenta. En segundo lugar, a que la mujer debe enfrentar estresores específicos como son las pocas oportunidades de promoción, los sueldos menores ante trabajos similares y el conflicto entre los roles y obligaciones a cubrir tanto en el trabajo como en el hogar.

Al incluir la variable sexo en el modelo, aunque su efecto continúa siendo significativo, es muy pequeño. Es probable que parte del efecto de la variable sexo, se debiera a otras características de los sujetos, como son la edad o el número de dependientes, y al combinarse en el modelo, cada uno adquiriera su peso real.

Otra variable que marcó diferencias en el estrés, la carga mental y el apoyo en el trabajo, aunque no fue significativa, fue la edad de los trabajadores. Los resultados señalan que conforme aumenta la edad, un mayor porcentaje de trabajadores reportó

niveles altos de estrés y de carga de trabajo mental, a la vez que manifestaron tener niveles bajos de apoyo en el trabajo. En contraste, los trabajadores de menor edad presentaron una mayor exposición a factores ergonómicos. Esto tiene su explicación en el hecho de que a los trabajadores con menor antigüedad en las empresas se les asignan aquellas actividades que tienen un mayor esfuerzo físico y un nivel menor de responsabilidad y de toma de decisiones.

En cuanto a la variable número de dependientes, se encontró que el 48.8% de los trabajadores que tienen cuatro o más dependientes manifestaron niveles alto o muy alto de estrés, y niveles bajos de apoyo en el trabajo. Asimismo, se encontró que estos trabajadores reportaron un mayor nivel de carga de trabajo mental. Estos hallazgos se respaldan en lo afirmado por Schabracq, Cooper, Travers y van Manen (2001), los cuales afirman que muchos de los eventos de la vida fuera del trabajo dominan a la vida en el trabajo, ya que impiden que el trabajador se concentre en su trabajo. Así, el tener que atender a varios hijos o cuidar de los padres o familiares cercanos, disminuyen la atención disponible para el trabajo, afectando el desempeño y pueden llevar a síntomas relacionados con el estrés.

La sexta hipótesis del presente estudio fue: los factores ergonómicos del trabajo (trabajo con extremidad superior, manejo manual de materiales, repetición, duración de la tarea, uso de fuerza y carga estática) influyen en la relación existente entre las cargas de trabajo mental y estrés. Estos factores se comportaron como factores moderadores de la carga de trabajo mental, en los trabajos que tenían un mayor riesgo

---

por factores ergonómicos, hubo una menor carga de trabajo mental. Esto puede ser atribuido a lo que ha sido denominado enriquecimiento de la tarea, ya que el trabajador debe realizar diversas actividades que le permiten tener periodos de recuperación más amplios.

Estos resultados contradicen los datos reportados en otras investigaciones en las cuales se señala que los factores ergonómicos aumentan el estrés en los trabajadores. Heany (2003), apoyándose en el modelo desarrollado en la Universidad de Michigan señala que algunas características ergonómicas del trabajo aumentan el nivel de estrés de los sujetos. Entre ellos, menciona los movimientos repetitivos y las posturas de trabajo inadecuadas.

Un aspecto que es necesario explorar en investigaciones posteriores es si el esfuerzo físico, que no llegue a causar fatiga en los trabajadores, sirve como una variable moderadora para el estrés cuando las exigencias físicas del trabajo genere fatiga, esto a la vez disminuirá las capacidades mentales del sujeto, haciéndolo más susceptible al resto de factores que pueden llevar al estrés. Leather, et al. (2003) analizaron las interacciones de algunos factores en el lugar de trabajo, y llegaron a una conclusión similar, señalando que aunque algunas variables físicas o psicosociales en algún momento pueden funcionar como variables independientes o moderadoras, lo importante es realizar investigación empírica sobre las posibles interacciones entre estos factores en el lugar de trabajo.

El modelo explicativo estrés - carga de trabajo mental, es un modelo sólido. En el se puede comprobar que la carga de trabajo mental es un elemento generador de estrés en el trabajo. En el modelo estructural (Fig. 18) la carga mental logra explicar el 47% de la varianza del estrés. Al incorporar las variables exógenas al modelo (Fig. 19), este porcentaje de varianza explicada disminuyó al 34%, con lo cual se mostró el efecto que las variables demográficas y organizacionales tienen en esta relación. Los índices de ajuste del modelo en ambos casos fueron aceptables.

Los resultados del presente estudio deben ser interpretados teniendo en mente ciertas limitaciones. El modelo presentado sólo analiza una pequeña parte de las variables que han sido probadas como factores generadores de estrés; sin embargo, son variables que han sido poco exploradas.

No obstante, este estudio contribuye al estudio del estrés en el trabajo en varios aspectos:

Primero, probar un modelo de estrés en el trabajo en el cual se consideró el papel de la carga de trabajo mental y de los factores ergonómico, entre trabajadores industriales, sector en el cual la investigación es muy limitada.

Segundo, los resultados enfatizan la importancia del apoyo en el trabajo como una variable moderadora del estrés y mediadora del impacto que tiene la carga mental.

---

Tercero, los resultados del estudio, podrían servir como base para incorporar medidas que ayuden a disminuir el estrés en el trabajo, y podrían ser empleadas como fundamento para el diseño del trabajo en las empresas. Esto es acorde a la tendencia de implementar intervenciones que involucren a la organización en el cambio ya que así se logra dirigirse a las fuentes directas del estrés en el trabajo (Murphy y Sauter, 2003).

En relación con este último aspecto, la interacción que tienen la carga de trabajo mental y los factores ergonómicos, es un aspecto que hay que tomar en cuenta para el llamado enriquecimiento de las tareas, que ha comprobado ser una herramienta útil, para implementar mejores condiciones de salud tanto física como mental en los lugares de trabajo, así como mejores niveles de confort en el mismo.

Como aportaciones metodológicas y teóricas del estudio podemos mencionar las siguientes:

1. Se comprueba que en los trabajos del área de producción la carga de trabajo mental y el estrés que experimentan los trabajadores es alto, y por lo tanto pone en riesgo su salud física y mental.
2. Se aporta evidencia empírica acerca del papel que desempeñan los factores ergonómicos con la presencia del estrés.

3. La elaboración de un modelo explicativo que sirva de fundamento para intervenciones en las empresas a fin de disminuir los niveles de estrés en las empresas, abordando el problema desde una perspectiva ergonómica.
4. La validación de los instrumentos utilizados (Índice de carga de trabajo y Lista de evaluación ergonómica), ya que en la actualidad la carga de trabajo mental no es estudiada en las empresas por carecer de instrumentos de fácil aplicación y sobre todo que hayan sido validados en la población.
5. Además, este estudio permitirá abrir una línea de investigación en el área de la psicología del trabajo y la salud, en la que se estudien los factores psicosociales y ergonómicos, a fin de mejorar las condiciones de salud de los trabajadores.

---

## REFERENCIAS

- Akerstedt, T., Knutsson, A., Westerholm, P., Theorell, T., Alfredsson, L. y Kecklun G. (2002). Sleep disturbances, work stress and work hours. A cross-sectional study. *Journal of Psychosomatic Research*, 53, 741– 748.
- Almirall, P. (2001). *Ergonomía cognitiva. Apuntes para su aplicación en salud y trabajo*. Caracas: Universidad Central Venezuela/INSTA.
- Alonso Vázquez, Raul. (2006). *Los retos y cambios de estrategias de los EMS (Maquiladores) de equipo electrónico en México*. Consultado el 14 de junio de 2006 en Internet: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/eco/retmaqumexr.htm>
- Alpass, F., Flett, R., Humphries, S., Massey, C., Morriss, S. y Long, N. (2004). Stress in Dairy Farming and the Adoption of New Technology. *International Journal of Stress Management*, 11, 270-281.
- Apud, E., Gutiérrez, M., Maureira, F., Lagos, S., Meyer, F., y Chiang, M.T. (2002). *Guía para la evaluación de trabajos pesados con especial referencia a sobrecarga física y ambiental*. Chile: Universidad de Concepción.
- Armstrong-Stassen, M. (1994). Coping with transition: A study of layoff survivors. *Journal of Organizational Behavior*, 15, 597-621.
- Backs, R. W., Lenneman, J. K., y Sicard, J. L. (1999). The use of autonomic components to improve cardiovascular assessment of mental workload in flight simulation. *International Journal of Aviation Psychology*, 9, 33-47
- Backs, R. W., Ryan, A. M., y Wilson, G. F. (1994). Psychophysiological measures of workload during continuous manual performance. *Human Factors*, 36, 514-531.

- Backs, R. W. y Walrath, L. C. (1992). Eye movement and pupillary response indices of mental workload during visual search of symbolic displays. *Applied Ergonomics*, 23, 243-254.
- Baltazar, M. N. (2002). *Estudio correlacional entre estresores laborales y ausentismo por incapacidad en empresas textiles*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Barak, Y., Achiron, A., Kimh, R. y Lampi, Y. (1996). Health risks among shift workers: A survey of female nurses. *Health Care for Women International*, 17, 527-534.
- Barba, C., y Pozos, F. (2001). El Mercado de trabajo de los trabajadores no manuales de la industria electrónica de la zona metropolitana de Guadalajara: un estudio de caso. *Espiral*, 8, 197-221. México: Universidad de Guadalajara.
- Becker, A. B., Warm, J. S., Dember, W. N., y Hancock, P. A. (1995). Effects of jet engine noise and performance feedback on perceived workload in a monitoring task. *International Journal Aviation Psychology*, 5, 49-62.
- Beehr, T. A., Farmer, S. J., Glazer, S., Gudanowski, D. M., y Nair, V. N. (2003). The enigma of social support and occupational stress: Source congruence and gender role effects. *Journal of Occupational Health Psychology*, 8, 220-231.
- Beehr, T., (1998) An Organizational psychology meta-model of occupational stress. En C. Cooper. *Theories on organizational stress*. UK: Oxford United Press.
- Belkic, K. L., Landsbergis, P.A., Schnall, P. L. y Baker, D. (2004) Is job strain a major source of cardiovascular disease risk?. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 30, 85-128.
- Bellenkes, A. H., Wickens, C. D., y Kramer, A. F. (1997). Visual scanning and pilot expertise: the role of attentional flexibility and mental model development. *Aviation Space Environmental Medicine*, 68, 569-79
- Betancourt, C.E. (2003). *El ABC del Seguro Social*. México: Thomson.
- Bi, S. y Salvendy, G. (1994). A proposed methodology for the prediction of mental workload, based on engineering system parameters. *Work & Stress*, 8, 355-371.
- Bianchi, E. R. F. (2004). Stress and coping among cardiovascular nurses: A survey in Brazil. *Issues in Mental Health Nursing*, 25, 737-745.
- Bliese, P. D. y Jex, S.M. (1999). Incorporating multiple levels of analysis into occupational stress research. *Work & stress*, 3, 1-6.

- 
- Bolger, N., De Longis, A., Kessler, R. C. y Schilling, E. A., (1989). Effects of daily stress of negative mood. *Journal of personality and social psychology*, 56, 808-818.
- Bosma, H., van Boxtel, M., Ponds, R., Houx, P. y Jolles, J. (2003). Education and age-related cognitive decline: The contribution of mental workload. *Educational Gerontology*, 29, 165 - 173.
- Boyar, S. L., Maertz, C. P., Pearson, A. W. y Keough, S. (2003). Work-Family Conflict: A Model Of Linkages Between Work And Family Domain Variables And Turnover Intentions. *Journal of Managerial Issues*, 15, 175-190.
- Braby, C.D., Harris, D. y Muir, H.C., (1993). A psychophysiological approach to the assessment of work underload. *Ergonomics*, 36, 1035-1042.
- Bridger, R.S. (1995). *Introduction to ergonomics*. USA:McGraw-Hill Inc.
- Bromet, E., Dew, M., Parkinson, D. y Cohen, S. (1992). Effects of occupational stress on the physical and psychological health of women in a microelectronics plant. *Social Science & Medicine*, 34, 1377-1383.
- CADELEC / SEIJAL. (2006). *Encuesta de Coyuntura 2005. Industria Electrónica de Jalisco*. Cadena Productiva de la Electrónica, A.C. y Sistema Estatal de Información Jalisco.
- Carrillo, J. (1984). Maquiladoras: industrialización fronteriza y riesgos de trabajo. El caso de Baja California. *Economía. Teoría y práctica*, 6, 97-130
- Cedillo, L. (2002). *El ambiente psicosocial y la salud. Factores de riesgo laborales en trabajadoras de la Industria Maquiladora en Sonora*. Asociación Mexicana de Higiene Industrial A. C.
- Centro de Información y Documentación empresarial sobre Iberoamérica. (1998). *Información sobre los países: México: CIDEIBERG*.
- Cohen, D., Wherry, R. J., y Glenn, F. (1996). Analysis of workload predictions generated by multiple resource theory. *Aviation Space Environmental Medicine*, 67, 139-145.
- Colle, H. A., y Reid, G. B. (1999). Double trade-off curves with different cognitive processing combinations: Testing the cancellation axiom of mental workload measurement theory. *Human Factors*, 41, 35-50.
- Conway, T., Vickers, R., Ward, H. y Rahe, R. (1981). Occupational stress and variation in cigarette, coffee and alcohol consumption. *Journal of Health and Social Behavior*, 22, 155-165.

- Cooper, C. L. (1998). *Theories of organizational stress*. U.K.: Oxford, University Press.
- Cooper, C., Dewe, P. y O'Driscoll, M. (2001). *Organizational stress. A Review and critique of theory, research, and applications*. U.S.A.: Sage Publications Series.
- Cooper, C. y Payne, R. (1980). *Stress at work*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Cousins, R., Mackay, C. J., Clarke, S. D., Kelly, C., Kelly, P. J., y McCaig, R. H. (2004). Management Standards' and work-related stress in the UK: Practical development. *Work & Stress*, 18, 113-136.
- Cubitt, S. y Burt, C. (2002). Leadership Style, Loneliness and Occupational Stress in New Zealand Primary School Principals. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 37, 159-169.
- Charnock, D. y Manenica, I. (1978). Spectral analysis of R-R intervals under different work conditions. *Ergonomics*, 21, 103-108.
- Cheliot, F. (1979). Rythme theta posterior au cour de la veille active chez l'homme. *Neuropsychologie*, 9, 52-57.
- Day, A. L. y Jreige, S. (2002). Examining Type A Behavior Pattern to Explain the Relationship Between Job Stressors and Psychosocial Outcomes. *Journal of Occupational Health Psychology*, 7, 109-120
- De Croon, E. M., Sluiter, J.K., Blonk, R. W. B., Broersen, J. P. J., y Frings-Dresen, M. H. (2004). Stressful Work, Psychological Job Strain, and Turnover: A 2-Year Prospective Cohort Study of Truck Drivers. *Journal of Applied Psychology*, 89, 442-454.
- De Croon, E. M., Van Der Beek, A., Roland W. y Frings-Dresen, M. (2004). Job stress and psychosomatic health complaints among Dutch truck drivers: A re-evaluation of Karasek's interactive job demand-control model. *Stress Medicine*, 16, 101-107.
- De Jonge, J., Bosma, H., Peter, R. y Siegrist, J. (2000). Job strain, effort-reward imbalance and employee well-being: A large-scale cross-sectional study. *Social Science & Medicine*, 50, 1317-1327.
- De Jonge, J., Dollard, M. F., Dormann, C., Le Blanc, P.M. y Houtman, I. (2000). The demand- control model: specific demands, specific control and well-defined groups. *International journal of stress management*, 7, 1317-1327.

- 
- De la O, M. E., (2002). La flexibilidad inflexible: estudios de caso de plantas maquiladoras electrónicas en el norte de México. *Papeles de población*, 33, 200-221.
- De Vellis, R.F. (1991). Scale development. Theory and applications. USA: SAGE Publications.
- De Waard, D. (1996). *The measurement of drivers' mental workload*. Tesis doctoral. University of Groningen. Haren, The Netherlands: University of Groningen, Traffic Research Centre.
- Dickinson, J., Byblow, W. y Ryan, L. (1993). Order effects and the weighting process in workload assessment. *Applied Ergonomics*, 24, 357-361.
- Domínguez, R. A. (2002). *Estrés y síndrome premenstrual en mujeres trabajadoras*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dunahoo, C.L., Séller, P.A. y Hobfoll, S.E. (1998). Women's coping: comunal versus individualistic orientation. En M. J.Schabracq, J.A. Winnubst, y C.L. Cooper, (Ed.) *Handbook of work and health psychology*. England: Wiley.
- Eriksen, H. y Ursin, H. (1999). Subjective health complaints: Is coping more important than control? *Work & Stress*, 13, 238-252.
- Estryn-Behar, M., Kaminski, M., Peigne, E., Bonnet, N., Vaichere, E., Gozlan, C., Azoulay, G., Giorgi, M. (1990) . Stress at work and mental health status among female Hospital workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 47, 20-28.
- Fernet, C., Guay, F., y Senecal C. (2002). Adjusting to job demands: The role of work self-determination and job control in predicting burnout. *Journal of Vocational Behavior*, 65, 39-56.
- Ferrer, F., Minaya, G., Niño, J., y Ruiz, M. (1995) *Manual de Ergonomía*. Madrid: Fundación MAPFRE.
- Figueroa, A. (2002). *Hay que trabajar para ser más competitivo*. Público. Domingo 14 de Abril de 2002, p. 8.
- Fogarty, G. J., Machin, M. A., Albion, M. J., Sutherland, L. F., Lalor, G. I. y Revitt S. (1999). Predicting Occupational Strain and Job Satisfaction: The Role of Stress, Coping, Personality, and Affectivity Variables. *Journal of Vocational Behavior*, 54, 429-452.
- Fogliatto, F. S. y Guimaraes, L. B. M. (2004). User-oriented method for selecting workstation components. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33, 133-147.

- French, J. R. P., Caplan, R. D., R. y Harrison, V. (1982). *The Mechanisms of Job Stress and Strain*. Wiley Series on Studies in Occupational Stress. London: John Wiley and Sons Ltd
- Furnham, A. y Hugues, K. (1999). Individual difference correlates of nightwork and shiftwork rotation. *Personality and Individual Differences*, 26, 941-959.
- Galster, S. M. (2004). *An examination of complex human-machine system performance under multiple levels and stages of automation*. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences & Engineering. Vol 64(10-B), 2004, 5258. US: Univ Microfilms International.
- Gómez, B., y Escobar, A. (2002) Neuroanatomía del estrés. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 3, 273-282.
- Gonzales-Arechiga, B. y Ramírez J. (1990). *Subcontratación y empresas Transnacionales*. México: Colegio de la Frontera Norte / Fundación Friedrich Ebert.
- Gopher, D. y Braune, R. (1984). On the psychophysics of workload: why bother with subjective measures?. *Human Factors*, 26, 519-532.
- Gopher, D. y Donchin, E. (1986). Workload -an examination of the concept. En K. Boff, L. Kaufman, y J. Thomas (Eds.), *Handbook of perception and human performance. Volume II, cognitive processes and performance*. New York: Wiley.
- Greenglass, E. R., Burke, R. J. y Moore, K. A. (2003). Reactions to increased workload: Effects on professional efficacy of nurses. *Applied Psychology: An International Review*. 52, 580-597.
- Griva, K. y Joekes, K. (2003) UK teachers under stress: Can we predict wellness on the basis of characteristics of the teaching job? *Psychology & Health*, 18, 457-471.
- Guélaud, F. (1982). *Para el análisis de las condiciones de trabajo obrero en la empresa*. Colombia/ México.
- Guendelman, S., Samuels, S., y Ramírez-Zetina, M. (1999). Relación entre salud y renuncia al empleo en trabajadoras de la industria maquiladora electrónica de Tijuana. *Salud Pública de México*, 41, 286-296.
- Gutierrez, R. y Osterman, R. (1994). SWS –SURVEY. UNAM - Fairleigh Dickinson University.

- 
- Gutiérrez, R., Contreras, C., e Ito, E. (2002). *Salud mental, estrés y trabajo en profesionales de la salud. SWS-Survey*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gutiérrez, R., Ito E., Contreras-Ibañez, C y Atenco, F. (1995). Validez de constructo de las escalas de salud mental del SWS. *Revista Psicología y Salud, 4*, 31-43
- Hacker, W. (2001). Carga mental de trabajo. En *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Cap. 29. Ergonomía. España: Organización Internacional del Trabajo.
- Hagihara, A., Tarumi, K., Miller, A. S., y Morimoto, K. (1997). Type A and Type B behaviors, work stressors, and social support at work. *Preventive Medicine, 26*, 486-94.
- Han, L., Wu, X., Li, X., Hu, W., Wang, T., y Li, X. (1998). Effect of noise on human mental rotation performance. *Space Medicine Engeniering, 11*, 269-72.
- Hancock, P. A. y Chignell, M. H. (1986). Toward a Theory of Mental Work Load: Stress and Adaptability in Human-Machine Systems. *Proceedings of the IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. Nueva York: IEEE Society.
- Hancock, P. A. y Meshkati, N. (1988). *Human Mental Workload*. Amsterdam: North Holland.
- Hancock, P. A., Williams, G., Manning, C. M., y Miyake, S. (1995). Influence of task demand characteristics on workload and performance. *International Journal of Aviation Psychology, 5*, 63-86.
- Hansen, A. M., Kaergaard, A., Andersen, J. H., Netterstrom, B. (2003). Associations between repetitive work and endocrinological indicators of stress. *Work & Stress, 17*, 264-276.
- Hanson, E. K., Schellekens, J. M., Veldman, J. B., y Mulder, L. J. (1993). Psychomotor and cardiovascular consequences of mental effort and noise. *Human Movement Science, 12*, 607-626.
- Härmä, M. (1996). Aging, physical fitness, and shiftwork tolerance. *Applied Ergonomics, 27*, 25-29.
- Hart, S. G. y Wickens, C. D. (1990). En: Harold R. Boohar (Ed.), *Manprint, an approach to systems integration*. Van Nostrand Reinhold, NewYork.
- Hart. S. y Staveland. L. (1988). Development of a multidimensional workload rating scale: Results of empirical and theoretical research En P. A. Hancock & N.

- Meshkati (Eds). *Human Mental Workload*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.
- Heany, C. (2003). Worksite health interventions: Targets for change and strategies for Attaining Them. En: Campbell, J., y Tetric, L (Ed). *Handbook of Occupational Health Psychology*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Hill, S., Iarecchia, H., Byers, J., Bittner, A., Zakland, A. y Christ, R. (1992). Comparison of four subjective workload rating scales. *Human Factors*, 34, 429-439.
- Hitchen, M., Brodie, D.A., y Arnés, J.B. (1980). Cardiac responses to demanding mental load. *Ergonomics*, 23, 379-385.
- Hourani, L. L., Yuan, H., y Bray, R. M. (2004). Psychosocial and Lifestyle Correlates of Premenstrual Symptoms among Military Women. *Journal of Women's Health*, 13, 812-821.
- House, J. S. (1980). *Occupational stress and the mental and physical health of factory workers*. Research Report Series. Survey Research Center. Institute for Social Research. The University of Michigan.
- Hunt, R. R. y Ellis, H. C. (2004). *Fundamentals of cognitive psychology*. New York: Mc Graw Hill. 7a Ed.
- Hurrell, J., Murphy, L., Sauter, S., y Cooper, C. (1988). *Occupational stress. Issues and developments in research*. Philadelphia: Taylor & Francis.
- International Standard Organization. (1991). *ISO 10075-1 Ergonomic principles related to mental work-load -- General terms and definitions*. Suiza: ISO.
- International Standard Organization. (1996). *ISO 10075-2 Ergonomics principles related to mental workload. Part 2: Design principles*. Suiza: ISO.
- Ito, E. Contreras, C. y Gutiérrez, R. E. (2001). *Niveles de estrés y apoyo laboral, personal y social en trabajadores sindicalizados y no sindicalizados*. Ponencia presentada en el VIII Congreso Mexicano de Psicología, México, D.F.
- Ivancevich, J. y Matteson, M. (1989). *Estrés y Trabajo. Una perspectiva gerencial*. México: Editorial Trillas.
- Jamal, M. (2004) Burnout, stress and health of employees on non-standard work schedules: A study of Canadian workers. *Stress & Health: Journal of the International Society for the Investigation of Stress*, 20, 113-119.

- 
- Jamner, L., Shapiro, D., Goldstein, I. y Hug, R. (1991). Ambulatory blood pressure and Heart rate in paramedics: Effects of cynical hostility and defensiveness. *Psychosomatic Medicine*, 53, 393-406.
- Jansen, N. W., Kant, I., Van Amelsvoort, L. G., Nijhuis, F. J., y Van Den Brandt, P. A. (2003). Need for recovery from work: Evaluating short-term effects of working hours, patterns and schedules. *Ergonomics*, 46, 664-680.
- Jasis, M., y Guendelman, S. (1993). Maquiladoras y mujeres fronterizas: ¿beneficio o daño a la salud obrera? *Salud Pública de México*, 35, 620-629.
- Johnson, J., y Hall, E., (1988). Job strain, workplace social support and cardiovascular disease: A cross sectional study of a random sample of the Swedish working population. *American Journal of Public Health*, 78, 1336-1342.
- Jonsson, D., Johansson, S., Rosengren, A., Lappas, G., Wilhelmsen, L. (2003). Self-perceived psychological stress in relation to psychosocial factors and work in a random population sample of women. *Stress & Health: Journal of the International Society for the Investigation of Stress*, 19, 149-162.
- Jung, H. S. y Jung H. (2001) Establishment of overall workload assessment technique for various tasks and workplaces. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 28, 341-353.
- Kalimo, R., Tenkanen, L., Haermae, M., Poppius, E. y Heinsalmi, P. (2000). Job stress and sleep disorders: Findings from the Helsinki Heart Study. *Stress Medicine*. 16, 65-75.
- Kamada, T., Miyake, S., Kumashiro, M., Monou, H., et al. (1992). Power spectral analysis of heart rate variability in Type As and Type Bs during mental workload. *Psychosomatic Medicine*, 54, 462-470.
- Kaneko, S., Maeda, T., Sasaki, A., Sato, A., Tanaka, K., Kobayashi, T., Tanaka, M., And Fukushima, T. (2004). Changes in Health Habits of Female Shift Workers. *Journal of Occupational Health*, 46, 192-198.
- Kang, M.G., Koh, S.B., Cha, B. S., Park, J. K., Baik, S. K., Chang, S. J. (2005). Job stress and cardiovascular risk factors in male workers. *Preventive Medicine*, 40, 583-588.
- Karasek, R. y Theorell, T. (1990). *Healthy work. Stress, productivity and reconstruction of working life*. Estados Unidos: Basic Books.

- Karasek, R., Gardell, B., Lindell, J., (1987). Work and nonwork correlates of illness and behaviour in male and female Swedish white collar worker. *Journal of Occupational Behaviour*, 8, 187-207
- Karasek, R. (2000). El modelo de demandas/control: enfoque social, emocional y fisiológico del riesgo de estrés y desarrollo de comportamientos activos. En *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. Cap. 34. Factores psicosociales y de organización. España: Organización Internacional del Trabajo.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Kirkcaldy, B., Cooper, C., Brown, J. y Athanasou, J. (1994). Job stress and health profiles of smokers, ex-smokers and non-smokers. *Stress Medicine*, 10, 159-166.
- Kirmeyer, S. y Dougherty, T. (1988). Workload, tension and coping: moderating effects of supervisor support. *Personal Psychology*, 41, 125-129.
- Kitaoka-Higashiguchi, K., Nakagawa, H., Morikawa, Y., Ishizaki, M., Miura, K., Naruse, Y. y Kido, T. (2002). The association between job demand, control, and depression in workplace in Japan. *Journal of occupational health*, 44, 427-428.
- Kivimaki, M., Leino-Arjas, P., Luukkonen, R., Riihimaki, H., Vahtera, J. y Kirjonen, J. (2002). Work stress and risk of cardiovascular mortality: Prospective cohort study of industrial employees. *British Medical Journal*, 325, 857-870.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Kourous, G. (1998). El bienestar de los trabajadores está en juego. La salud y la seguridad laboral en las maquiladoras. *Borderlines*, 47, 6-12.
- Kuijper, P. FM., de Vries, W. HK., van der Beek, A. J., van Dieen, J. H., Visser, B., Frings-Dresen, M. HW. (2004). Effect of Job Rotation on Work Demands, Workload, and Recovery of Refuse Truck Drivers and Collectors. *Human Factors*, 46, 437-448.
- Lallukka, T., Sarlio-Lahteenkorva, S., Roos, E., Laaksonen, M., Rahkonen, O., Lahelma, E. (2004). Working conditions and health behaviours among employed women and men: The Helsinki Health Study. *Preventive Medicine: An International Journal Devoted to Practice & Theory*, 38, 48-56.

- 
- Landsbergis, P. A.; Schnall, P. L.; Belkic, K. L.; Baker, D.; Schwartz, J. E; Pickering, T. G. (2003). The workplace and cardiovascular disease: Relevance and potential role for occupational health psychology. En: Quick, J., Campbell y Tetrick, L. E. (Ed). *Handbook of occupational health psychology*. (pp. 265-287). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Lassiter, D. (2000) Efectos sobre la salud y pautas patológicas. En: *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Cap 23. Organización Internacional del Trabajo.
- Laurell, A. y Márquez M. (1983). *El desgaste obrero en México. Proceso de producción y salud*. México; Ed. Era.
- Laurell, A. y Noriega, M. (1989). *La salud en la fabrica. Estudio sobre la industria siderúrgica en México*. México: Ed. Era.
- Lazarus, R. y Folkman (1984). *Estrés y procesos cognitivos*. México: Ed. Planeta.
- Leather, Beale y Sullivan, (2003), Noise, psychosocial stress and their interaction in the workplace. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 213-222.
- Leino, P. I., y Hanninen V. (1995). Psychosocial factors at work in relation to back and limb disorders. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 21, 134-142.
- Leplat, J. (1978). Factors determining work-load. *Ergonomics*, 21, 143-149.
- Leung, J. y Lai K. K. (2004). Performance analysis of assembly systems with highlift stations: a practical approach. *Computers & Industrial Engineering*, 46, 305-311.
- Linton, S. J. (2004). Does work stress predict insomnia? A prospective study. *British Journal of Health Psychology*, 9, 127-136.
- Linzer, M., Gerrity, M., Douglas, J., McMurray, J., Williams, E. y Konrad, T. (2002). Physician stress: Results from the physician worklife study. *Stress & Health*, 18, 37-42.
- Lopategui, E. (2000). *Estrés: concepto, causas y control*. Universidad Interamericana de Puerto Rico.
- Lundberg, U. (1995). Methods and applications of stress research. *Technology Health Care*, 3, 3-9
- Lundberg, U. Y Palm, K (1989). Workload and catecholamine excretion in parents of preschool children. *Work and Stress*, 3, 255-260.

- Llaneza, F.J. (2003). *Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista*. España: Lex Nova. 3ª Ed.
- MacDonald, W. (2003). The Impact of Job Demands and Workload on Stress and Fatigue. *Australian Psychologist*, 38, 102-117.
- Maekikangas, A. y Kinnunen, U. (2003). Psychosocial work stressors and well-being: Self-esteem and optimism as moderators in a one-year longitudinal sample. *Personality & Individual Differences*, 35, 537-557.
- Maruyama, G. M. (1998). *Basics of structural equation modeling*. London: SAGE Publications.
- Matthews, G., Westerman, D. R., y Sbambers, (2000). *Human performance: cognition, stress and individual differences*. USA: Psychology Press. Taylor & Francis Group.
- Melamed, S., Ben-Avi, I., Luz, J., y Green, M. S. (1995). Objective and Subjective Work Monotony: Effects on Job Satisfaction, Psychological Distress, and Absenteeism in Blue-Collar Workers. *Journal of Applied Psychology*, 80, 29-42.
- Mercado-Martínez, F. J. (2002). Investigación cualitativa en América Latina: Perspectivas críticas en salud. *International Journal of Qualitative Methods*, 1 .
- Mertens, L. (1984). Revolución tecnológica y calidad del trabajo: nuevos problemas y perspectivas. En: Rajchenberg, E. y Texeira, J. *Salud y Seguridad en el trabajo en México*. Cuadernos de la DEP, Facultad de Economía, UNAM.
- Michailids, M. P. y E-ali Elwkai, M. (2003). Factors contributing to occupational stress experienced by individuals employed in the fast food industry. *Work: Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*, 21, 125-140.
- Migliónico, W. (1999) *Guía para la Acción Sindical*. Trabajo y Salud. Serie del Instituto Cuesta-Duarte: Holanda.
- Minowa H. (2000). The workload of computer system engineers and mental health. *Sangyo Eiseigaku Zasshi*, 42,17-23 (abstract).
- Moon, S. D. y Sauter, S. L. (1996) *Beyond Biomechanics. Psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work*. London: Taylor & Francis.
- Moray, N. (1982). Subjective mental workload. *Human Factors*, 24, 25-40.
- Moray, N., Dessouky, M., Kijowski, B. y Adapaathya, R. (1991). Strategic Behavior, Workload, and performance in task scheduling. *Human Factors*, 33, 607-629

- 
- Mozrall, J. R., Drury, C. G., Sharit, J., y Cerny, F. (2000). The effects of whole-body restriction on task performance. *Ergonomics*, 43, 1805-1823.
- Muckler, F. y Seven S. (1992). Selecting performance measures: "objective" versus "subjective measurement. *Human Factors*, 34, 441-455
- Muhonen, T. Y Torkelson, E. (2003). The Demand-Control-Support Model and Health Among Women and Men in Similar Occupations. *Journal of Behavioral Medicine*. 26, 601-613.
- Mulder, L. (1992). Measurement and analysis methods of heart rate and respiration for use in applied environments. *Biological Psychology*, 34, 205-236.
- Murphy L. R. y Hurrell, J. J. (2000) Locus de control. En: Sauter, S. L., Murphy, L. R., Hurell, J. J. Y Levi, L. Cap. 34. Factores psicosociales y de organización. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. Organización Internacional del Trabajo.
- Murphy, L. R. y Sauter, S. L. The USA Perspective: Current Issues and Trends in the Management of Work Stress. *Australian Psychologist*, 38, 151-157.
- Nag, A. y Nag, P. K. (2004). Do the workstress factors of women telephone operators change with the shift schedules? *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33, 449-461
- National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH.(1999). *Stress... at work*. Publicación No. 99-101
- Neumann, D. L. (2002). Effect of varying levels of mental workload on startle eyeblink modulation. *Ergonomics*, 45, 583-602.
- Nogareda, S. (1994). *Nota Tecnica Preventiva 355: Fisiologia del estrés*. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales / Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Nygren, T. (1991). Psychometric properties of subjective workload measurement techniques: implications for their use in the assessment of perceived mental workload. *Human Factors*, 33, 17-33.
- O'Brien, T., y Charlton, S. (1996). *Handbook of Human Factors Testing and Evaluati3n*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- O'Donell, R. y Eggemeier F. (1986) Workload assessment methodology. En: Boff, K., Kaufman, L. y Thomas, J. (Eds.) *Handbook of perception and human performance. Volume II, cognitive processes and performance*. New York: Wiley.

- Osborne, D.J (1993) *Ergonomía en acción. La adaptación del medio de trabajo al hombre*. México: Ed. Trillas.
- Organización Internacional del Trabajo y Asociación Internacional de Ergonomía. (2000). *Lista de comprobación ergonómica. Ergonomics Checkpoints. Soluciones practicas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo*. Traducción. Instituto Superior Politécnico “Jose Antonio Echeverria” La Habana,
- Ostermann R. F.; Gutiérrez R. E. (2000). *Conceptualization of Work Stress, Work Support in a mexican sample*”. American Psychological Association’s 108th Annual Convention. APA. Washington, D. C.
- Ostermann, R. (1989). *SWS-SURVEY Model*. Paramus, N.J. Farleigh-Dickinson University Press.
- Palao, M. P. (2002). Relaciones entre niveles de estrés y estilos de liderazgo en directores, gerentes y subordinados. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Parasuraman, R. y Hancock, P. A. (2001). Chapter Adaptive control of mental workload. En: Hancock, Peter A (Ed); Desmond, Paula A (Ed). *Stress, workload, and fatigue. Human factors in transportation*. (pp. 305-320). US: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Park, K. y Wilson, M. G. (2003). Psychosocial work environments and psychological strain among Korean factory workers. *Stress & Health: Journal of the International Society for the Investigation of Stress*, 19, 173-179.
- Parkes, K. R. (2003). Shiftwork and environment as interactive predictors of work perceptions. *Journal of Occupational Health Psychology*, 8, 266-281.
- Partida, R. (2001). Nuevas formas de empleo flexible en México: el trabajo subcontratado en las agencias de colocación en México. *Región y sociedad*, 13, 99-129.
- Paterna, C. y Martínez, MC. (2002). Compatibilizando trabajo y familia. Variables mediadoras. *Boletín de Psicología*, 75, 19-37. España: Promolibro.
- Peiro, J. (1999). *Desencadenantes del estrés laboral*. Barcelona: Ediciones Pirámide.
- Pheasant, S. (1991). *Ergonomics, Work and Health*. Aspen Publisher Inc.
- Prado, L. R. (2001). *Ergonomía y lumbalgias ocupacionales*. Guadalajara: Ediciones CUAAD.

- 
- Putz-Anderson, V. (1988). *Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*. Ohio, USA: Taylor and Francis.
- Quick, J., Quick, J., Nelson, D., y Hurrell, J., (2003). *Preventive stress management in organizations*. Washington, DC: APA.
- Rau, R. (2004). Job strain or healthy work: a question of task design. *Journal of Occupational Health Psychology*, 9, 322-338.
- Reid, G., Scott S., Potter, S. y Bressler, J. (1989). *Subjective Workload Assessment Technique (Swat): A User's Guide (U)*. Harry G. Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory. Human Systems División. Air Force Systems Command.
- Repettí, R. (1993). The effect of workload and the social environment at work. En: Goldberg, L., y Breznit, S. *Handbook of stress. Theoretical and clinical aspects*. New York: The Free Press.
- Rodriguez, I., Bravo, M., Peiro, J. y Schaufeli, W. (2001). The Demands-Control-Support model, locus of control and job dissatisfaction: A longitudinal study. *Work & Stress*. 15, 97-114.
- Roscoe, A. y Ellis, G. (1990). *A Subjective Rating Scale Assessing Pilot Workload in Flight. A Decade of Practical Use*. Royal Aerospace Establishment, Technical Report 90019, Farnborough, UK: Royal Aerospace Establishment.
- Rose, R., Jenkins, C. y Hurst, M. (1978) *Air traffic controller health change study*. (FAA report no. AM-78-39) Washington D.C.; Federal Aviation Administration.
- Rubio, S. y Díaz, E. (1999). La medida de la carga mental de trabajo II: Procedimientos subjetivos. *Boletín Digital de Factores Humanos*, (20).Edición digitalizada.
- Rubio, S., Diaz, E., Martin, J., Puente, J. M. (2004). Evaluation of subjective mental workload: A comparison of SWAT, NASA-TLX, and workload profile methods. *Applied Psychology: An International Review*, 53, 61-86.
- Sánchez, M. P y Quiroga M. A. (1995). Relaciones entre satisfacción familiar y laboral: Variables moduladoras. *Anales de psicología*, 11, 63-75.
- Sanders, A. (1983). Towards a model of stress and human performance. *Acta Psychologica*, 53, 61-97.
- Sariego, J. (1990). *Trabajo y maquiladoras en Chihuahua*. En: El Cotidiano 33, Enero-Febrero. México. 11p.

- Sato, N., Kamada, T., Miyake, S., Akatsu, J., Kumashiro, M. y Kume, Y. (1999) Subjective mental workload in type A women. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 331-336
- Sato, N., Kamada, T., Miyake, S., Akatsu, J., Kumashiro, M. y Kume, Y. (1998). Power spectral analysis of heart rate variability in Type A females during a psychomotor task. *Journal of Psychosomatic Research*, 45, 159-169.
- Schaubroeck, J. y Merritt, D. (1997). Divergent effects of job control on coping with work stressors: The key role of self-efficacy. *Academy of Management Journal*, 40, 738-754.
- Schabracq, M., Cooper, G., Travers, C. y van Maanen, D. (2001). *Occupational health psychology: the challenge of workplace stress*. Reino Unido: The British Psychological Society.
- Schabracq, M.J., Winnubst, J.A. y Cooper, C.L. (1998). *Handbook of work and health psychology*. Chichester: Wiley.
- Schieman, S., McBrier, D. B., y Van Gundy, K. (2003). Home-to-Work Conflict, Work Qualities, and Emotional Distress. *Sociological Forum*, 18, 137-164.
- Schnall, P., Belkic, K., Landsbergis, P. y Baker, D. (2000). Research findings linking workplace factors to CVD outcomes. En: Schnall, P., Belkic, K., Landsbergis, P. y Baker, D. (Ed.) *Occupational Medicine: State of the art Reviews*, 15, 7-68.
- Searle, B. J., Bright J. E. H Y Bochner, S. (1999). Testing the 3-factor model of occupational stress: the impact of demands, control and social support on a mail sorting task. *Work & stress*, 13, 268-279.
- Secretaria del Trabajo y Previsión Social (1994). *Norma Oficial Mexicana: NOM-011-stps-1994. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*.
- Selye, H. (1978). *The stress of life*. Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Siegrist, J., y Peter R. (2000). The effort-reward imbalance model. En: Schnall, P., Belkic, K., Landsbergis, P. y Baker, D. (Ed.) *Occupational Medicine: State of the art Reviews*, 15, 7-68.
- Slappendel, C., Laird, I., Kawachi, I., Marshall, S., et al. (1993). Factors affecting work-related injury among forestry workers: A review. *Journal of Safety Research*, 24, 19-32.

- 
- Smith, C., Folkard, S., y Fuller, J. (2003) Shiftwork and working hours. En: Campbell, J., y Tetrick, L (Ed). *Handbook of Occupational Health Psychology*. Washington, DC: APA.
- Smolander, J., y Louhevaara, V. (2000). Trabajo muscular. En: Laurig W. Y Vedder, J. Capítulo. 29. Ergonomía. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. España: Organización Internacional del Trabajo.
- Sperandio, J.L., (1980). *La psychologie en ergonomie*. Francia: Le psychologie.
- Spielberger, C. D., Vagg, P. R. y Wasala, C. F. (2003). Occupational stress: job pressures and Lack of support. En: Quick, J. C. Y Tetrick, L. E. *Handbook of Occupational Health Psychology*. Washington, D.C: American Psychological Association.
- Spielberger, C. D., y Vagg, P. R. (1999). *The Job Stress Survey: JSS professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Steele, F.I. (1973). *Physical setting and organizational development*. Addison-Wesley.
- Steptoe, A., y Pollard, T. M., (2000). Algunos resultados fisiológicos agudos. En: Sauter, S.L., Murphy, L.R., Hurrell, J. J. Y Levi, L. Cap. 34. Factores psicosociales y de organización. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. Organización Internacional del Trabajo.
- Suls, J. (2000) Problemas gastrointestinales. En: Sauter, S.L., Murphy, L.R., Hurrell, J. J. Y Levi, L. Cap. 34. Factores psicosociales y de organización. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. Organización Internacional del Trabajo.
- Tang, K., Koubek, R., Lightner, N. y Salvendy, G. (1999) Development and validation of a theoretical model for cognitive skills acquisition. *International Journal of Industrial Ergonomics.*, 24, 25-38.
- Tattersall, A., Bennett, P. y Pugh, S. (1999). Stress and coping in hospital doctors. *Stress Medicine*, 15, 109-113.
- Tellez, A. T. (2001). *Niveles de estrés y ansiedad en el personal médico, paramédico y de enfermería de la Cruz Roja Mexicana*. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tetrick, L.E. (1992). Mediating effect of perceived role stress: A confirmatory analysis. En: Quick, J.C., Murphy, L.R. y Hurrell, J.J. *Stress and well-being at work*. 134-152. Washington DC: American Psychological Association.

- Theorell, T. y Floderuss-Myrhed, B. (1977) "Workload" and risk of myocardial infarction - a prospective psychosocial analysis. *International Journal of Epidemiology* 6, 17-21.
- Theorell, T. Y Johnson, J. V. (2000) Enfermedades cardiovasculares. En: Sauter, S.L., Murphy, L.R., Hurrell, J. J. Y Levi, L. Cap. 34. Factores psicosociales y de organización. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. Organización Internacional del Trabajo.
- Theorell, T., Hamsten, A. y de Faire, U., (1987). Psychosocial work conditions before myocardial infarction in young men. *International Journal of Cardiology*, 15, 33-46
- Tsang, P. y Velasquez, V. (1996). Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings. *Ergonomics*, 39, 3, 358-381.
- Tsang P. y Vidulich, M. (1994) The roles of immediacy and redundancy in relative subjective workload assessment. *Human Factors*, 36, 503-513.
- Tsang, P. y Wilson, G. (1997). Mental workload. En: Salvendy, Gabriel, (Ed.) *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. Wiley-Interscience.
- Tsutsumi, A., Kayaba, K., Theorell, T. y Siegrist, J. (2001). Association between job stress and depression among Japanese employees threatened by job loss in a comparison between two complementary job-stress models. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 27, 146-153. Resumen.
- Tsutsumi, A., y Kawakami, N. (2004). A review of empirical studies on the model of effort-reward imbalance at work: reducing occupational stress by implementing a new theory. *Social Science & Medicine*, 59, 2335-2359.
- Tummers, G. E. R., Landeweerd, J. A. y van Merode, G. G. (2002). Work Organization, Work Characteristics, and Their Psychological Effects on Nurses in the Netherlands. *International Journal of Stress Management*, 9, .
- Ulleberg, P. y Rundmo, T. ( 1997). Job stress, social support, job satisfaction and absenteeism among offshore oil personnel. *Work & Stress*, 11, 215-228.
- Ullsperger, P., Freude, G., y Erdmann, U. (2001). Auditory probe sensitivity to mental workload changes--an event-related potential study. *International Journal of Psychophysiology*, 40, 201-209.
- United Technologies Corporation / Joyce Institute (1992). *Basic Ergonomics Course*.

- 
- Ursin, H. (2000). Reacciones inmunitarias. En: Sauter, S.L., Murphy, L.R., Hurrell, J. J. Y Levi, L. Cap. 34. Factores psicosociales y de organización. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. Organización Internacional del Trabajo.
- Vagg, P. R., Spielberger, C. D. y Wasala, C. F. (2002). Effects of Organizational Level and Gender on Stress in the Workplace. *International Journal of Stress Management*, 9,
- Valdez, M. y De Flores, T. (1990). *Psicobiología del estrés. (Conceptos y estrategias de investigación)*. España: Ed. Martínez Roca.
- Valdivia, J. (2002). *La industria electrónica se recupera*. En: Público Domingo 14 de Abril de 2002, p. 6-7
- Vidulich, M. y Bortolussi, M. (1988). A dissociation of objective and subjective workload measures in assessing the impact of speech controls in advances helicopters. En: *Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Second Annual Meeting*, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- Vrijkotte, T. G.M.; van Doornen, L. J. P.; de Geus, E. J.C. (2004). Overcommitment to work is associated with changes in cardiac sympathetic regulation. *Psychosomatic Medicine*, 66, 656-663.
- Webb, S. M. (2003). The impact of time-of-day and time-on-task on cognitive processing by telephone operators. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences & Engineering. Vol 64(2-B), 992. US: Univ Microfilms International.
- Welford, A. T. (1986). Mental workload as a function of demand, capacity, strategy and skill. *Ergonomics*, 21, 151-176.
- Wickens, C.D. (1984). *Engineering psychology and human performance*. New York: Harper Collins
- Wickens, C.D. (1989), Resource Management and Time Sharing. En: *Human Performance Models for Computer-Aided Engineering*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Wickens, C.D., Gordon, S.E. y Liu, Y. (1998). *An introduction to human factors engineering*. U.S.A: Addison-Wesley Longman.
- Wierwille, W. y Casali, J. (1983). A validated rating scale for global mental workload measurement application. En: *Proceedings of the Human Factors Society 27th Annual Meeting*. Santa Monica, CA: Human Factors Society.

- Wierwille, W. y Eggemeier, T. (1993). Recommendations for mental workload measurement in a test and evaluation environment. *Human Factors*, 35, 263-281
- Wierwille, W. y Rahimi, M. (1985). Evaluation of 16 measures of mental workload using a simulated flight task emphasizing mediational activity. *Human Factors*, 27, 489-502.
- Winnubst, J. A., de Jong, R. D. y Schabracq, M. J. (1998). The diagnosis of role strain at work: the Dutch version of the Organizational Stress Questionnaire. En: Schabracq, M. J., Winnubst, J.A . y Cooper, C.L. (Ed.) *Handbook of work and health psychology*. England: Wiley.
- Xie, B., y Salvendy, G. (2000). Prediction of mental workload in single and multiple tasks environments. *International Journal of Cognitive Ergonomics*, 4, 213-242. Lawrence Erlbaum, US
- Ye, Y. y Wickens, C. (1988). Dissociation of performance and subjective measures of workload. *Human Factors*, 30, 111-120.
- Yeow P. H. P. y Nath Sen R. (2003). Quality, productivity, occupational health and safety and cost effectiveness of ergonomic improvements in the test workstations of an electronic factory. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 32, 147-163.

---

**APÉNDICE A. ÍNDICE DE CARGA DE TRABAJO**  
**(NASA- TLX)**



---

## ÍNDICE DE CARGA DE TRABAJO (NASA – TLX)

Ames Research Center

Nombre \_\_\_\_\_ Folio \_\_\_\_\_

Puesto \_\_\_\_\_ Departamento \_\_\_\_\_ Empresa \_\_\_\_\_

### INSTRUCCIONES:

- 1) Lea con cuidado las definiciones del cuadro
- 2) En el cuadro de la derecha califique cada uno de los puntos del 1 al 6 de acuerdo al peso que tenga en su trabajo:

6 al de más peso en su trabajo,

5

4

3

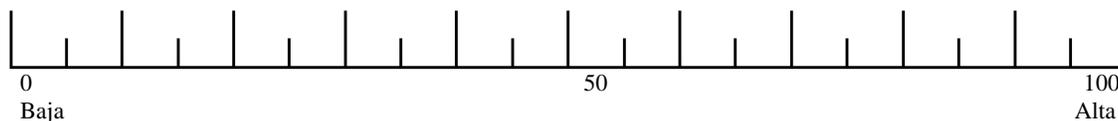
2

1 al de menor peso en su trabajo.

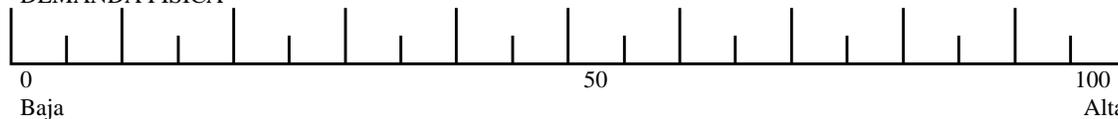
Exigencia mental	¿Cuánta actividad mental y perceptual es necesaria (por ejemplo: pensar, decidir, calcular, recordar, buscar, etc.)? ¿La tarea es fácil o difícil, simple o compleja, ligera o pesada?	
Exigencia Física	¿Cuánta actividad física es necesaria (por ejemplo, empujar, jalar, girar, controlar, activar, etc.)? La tarea es fácil o difícil, lenta o rápida, relajada o cansada?	
Exigencia Temporal	¿Cuánta presión de tiempo siente, debido al ritmo en el cual la tarea o los elementos de la tarea se presentan? ¿Es el ritmo lento y pausado o rápido?	
Esfuerzo	¿Qué tan duro tiene que trabajar (mental o físicamente) para completar su tarea asignada?	
Rendimiento	¿Hasta qué punto cree que ha tenido éxito en los objetivos establecidos por sus jefes?	
Nivel de Frustración	Durante la tarea, ¿en qué medida se siente inseguro, desalentado, irritado, tenso o preocupado?	

Califique ahora cada uno de los elementos del trabajo, marque con una X en cada una de las rectas que tan baja o alta es la demanda de cada uno de ellos.

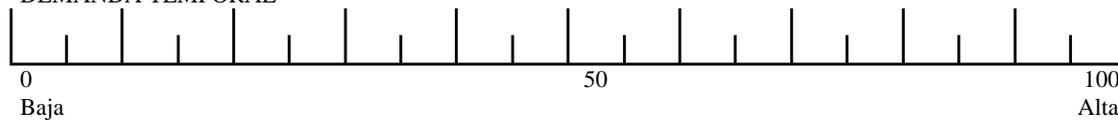
DEMANDA MENTAL



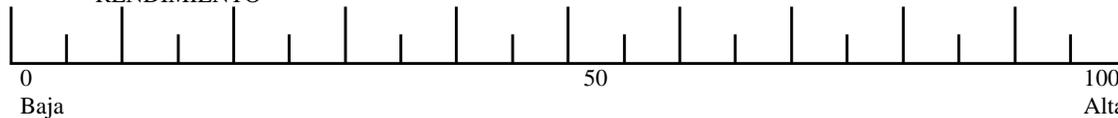
DEMANDA FÍSICA



DEMANDA TEMPORAL



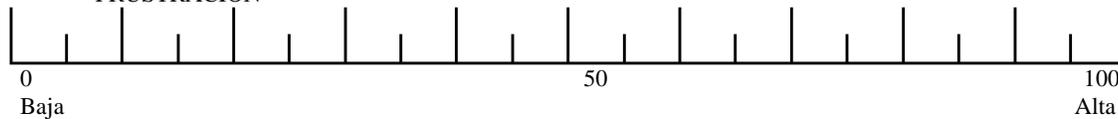
RENDIMIENTO



ESFUERZO



FRUSTRACIÓN



---

**BAREMOS DEL INDICE DE CARGA MENTAL**

	Demanda Mental	Demanda Física	Demanda Temporal	Esfuerzo	Rendimiento	Frustración	Carga de trabajo mental
Muy bajo	< 9.99	< 6.99	< 12.99	< 19.99	< 14.99	< 1.99	< 44.99
Bajo	10.00 – 21.99	7.00 – 21.99	13.00 –27.99	20.00 - 34.99	15.00 -29.99	2.00 - 4.99	45.00 - 60.99
Normal	22.00 – 60.99	22.00 – 52.99	28.00 – 47.99	35.00 – 56.99	30.00 – 54.99	5.00 – 19.99	61.00 – 75.99
Alto	61.00 – 84.99	53.00 – 75.99	48.00 – 70.99	57.00 - 70.99	55.00 - 73.99	20.00 - 43.99	76.00 - 87.99
Muy alto	> 85.00	> 76.00	> 71.00	> 71.00	> 74.00	>44.00	>88.00



---

**APÉNDICE B. LISTA DE EVALUACIÓN DE LOS  
FACTORES ERGONÓMICOS**





A. CARACTERISTICAS DE LA TAREA	Nunca	Algunas veces	Frecuentemente
1. El trabajador repite los mismos movimientos a alta velocidad			
<b>La repetición es motivada mediante:</b>			
2. Programas de incentivos			
3. Requerimientos de alta producción			
4. Niveles de alta velocidad en las líneas de ensamble			
<b>El trabajo requiere la posición de:</b>			
5. Girar y/o doblar el dorso			
6. Agacharse más de 20°			
7. Alcances /encogimientos			
8. Muñeca en postura no neutral (con flexión, extensión, desviación radial o lunar)			
9. Alcanzar objetos hacia atrás del cuerpo			
10. Levantamiento de los codos más de cinco centímetros de donde están colocados los brazos			
11. Movimiento de las muñecas y antebrazos como si exprimiera al realizar la tarea			
<b>Controles y objetos de trabajo</b>			
12. Las manos o pies desarrollan muchas actividades mientras hace la tarea			
13. Requiere alcances excesivos para alcanzar los controles			
<b>El operador aplica o experimenta:</b>			
14. Excesiva fuerza al empujar o jalar, (mas de 22 kg para dar movimiento, 18 kg para sostener un objeto o mas de 36 para detenerlo)			
15. Agarres de pinza (sostener o presionar con la punta de los dedos)			
16. Carga muscular estática			
17. Vibración y/ o giro en cualquier extremidad			
18. Los trabajadores están fatigados por falta de descanso, poca variedad de tareas o por su ritmo de trabajo			
19. El equipo de protección personal es restrictivo, impidiendo los movimientos ( si no es necesario el equipo			

A. CARACTERISTICAS DE LA TAREA	Nunca	Algunas veces	Frecuente
de protección, marcar nunca)			
20. El material o tamaño de los guantes son inadecuados para el trabajo desarrollado (si no es necesario el equipo de protección, marcar nunca)			
Totales			
	X 1	X 2	X3
Puntaje total		=	

Puntaje de las características de la tarea =  $\frac{\text{Puntaje Total} - 20}{40} \times 100 = \text{_____}\%$

40

B. ESTACION DE TRABAJO	Nunca	Algunas veces	Frecuentemente
<b>La superficie de trabajo:</b>			
1. Es muy alta o muy baja para el trabajo a realizar			
2. Es difícil de ajustar a la actividad			
3. No esta inclinada para obtener una postura neutral del cuerpo			
<b>El área de trabajo:</b>			
4. Restringe los movimientos del cuerpo (impide el movimiento libre)			
5. Causa alcances, giros en la cadera, inclinaciones en los hombros y otras posturas inadecuadas debido a su diseño			
6. Expone las manos / brazos de los trabajadores a filos o esquinas que presionan la piel, los músculos, etc.			
<b>Sillas o bancos:</b>			
7. Faltan en los lugares de trabajo en que se necesitan			
8. No son aceptables de acuerdo con los lineamientos de diseño ergonómico (sin apoyo lumbar, anchura y profundidad del asiento, altura poplitea, etc.)			
9. La instalación de descansa pies beneficiaría al trabajador			
10. La iluminación o brillos hacen que la tarea se vea con dificultad			
11. La superficie del piso hace la tarea más difícil / peligrosa que uno diferente			
12. Los tapetes antifatiga podrían hacer la tarea menos fatigante			
13. Los pedales causan posturas inadecuadas o estáticas.			
14. La ubicación de las guías, instalaciones o tornillos de banco es inadecuada.			
Totales			
	X 1	X 2	X3
Puntaje total	=		

Puntaje de las características de la tarea =  $\frac{\text{Puntaje Total} - 14}{14} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}\%$

C. HERRAMIENTAS	Nunca	Algunas veces	Frecuentemente
1. Para el uso de la herramienta la muñeca no esta en una posición neutral			
2. El codo se extiende hacia afuera o enfrente del cuerpo (más de 15°)			
3. El brazo es levantado para sostener la herramienta arriba del hombro			
4. Se usa fuerza excesiva para desarrollar una tarea/ controlar una herramienta (agarres de pinza mayores de 3.5 kg o agarres de poder mayores de 11 kg)			
5. La herramienta es inapropiada para la tarea a desarrollar.			
6. Los métodos usados para soportar la herramienta son inapropiados.			
<b>El trabajador experimenta:</b>			
7. Notable vibración y/o giro			
8. El balance del peso de la herramienta es desigual.			
<b>La herramienta manipulada:</b>			
9. Presiona dentro de la palma de la mano o tiene orillas filosas.			
10. Tiene un diámetro que es muy grande (> de 3.8 cm.) o muy pequeño (< de 3 cm.)			
11. Requiere agarre de pinza			
12. La anchura del agarre en las herramientas de tipo tenazas es muy grande/pequeña.			
13. Herramienta tiende a resbalarse de la mano / difícil de agarrar			
<b>Los controles en las herramientas de poder:</b>			
14. Causan hiperextensión del pulgar.			
15. Se activan con un dedo			
<b>Presión mecánica</b>			
16. Presión excesiva o concentrada en un área pequeña de mano / muñeca / brazo			
17. Fuerza de la vibración			
Totales			

Carga de trabajo mental y estrés

C. HERRAMIENTAS	Nunca	Algunas veces	Frecuente-mente
Puntaje total	X 1	X 2	X 3
		=	

Puntaje de las características de la tarea =  $\frac{\text{Puntaje Total} - 17}{x} \times 100 = \text{_____}\%$

34

D. MANEJO DE MATERIALES	Nunca	Algunas veces	Frecuentemente
<b>La tarea requiere:</b>			
1. Levantar objetos pesados (más de 22.5 kg.)			
2. Manipular objetos voluminosos o difíciles de agarrar			
3. Colocar objetos cuidadosa o precisamente			
4. Caminar con un objeto pesado en la mano (más de dos pasos constantemente)			
<b>El proceso de manejo requiere incluir:</b>			
5. Movimiento de objetos sobre el nivel del hombro			
6. Movimiento de objetos abajo del nivel de las rodillas			
7. Extenderse para alcanzar objetos adelante o a los lados			
8. Cargas asimétricas / desbalanceadas			
9. Movimientos espasmódicos repentinos durante el manejo			
<b>La tarea requiere:</b>			
10. Estar parado/caminando por largos periodos			
11. Posturas estáticas			
12. Movimiento de objetos en espacios pequeños.			
13. Los trabajadores empujan / jalan carretillas / equipos con gran fuerza. (mas de 22 kg para dar movimiento, 18 kg para sostener un objeto o mas de 36 para detenerlo)			
<b>La tarea requiere fuerzas excesivas cuando:</b>			
14. El tronco esta doblado hacia delante/lateralmente, o esta girado			
15. El hombro / brazo esta en una posición no neutral			
16. Los trabajadores repiten el mismo movimiento a alta velocidad.			
17. El ritmo de trabajo esta determinado por incentivos/ necesidades de producción			
<b>Contenedores/materiales</b>			
18. Las agarraderas no son adecuadas.			
19. Tiene agarraderas que son grandes o tienen orillas afiladas			
20. Son inadecuadas o inestables (lejos del centro de			

D. MANEJO DE MATERIALES	Nunca	Algunas veces	Frecuentemente
gravedad).			
<b>El equipo para el manejo de los materiales:</b>			
21. No esta disponible o es inadecuado			
22. Tienen un mantenimiento pobre			
23. Aunque existe no es utilizado adecuadamente			
<b>La superficie de trabajo</b>			
24. Es muy grande o muy pequeña			
25. No es fácilmente ajustable cuando es necesario			
26. Los trabajadores están fatigados por falta de descanso, poca variedad de tareas o por su ritmo de trabajo			
27. El equipo de protección personal es restrictivo			
28. El material o tamaño de los guantes son inadecuados para el trabajo			
29. No han sido aplicadas las técnicas ergonómicas en el trabajo (técnicas de levantamiento			
30. Los nuevos trabajadores deben desarrollar su máxima capacidad para realizar la tarea			
Totales			
	X 1	X 2	X 3
Puntaje total		=	

Puntaje de las características de la tarea =  $\frac{\text{Puntaje Total} - 30}{30} \times 100 = \text{_____}\%$

E. REPETICIÓN/ FRECUENCIA	LEVANTAR O BAJAR OBJETO O HERRAMIENTA	
	Ninguno a ocasional	1
	1 - 12 por hora	2
	> 12 por hora	3
	CICLOS DE MANO / BRAZO	
	Poco frecuente	1
	1 - 120 por hora	2
	> 120 por hora	3
	EMPUJAR / JALAR OBJETO O HERRAMIENTA	
	Ninguna	1
	1 - 12 por hora	2
	> 12 - por hora	3
	F. DURACIÓN Acción sostenida durante la jornada de trabajo	LEVANTAR / BAJAR OBJETO O HERRAMIENTA
< 15 min.		1
15 - 30 min.		2
30 min. - 1 hora		2
1 - 2 horas		3
> 2 horas		3
BRAZO / MANO		
< 30 min.		1
30 min. - 1 hora		2
1 - 2 horas		2
2 - 4 horas		3
> 4 horas		3
EMPUJAR / JALAR		
< 1 hora		1
1 - 2 horas		2
2 - 3 horas		2
3 - 4 horas		3
> 4 horas		3
G. CARGA ESTÁTICA / SOSTENIDA		POSTURA SOSTENIDA POR MÁS DE 30 SEGUNDOS
	Ocasional - pocas veces al día	1

SOSTENIDA	Intermitente - pocas veces por hora	2
	Constante - más de pocas veces por hora	3
	DE PIE, SENTADO POR PERÍODOS LARGOS DE PIE, SENTADO POR PERÍODOS LARGOS	
	< 30 min.	1
	30 min. - 1 hora	2
	1 - 2 horas	2
	2 - 3 horas	3
	> 3 horas	3
H. APLICACIÓN DE FUERZA	PESO DE LA CARGA	
	< 1 Kg.	1
	1 - 2.5 Kg.	2
	2.5 - 10 Kg.	2
	10 - 16 Kg.	3
	> 16 Kg.	3
	ESFUERZO CON MANO - MUÑECA - BRAZO	
	Ligero (como tocar piano)	1
	Entre ligero y medio	2
	Medio (como aplicar cera al coche)	2
	Entre medio y pesado	3
	Pesado (como abrir un frasco apretado)	3
	EMPUJAR / JALAR	
	< 1 Kg.	1
	1 - 2.5 Kg.	2
	2.5 - 10 Kg.	2
	10 - 16 Kg.	3
> 16 Kg.	3	