

**TESIS DOCTORAL:**

Evaluación de la carga mental en tareas de control:  
técnicas subjetivas y medidas de exigencia

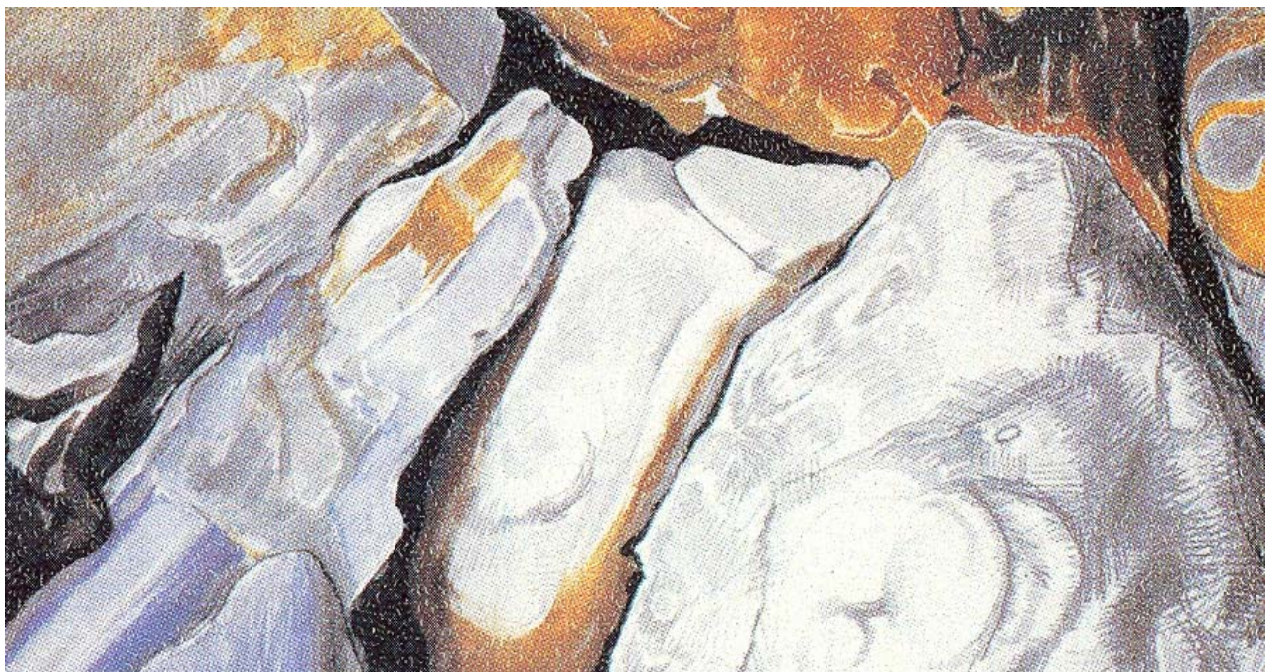
**Ines Dalmau Pons**

**Directores:**

**Pedro R. Mondelo**

**Ramon Ferrer Puig**

**Dept. d'Organització d'Empreses  
(UPC)**





Per a tu Roser



En el año 90 dejé los estudios de medicina, constaté que mi área de interés es el comportamiento humano, intentar comprender el cómo y el porqué de nuestras decisiones y respuestas, fue sin duda una de mis decisiones más acertadas e importantes. También me dije no importa ya que seguro que estudiando lo que quiero también podré ser “doctora”; en ese momento se dio el origen a este trabajo.

Han sido mucho años realizando otras actividades profesionales y con muchos cambios a nivel personal, pero cuando en momentos parecía que no existiría un antes y un después siempre había alguien que decía: “Sigue, sí, se puede conseguir”. Esta página es fundamentalmente para agradecer a todos estos “alguien” que a veces sabiéndolo, en otras no, han sido y son tan importantes para mí, como para la realización de este trabajo.

Son muchos y además en general he tenido la suerte de poder decírselo personalmente, pero vaya de antemano un agradecimiento a todas aquellas personas de las que he aprendido, las que me han ayudado a dar un nuevo paso, a acumular conocimiento valioso para mejorar e ir un poco más allá: en general a todos mis profesores, tanto del departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento, la facultad de psicología de la UB en general, como del departamento de proyectos y de Organización de empresas de la UPC. De una manera muy especial a Ramón Ferrer, profesor, tutor y uno de los mejores amigos que se puede tener, gracias. Gracias, al tutor y profesor Pedro Mondelo que me ha dado la oportunidad personal y profesional de trabajar en una gran área que compartimos la ergonomía y la prevención de riesgos laborales. Gracias, también, a las empresas y organismos que me han permitido materializar los proyectos imprescindibles en un trabajo de estas características. En especial, a sus representantes con los que he tenido la ocasión y el placer de colaborar.

Jacques, estos días estábamos recordando: ¿cuantos años han sido? Diez, doce, qué intensos, cuántos momentos compartidos, cuantas veces hemos podido dar respuesta a ¿cuándo tengas un momento, puedes ayudarme a ....?; que se puede decir cuanto has tenido la gran suerte de tener como compañero de trabajo a un gran amigo y persona durante tantos años, gracias.

Gracias a todos aquellos amigos y compañeros, imprescindibles, que han estado y están de algún modo presentes en este trabajo, en sus inicios, en sus años dilatados, en estos últimos años; entre ellos Marga, Maribel, Carmen, Josep Maria, Jesús; también a todo el resto de personas con las que he podido compartir mi trabajo y el aprendizaje mutuo.

Finalmente a mi familia, gracias, sin ellos no estaría aquí, me han dejado pensar, hacer y sobretodo me han ayudado a Ser. Mis hijos, mi marido, mis padres, mi hermana, ... Con algunos de ellos más en el pasado, con otros más en el presente y con todos ellos en el futuro

podré seguir compartiendo momentos, experiencias, emociones; mi vida; que más se puede pedir.

Septiembre 2007

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<i>Carga mental. Definición .....</i>	<i>6</i>
<i>Problema objeto de investigación.....</i>	<i>8</i>
<i>Hipótesis de trabajo.....</i>	<i>9</i>
<b>2. CARGA MENTAL Y ATENCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<i>Modelos de filtro.....</i>	<i>13</i>
<i>Modelos de recursos.....</i>	<i>21</i>
<i>Procesos automáticos y controlados .....</i>	<i>28</i>
<i>Evolución en las limitaciones de la capacidad de procesamiento y su relación con la Consciencia .....</i>	<i>30</i>
<b>3. CARGA MENTAL Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>33</b>
<i>Modelo de Hart y Staveland .....</i>	<i>33</i>
<i>Modelo de Meshkati.....</i>	<i>35</i>
<i>Modelo de Bi y Salvendi .....</i>	<i>37</i>
<i>Modelo de la Normativa ISO 10075 .....</i>	<i>39</i>
<i>Modelo de Wickens, Gordon y Liu.....</i>	<i>45</i>
<i>Modelo de González .....</i>	<i>60</i>
<i>Atributos de la carga mental .....</i>	<i>66</i>
<i>Psicosociología, Ergonomía y carga mental.....</i>	<i>68</i>
<b>4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA CARGA MENTAL .....</b>	<b>73</b>
CRITERIOS .....	73
PROCEDIMIENTOS DE MEDIDA DE LA CARGA MENTAL .....	78
<i>Medidas de rendimiento .....</i>	<i>78</i>
<i>Registro de parámetros psicofisiológicos.....</i>	<i>85</i>
<i>Metodologías analíticas.....</i>	<i>88</i>
<i>Medidas de exigencia .....</i>	<i>90</i>
<i>Técnicas subjetivas .....</i>	<i>102</i>
<i>Limitaciones de las técnicas subjetivas .....</i>	<i>122</i>
VALORACIÓN DIFERENCIAL DE LAS MEDIDAS DE CARGA MENTAL.....	134
<b>5. DESARROLLO DEL MÉTODO CM6 .....</b>	<b>143</b>
DESARROLLO DEL MÉTODO PSICOVAR- EPT (1994-2000) .....	144
<i>Fase previa: Análisis de descriptores o palabras clave .....</i>	<i>144</i>
<i>1ª fase: Selección de variables del método EPT- PSICOVAR .....</i>	<i>145</i>
<i>2ª fase: Cuestionario PSICOVAR.....</i>	<i>145</i>

3ª fase: Aplicación informática del cuestionario PSICOVAR.....	153
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PSICOSOCIAL PREVENTIVA PARA SECTOR FINANCIERO Y	
ADMINISTRATIVO, EPPFA. (2002-2003).....	158
<i>Versión on-line del Método EPPFA (Evaluación Psicosocial Preventiva en el sector Financiero-Administrativo)</i> .....	160
<i>Descripción de la muestra</i> .....	161
<i>Resultados por áreas de análisis</i> .....	162
<i>Resultados específicos relacionados con la carga mental</i> .....	164
MÉTODO DE EVALUACIÓN DE CARGA MENTAL. CM6 (2004-2005).....	168
<i>Factores del método CM6</i> .....	168
<b>6. METODOLOGÍA Y RESULTADOS .....</b>	<b>173</b>
EVALUACIÓN CON METODOLOGÍA INDIRECTA DE FACTORES PSICOSOCIALES EN UN ENTORNO	
SANITARIO .....	175
<i>Objetivos</i> .....	175
<i>Hipótesis</i> .....	175
<i>Metodología</i> .....	175
<i>Instrumentos</i> .....	177
<i>Análisis comparativo de los métodos de evaluación de factores o riesgos psicosociales: FPSICO e ISTAS21</i> .....	178
<i>Descripción de la muestra</i> .....	182
<i>Resultados generales de los factores psicosociales</i> .....	184
<i>Análisis comparativo específico de la Carga mental con los métodos FPSICO e ISTAS21, en el sector sanitario</i> .....	199
<i>Análisis comparativo de la Carga mental (FPSICO, ISTAS21) y la V ENCT, en el sector sanitario</i> .....	212
EVALUACIÓN CON METODOLOGÍA INDIRECTA DE LA CARGA MENTAL EN UN ENTORNO INDUSTRIAL..	221
<i>Objetivos</i> .....	221
<i>Hipótesis</i> .....	221
<i>Metodología</i> .....	221
<i>Instrumentos</i> .....	223
<i>Descripción de la muestra</i> .....	223
<i>Resultados generales de los factores psicosociales</i> .....	225
<i>Análisis comparativo específico de la Carga mental con los métodos FPSICO, ISTAS21 y NASATLX, en el sector farmacéutico</i> .....	230
<i>Análisis comparativo de la Carga mental (FPSICO, ISTAS21) y la V ENCT, en el sector farmacéutico</i> .....	256
<i>Análisis comparativo sobre Carga mental en la III, IV y V ENCT, la III ESWC y los ítems de FPSICO, en el sector sanitario e industrial</i> .....	262
EVALUACIÓN CON METODOLOGÍA DIRECTA DE LA CARGA MENTAL EN UN ENTORNO INDUSTRIAL .....	269
<i>Objetivos</i> .....	269



<i>Hipótesis</i> .....	269
<i>Metodología</i> .....	269
<i>Instrumentos</i> .....	270
<i>Descripción de la muestra</i> .....	273
<i>Análisis comparativo de la Carga mental por puesto de trabajo, en el sector farmacéutico</i> .....	276
<i>Análisis comparativo de la Carga mental por técnica de evaluación (CM6, LEST, RNUR, EWA y PYMES)</i> .....	282
<b>7. DISCUSIÓN</b> .....	<b>297</b>
MÉTODOS.....	299
TÉCNICAS SUBJETIVAS: FPSICO, ISTAS21, NASA-TLX.....	303
MEDIDAS DE EXIGENCIA: LEST, RNUR, EWA, PYMES.....	311
MÉTODO CM6.....	313
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>319</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>323</b>
<i>Páginas Web de referencia</i> .....	353



# 1. Introducción

En la revisión de la literatura sobre Prevención de Riesgos Laborales de los últimos años, abarcando no sólo las publicaciones especializadas sino también de ámbito general, destaca la creciente importancia de las temáticas de índole psicológica. Este incremento no puede atribuirse únicamente a su consideración dentro del marco legal sobre prevención, que en España puede datarse en 10 años, sino a la importancia creciente que se atribuye al llamado factor humano en la ejecución de la actividad (Mondelo y otros 1998).

Se está constatando un incremento en la atribución directa de causalidad mental y psíquica a problemáticas laborales que derivan en bajas, reclamaciones, etc., en gran parte debido a los cambios tecnológicos y en la organización de trabajo, y que resultan similares a los observados en otros países en los que dichas formas se implementaron con anterioridad. A título de ejemplo sólo es necesario efectuar un repaso de sentencias judiciales recientes, que admiten una causalidad relativa a las llamadas “Condiciones de trabajo”<sup>1</sup> como origen de patologías que hasta la fecha no están incluidas en el listado de enfermedades profesionales, y deben que ser consideradas como accidente de trabajo.

En el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, en su Artículo 1. sobre Condiciones mínimas que han de reunir las entidades especializadas para ser acreditadas como Servicios de Prevención, dice textualmente “En relación con la disciplina de Ergonomía y Psicosociología aplicada se especificará si la actividad se refiere a condiciones ambientales en ergonomía, carga física o mental de trabajo, diseño de tareas o puestos de trabajo, trabajo repetitivo u otras cuestiones de naturaleza organizativa y psicosocial, así como cualquier otra actividad de similar naturaleza”. Es decir, la legislación nos obliga a los técnicos de prevención a abordar la carga mental en el trabajo. No

---

<sup>1</sup> En el marco de la legislación española “Se entenderá como condición de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición.....

c) los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados.

d) todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador” (RD 31/1995)

sólo la carga física generada por el trabajo, sino también la mental y psíquica<sup>2</sup> (Ferrer y Dalmau, 2000a).

La publicación de esta normativa ha contribuido aún más a un interesante debate, que todavía no está resuelto sobre, si la carga mental debe ser tratada desde la disciplina de la Ergonomía y/o desde la Psicología, escuchándose opiniones para todos los gustos (Artazcoz, 2001).

### **Carga mental. Definición**

Uno de los puntos de acuerdo tradicionales en el estudio de la carga mental es precisamente que es un concepto multidimensional, multifacético y difícil de definir (Gopher, 1986). De hecho el concepto de carga mental es intuitivo y fácil de comprender, pero a su vez difícil de concretar y acotar.

O'Donnell y Eggemeier (1986) definían la carga mental como “la parte de la capacidad limitada del operador que se requiere en un momento dado para realizar una determinada tarea”; si ésta excede los recursos disponibles, su realización es defectuosa.

Gopher y Donchin (1986) añaden “es claramente un atributo del procesamiento de información y del control de sistemas que media entre los estímulos, reglas y respuestas. Es un atributo del bucle persona-tarea, y sus efectos pueden examinarse solamente en relación con un modelo de procesamiento de información humana”.

“ La carga mental es conceptualmente definida como el conjunto de trabajo mental o esfuerzo que una persona o un grupo tienen que hacer para realizar una/s tarea/s (Xie y Salvendy, 2000)”

Para Wilson y Eggemeier (2001), la carga mental es un constructo multidimensional, que hace referencia a la habilidad de una persona para enfrentarse con las demandas impuestas por el procesamiento de información de una tarea o sistema.

La evaluación de la carga es una evaluación directa de las dificultades que se encuentra una persona al realizar una tarea. La necesidad de definir, analizar y evaluar la carga mental está generada por la complejidad del concepto, engañosamente simple, de dificultad (Ferrer y Dalmau, 2004).

---

<sup>2</sup> Carga psíquica relacionada con los aspectos organizativos del trabajo y el concepto de confort psíquico, diferente a lo que entendemos como confort mental (Ferrer, R. 1999)

Una controversia relacionada con el nivel de dificultad que tiene una persona al realizar su tarea, es como valorar la relación que existe entre este nivel de dificultad y la valoración percibida del rendimiento en esa tarea. Así una persona puede valorar su nivel de dificultad en función del rendimiento al que ha podido llegar, no en relación con el esfuerzo que ha tenido que realizar para conseguirlo. Como veremos, este efecto en la percepción de carga puede ser una de las limitaciones que tenemos que tener en cuenta en las medidas subjetivas como herramientas para valorar el nivel de carga mental. En ocasiones llegar a un mismo rendimiento puede ser el resultado de diferentes niveles de dificultad.

Cuando se hace referencia a los términos esfuerzo y rendimiento, se tiene que hacer alusión necesariamente al componente individual de los mismos. Como indicamos anteriormente una misma tarea requiere esfuerzos distintos y probablemente da resultados distintos en función de quién la realice. Desde el marco de la Ergonomía el análisis se basa precisamente en la interacción que existe entre el sistema-medio-entorno y la persona (Sorin y otros, 2001; Sorin y Dalmau, 2004).

El concepto de carga aparece en todos aquellos aspectos de la interacción entre una persona y una tarea que provoca que las demandas de la tarea sobrepasen por exceso o por defecto la capacidad de respuesta de la persona; teniendo en cuenta que esa tarea es *asequible*, y dejando de lado el nivel de entrenamiento y las motivaciones. Aislar factores de tarea (como entorno laboral) y personas (como objetivo potencial) no es posible; trabajamos con las consecuencias de la interacción entorno-persona (Mondelo y Gregory 1996; Mondelo y otros, 1998; Mondelos y otros, 2001; Novella, Dalmau y Sorin, 2001).

Se insiste en la importancia de las diferencias individuales en la valoración de la carga mental ya que no se pueden hacer las valoraciones únicamente en términos absolutos. Podemos llegar a estimaciones individuales puntuales pero en su análisis tendremos que introducir un componente de variabilidad intra e interindividual, aún en más medida que el que es considerado en las valoraciones, más clásicas en Ergonomía de la carga física (Mondelo y Gregory 1996; Mondelo y otros, 1998; Mondelos y otros, 2001).

Las tareas son multidimensionales, por lo que en el caso de la carga mental y física un perfil es una descripción más precisa, aplicando un patrón de las dimensiones. El punto central sería la conceptualización de la tarea, en términos de contenido y su cumplimiento, considerando sus condiciones contextuales. El resultado es dual con el logro o resultado perseguido, por una parte, y los efectos no buscados (personales a corto plazo y acumulativos a largo plazo, como la fatiga, etc.) por otro.

### **Problema objeto de investigación**

Uno de los aspectos que contempla la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (31/1995) y que se recoge especialmente desde la Ergonomía y Psicología aplicada consiste en optimizar las condiciones de trabajo; para ello no sólo se deben tener los medios, métodos y/o técnicas que permiten identificar cuáles son estas condiciones de trabajo, sino que además se tiene que poder valorar su grado de adecuación: desde identificar situaciones muy desfavorables que se tienen que modificar con urgencia, a situaciones donde las condiciones de trabajo, en principio, son óptimas y las podemos relacionar directamente con el nivel de confort. Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta es la Carga Mental que puede aparecer como una simple consecuencia de la carga física o bien, de forma primaria, como derivada de la focalización sostenida de la atención sobre determinados aspectos, la monotonía o la sobrecarga de información que generan rechazo, distracción, aceleración, etc., contraproducentes... (ISO 10075:1991)

El diseño y evaluación de sistemas de trabajo, es una temática de plena actualidad ya que los modernos sistemas de trabajo (supervisores de paneles de control en procesos industriales, controladores aéreos, operarios de centrales nucleares, etc.) son altamente complejos e imponen elevadas demandas cognitivas al operario que controla dicho sistema. La automatización del ambiente de trabajo ha pretendido aliviar estas altas demandas, sin embargo, lo que se produce es una redistribución de las mismas: se pasa de actuar "manualmente" a actuar "cognitivamente", de manera que la persona pone en juego un elevado número de operaciones mentales que en ocasiones sobrepasan sus capacidades de procesamiento. En la mayoría de los casos el diseño de los sistemas y de los ambientes de trabajo está contribuyendo al hecho de que los trabajadores experimenten alta carga mental.

Por tanto, un instrumento de medición de Carga Mental es de la mayor importancia en la fase de conceptualización de un sistema en orden a predecir qué configuración maximizará la eficacia de la ejecución y dejará todavía a los operadores alguna capacidad residual al encontrarse demandas inesperadas de la tarea (Yeh, Y. y Wickens, C, 1988). Del mismo modo, la medida es útil en la selección de operadores que tengan mayores capacidades de procesamiento para aquellas tareas que impongan más carga.

Disponemos de diferentes procedimientos de evaluación de carga mental: medidas de rendimiento (o ejecución), registros psicofisiológicos, metodologías analíticas, medidas de exigencia y técnicas subjetivas. Nos centraremos en un tipo de medida de exigencia, ya que analizar su eficiencia es uno de los objetivos de este trabajo, y en las medidas subjetivas por ser más económicas, necesitar escasos requisitos de implementación, ser fáciles de utilizar, altamente aceptadas por los operadores y tener un bajo grado de intrusión o interferencia con la tarea cuya carga está siendo evaluada (Ferrer y Dalmau, 2000b).

El problema que se quiere abordar, bajo esta perspectiva, se ha formulado de la siguiente forma: “Analizar los distintos métodos<sup>3</sup> de evaluación subjetivos y de exigencia de la carga mental que se están utilizando en España, para su utilidad en un entorno de prevención de riesgos laborales”. Dicho de otra forma, ¿Qué ventajas e inconvenientes nos plantean el uso de los métodos actuales, junto a un nuevo método que se propone, en la evaluación de la carga mental?. Para ello se han propuesto las siguientes hipótesis:

## **Hipótesis de trabajo**

El resultado de esta investigación se espera que proporcione un mayor conocimiento de los sistemas de evaluación de la carga mental que están siendo utilizados actualmente en España. En Estados Unidos, en la década de los 80, se encuentra una prolífica publicación de trabajos que comparaban distintos métodos de evaluación, sobre todo de tipo subjetivo, pero estos últimos años y especialmente en España, donde hasta el año 1995 no se empezó a hablar de Ergonomía o Psicología, existe todavía un más que importante desconocimiento de qué entendemos por carga mental y la manera cómo puede ser evaluada.

Desde el marco de la prevención de riesgos laborales, acotando el área de estudio a los puestos de trabajo donde se realizan mayoritariamente tareas de supervisión y control, se analizan las ventajas e inconvenientes de los métodos vigentes de evaluación de la carga mental. Se comparan las medidas de exigencia, técnicas subjetivas y la propuesta de un nuevo método para que aporten información relevante en la prevención de las consecuencias de un inadecuado nivel de carga mental.

En este trabajo de investigación se pretende contrastar las siguientes hipótesis:

- Los métodos de evaluación subjetivos de factores psicosociales que se están utilizando en España (FPSICO e ISTAS21) no pueden ser aplicados indistintamente. Los resultados nos llevarán a constatar importantes diferencias en su capacidad diagnóstica, su sensibilidad y, al menos parcialmente, su validez.
- Los métodos de evaluación subjetiva utilizados en España que permiten medir la carga mental (FPSICO, ISTAS21 y NASA-TLX) no son comparables, lo que

---

<sup>3</sup> A lo largo del texto se utiliza la palabra “método”, no en un sentido estricto metodológico, sino en su uso coloquial, como parte del nombre de muchas de las técnicas de evaluación que se presentan.

condicionará en gran medida las recomendaciones preventivas que se deriven. De nuevo, los resultados nos llevarán a constatar importantes diferencias en su capacidad diagnóstica, su sensibilidad y, al menos parcialmente, su validez.

- Las medidas de exigencia que se están utilizando en España que incluyen la evaluación de la carga mental (LEST, RNUR, EWA, PYMES) no son comparables. Los resultados nos llevarán a constatar diferencias importantes en sensibilidad, capacidad diagnóstica y validez.
- En tareas de control y vigilancia, se espera que el método propuesto específico de evaluación de la carga mental (CM6) de resultados positivos en cuanto a sensibilidad, capacidad diagnóstica y validez.



## 2. Carga mental y atención

Es fácil relacionar nuestra capacidad de respuesta al entorno con nuestra capacidad de *atender*, de limitar la información que tenemos en cuenta del exterior. Todos nosotros hemos evidenciado como, en muchas ocasiones, procesamos sólo una determinada parte de todas las informaciones o estímulos que provienen de nuestro exterior. Un ejemplo clásico es el *Cocktail party problem* de Colin Cherry (Cherry, 1953). Estamos en una cafetería donde hay varias mesas ocupadas y si el ruido ambiental no es muy elevado, somos capaces de oír y seguir la conversación de la pareja que está en la mesa de al lado que han dicho algo parecido a nuestro nombre y mientras, si queremos, podemos alternar la conversación que estamos teniendo con nuestros amigos y, atender al chisme que cuentan dos mesas atrás, e inmediatamente después contarle en nuestra mesa (varios focos de atención distintos de manera secuencial saltatoria).

Existe una clara relación entre atención y carga mental. La atención entendida como la cantidad y tipo de informaciones que percibimos en un determinado momento, es una parte importante del esfuerzo, la exigencia o la carga que nos supone el poder dar una respuesta a esa situación concreta. Si definimos la carga como la limitación en la capacidad de un sistema de procesamiento de información, nos hacemos eco de la relación ampliamente descrita en la literatura sobre carga mental y atención<sup>4</sup>.

La relación que existe entre estos dos conceptos tiene importantes antecedentes históricos, relacionados todos ellos con el concepto de Procesador Central. Fue a finales del siglo XX, cuando a partir de los importantes desarrollos de los pioneros de la psicología científica, entre otros William James (1890), se plantearon cuáles eran los límites de lo que en esa época denominaban *consciencia*. Se hablaba de poder capturar la esencia, de ser totalmente conscientes de unos determinados elementos aislados, en detrimento de la consciencia del resto. Se equiparaba la consciencia con lo que ahora desde el paradigma del procesamiento de información llamamos atención. Desde ese entorno, incluso, se empezó a enunciar y a diferenciar ítems aislados, lo que actualmente conocemos como *chunks* de información (Miller, 1956) de la memoria de trabajo. Pero, actualmente, sabemos que no podemos limitar lo que supone el estudio del procesamiento de información sólo con lo que reconocemos de manera consciente.

---

<sup>4</sup> Es difícil de definir adecuadamente, pero suele definirse como la selección de uno de los varios estímulos posibles sobre los que concentrar nuestra consciencia. Se ha usado a veces como alternativa a la consciencia y también puede referirse al procesamiento automático (Banyard y otros, 1991).

## 2. Carga mental y atención

---

En las décadas de los años cincuenta y sesenta hubo otro importante avance, la conceptualización del ser humano como un *canal de comunicación de información*. A partir de la Teoría de la información de Shannon y Weaver (1949), se introduce la *información* como un artículo que puede ser manipulado, transmitido y transformado; sin además estar obligado a tener necesariamente un correlato físico. Este canal de comunicación que existe entre dos puntos, emisor y receptor, tiene una capacidad limitada, que a su vez está determinada por unos parámetros, que desde la teoría de la información podemos cuantificar.

La adopción de la teoría de la información y la metáfora del canal de comunicación permitió el desarrollo de la psicología experimental, que establecía la relación entre estímulo y respuesta y permitía la modelización del comportamiento humano (Gopher, 1986). En esta época los trabajos se centraban por lo tanto en caracterizar la información que era procesada y analizar qué y cómo los elementos presentes en ella eran determinantes para el procesamiento, pero algunos resultados en tareas de juicio absoluto indicaban que únicamente desde la teoría de la información, por ejemplo, no se podía explicar que no existiesen diferencias en los resultados al realizar tareas que manejaban cantidades muy distintas de información (Miller, 1956).

A partir de los años cincuenta, se centró la investigación en generar modelos que no estaban tan centrados en el procesamiento lineal de la información sino en los mecanismos internos o estructurales que operaran con información y daban una capacidad de canal limitada que a su vez pudiéramos medir. Se partía de la idea de que la capacidad de procesar es medible. Diferentes tareas consumen distintas cantidades de capacidad, entonces determinadas tareas consumirán menos capacidad que la capacidad máxima posible, lo que dejaría una capacidad residual hipotética medible.

Los primeros modelos que se propusieron se centraron en el estudio de un *filtro* que sería el responsable de limitar la capacidad de procesar. Intentaban demostrar un *cuello de botella* en el flujo de la información y modelar adecuadamente la posición y funcionamiento de ese filtro que condicionaba lo que posteriormente ha pasado a ser el concepto de carga.

Todo ello permitió la ampliación del concepto de carga limitada al proceso de la atención al resto de procesos, los actualmente llamados procesos cognitivos, que tienen lugar entre la entrada de información del exterior y la ejecución de nuestra respuesta.

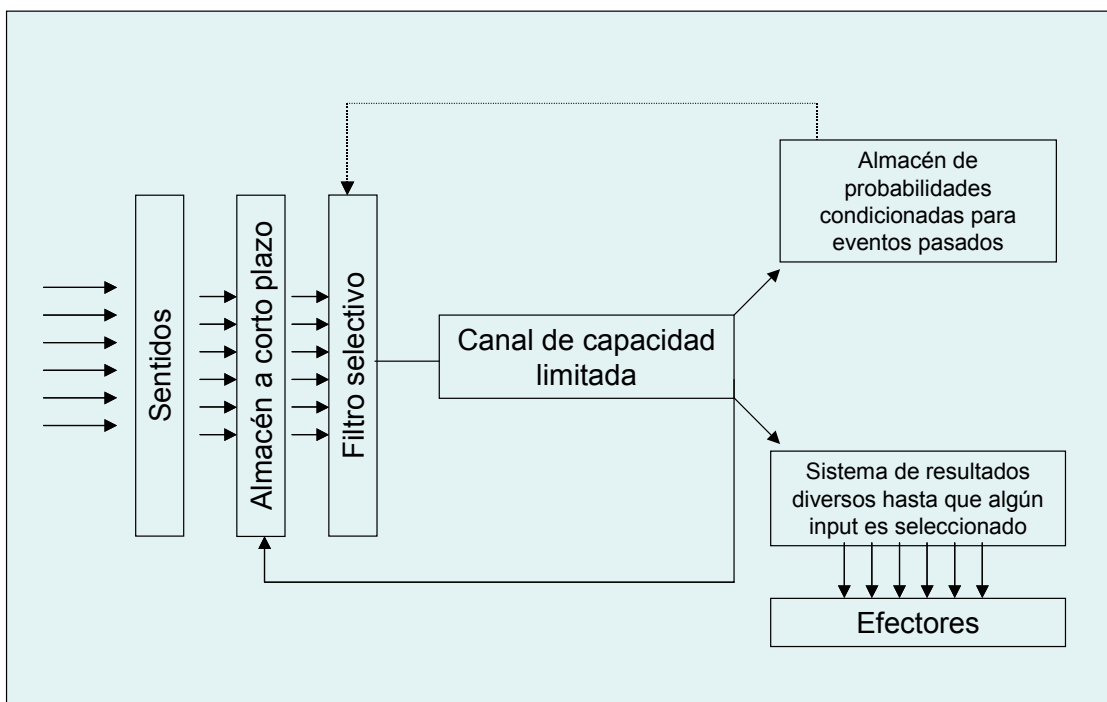
## Modelos de filtro

La idea inicial que asumían todos estos modelos es que las limitaciones en el procesamiento podían ser localizadas en un único mecanismo universal; como veremos, posteriormente se amplió esta visión a posibles limitaciones en distintas vías.

El primer y más influyente modelo de Cuello de botella único fue propuesto por Broadbent en 1958.

### Modelo de Cuello de botella único (Broadbent, 1958)

El constructo central de este modelo fue un canal de capacidad limitada precedido por un filtro selectivo y un almacén a corto plazo (figura 2.1). Este procesador llevaría la información a un almacén a largo plazo y a un mecanismo que selecciona y controla las respuestas del sistema. El filtro restringe la entrada de información al procesador que sólo analiza los inputs relevantes y que por lo tanto también afecta a la selección de la respuesta y a la transferencia de la información a largo plazo.



**Figura 2.1.** Modelo de Cuello de botella único de Broadbent (1958).

Boadbent propuso un filtro que se puede inscribir dentro de la teoría de la información clásica, aunque como canal de comunicación engloba aspectos más amplios. Postuló que el almacén a largo plazo y la generación de respuestas son independientes, se introduce la posibilidad de generar respuestas sin la intervención del procesamiento central. Además en este modelo la memoria a largo plazo puede influir en el flujo de la información a través del sistema e

## 2. Carga mental y atención

---

introduce aspectos del estado motivacional de la persona, que a su vez pueden determinar la actuación del filtro; con lo que se empieza a describir lo que actualmente se denominan mecanismos *top-down* (de arriba abajo) y que también aparecen en el modelo que veremos posteriormente de filtro postperceptual de Norman (1968) o en el modelo de análisis por síntesis de Neisser (1976).

En el modelo de Broadbent, la selección del filtro se realiza a partir de un sistema de todo o nada que vendrá determinado tanto por las características físicas de los estímulos entrantes (sólo las situaciones que satisfagan ciertos criterios físicos, propuestos ya por la teoría de la información, serán admitidas para ser procesadas por el procesador central); como por la información del almacén a largo plazo y determinadas condiciones del estado emocional de las personas.

El filtro es el *responsable* y está diseñado para optimizar el flujo de información en función de las tareas del sistema. Así el filtro es en sí la fuente de inhabilidad de las personas al procesar inputs múltiples cuando la carga de información es excesiva. Si la carga es vista como la diferencia entre el rendimiento esperado y el real en función de la definición estructural de la tarea, entonces la carga impuesta a una persona por una o múltiples tareas vendrá determinada por el grado en que esta carga excede la capacidad del filtro. Todo ello da lugar a implicaciones en el diseño del sistema: si la carga es establecida por el filtro, las tareas tendrán que ser diseñadas de acuerdo con las propiedades del filtro. Los displays asociados a una tarea deben ser de tal manera que los requerimientos de la tarea sean mínimos en términos de carga.

El modelo del filtro sugiere que los costes adicionales en la carga pueden ser asumidos cuando la tarea requiere la integración de atributos físicos separados en una serie de estímulos. Otro efecto similar sería, por ejemplo, en el procesamiento semántico de una palabra, desde los estados iniciales las unidades irrelevantes se unen en unidades de input relevantes, como un conjunto único común de características físicas, que ya son distinguibles y pueden superar los criterios del filtro.

En suma, el modelo de Broadbent ha supuesto una serie de principios básicos para poder describir el flujo de información en un sistema estructurado de procesamiento de información. Sugiere que el trayecto entre estímulo y respuesta se realiza a través de tres estadios sucesivos, y describe las propiedades funcionales de cada estadio. Asigna un coste en función de la realización de operaciones mentales identificando operaciones que son más o menos costosas para el sistema. Y, además, enfatiza el estudio de la atención selectiva como una parte inherente del estudio de la carga, que determinará parcialmente el nivel global de carga.

### Modelo de canal único (Welford, 1959)

Otro de los modelos centrados en la estructura del procesador central como fuente de limitación del sistema es el propuesto por Alan Travis Weldford entre los años 50 y 60 (Weldford, 1959).

La principal diferencia que existe entre los dos modelos viene en gran parte justificada por la dependencia del desarrollo experimental del que se han derivado. Mientras Broadbent se centró en las diferencias cualitativas en el rendimiento como por ejemplo, los fracasos en la identificación; Weldford se ha centrado más en los aspectos temporales del rendimiento.

Weldford con su modelo intenta explicar la demora en la respuesta a un segundo estímulo, cuando la persona no ha respondido al estímulo previo. Cuanto más corto es el intervalo entre el primer y el segundo estímulo es más larga la demora en la respuesta del segundo. Él atribuye este retraso a las limitaciones en la operación del mecanismo central de decisión que sólo puede procesar una tarea al mismo tiempo. El tiempo necesario para procesar una tarea lo llamó Periodo refractario psicológico (PRP), usó el símil propuesto por Teleford de Fase refractaria (Teleford, 1931) para describir la demora de una sinapsis o nervio en responder a la estimulación sucesiva.

La principal tesis de Weldford es que el rendimiento está limitado por la actuación de un mecanismo de decisión de canal único. Este mecanismo sólo puede hacer frente a los datos procedentes de una señal o de un grupo de señales al mismo tiempo, con lo que los datos de una señal que lleguen durante el tiempo de reacción de la primera señal se tendrán que esperar hasta que el mecanismo de decisión esté libre. Además este mecanismo de decisión está frecuentemente ocupado por el feedback de la ejecución de movimientos o la finalización de la respuesta, con lo que pueden ocurrir retrasos adicionales incluso cuando la señal llega muy poco antes que la respuesta a la señal previa.

Los experimentos de Welford y el trabajo de otros autores validan esta tesis, demuestran que estas demoras no se pueden eliminar con entrenamiento y que dependen del procesador central más que de lugares sensoriales o motores periféricos. El modelo reconoce la posibilidad de que una agrupación de estímulos puedan pasar si el intervalo entre los estímulos es breve. Esto podría suceder si el tiempo entre ellos es inferior a los 30 mseg.

Ambos modelos aunque muy similares y centrados en la capacidad del procesador central, difieren substancialmente en las premisas de las reglas operativas que regulan este mecanismo. Broadbent enfatiza un límite en términos del conjunto total de trabajo por unidad de tiempo. Esto permite el procesamiento paralelo en tanto que las demandas de la tarea no excedan el límite del procesador central.

En cambio, el límite propuesto por Welford es más estructural en el sentido que el mecanismo está totalmente inaccesible mientras está ocupado en una tarea. El procesamiento en paralelo depende del tiempo de llegada y de la habilidad para agruparlas. De hecho cuando la agrupación es posible, el procesador central requiere más tiempo para su realización. De lo que se deduce que una vez una tarea o un elemento de la tarea *entra* en el mecanismo de decisión su procesamiento no puede ser interrumpido. El decremento en el rendimiento es entendido como una manifestación de la carga y aparece como tiempo de respuesta prolongado u omisiones. El procesamiento parcial o los errores debidos a la influencia interactiva de elementos son entendidos como poco frecuentes. En cambio en el modelo de Broadbent son consistentes con las limitaciones en el rendimiento.

Estos modelos evidencian el carácter dual que tenemos en cuenta al valorar un riesgo: magnitud y frecuencia. La capacidad del ser humano es limitada, poder dar respuesta o llegar a asumir un trabajo o no poder llegar a dar respuesta a ese nivel de exigencia dependerá tanto del volumen, entiéndase cantidad y calidad, así como del tiempo que tengamos para realizarlo; por tanto ambos modelos enfatizan aspectos importantes y complementarios en la comprensión de la actividad humana.

Por otro lado, abrieron un debate que todavía no está resuelto sobre la selección *temprana* o *tardía* en el proceso de atención. El modelo de Broadbent sitúa el filtro de información antes del tratamiento de la información en la exigencia del tipo de tarea a realizar, en cambio en el modelo de Welford, el filtro se relaciona más con la posibilidad de disponer del procesador, si está libre y puede o no llegar a procesar la información del exterior, lo que implica una selección mas tardía de los estímulos.

### Limitaciones a los modelos de canal único

Ambos modelos aunque dieron lugar a mucha investigación experimental tienen importantes dificultades para explicar determinados comportamientos.

El modelo de Welford, por ejemplo, no puede explicar cómo variando la dificultad asociada a la respuesta del segundo estímulo, se ve afectado el patrón de respuesta de ambos estímulos (Keele, 1973). Si el segundo estímulo no es examinado antes del análisis completo del primer estímulo, ¿cómo puede su dificultad modificar el intervalo entre la primera y la segunda respuesta?.

Otra importante crítica fue la planteada por Kahneman. Este autor argumentó que en lugar de analizar el cambio en la velocidad cuando las personas respondían al segundo estímulo, como función del intervalo entre el primer y segundo estímulo (ISI), se debería examinar el intervalo entre la primera y la segunda respuesta (IRI). Cuando se tiene en cuenta esta

información queda en evidencia el procesamiento en paralelo de los dos estímulos, ya que el segundo estímulo no espera hasta que el análisis de la respuesta del primero se haya completado (Kahneman, 1973).

El sistema favorece un canal único y limitado cuando el proceso de evaluación de la información y selección de una respuesta apropiada se ha iniciado. Los datos que corroboran este argumento provienen de experimentos en los que las pruebas son introducidas durante un determinado intervalo (Posner y Boies, 1971). El tiempo de respuesta a un estímulo prueba presentado durante el procesamiento de un primer estímulo previo, no se ve afectado en los primeros 300 mseg. después de la presentación de la tarea primaria, pero la respuesta se demora considerablemente si la prueba es presentada más tarde. Es como si la interferencia sea más pobre según el punto en el que el procesamiento principal se ha completado y la persona está *pensando* o decidiendo sobre la siguiente respuesta.

Del mismo modo existe evidencia experimental sobre la inconsistencia de la hipótesis de la selección temprana y de la idea de que el filtro protege al procesador central de una posible sobrecarga o nivel alto de demandas de procesamiento semántico (Fairbank, Guttman y Miron, 1957; Treisman, 1965). Varios autores proponen un cuello de botella más tardío que temprano (Deutsch y Deutsch, 1963; Norman, 1968; Johnson y Heinz, 1978; Keele, 1973). Su principal argumento es que la codificación y entrada de la información no son tan demandantes y, pueden ser mantenidas en paralelo.

Estos modelos *postperceptuales* argumentan que todos los mensajes que afectan al organismo son analizados perceptivamente, independientemente de que sean o no objeto de atención. Sustituyen el sistema de capacidad limitada por uno con un gran número de estructuras centrales o mecanismos clasificadores. Cuando el input llega a estos mecanismos, la información es agrupada, clasificada y categorizada y a su vez transformada en señales con distinto nivel de relevancia. Concretamente, el grado de relevancia intrínseco del mensaje y el nivel general de activación del sistema son los dos factores que van a determinar cuando la información es o no seleccionada y, por tanto, pasada a ser procesada postperceptivamente. La atención es simplemente el resultado de la conjunción de estos dos factores. Norman (1968) elabora un modelo más complejo y hace intervenir de una forma activa la memoria.

Entre los modelos de atención que suponen un cambio en la idea de un filtro o cuello de botella único y que por tanto describen mejor la implicación de la atención en la carga, se encuentra el modelo de Treisman. Los modelos posteriores tienen en cuenta especialmente la estructura interna y los modos de operación distintos que componen el sistema de procesamiento de información.

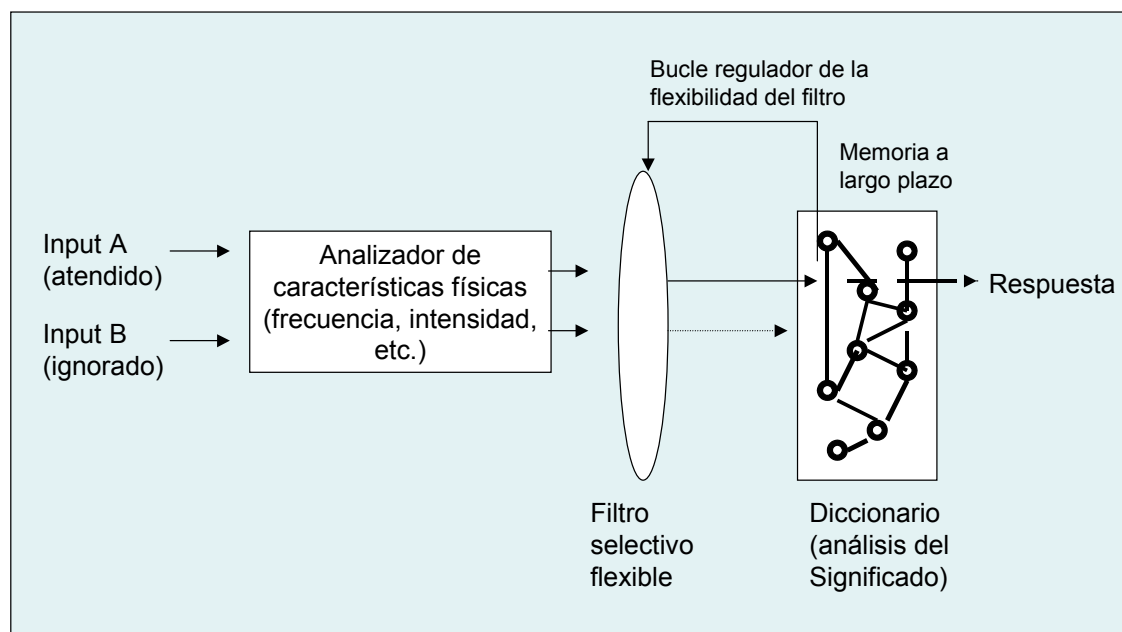
## 2. Carga mental y atención

### Modelo de filtro (Treisman, 1964)

Las versiones más actuales de los modelos de filtro, se asemejan más al modelo de filtro propuesto por Treisman (Treisman, 1964, 1969) (figura 2.2), que a los modelos de Broadbent o Welford.

Dicho modelo es diferente al de Broadbent en que el filtro se asume como un atenuante, más que como un bloqueador de la información que llega desatendida por el canal y además dispone de una flexibilidad estratégica, de tal manera que es desplazado con el objetivo de incrementar la relación coste-efectividad del proceso selectivo. En palabras de Treisman:

“Podemos distinguir cuatro tipos de estrategias atencionales: la primera restringe el número de inputs analizados, la segunda restringe las dimensiones analizadas, la tercera los ítems (definidos como grupos de factores críticos) a los que la persona mira u oye y la cuarta selecciona qué resultado del análisis perceptual controlará la conducta y será mantenido en memoria (Treisman, 1969, p.282)”.



**Figura 2.2.** Modelo de filtro atenuante de Treisman. Adaptación de Roselló (1998).

El filtro en este caso es más una estrategia que una estructura fija, lo que significa que puede ser activada en diferentes situaciones en función de las condiciones en las que la tarea es realizada o de la naturaleza del entorno. Este modelo representa un paso importante en la descomposición y elaboración de la definición global de información. Una implicación para el estudio de la carga es que la evaluación de la carga impuesta por una tarea debe ser detallada en términos de componentes de procesamiento implicados, lo que permite una mayor aproximación al procesamiento en paralelo más que al secuencial. Es decir, la idea original de flujo único y secuencial de la información va perdiendo peso y se aproxima más a



un procesamiento en paralelo compuesto de múltiples canales, que disponen de su propio cuello de botella.

En las décadas siguientes esto supuso un cambio en la orientación de los modelos derivados de la teoría de la comunicación, centrando entonces su interés en la estructura interna del procesador, específicamente en su arquitectura. El concepto dominante pasó a ser el de *Estados de procesamiento*. En este caso hablamos de que la estructura del sistema es compleja y por lo tanto puede verse afectada por distintos puntos del sistema y, además, el coste de las operaciones mentales estarán relacionadas con las limitaciones del procesador central en relación con los componentes de las demandas de la tarea.

### La arquitectura del procesador central

En este caso los modelos identifican múltiples componentes en el sistema, cada uno de los cuales es descrito en términos simples y con normas simples para organizar las interacciones entre ellos. Las entidades funcionales juegan un rol identificable en la transacción de información en el sistema, donde cada componente se asocia a un estado en una secuencia de procesamiento (Sanders, 1980; Sternberg, 1969).

El término estado de procesamiento se refiere a una suma de estructuras de procesamiento o procesos computacionales que representan una operación mental común. Según Sanders son ejemplos de estados el preprocesamiento de un estímulo, la selección de un rasgo, escoger la respuesta, programar la respuesta y el ajuste motor (Sanders, 1980, 1983). El número de estados no es fijo y depende de los requerimientos de una tarea específica

En este entorno, la principal herramienta experimental en el análisis de las condiciones de los estados para una tarea dada se asimila a la prolongación del tiempo de respuesta como resultado de manipulación de variables de la tarea. Desde el entorno experimental, una manera de hacer observable estos procesos internos es manipulando las variables de la tarea. De este modo Sternberg planteó que las variables que tienen un efecto aditivo en el tiempo de respuesta tienen que influir en distintas etapas, mientras que las variables que interactúan entre sí influyen como mínimo en una etapa común (Sternberg, 1969). En la figura 2.3 se pueden observar variables que tienen un efecto aditivo o interactivo en el tiempo respuesta.

<u>Efectos aditivos</u>
Calidad de la señal x Compatibilidad estímulo-respuesta (S-R)
Contraste de la señal x Compatibilidad S-R
Contraste de la señal x Discriminabilidad de la señal
Contraste de la señal x Calidad de la señal
Contraste de la señal x Frecuencia de palabra
Calidad de la señal x Frecuencia de palabra
Discriminabilidad de la señal x Compatibilidad S-R
Compatibilidad S-R x Tensión muscular instruida
Calidad de la señal x Tensión muscular instruida
Compatibilidad S-R x Especificidad de la respuesta

<u>Efectos interactivos</u>
Calidad de la señal x frecuencia de movimientos x predictividad de movimientos
Contraste del estímulo x compatibilidad S-R
Contraste del estímulo x <i>sentido en sí mismo</i>
Iniciación x Frecuencia de palabra
Iniciación x Calidad de la señal
Iniciación x Contraste de la señal

**Figura 2.3.** Resumen de los efectos aditivos e interactivos en relación con el tiempo de respuesta propuesto por Gopher y Donchin (1986). (adaptado de Sanders, 1980).

El filtro elaborado por Treisman exigió una visión multifacética de carga. A partir de entonces ninguno de los modelos es consistente con la noción de que la carga es debida a un único y específico déficit del sistema. Definir el funcionamiento del sistema de modo que sitúa los efectos de diferentes atributos de la tarea en diferentes etapas del procesamiento, nos lleva a considerar que una tarea puede variar su ejecución límite porque una o una serie de etapas del procesamiento han sido afectadas. El efecto de las variaciones en la estructura de una tarea determinada y en las exigencias que impone puede ser aditivo para unas variables e interactivo para otras, e incluso en algunos caso que no afecte. Esto nos lleva a situaciones en las que algunas variaciones en las exigencias de la tarea pueden ser totalmente irrelevantes en la realización de una tarea y en cambio ser cruciales para otra.

La estructura general del flujo de la información y la lógica subyacente a la metodología de los factores aditivos fueron generalizados a otras tareas y áreas distintas, como la evaluación de la carga y la realización de la tarea dual (Wickens, 1980) o al análisis de la tarea (Mane y otros, 1983).

Según Gopher y Donchin (1986), una de las mayores ventajas de la técnica de factores aditivos es que facilita una metodología para operativizar el análisis de la estructura de una tarea en términos de variables de la tarea. Esta visión del sistema es importante en muchas de las aproximaciones de la medida de la carga mental. La complejidad de la estructura, junto

con la concurrencia y paralelismo interno del sistema, ha hecho difícil desarrollar herramientas simples para la medida de la carga. Sin embargo, es posible ignorar la complejidad estructural de un sistema cuando se trata de evaluar sus limitaciones, si su limitación crítica puede ser asociada a una fuente uniforme vista como independiente de la estructura del sistema. Una forma de operativizar este uso ha sido considerar como metáfora la energía. Éste símil nos permite hablar de *recursos*, que será el concepto clave en los modelos que siguen a continuación.

### **Modelos de recursos**

Como ya apuntaba Neisser (1976), el filtro es un concepto superfluo del cual se puede prescindir. Los procesos de selección de la información no requieren la presencia de ninguna estructura específica.

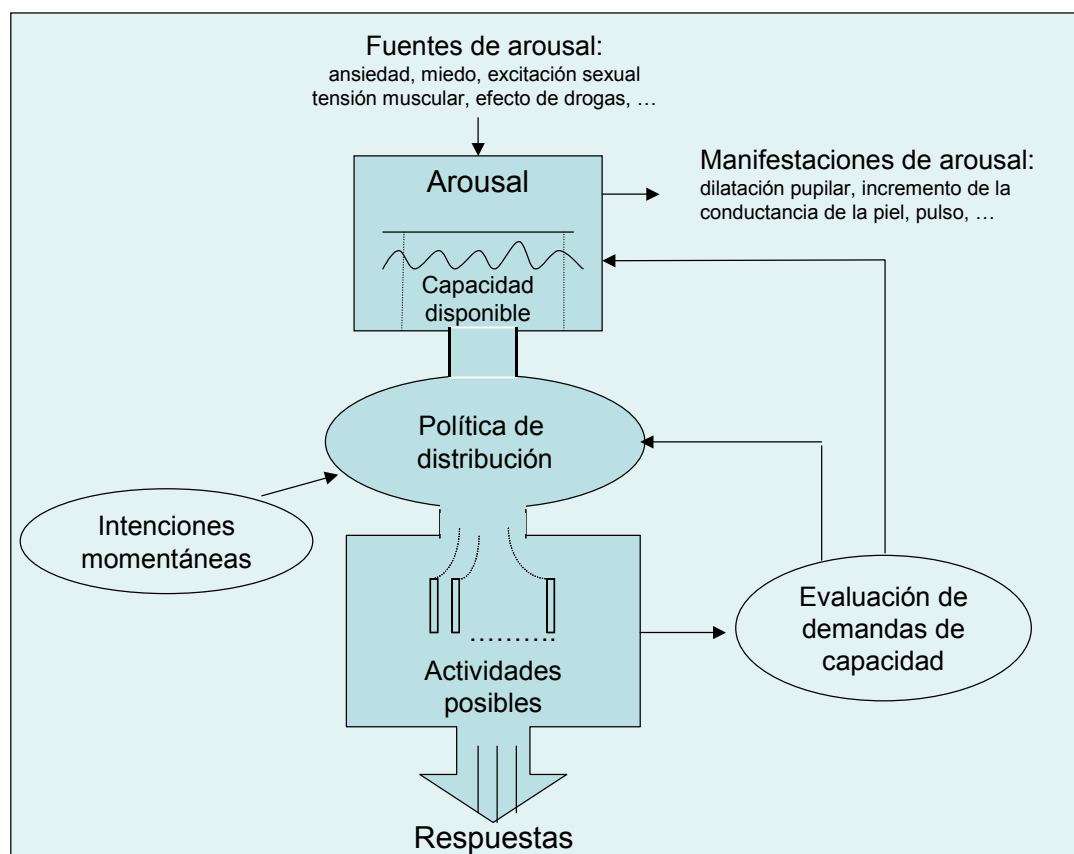
Se pasa del análisis de las limitaciones estructurales de los mecanismos atencionales a la atención ligada a la acción, al estudio de las limitaciones en la ejecución, focalizando el interés en el concepto energía necesaria o esfuerzo. A medida que la tarea es más difícil o el nivel de rendimiento deseado se incrementa se produce una mayor demanda de recursos (energía, atención o esfuerzo), de manera que si se intenta realizar tareas adicionales o se cuenta con escasos recursos disponibles, la ejecución en una o ambas se verá degradada. Los paradigmas basados en la escucha dicótica dejaron paso a los paradigmas experimentales de la doble tarea (Gonzalez, 2003).

Kanheman (1973) fue uno de los primeros autores de este nuevo paradigma. Atribuye los fallos en el rendimiento de un sistema a una insuficiencia en el suministro de lo que él llama recursos de procesamiento. Un recurso es, en un sentido aplicado, un conjunto único indiferenciado de fuerzas de energía necesarias para la realización de una tarea. En este sentido, el concepto de recurso está íntimamente relacionado con el concepto de *arousal*, que a su vez tiene un importante papel en algunas de las teorías de la atención (Lindsley, 1960).

Tanto el término de arousal, como el de recurso, los tenemos que entender como constructos hipotéticos, conceptos que no tienen una evidencia directa empírica, que nos permiten organizar y modelizar las observaciones en el rendimiento, pero que no se relaciona con un modelo estructural específico del sistema. Por lo que los modelos que parten del término recurso, difícilmente nos ayudaran a explicar *porqué* un operador falla en su realización, aunque ya nos ayudará mucho si éstos nos permiten representar *cómo* sucede.

### Modelo de recurso único (Kanheman, 1973) y (Norman y Bobrow, 1975)

Desde el punto de vista de Kahneman el conjunto de recursos disponibles en un momento determinado es limitado, pero el límite varía con el nivel de arousal, de acuerdo con la función clásica de U invertida de efectividad/rendimiento. Los cambios en el nivel de arousal y los consecuentes cambios en la capacidad son asumidos para ser controlados con el feedback de la ejecución de las actividades que continúan, un aumento en estas actividades causa un incremento en el nivel de arousal, esfuerzo o atención. La estructura general de este modelo está representada en la figura 2.4.



**Figura 2.4.** Modelo de Kahneman (1973)

Un importante constructo en el modelo de Kahneman es el mecanismo responsable de la Política de distribución. Este mecanismo dirige y supervisa la distribución de los recursos y su influencia en las disposiciones permanentes, intenciones momentáneas y el feedback de las actividades que siguen.

En un modelo estructural convencional, los fallos en el rendimiento suceden cuando un mecanismo requiere llevar a cabo operaciones incompatibles. Por ejemplo, un ojo no puede monitorizar simultáneamente dos pantallas situadas en lugares opuestos de una habitación. Esta limitación en el rendimiento es atribuida a la estructura específica del sistema visual humano. En cambio, en un modelo relacionado con la energía, decrece su rendimiento debido

a que la exigencia de dos actividades concurrentes supera la capacidad disponible. Por otra parte, desde un modelo estructural la interferencia entre dos tareas es específica, en cambio en un modelo de capacidad es inespecífica y depende sólo del total de exigencias de las dos tareas.

Al partir de un recurso central y limitado de energía de procesamiento Kahneman da una solución convincente al conflicto en la localización del cuello de botella en el flujo de información del sistema de procesamiento. También parece necesario hablar de un recurso general de limitaciones, si tenemos en cuenta las frecuentes interferencias que se observan entre tareas que tienen muy poco en común. Con este modelo, entonces quedaría justificada, por ejemplo, la interferencia de atender mensajes auditivos con el seguimiento de un display visual. Pero de nuevo se trata de una capacidad no directamente observable.

Debido a que según el modelo de Kahneman los límites de capacidad de procesamiento tienen un carácter flexible, es decir, cambian como consecuencia del feedback procedente de la propia conducta, que a su vez influye sobre el nivel de activación, el uso de medidas independientes de tipo fisiológico puede jugar un papel importante al evaluar las exigencias del procesamiento. Si el nivel de rendimiento en una tarea es el resultado del límite de capacidad y a la vez un desencadenante del cambio en dicho límite a través de la incorporación de recursos adicionales, resulta necesario emplear estas medidas de carácter independiente con el fin de romper este círculo vicioso (Gopher y Donchi, 1986).

Distintos autores anteriores a Kahneman, ya habían tratado de evaluar este nivel de capacidad disponible no observable, o el nivel de exigencia en estos recursos, utilizando medidas fisiológicas, pero fue el propio Kahneman y sus colaboradores los que evidenciaron la relación que existe entre el diámetro pupilar y los efectos del esfuerzo mental (Kahneman, Peavler, Onuska, 1968). Como veremos, muchos otros estudios posteriores confirman y continúan esta línea de investigación en la que se relaciona el nivel de exigencia o de carga con las medidas fisiológicas (Beatty, 1982) (para más información ver el capítulo correspondiente al registro de parámetros psicofisiológicos).

El **modelo de recurso único propuesto por Norman y Bobrow** (1975) supuso una alternativa operativa al modelo de Kahneman. Desarrolló aspectos centrales como la política de distribución de recursos y fueron los que hablaron por primera vez de *recursos*, aunque no de un modo muy específico. Ellos usaron una analogía general al sistema computacional, y los recursos fueron definidos de manera general como referencia a todos los servicios de procesamiento. Algunos ejemplos son esfuerzo de procesamiento, varias formas de capacidad de memoria, canales de comunicación, ....

Se trata de un modelo que se asocia más a un nivel estructural que energético, en el que introdujeron los conceptos de curva Función recursos rendimiento o curva PRF y curva Característica de rendimiento operativo o curva POC (Norman y Bobrow, 1975), que posteriormente han sido de mucha utilidad, especialmente en el método de evaluación de la doble tarea, que veremos más en detalle en el capítulo de medidas de rendimiento.

Para analizar la potencia de estos modelos de recurso único se han tenido en cuenta las situaciones donde se dan y *compiten* distintos tipos de tareas simultáneamente. Los resultados de distintos estudios demuestran que la realización de algunas tareas interfiere en un tipo de tareas, pero no en otras; mientras que puede existir un tercer grupo de tareas que esté igualmente influenciado cuando se relacione con tareas del primero de los grupos. Por ejemplo, los cálculos aritméticos mentales se ven influidos por actividades de seguimiento simultáneas, pero se ven tremendamente reducidos cuando se relacionan con la selección de dígitos presentados visualmente. Por contra, la tarea de selección de dígitos está igualmente reducida si se empareja con cálculos mentales aritméticos o de seguimiento (Navon y Gopher, 1979, 1980; Wickens 1980, 1983).

Estos últimos resultados son inconsistentes con un único e indiferenciado conjunto de energía o recurso de procesamiento. Por otra parte, los resultados del trabajo realizado por North (1977) también son inconsistentes con un modelo de recurso único. En él se demuestra cómo a pesar de incrementar experimentalmente la dificultad de algunas tareas (lo que presumiblemente debe de consumir más recursos), no se produce un decremento en el rendimiento de las tareas que se realizan de forma secundaria. A partir de este punto se proponen nuevas teorías que plantean la existencia de distintas fuentes de recursos. En ellas, el procesamiento común central no existiría, sino que se daría toda una serie de recursos completamente independientes. Los recursos, por tanto, dejarían de ser intercambiables, de manera que puede intervenir cualquier recurso en cualquier tarea, existiendo diferentes recursos para distintas tareas. Así existiría una continua competición de recursos entre tareas que se superponen en sus necesidades (Norman y Bobrow, 1975; Navon y Gopher, 1980; Sanders, 1983; Wickens, 1980, 1983).

Modelo de recursos múltiples (Navon y Gopher, 1979), (Wickens, 1984) y (Sanders, 1983)

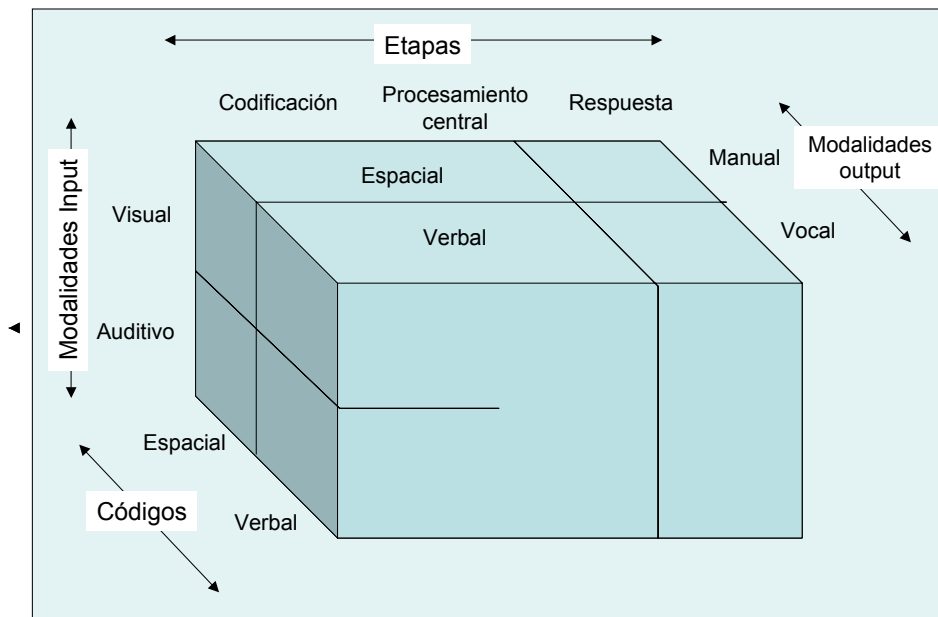
Los trabajos experimentales a partir de **su modelo de recursos múltiples de Navon y Gopher** (1979; 1980) sugieren la existencia de al menos dos tipos diferentes de recursos, uno de ellos relacionados con procesos perceptivos y computacionales (lectura, rotación mental, consciencia de la situación, ...) y otro con procesos de selección y generación de actividad motora (manipulación, avivación, respuesta vocal,...) (Gopher, Brickner, 1980; Gopher y otros, 1982). Navon y Gopher no fueron muy específicos en sus aportaciones teóricas iniciales, pero posteriormente introducen el concepto de *eficiencia* de los recursos, que

dependerá de lo que llamaron parámetros persona/tarea. Estos parámetros son una serie de propiedades resultantes de la interacción de una persona con una tarea específica, y en algunos casos serán propios de la tarea, en otros del entorno y en otros de la persona. Veremos en capítulos posteriores cómo actualmente no podemos realizar una evaluación de lo que entendemos por carga mental si no analizamos precisamente las propiedades de definen una determinada interacción persona-tarea.

El trabajo central de Christopher D. Wickens y sus colaboradores ha sido la propuesta de **un modelo de recursos múltiples** (Wickens, 1980, 1981, 1983, 1987, 1992; Wickens y otros, 1982, 1983, 2000). Probablemente es el modelo que ha aportado el marco más interesante en el estudio de la carga mental y que ha tenido una mayor aceptación durante los últimos años (González, 2003).

Según Wickens el sistema de procesamiento humano tiene más de una fuente de recursos. A partir del modelo de Navon y Gopher asume que si dos tareas comparten la misma fuente de recursos, el aumento de la dificultad de una de ellas hará que cuando se realicen concurrentemente su nivel de ejecución disminuya. Pero si cada tarea utiliza una fuente de recursos distinta la manipulación de la dificultad no afectará

Wickens (1984), basándose en un gran número de estudios en tareas duales, propuso que los recursos pueden ser definidos a lo largo de tres dimensiones dicotómicas: recursos definidos por el nivel o etapa de procesamiento (procesos tempranos, perceptivos o de procesamiento central versus procesos tardíos, de respuesta); recursos definidos por la modalidad (input auditivo versus visual y output manual versus vocal) y recursos definidos por el código de procesamiento (espacial versus verbal) (figura 2.5).



**Figura 2.5.** Estructura dimensional del modelo de recursos múltiples de Wickens (1984).

Las dimensiones propuestas por Wickens se basan en:

a) Recursos definidos por el nivel o etapa de procesamiento. Los recursos usados para actividades perceptivas y centrales parecen ser los mismos y están funcionalmente separados de aquellos que subyacen a la selección y ejecución de respuestas. Entre otros autores, Shallice, McLeod y Lewis (1985) en una serie de estudios con tareas que envolvían reconocimiento del habla (percepción) y producción del habla (respuesta) concluyeron que los recursos subyacentes a esos dos procesos están separados. Podríamos predecir que si aumentamos los requerimientos de un controlador aéreo de forma que tengan que dar respuesta vocal o manual ante cada cambio en el estado de un avión (una demanda de respuesta), su habilidad para mantener un adecuado modelo mental del espacio (demanda perceptivo-central) no se vería interferida (Wickens, 1984). Sin embargo, sí se produciría una situación de sobrecarga en el nivel de recursos de respuesta. Wickens y Hollands (2000) apuntan, además, que la dicotomía de etapas de procesamiento parece estar asociada a distintas estructuras cerebrales. La actividad motora y la producción del habla tienden a estar controladas por áreas prefrontales, en cambio la actividad perceptiva incluyendo la comprensión del lenguaje estarían controladas por áreas posteriores a la Cisura de Rolando.

b) Recursos definidos por la modalidad de input y de respuesta. Se asume que el procesamiento de inputs visuales y auditivos tiene su propia fuente separada de recursos y capacidad. Igualmente, las modalidades de output manual y vocal también tendrían cada una su propia fuente separada de recursos. Así dos tareas que envuelven la misma modalidad de input (p. e. auditivo) o la misma modalidad de output (p. e. manual) se interferirán más y se producirá más carga mental que dos tareas concurrentes con las modalidades de input u output diferentes (p.e. Rollins y Hendricks, 1980).

c) Recursos definidos por el código de procesamiento. Los procesos verbal y espacial, ya funcionen en la etapa de percepción, de procesamiento central o de respuesta, dependen de recursos separados. Además, parecen estar asociados con la activación de los hemisferios cerebrales (verbal en hemisferio cerebral izquierdo, visoespacial en hemisferio derecho) (p.e. Polson y Friedman, 1988). Esto quiere decir que se produciría interferencia entre dos tareas que requieran el código verbal (búsqueda serial de dígitos y comprensión de sentencias) o el código espacial (leer un mapa y mantener una imagen visual) (Meyer y Kieras, 1997). Sin embargo, si las dos tareas se procesan mediante códigos diferentes no se producirá interferencia, ni aumentará la carga mental. Además se asume que la separación de recursos espaciales y verbales daría cuenta del alto grado de eficiencia con que los outputs manual y vocal pueden ser realizados a la vez, asumiendo que las respuestas manuales son espaciales en naturaleza y las vocales son verbales (Wickens, 1984). Se ha demostrado experimentalmente que el control manual puede interferir en la ejecución de una tarea imponiendo altas demandas en la memoria de trabajo espacial (por ejemplo conducir), mientras que el control vocal puede interferir la ejecución de tareas con altas demandas



verbales (Tsang y Wickens, 1988; Wickens y Liu, 1988; Wickens, Sandry y Vidulich, 1983). Datos como éstos ayudan a decidir a los diseñadores qué modalidades de respuesta aumentarán la eficacia de un sistema.

Como se observa en la figura 2.5 Wickens asume una estructura jerárquica de los recursos, de manera que existiría un efecto de dominancia que ordenaría las etapas de procesamiento en un primer nivel, por encima de los códigos de procesamiento y éstos a su vez por encima de las modalidades. Por ejemplo, en los niveles altos de la jerarquía existiría una fuente general de recursos perceptivo centrales disponibles para el procesamiento espacial y verbal, ya sea de información verbal o auditiva, que no estaría disponible para procesos de respuesta. Del mismo modo, a un nivel más general existiría una fuente indiferenciada de recursos disponible para todas las tareas, modalidades, códigos y niveles de procesamiento requeridos. Según Wickens (1984) reconocer la existencia de una fuente general de recursos no obvia el valor explicativo del concepto de recursos múltiples.

Pongamos un ejemplo de lo que puede ocurrir cuando dos tareas demanden recursos distintos, en lugar de recursos comunes en alguna de las tres dimensiones. Pueden ocurrir tres fenómenos: 1. Que la ejecución a tiempo compartido sea muy eficiente. Por ejemplo, pintar y mantener una conversación (que utilizan el código espacial y el código verbal respectivamente) tienen una ejecución más eficiente si se realizan simultáneamente, que escribir a máquina y mantener una conversación (dos tareas que utilizan el código de procesamiento verbal). 2. Que los cambios en la dificultad de una tarea sí influyan en esa tarea, pero no influyan en la ejecución de la otra. Siguiendo con el ejemplo anterior, si el pintor utiliza un modelo real en tres dimensiones en lugar de una fotografía, la dificultad de la tarea de pintar aumentará; sin embargo, la conversación no se verá interferida. 3. Que la curva característica de rendimiento entre las tareas (POC) sea perfecta, porque los recursos entre tareas no sean intercambiables. El hecho de que el pintor deje de conversar no mejorará la calidad de su tarea de pintar, ya que para ésta no necesita recursos verbales sino espaciales.

Más recientemente Wickens y Hollands (2000) han señalado dos aspectos importantes que tienen que ser tenidos en cuenta para comprender precisamente la interferencia entre dos tareas. En primer lugar, el grado de interferencia entre las tareas depende del grado de niveles compartidos entre las tres dimensiones del modelo. Esto no significa que dos tareas que presentan niveles separados en algunas o todas sus dimensiones mostrarán una coexistencia perfecta. Por otro lado, el modelo de Wickens puede ser considerado como complementario a los modelos de recurso único. De hecho, algunas situaciones, como las que integran tareas que no difieren cualitativamente entre sí en cuanto a los recursos demandados, son más fáciles de explicar con un modelo de recurso único (Liano y Moray, 1993).

El sistema propuesto por Wickens resume algunos de los factores que han demostrado influir en el patrón de interferencia entre dos tareas de rendimiento simultáneas y que se relacionan al competir para acceder al mecanismo central. Sin embargo, dice muy poco sobre cómo los elementos energéticos y estructurales están relacionados unos con otros. La relación entre energía y estructura está mejor descrita en el modelo energético-cognitivo propuesto por Sanders.

El **modelo energético-cognitivo de recursos múltiples** (Sanders, 1983; Gopher y Sanders, 1984) supone una integración de la perspectiva energética y estructural. Las fuentes de energía propuestas están directamente relacionadas con las principales energías de la actividad de procesamiento automático. Esta operación está fundamentada y balanceada por el recurso del esfuerzo. En este caso el *esfuerzo* es entendido como las fuerzas de atención voluntaria, es guiado por el mecanismo de evaluación y está aportando energía selectivamente para escoger las operaciones de respuesta (Sanders, 1981) (figura 2.6).

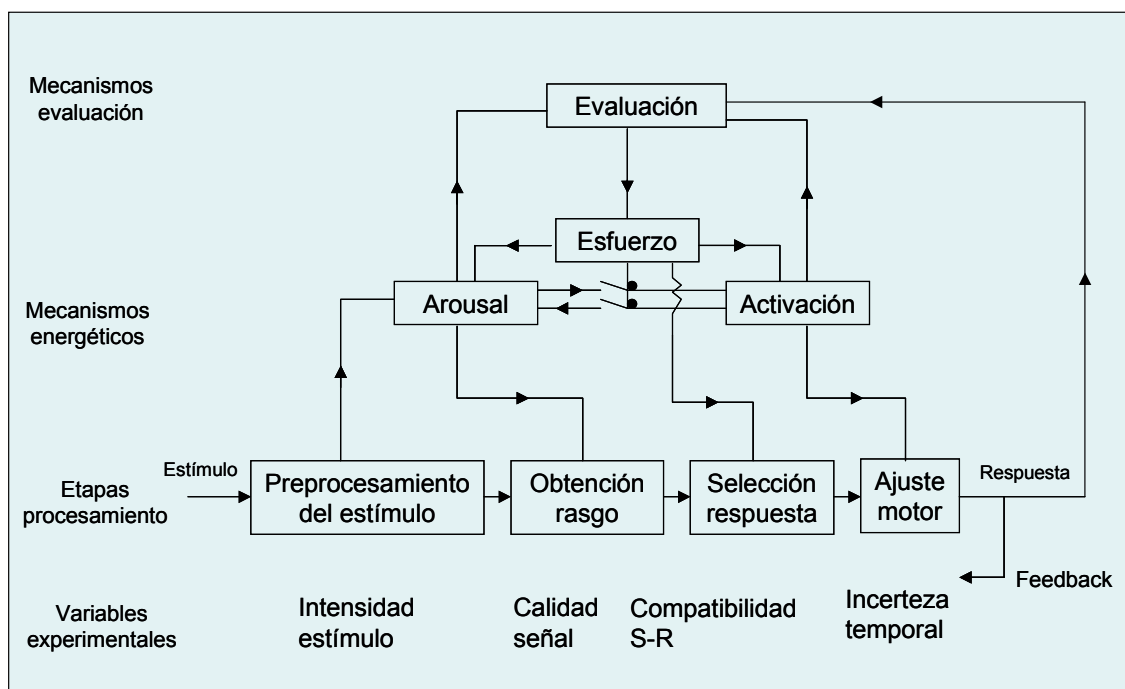


Figura 2.6. Modelo energético-cognitivo de recursos múltiples (Sanders, 1983)

## Procesos automáticos y controlados

Un aspecto que raramente es considerado en los sistemas de procesamiento de información es la influencia de la práctica en el rendimiento. Este aspecto prácticamente no ha sido tenido en cuenta en ninguno de los modelos que hemos visto hasta ahora, aunque sabemos que la práctica es el factor más influyente en la habilidad del operador para realizar una tarea. Entre los modelos que empiezan a analizar esta influencia destacamos el de Schneider y Shiffrin, en

el que distinguen entre procesos automáticos y procesos controlados (Schneider y Shiffrin, 1977).

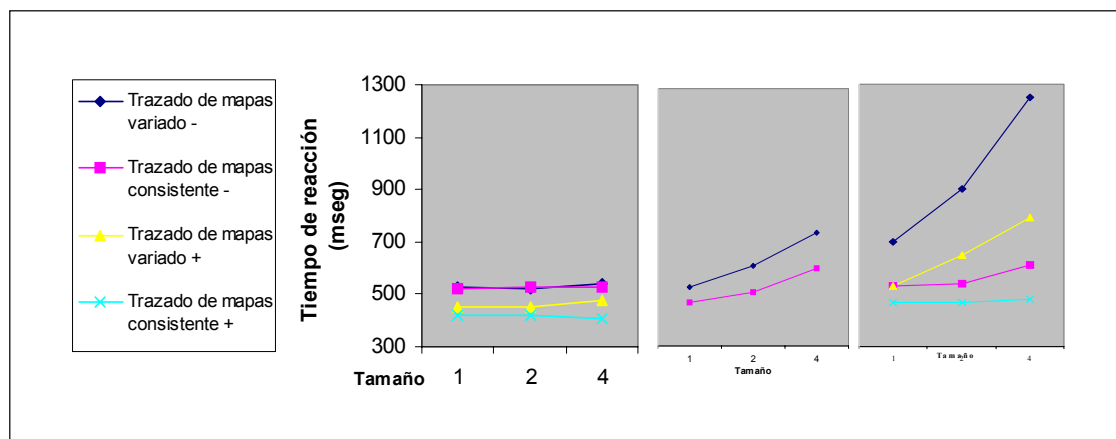
El procesamiento automático se define como un proceso paralelo rápido no limitado por la memoria a corto plazo, que requiere un esfuerzo mínimo de procesamiento inicial, seguido por un pequeño control por parte de la persona. Pero para que exista se debe realizar un entrenamiento extenso y continuado (por ejemplo actividades como andar, conducir, ...).

El procesamiento controlado, en cambio, es relativamente lento, demandante mentalmente, requiere una considerable implicación de la memoria a corto plazo, exige un amplio control voluntario por parte de la persona y requiere poco o nada de entrenamiento para darse.

En los años 70 y 80 ha existido un considerable interés en el estudio comparativo de estos procesos y en cómo funciona este mecanismo automático (Laberge, 1975; Schneider y Shiffrin, 1977; Fisk y Schneider, 1983).

La razón por la que se cree que se reduce la carga al realizar una práctica continua es el desarrollo de lazos automáticos entre estímulo y respuesta en los que no interviene el procesador central. Por ejemplo, en una tarea en la que se le pide a la persona la identificación de unas letras entre un conjunto de otras letras, usando displays visuales, las letras a seleccionar nunca deberían actuar como distractoras ni viceversa. Bajo estas condiciones, se puede tener un gran nivel de procesamiento en paralelo, y el tiempo de reacción se reduce, aparentemente de forma independiente al número de letras distractoras que usemos (Schneider y Shiffrin, 1977). Sin embargo, si cambiamos frecuentemente las letras, de tal modo que a veces son letras diana y a veces distractores, el tiempo de respuesta se alarga, la pendiente de la curva de aprendizaje se reduce y hay un incremento lineal entre el tiempo necesario para identificar las letras diana a medida que se aumenta el número de letras distractoras presentadas (figura 2.7). Este mismo hecho se ha observado usando palabras o en tareas similares (Fisk y Schneider, 1983).

Los principales aspectos en los que el procesamiento automático afecta a la carga mental son dos. El primero sería el hecho de que diferentes componentes de la tarea pueden tener distintos grados de automatización, en función de la cantidad de práctica que ha hecho de cada uno de ellos y, por tanto, pueden imponer distintas demandas al procesador central en distintas etapas. El segundo es el énfasis en una aproximación más flexible y de desarrollo, que puede variar y evolucionar, en lugar de una aproximación más rígida y estática, vinculada únicamente a las estructuras del sistema de procesamiento de información que están interviniendo.



**Figura 2.7.** Ejemplo de rendimiento al ordenar en actividades consistentes (las mismas letras diana) o variadas (las mismas letras diana o distractores). Con presencia + o ausencia – de estímulos diana (Gopher y Donchin, 1986, adaptado del experimento 2 Schneider y Shiffrin, 1977)

En el análisis de los procesos de automatización, al enfatizar el papel del entrenamiento, se justifica un amplio abanico de variaciones entre e intraindividuales en las demandas de procesamiento de una tarea, que están basadas en la propia experiencia de la persona (LaBerge, 1975).

Aunque la evaluación de los costes del procesamiento basada en un análisis del nivel de automatización es claramente ortogonal a un análisis basado en etapas de procesamiento, tipos de códigos o modos de input y output, la perspectiva predominante actual comporta la síntesis de estos dos puntos de análisis, lo que nos lleva a la idea de un gradual desarrollo en las estructuras, que con una pequeña inversión en el esfuerzo de procesamiento puede suponer un avance importante en determinados resultados y, a su vez, nos explica algunas diferencias intra e interindividuales en los resultados, que de otro modo no podían ser consideradas.

### **Evolución en las limitaciones de la capacidad de procesamiento y su relación con la *Consciencia***

La revisión de los intentos de modelizar las limitaciones del sistema de procesamiento hace evidente que en cada clase de modelos el patrón histórico es similar. Se inicia con el intento de desarrollar un modelo simple, usando una medida formal con especial atención en tener un descriptor unidimensional de la carga impuesta al procesador central en una tarea dada. Los análisis teóricos y empíricos nos llevan a un sistema que revela inexorablemente que el fenómeno es mucho más complejo y multifacético de lo que inicialmente se partía. La carga del procesador central puede incrementar de distintos modos dentro de un mismo sistema. En

cada caso se pasa de una visión única de filtro de botella, recurso, ... a una visión multidimensional del proceso, a un perfil de carga. En un perfil de carga, la mayoría de los componentes de la tarea son analizados y evaluados en términos de las dimensiones que han emergido en las investigaciones experimentales.

Para recapitular, tratando de definir las dimensiones del perfil de carga, debemos fijarnos en los aspectos estructurales y energéticos. Al mismo tiempo no podemos ignorar la consistencia de la relación entre ejecución de estímulos-respuesta y el nivel de práctica en la realización de la tarea. Es razonable pensar que el incremento de automatización de una tarea se consiga por el desarrollo de una relación directa entre la entrada y activación de la respuesta y la reducida dependencia de estos procesos de la coordinación de esfuerzos voluntarios. A su vez, este incremento de automatización puede hacer más independiente las reservas energéticas de arousal y la activación que regula estos procesos. Esta sería una argumentación plausible que permitiría incluir el constructo estructural energético de la carga de trabajo. Por otro lado, también incluiría las propiedades dinámicas del fenómeno de carga, en las cuales una persona puede actuar más como un procesador único al principio del entrenamiento y, gradualmente, desarrollarse como recursos múltiples cuando los mecanismos de procesamiento y las reservas de energía son suficientemente independientes.

Otro aspecto interesante en el análisis de las limitaciones del funcionamiento humano es el rol que juega lo que llamamos *consciencia*<sup>5</sup> Tal como comentamos anteriormente para William James las limitaciones en la atención son debidas a la competición para la posesión de la consciencia. Todavía en los modelos actuales el estatus de la consciencia y su relación con el estudio de la carga son bastante complejos. De hecho mientras la consciencia es claramente un elemento importante en todas las tareas, en los modelos se le atribuye un rol parcial.

Aunque la consciencia del procesamiento es una estructura orientada al servicio de la conducta, sería un error tanto centrarnos únicamente en el estudio de la consciencia, como ignorarla completamente. El éxito en el rendimiento depende tanto de la aplicación consciente de la persona del conocimiento procedimental, como de su implementación no consciente de secuencias automatizadas desarrolladas durante el periodo en el que se va adquiriendo experiencia.

Es remarcable destacar que en la mayoría de modelos la experiencia consciente no juega un rol determinante, sino más bien de elemento funcional específico. Como una estructura específica, la consciencia juega un papel en la mayoría de los modelos que hemos visto. Broadbent (1958) identifica atención consciente con el procesamiento de capacidad limitada

---

<sup>5</sup> En psicología cognitiva se considera que todavía no tenemos bien definida la actividad mental que incluimos bajo las categorías de experiencia consciente y control voluntario (Carr, 1980).

de su modelo. Weldford (1967) la ha asociado con las operaciones de los mecanismos de decisión, aunque los aspectos ejecutivos y de supervisión de la consciencia parece que se corresponden mejor con la discusión de las estrategias de atención y la política de distribución de modelos posteriores. La consciencia se correspondería a los mecanismos de política de atención en el modelo de capacidad de Kanheman (1973); al esfuerzo y los mecanismos de evaluación en el modelos de etapas cognitivo-energéticas (Gopher, Sanders, 1984), y a los procesos controlados y nivelados en la actividad de procesamiento en los modelos de sistema en red (Schneider, 1983). De hecho hay una relación obvia entre los procesos controlados según Schenider y Shiffrin (1977) y la consciencia. Otros autores equiparan la consciencia con el contenido de la memoria a corto plazo (Atkinson y Shiffrin, 1968); con el programador interno, ejecutivo, supervisor de la conducta (Logan, 1979; Mandler, 1983).

Por otro lado, existe un acuerdo bastante generalizado de que muchos de los procesos de la información de nuestro cerebro no son alcanzables por el conocimiento consciente: numerosas funciones vegetativas, las ordenes dadas a nuestros músculos para una acción tan aparentemente simple como mantenernos en pie, tener presente la estructura gramatical de una frase, ... Es decir, el procesamiento de información es normalmente inconsciente a pesar del importante rol jugado por la consciencia. Cuál y cómo es esta relación, como hemos dicho, es todavía objeto de discusión. Las implicaciones de este hecho las trataremos más en detalle en el capítulo correspondiente a las medidas subjetivas de carga.

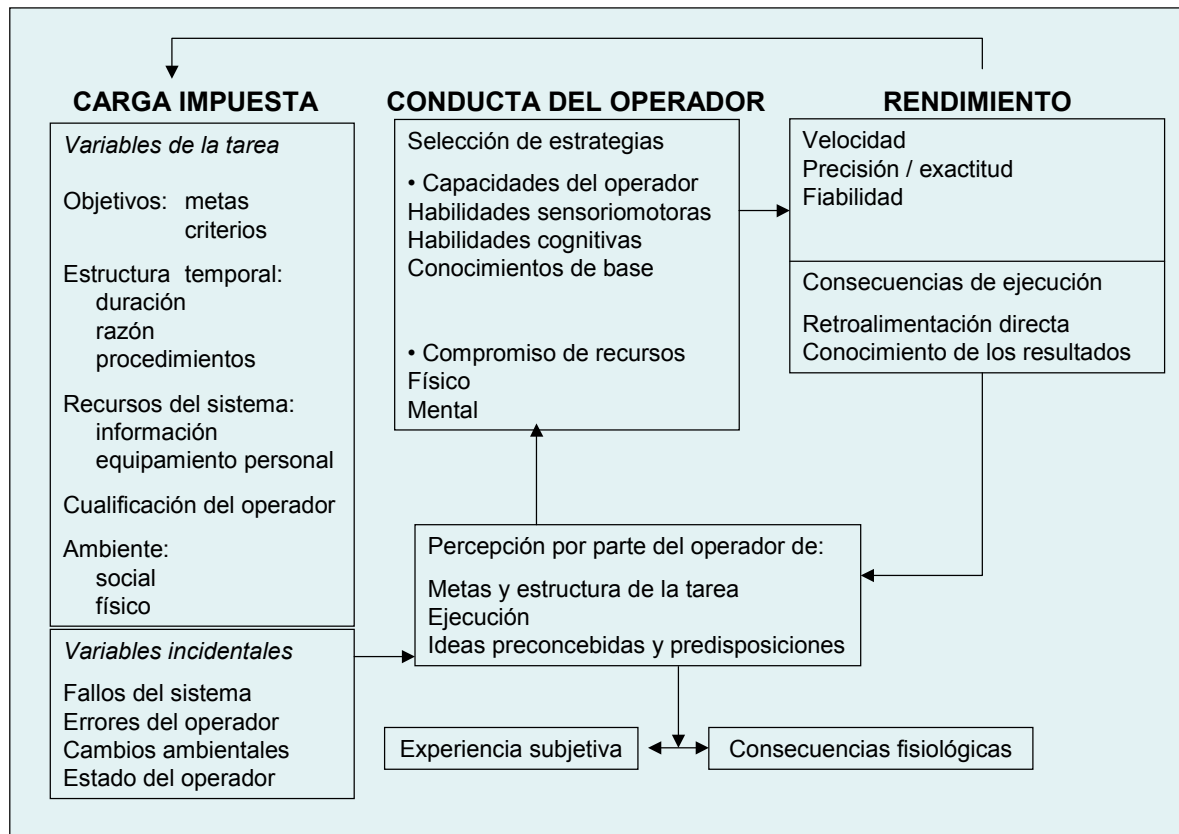
## 3. Carga mental y procesamiento de información

Hasta ahora se ha visto una evolución de los modelos que, desde el marco de la atención humana, han intentado describir lo que se entiende por carga mental. Aún así, no se ha hecho referencia a ningún modelo concreto que intente describir las dimensiones o variables que componen la carga mental. De hecho, dada la complejidad intrínseca del fenómeno, existen pocos modelos que tratan de abarcar, de manera detallada o globalmente, lo que constituye la carga mental de una persona que realiza una tarea. Los escasos trabajos en este tema, descritos a continuación, consideran que la carga mental sólo es comprensible desde la perspectiva de la interacción entre la tarea y la persona, por lo que se destaca el papel de las variables relacionadas con la persona y la interrelación que se produce con las condiciones ambientales, organizacionales y sociales específicas en que se da la carga mental.

La evolución que se observa en estos modelos es paralela a la evolución de las definiciones de carga mental: O'Donnell y Eggemeier (1986) hablan de "capacidad necesaria y limitada del operador"; Gopher y Donchin (1986) añaden que "es claramente un atributo del procesamiento de información y del control de sistemas"; Xie y Salvendy (2000) la definen como "el conjunto de trabajo mental o esfuerzo que se tiene que hacer para realizar una tarea"; Wilson y Eggemeier (2001) la definen como un constructo multidimensional, que remite a la habilidad de una persona para enfrentarse a las exigencias impuestas por el procesamiento de información de una tarea. Finalmente González (2003) insiste en la influencia de la percepción subjetiva de la carga y su relación con el estrés de la persona al realizar la tarea.

### Modelo de Hart y Staveland

Hart y Staveland (1988) asumen que la carga mental es un constructo hipotético que representa el coste que debe asumir un operador para llegar a un determinado rendimiento. Estos autores definen la carga centrándose en la persona y no tanto en la tarea y es el primer modelo que se relaciona con un método específico de evaluación de la carga mental. La experiencia de carga subjetiva del operador sintetiza todos los factores implicados, que son más que las exigencias objetivas que impone la tarea. De este modo la carga no es un propiedad intrínseca de la tarea sino el fruto de la interacción entre los requisitos de la tarea, las circunstancias en las que se realiza y las habilidades, conductas y percepciones del operador, por ello proponen un método subjetivo de evaluación, el NASA-TLX. Las variables que influyen en la carga se sintetizan en la figura 3.1.



**Figura 3.1.** Sistema conceptual de las variables que influyen en la carga y el rendimiento (Hart y Staveland, 1988).

La *carga impuesta* hace referencia a la situación que enfrenta el operador. Las exigencias de la tarea vienen determinadas por sus objetivos, duración y estructura y por los recursos humanos y del sistema que existen. Otros factores incidentales pueden influir y modificar esta exigencia, como los fallos del sistema, los errores del operador, las características del entorno, etc.

El sistema de respuesta se refiere a la *conducta* y al *rendimiento* del sistema persona-máquina. Los operadores son guiados y motivados por las exigencias impuestas, pero su conducta refleja también sus percepciones sobre lo que esperan hacer y las estrategias, esfuerzos y recursos de los que dispone para cumplir los objetivos de la tarea. Los operadores ejercen diferentes tipos de esfuerzo. El esfuerzo físico es fácil de observar y medir, pero el esfuerzo mental es una importante variable que interviene entre el estímulo y la respuesta y que es difícil de medir directamente.

El *rendimiento* en el modelo de Hart y Staveland, representa el producto de acciones del operador y las limitaciones, capacidades y características del sistema de control. El feedback del rendimiento proporciona al operador información sobre el éxito en su tarea y le permite



además adoptar estrategias o ejercer distintos niveles de esfuerzo para corregir sus propios errores.

La *experiencia subjetiva* y las *consecuencias fisiológicas* reflejan el efecto en el operador del rendimiento en una tarea. La experiencia subjetiva de carga puede ser sesgada, ya que como se indica al finalizar el capítulo anterior es improbable que el operador sea consciente de todos los factores implicados (además de la concepción previa que pueda tener de la tarea o de la propia carga). Por ello se establece una diferencia entre el nivel de carga que el diseñador de la tarea trata de imponer, la respuesta del sistema hombre-máquina propio de una tarea, y la experiencia subjetiva del operador. Si un operador estima que una carga es excesiva puede entonces encontrarse en una situación de sobrecarga, aún si las exigencias son objetivamente bajas. Los operadores pueden adoptar estrategias adecuadas a una situación de carga alta o adoptar un criterio de rendimiento más bajo. Esta valoración subjetiva es la que causa la sensación de estrés o frustración de la persona, este elemento es compartido por muchos modelos de estrés (Lazarus, 1966; Lazarus y Folkman, 1984 y 1987).

En síntesis, Hart y Staveland (1988) afirman que la experiencia de carga representa una combinación de la experiencia inmediata y las ideas preconcebidas acerca de esta carga, y que por tanto es el resultado de un proceso cognitivo constructivo.

## **Modelo de Meshkati**

El modelo cohesivo de Meshkati subraya el carácter multidimensional de la carga mental e intenta describir de manera exhaustiva las variables que intervienen en la carga (figura 3.2). Este modelo es especialmente sensible a las diferencias individuales; refiriéndose al estudio de Moray (1984), Meshkati sostiene que “si no se tienen en cuenta las diferencias individuales en el conjunto de la carga, impediremos el desarrollo de una medida de carga útil”. El modelo de Meshkati permite también diagnosticar, en cierta medida, los aspectos que generan la carga, así como las técnicas de medida más adecuadas a cada caso. Por ejemplo, si el objetivo de la evaluación es determinar si existe un problema general de carga, la técnica de evaluación más adecuada sería una medida global. Sin embargo, si se necesita información sobre los niveles de carga de distintos diseños, serían más adecuadas las técnicas diagnósticas.

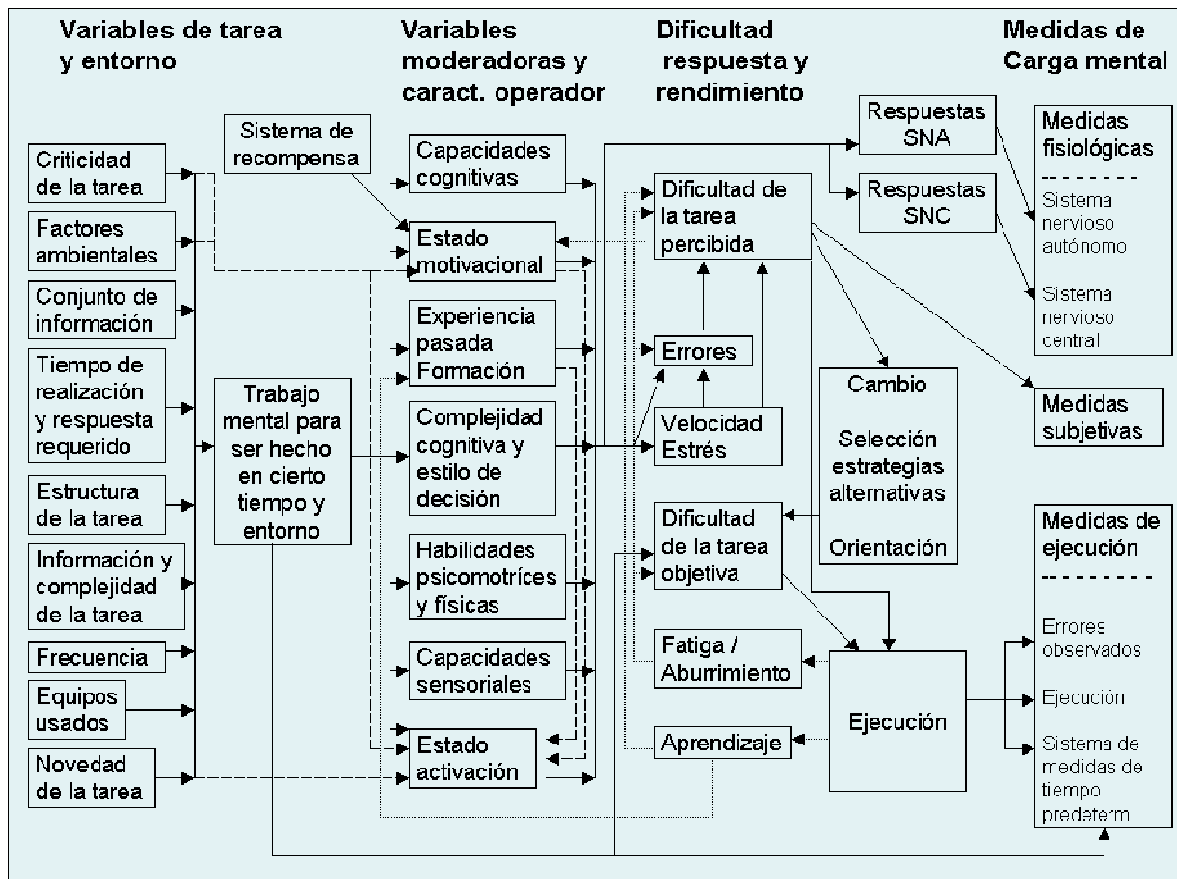
El modelo de Meshkati está compuesto de dos secciones con dos grupos de componentes primarios cada una. La primera sección, *Factores causales*, está compuesta por las variables de la tarea y del entorno, así como por las características del operador y de las variables

### 3. Carga mental y procesamiento de información

moderadoras. La segunda sección, *Factores consecuentes*, está compuesta por las variables de dificultad, respuesta, el rendimiento y las medidas de carga mental.

Las variables de la tarea y del entorno incluyen el carácter crítico de la tarea y sus efectos en el operador, los factores del entorno físico y psicológico (ruido, iluminación,...), las variables intrínsecas relacionadas con la tarea (que incluyen el conjunto de la información, la presión temporal, la rigidez y la estructura de la tarea), el carácter novedoso de la tarea para el operador, la frecuencia de la tarea, los equipos utilizados y el tipo de recompensas. Las características del operador y las variables moderadoras incluyen las capacidades cognitivas, el estado motivacional, la experiencia anterior y la formación, la complejidad cognitiva, el estilo de decisión y los rasgos de personalidad, las capacidades sensoriales y el estado de activación.

Respecto al nivel de dificultad para el operador, la respuesta y el rendimiento, las variables que se incluyen son: la dificultad de la tarea percibida y objetiva y los determinantes del rendimiento. En cuanto a las medidas de evaluación propuestas, se proponen las medidas fisiológicas (incluyendo las medidas del sistema nervioso autónomo y del sistema nervioso central), las medidas subjetivas y las del rendimiento.



**Figura 3.2.** Componentes principales del modelo global de carga mental de Meshkati (1988), con las variables de evaluación relacionadas.

La ventaja de este tipo de modelo es también su principal limitación: aunque intenta recoger todas las variables importantes y las relaciones que se establecen entre ellas, la dificultad para manejar empíricamente este gran volumen de información y las medidas indirectas que se utilizan en sus evaluaciones hacen poco viable el uso del modelo y la comprobación empírica de sus aportaciones.

## Modelo de Bi y Salvendi

El modelo de Bi y Salvendy (1994) propone una nueva aproximación al análisis cognitivo de la tarea, entendido como un sistema dinámico de toma de decisiones; aunque parte de los estudios realizados a partir de los métodos NASA-TLX (Hart y Staveland, 1988) y SWAT (Reid y Nygren, 1988) (que se verán en el siguiente capítulo). Bi y Salvendy se basan en las características derivadas del análisis de la tarea para proponer un modelo conceptual general de predicción de la carga mental en el diseño del sistema. Para Bi y Salvendy la carga mental está compuesta por un conjunto de parámetros, que son las principales fuentes de carga. Estos parámetros son: ritmo de la tarea, complejidad de la tarea, incertidumbre de la tarea y criterios de rendimiento (figura 3.3). Éstos pretenden predecir el nivel de carga impuesto por el sistema y, por tanto, pasan a ser una exigencia objetiva del sistema, independientemente de cualquier factor subjetivo. Sin embargo, los autores subrayan que debe existir una correlación importante entre el nivel de carga subjetivo y la carga impuesta por el sistema.

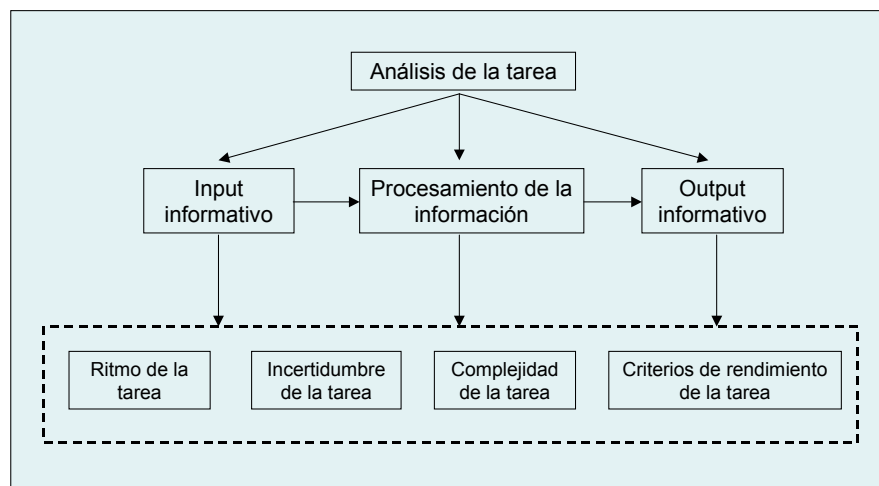
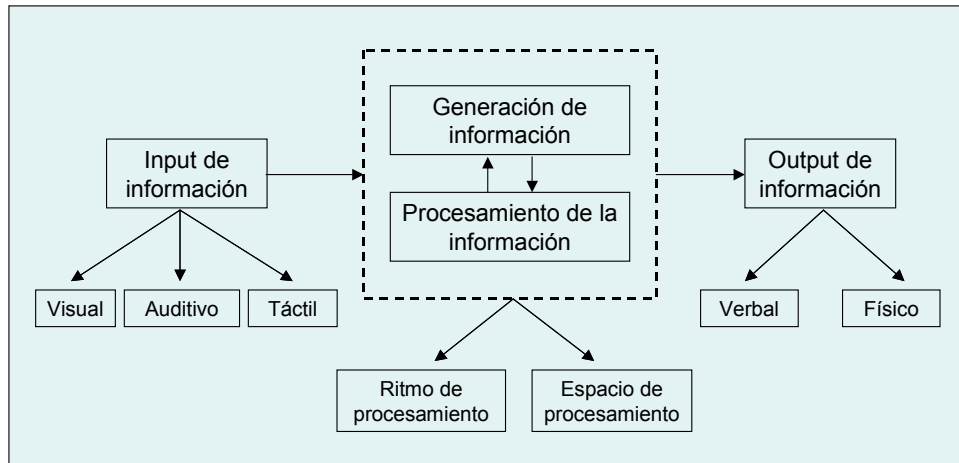


Figura 3.3. Modelo de carga mental (Bi y Salvendy, 1994).

En el modelo de Bi y Salvendy el concepto de carga está relacionado con las exigencias psicomotrices y mentales de la tarea y no tanto con las exigencias físicas de la tarea (tomadas en cuenta por modelos antropométricos o biomecánicos). En este modelo se tiene especialmente en cuenta la capacidad limitada de la memoria y del procesamiento de información del sistema de supervisión de las personas. Los parámetros del modelo se

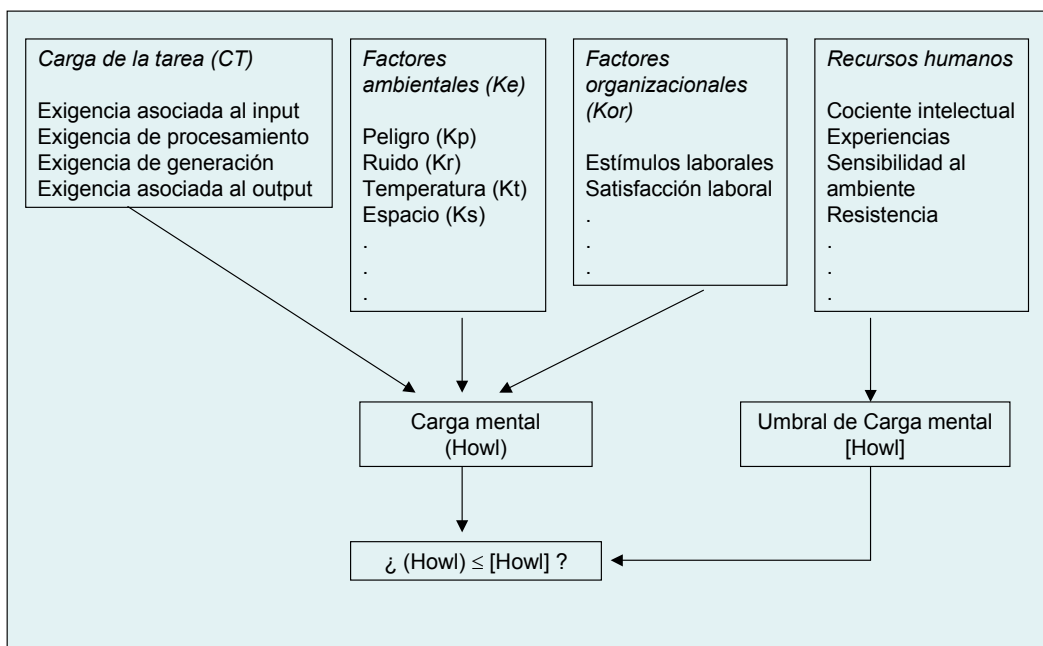
### 3. Carga mental y procesamiento de información

asocian al procesamiento de información, descomponiendo sus tres etapas en subcanales que deben ser evaluados para saber si la persona se encuentra en un estado de sobrecarga (figura 3.4) Como vemos, existe una relación entre este modelo y el modelo de recursos múltiples de Wickens (1984), aunque para Bi y Salvendi no es necesario evaluar todos los canales para analizar un sistema.



**Figura 3.4.** Desglose de la carga mental (Bi y Salvendy, 1994).

Bi y Salvendy proponen de hecho un modelo matemático, que permite predecir numéricamente si una persona se encuentra o no en situación de sobrecarga. Para poder realizar esta evaluación se debe cuantificar en primer lugar la carga asociada a cada uno de los parámetros del modelo. En segundo lugar se deben tener en cuenta los factores ambientales y las características de la organización donde se realiza la tarea. Por último, las características de la persona (derivadas de los datos de una población de referencia). Todos ellos determinarán si ésta se encuentra en situación de sobrecarga o no (figuras 3.5 y 3.6).



**Figura 3.5.** Modelo predictivo de carga mental (Bi y Salvendy, 1994).

$$\text{Howl} = \frac{\text{CT}}{\text{KeKor}} \leq [\text{Howl}]$$

Donde: Howl = Carga impuesta sobre el operador (bits/s)  
 Kc = Factores ambientales ( $0 \leq Kc \leq 1$ )  
 CT = Carga de tarea  
 [Howl] = Umbral de carga mental (bit/s)

**Figura 3.6.** Formulación matemática del modelo de Bi y Salvendy (1994).

Aunque el modelo de Bi y Salvendy (1994) es muy interesante, sus autores reconocen que hacen falta todavía estudios experimentales sistemáticos para evaluar su validez y su sensibilidad en relación con cada parámetro propuesto. Otro aspecto cuestionado del modelo es el uso y la importancia que da a las diferencias individuales. Autores como Gopher y Donchin (1986) insistían en el concepto de carga mental como un concepto que incluye la interacción de la persona con el entorno; proponían por tanto una visión más amplia de la carga mental, distinta a la carga derivada de la tarea. Por otro lado, la valoración subjetiva que el propio operario hace de su nivel de carga suele influir en el procesamiento de información y por tanto en el propio nivel de carga, por lo que no puede ser obviado al evaluar el nivel de carga mental (González, Moreno y Garrosa 2005; Young y Stanton, 2001; Hart y Staveland, 1988). Con el factor de incertidumbre de la tarea se recoge parcialmente la variabilidad que puede provocar la consciencia de los procesos implicados en la carga mental, aunque en el modelo predictivo que proponen sea difícil de cuantificar.

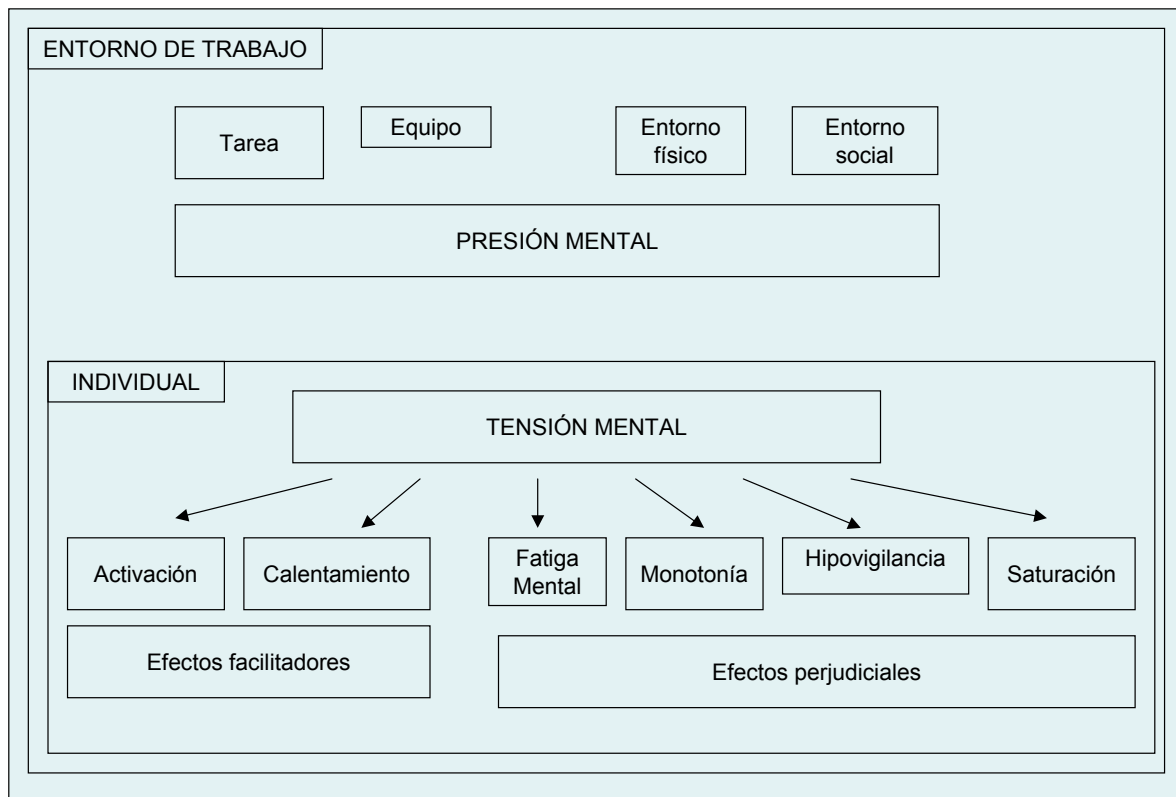
## Modelo de la Normativa ISO 10075

En el año 1975, la ISO (International Organization for Standardization) estableció un Comité Técnico sobre Ergonomía (TC159). La primera norma aprobada por este Comité, basada en una norma alemana, fue un conjunto de guías de diseño de sistemas de trabajo (ISO 6385:1981 Ergonomic principles of the design of work systems).

Una consecuencia importante de la norma ISO 6385:1981 es que preconiza considerar la carga mental como algo que existe y que se debe tener en consideración en el diseño de cualquier tarea (y no sólo en las tareas tradicionalmente consideradas como 'cognitivas', 'mentales'). Otro elemento importante de esta norma es la diferenciación que propone entre el concepto de "stress" (tensión) y el de "strain" (presión). El "stress" está relacionado con todas las influencias que provienen de fuentes externas y que afectan a la persona a nivel mental, mientras que el "strain" está relacionado con la respuesta interna del organismo de la persona

### 3. Carga mental y procesamiento de información

frente al efecto inmediato del stress (Sebastián y Del Hoyo, 2002; Young y Stanton, 2001) (figura 3.7).



**Figura 3.7.** Modelo de los efectos de presión-tensión mental ISO 10075 (Nachreiner, 1999).

La norma ISO 6385 indica los principios generales de lo que se puede denominar el “diseño ergonómico”. Posteriormente, a raíz de ella se vio la necesidad de ampliar este tipo de guías ergonómicas a sectores específicos, aunque en ningún momento se pretendía dar respuesta a una situación concreta. Se procuró en todo caso proporcionar orientaciones a los responsables del diseño de sistemas de trabajo. Por esta razón, el Subcomité 1 del Comité Técnico 159 (Subcomité “Ergonomic guiding principles” SC1) estableció en 1983 el Grupo de Trabajo 2 “Ergonomic principles related to mental work-load” (WG 2). Este Grupo de Trabajo fue encargado de establecer una norma que describiera las características de la carga mental útiles para un proceso de diseño ergonómico. Paralelamente, en Alemania se trabajaba durante estos años para acotar la terminología relacionada con la carga mental. Por ello, cuando el Grupo de Trabajo WG2 inició su actividad, se pudo basar ampliamente en la Norma DIN 33 405 (febrero de 1987). Una de las razones que hicieron que se tomara muy en cuenta esta norma alemana es su compatibilidad y consistencia con el modelo stress-strain de la norma ISO 6385 (norma básica y consensuada por todo el Grupo de Trabajo de ergonomía). En 1991 se pudo finalmente aprobar la versión definitiva de la ISO 10075 (Definiciones y conceptos generales de la carga mental).

A lo largo de las reuniones del Grupo de Trabajo WG2 se constató la necesidad de ampliar las guías propuestas por la norma ISO 10075, por lo que se dividió en tres partes: la Parte I (equivalente a la norma original sobre Términos y conceptos, pero revisada), la Parte II (ISO 10075-2, sobre Guías para el diseño), y la Parte III (ISO 10075-3, sobre Métodos de evaluación).

En 1996, y después de 6 años de desarrollo, se publicó la norma ISO 10075-2. No se basa en ninguna norma nacional y proporciona las guías básicas a tener en cuenta para el diseño de puestos de trabajo desde la perspectiva de la *optimización* de la carga mental y de evitar la fatiga (ISO 10075-2, 1996, comentada por Sebastián y Del Hoyo, 2002) (figura 3.8). En esta norma las exigencias debidas al *contenido del trabajo* hacen referencia a las exigencias de la tarea en relación con la cantidad y el tipo de información que el trabajador debe tratar en su puesto (o sea, la información que recibe y a la que debe dar respuesta), fenómeno que denominamos procesamiento de información (figura 3.9). Un aspecto que no aparece en las recomendaciones de diseño ergonómico es la diferenciación en el caso de procesos automáticos y procesos controlados.

**En general:** optimizar la intensidad de la carga, limitar la duración de la exposición, o adecuar su distribución introduciendo descansos.

En relación con la **Intensidad de la carga mental**

- Evitar la ambigüedad en los objetivos de la tarea
- Adecuar la complejidad de la tarea
- Establecer claras estrategias de respuesta
- Adecuar la información
- Evitar la ambigüedad de la información
- Optimizar la discriminabilidad de la señal
- Adecuar la redundancia de información
- Compatibilizar los displays con los movimientos o las respuestas
- Adecuar el procesamiento de la información
- Adecuar el tratamiento paralelo o en serie de la información en cada caso
- Secuenciar adecuadamente la actividad
- Evitar demoras
- Establecer un conjunto de esquemas interconectados de modelos mentales
- Establecer juicios relativos frente a absolutos en las decisiones
- Ritmo adecuado en la carga de memoria de trabajo
- Evitar la sobrecarga en la memoria a largo plazo
- Establecer el reconocimiento versus la recuperación de los datos
- Establecer ayudas en las decisiones
- Dimensionalizar el rendimiento motor. Optimizar el control dinámico. Y la conducta de seguimiento
- Tolerancia al error. Establecer confirmación en acciones críticas
- Minimizar la consecuencia de los errores

**Figura 3.8.** Guías para reducir la fatiga mental (resumidas de ISO 10075-2,1996).

### 3. Carga mental y procesamiento de información

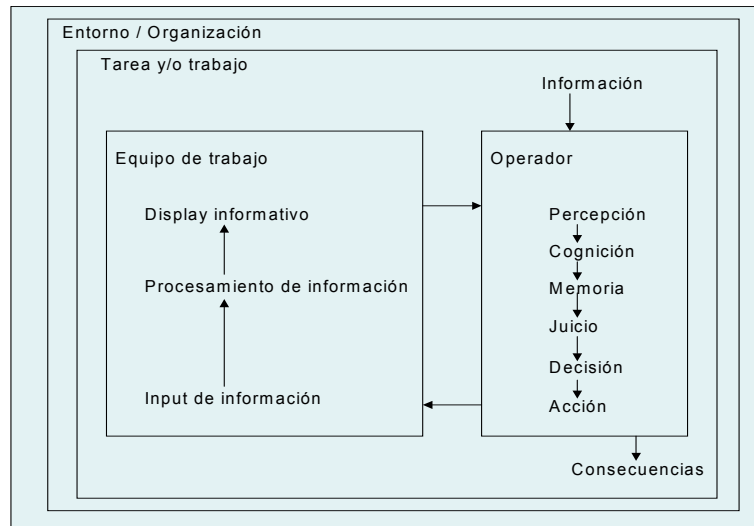


Figura 3.9. Relación entre carga mental y niveles de diseño (ISO 10075-2, 1996).

En la introducción de la norma ISO 10075 se indica que la infracarga o la sobrecarga no son conceptos unívocos y unidimensionales sino que, en el diseño de sistemas de trabajo, existen diferencias cualitativas en la carga de trabajo, que hay que tener en cuenta. Las guías de diseño propuestas variarán en función de los efectos que se pretenden reducir (fatiga mental, monotonía, hipovigilancia y saturación mental) y de los niveles del diseño (tarea, equipos, entorno y organización). En el caso de la fatiga mental, la norma incluye elementos como la ambigüedad de objetivos, la presentación de la información, la presión temporal, etc. (figura 3.10).

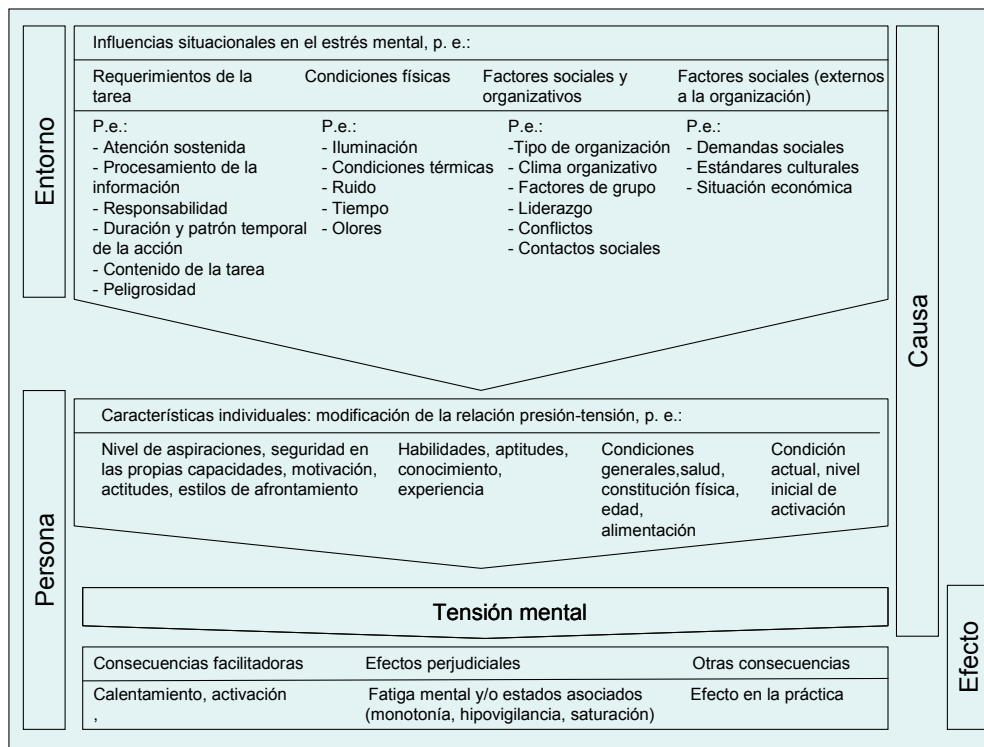


Figura 3.10. Elementos de presión-tensión en la carga mental (ISO 10075 parte 1).



La norma ISO 10075 -3 "Medición y evaluación de la carga mental" no pretende proponer una norma sobre métodos o instrumentos de evaluación o medida de la carga mental, sino que prepara una norma sobre los requisitos que deben cumplir este tipo de métodos o instrumentos (Nachreiner, 1999; Ferrer y Dalmau, 2004). En dicha norma se afirma (ISO 10075-3): "La carga de trabajo mental es un concepto no unitario y no unidimensional y, por esta razón, su evaluación y medida no puede ser un procedimiento uniforme. No existe una manera óptima para evaluar la carga de trabajo mental, ya que la forma más adecuada para evaluarla o medirla dependerá del propósito de dicha evaluación, que podrá requerir la evaluación de diferentes aspectos de la carga de trabajo mental, el uso de diferentes técnicas de medida y distintos grados de precisión. Por tanto, el modelo de evaluación de la carga de trabajo mental empleado en esta parte de la Norma ISO 10075 tiene una estructura tridimensional. Dicho modelo considera:

- diferentes aspectos de la carga de trabajo mental: la presión mental, la tensión mental y los efectos de la tensión mental sobre el individuo (evaluación de las condiciones de trabajo que producen presión mental, de manera similar a como se hace durante el diseño y evaluación de modelos de sistemas de trabajo; evaluación y medida de la tensión mental producida por la presión mental para determinar, por ejemplo, la tolerabilidad de la tensión y medida de los efectos de la tensión en el trabajador, por ejemplo, fatiga, monotonía, saturación o vigilancia reducida; las cuales pueden afectar a su salud, seguridad, bienestar, rendimiento y productividad.)
- diferentes técnicas de medida (análisis del trabajo y la tarea, evaluación del rendimiento, escalas subjetivas psicométricas y parámetros psicofisiológicos) y
- diferentes grados de precisión de la medida (nivel 3 inicial, con fines orientativos; nivel 2 medio para discriminación y nivel 1 para medidas precisas, para expertos).

Estas tres dimensiones no serían completamente ortogonales, por lo que resultaría difícil situar ciertas técnicas específicas en algunas de las combinaciones resultantes; sin embargo, para otros casos el modelo podría ser realmente útil.

Todo ello hace difícil llegar a un consenso sobre las técnicas que se deben recomendar en cada caso, además, la posible y probable modificación de la Parte I y en consecuencia de la Parte II, afectará de nuevo a la propuesta hecha en el 2004 de la Parte III.

Tal como se describe en el primer capítulo, la carga mental es definida por Wilson y Eggemeier (2001) como un constructo multidimensional, que hace referencia a la capacidad de una persona para enfrentarse a las exigencias impuestas por el procesamiento de información de una tarea o sistema. En los modelos de carga mental ya descritos se ha podido observar una evolución, dirigida a tratar de describir la capacidad de realizar una tarea en relación con los recursos que son necesarios en cada momento. Esto nos lleva a hablar de

### 3. Carga mental y procesamiento de información

---

los *procesos* que se relacionan con estos recursos en lo que se denomina comúnmente *procesamiento de información*.

Los modelos de procesamiento de información han evolucionado desde mediados del siglo pasado, en gran parte debido al trabajo de investigadores en el campo militar (Carswell y Stephens, 2001). Muchos de estos modelos comparten elementos comunes: el uso de la metáfora del ordenador (que asume fuertes similitudes entre el pensamiento humano y el funcionamiento de un ordenador), el planteamiento de estadios secuenciales por los que la información discurre y es modificada y que en función de su eficiencia determinará la ejecución cognitiva promedio de la persona, las representaciones o codificaciones mentales de la información, los límites en capacidad de almacenamiento y velocidad. En tanto que, como hemos visto en capítulos anteriores, los primeros modelos intentaban identificar filtros, los más recientes se dirigen a técnicas de diseño y entrenamiento que reduzcan el impacto de estos límites y a su vez optimicen el nivel de exigencia (Wickens, 1992).

Craik (1943) inició la idea de que las personas elaboran modelos mentales de su entorno, y desde el punto de vista de la ergonomía se ha considerado como un hecho evidente desde el principio (Edwards y Lees, 1974). Los modelos mentales tienen sus paralelismos en otros campos de investigación (mapas mentales, etc.) y se han convertido en un elemento crucial para la investigación de la interacción persona-ordenador (Allen, 1997). Estos modelos pueden variar en su nivel de abstracción y se construyen en base a la observación del sistema, conocimiento de la operativa, procesos de mantenimiento y emergencia, instrucciones y entrenamiento o incluso de experiencias similares en el pasado.

Esta concepción se ha mostrado sumamente atractiva para la ergonomía dado que, si podemos describir los modelos mentales y transmitirlos a los diseñadores, las interfases del diseño se ajustarán mucho mejor a las expectativas de las personas que operan los sistemas (Wilson, 2001). Aunque la evolución de este concepto desde las perspectivas ergonómica y cognitiva ha seguido derroteros distintos, probablemente debidos a sus distintos objetivos: explicar el comportamiento y optimizar los diseños, desde la ergonomía se intenta adaptar conceptos derivados de la psicología cognitiva y se ha observado un progresivo acercamiento de ambas perspectivas, como evidencia Norman (1983).

Tal como también señala Pew (2001), respecto a las técnicas de simulación militar, es importante incorporar los conocimientos que nos aportan los procesos psicológicos básicos, así como desarrollar modelos a partir de equipos multidisciplinares que los tengan en cuenta.

En síntesis, si bien la modelización de procesos mentales se ha utilizado ampliamente en ergonomía, ni su definición, ni los procesos empleados para su elaboración, son claros o concluyentes. La confluencia de las aportaciones de la psicología cognitiva y su mayor énfasis

en la metodología empleada para su desarrollo, conjuntamente con la necesidad y la perspectiva inductiva de la ergonomía parece que avanzan con mayor aproximación entre ambos, y sus respectivas aportaciones revisten cada vez mayor validez ecológica y fundamentación teórica, respectivamente (Vicente, 2000). En los siguientes modelos se incorporan las aportaciones más importantes de la psicología básica al estudio de estos procesos.

## **Modelo de Wickens, Gordon y Liu**

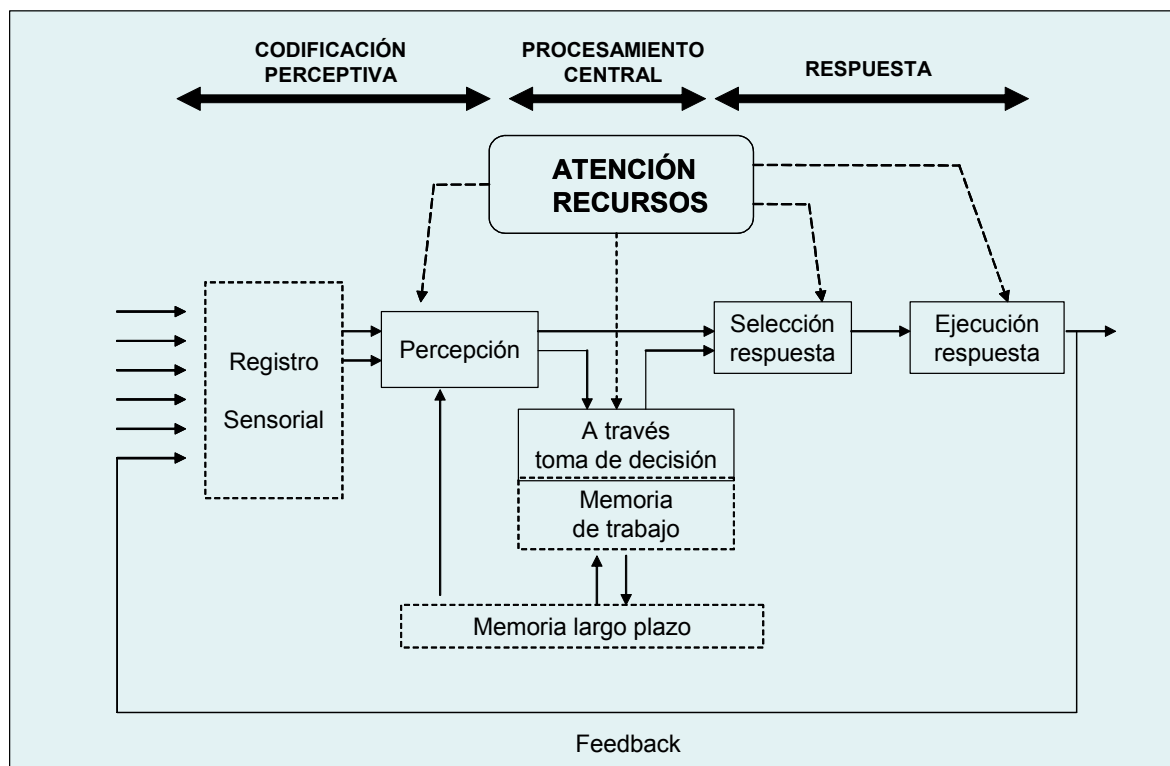
La aproximación del procesamiento de información asume que cuando recibimos información del entorno, actuamos cognitivamente con la información en varios sentidos y entonces emitimos una respuesta al entorno. La aproximación del procesamiento de información es útil para organizar la información del sistema humano y también para guiar el diseño ergonómico. Hay muchas teorías y modelos que se inscriben dentro de esta categoría (Wickens y Carswell, 1997), pero todas representan el procesamiento de información como un flujo de información entre varios 'almacenes' y procesos de transformación de la información. Por ejemplo, Kantowitz (1989) divide el procesamiento de información en tres etapas, habla de: (1) estado perceptivo (en el que captamos la información a través de los sentidos -Sensación- y la comparamos con los conocimientos en memoria para darle un significado -Percepción-), (2) estado cognitivo (en el que comparamos la nueva información con los objetivos que teníamos, transformamos la información, hacemos inferencias, resolvemos problemas, y evaluamos las posibles respuestas), y (3) estado de acción (en el que el cerebro selecciona una respuesta -Cognición, Toma de decisiones...- y coordina/envía señales motoras para la acción -Respuesta-).

Centrándonos en las limitaciones del sistema cognitivo humano y en algunas soluciones para los problemas de diseño de las actividades. Son muchas las pequeñas situaciones que no tienen grandes consecuencias pero suponen un muestra del pobre ajuste que existe entre el entorno y nuestro sistema de procesamiento de la situación. El ser humano debe procesar cotidiana y constantemente una gran cantidad de información procedente del entorno, cumplir distintos objetivos y realizar actividades tanto sencillas como muy complejas. Pero tenemos múltiples ejemplos de cómo en ocasiones no conseguimos el éxito. Ir de compras a unos grandes almacenes, volver a buscar el coche y pasarnos media hora intentando localizarlo, marcar un número de teléfono equivocado, olvidarnos ir a comprar el estuche,.... Además en otros muchos casos suponen serias consecuencias para el entorno o incluso nosotros mismos (Casey, 1993; Wickens 1992; Salvendy, 2001; Salvendy, 2006).

La figura 3.11 reproduce el modelo genérico del procesamiento de información de Wickens, Gordon y Liu (1998), que corresponde a los procesos que acabamos de describir y donde se

### 3. Carga mental y procesamiento de información

describe el flujo que sigue la información y se desglosa más en detalle los procesos que intervienen.



**Figura 3.11.** Modelo genérico de procesamiento de información (Wickens, Gordon y Liu, 1998).

La información sensorial es recibida por distintos tipos de células receptoras de luz, sonido, sabor, olor, tacto y sensaciones internas. Después de que las células receptoras hayan sido activadas, se almacenan estas señales en un registro sensorial. Aunque el ser humano posea uno o varios registros para cada modalidad sensorial, estos registros son denominados, de manera genérica, 'registro sensorial' o 'memoria sensorial' (Best, 1995). La memoria sensorial conserva un gran volumen de información detallada pero sólo durante un período de tiempo muy corto (la memoria sensorial visual o icónica no llega a medio segundo). Toda la información es procesada en la etapa de percepción siguiente. La percepción aporta significado a la información porque la compara con una información relativamente permanente que proviene de la memoria a largo plazo. Esto hace que se asignen varios estímulos a una única categoría perceptual. Por ejemplo, al mirar por la ventana y ver una zona blanca y gris, rodeada de azul; el proceso de percepción compara estas líneas, zonas y colores con conocimientos previos y reconoce 'una nube en el cielo azul'.

Cuando el significado es añadido a la información sensorial, el ser humano reacciona a las percepciones con alguna respuesta o envía la información a la memoria de trabajo para un procesamiento posterior. La memoria de trabajo se utiliza tanto para indicar un almacenamiento a corto plazo de cualquier información que esté actualmente activa en el procesador central, como para indicar cualquier tipo de consciencia en el que compara, evalúa y transforma las representaciones cognitivas. La información en la memoria de trabajo

decae rápidamente a menos que sea actualizada. Esta actividad se mantiene hasta que se da la selección de la respuesta y el proceso de ejecución. Bajo ciertas circunstancias, la información es incluida en la memoria a largo plazo para un futuro uso (Baddley, 1997). La mayoría de los procesos cognitivos requiere alguna asignación de recursos atencionales para actuar con eficiencia, con la excepción del registro sensorial (que es descrito algunas veces como preatencional) (figura 3.11).

### Percepción

El reconocimiento perceptivo es un proceso cognitivo que compara estímulos de entrada de información con conocimientos almacenados para categorizar esta información. De esta manera un conjunto de elementos sensoriales son transformados en una representación mental o código. Esos códigos pasan a ser los conceptos e imágenes con los que trabaja el procesamiento central. Hay que destacar por lo menos dos características de este proceso: la percepción por análisis de rasgos y el procesamiento arriba-abajo (*top-down*) y abajo-arriba (*bottom-up*) simultáneos (Wickens, Gordon y Liu, 1998):

#### La percepción por análisis de rasgos

Un estímulo complejo puede ser dividido en componentes o rasgos. Para dar significado a un estímulo, se analizan individualmente los rasgos y se comparan con rasgos almacenados en la memoria a largo plazo.

El análisis de rasgos ayuda a explicar el reconocimiento general de los objetos (Mar, 1982; Anderson, 1995). Describir las etapas de la percepción es difícil, aún así la mayoría de estudios intentan explicar la percepción de objetos que no se han observado anteriormente. A continuación se describe el modelo de Marr (1982), uno de los principales investigadores de la percepción visual. Marr distingue tres etapas (tabla 3.1).

ETAPA	CONSISTE EN	PUEDE COMPARARSE CON:
Esbozo primario	Descripción de los cambios de iluminación que dan lugar a los contornos de las figuras	Un dibujo de líneas en el que se representan las siluetas de las figuras
Esbozo de dos dimensiones y media	Descripción de las superficies de los objetos, indicando la orientación y la profundidad de cada una	Un dibujo de perspectiva realizado desde un punto de vista propio del observador
Modelo tridimensional	Descripción de la forma mediante partes que pueden definirse de manera natural	Conjunto de figuras geométricas de ejes fácilmente detectables

**Tabla 3.1.** Esquema del proceso perceptivo Marr (Santiago, 1999).

Marr (1982) parte del hecho que los dibujos de los objetos son muy semejantes a los objetos reales. Por tanto, el procesamiento perceptual no puede basarse sólo en los niveles de iluminación por sí mismos, aunque sean lo único que la retina capta: debe existir una

elaboración que dé una descripción más abstracta de la imagen. De hecho, la analogía entre dibujo y objeto no se da en los valores de la luminosidad, sino en los puntos en que estos valores cambian de forma brusca. Es decir, que los contornos de las figuras son los mismos en ambos casos. La primera etapa de la percepción debe consistir en extraer estos contornos, hallando los puntos de transición brusca entre niveles de iluminación o de color. Pero además de esta secuencia de puntos adyacentes, intervienen factores de tipo global, que organizan la imagen de una forma determinada. La influencia de estos factores se rige por una serie de leyes de organización perceptual (Rubin, 1921; Wertheimer, 1923), propuesta inicialmente por los miembros de la Psicología de la *Gestalt*<sup>6</sup>.

Según la Gestalt, uno de los aspectos más importantes de la organización perceptual consiste en dividir la imagen en dos tipos de objetos. Unos están formados por zonas integradas y definidas: conforman las *figuras*. El resto aparece más difuso, incluso amorfo; es el llamado *fondo*. Diversas variables influyen en la determinación de qué partes constituyen la figura y qué partes constituyen el fondo: así, las zonas simétricas se perciben como figura antes que las asimétricas, las zonas convexas antes que las cóncavas, las partes más pequeñas antes que las mayores, las áreas claras antes que las oscuras, etc. Otros ejemplos de organización perceptual se refieren a la agrupación de los estímulos, a las leyes de organización: tenemos así las leyes de proximidad, de semejanza, de buena continuación y de cierre. Estas leyes se sintetizan en la denominada ley de pregnancia o de buena forma, que es una especie de compendio de las otras leyes que permite disponer de estímulos que son lo más estables, sencillos y consistentes posibles.

Según Marr (1982), en la primera etapa se parte de un conjunto de valores de iluminación que corresponden a distintas zonas del objeto y se llega a una descripción en la que se detallan los contornos y las figuras que éstas delimitan: una especie de *dibujo mental* del objeto. La descripción final se denomina 'esbozo primario'. Ahora bien, el esbozo primario da una imagen *plana* de la realidad. Representa los contornos de la figura tal y como ésta se proyecta en la retina. Necesitamos conocer datos sobre la profundidad de los distintos objetos que se nos presentan y sobre su orientación. La segunda etapa perceptiva parte del esbozo primario y produce una representación en la que, junto a los contornos, se indica dicha información. El resultado es el llamado 'esbozo de dos dimensiones y media'. De nuevo, puede pensarse en él como en un dibujo mental, pero esta vez no es plano como el dibujo que haría un niño o como los dibujos típicos del arte primitivo, sino que es un dibujo en perspectiva. Lo que interesa no son ya las líneas que delimitan los contornos sino las superficies que componen los objetos. En esta etapa son determinantes las denominadas 'claves de profundidad'. Por ejemplo: la superposición o solapamiento, el tamaño relativo, la altura relativa, la perspectiva lineal, la perspectiva aérea, el paralaje del movimiento, la estereopsis, la constancia del color, el brillo, el tamaño... (Santiago, 1999). Las denominadas 'claves de profundidad' son

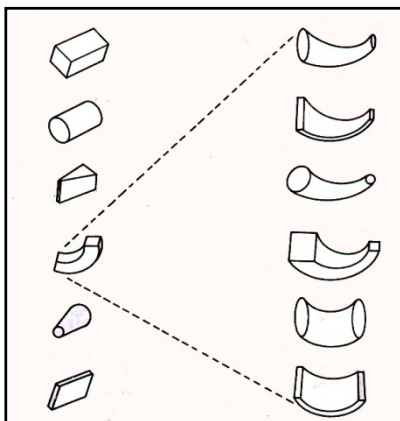
---

<sup>6</sup> Gestalt: *forma o configuración* en alemán.

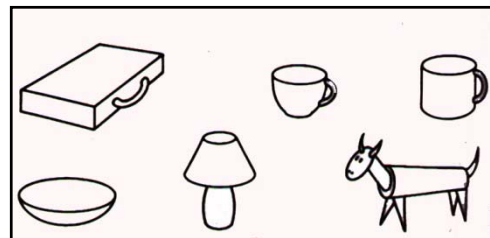
principalmente ayudas que en general permiten una comprensión útil y ajustada a la realidad, pero que a veces fallan, por lo que en el proceso perceptivo se necesita la convergencia de varias para una mayor seguridad .

Un esbozo de dos dimensiones y media contiene información sobre la perspectiva pero está restringido a una sola visión del objeto. Sólo indica el aspecto del objeto cuando se observa desde una cierta posición en el espacio. En términos de Marr, para percibir un objeto 'de manera completa' es preciso encontrar una descripción que no dependa del punto de vista del observador. Es necesario pasar de una descripción basada en el observador a otra basada en el objeto y la única forma con que el cerebro consigue este reconocimiento es definiendo el objeto mediante características geométricas específicas según su estructura. Si la estimación de la profundidad era un proceso complicado, sujeto a error, el reconocimiento de los objetos es aun más complejo. No obstante, el sistema perceptual humano es capaz de realizar esta tarea de forma sorprendentemente rápida y eficaz (en 100 mseg una persona normalmente es capaz de reconocer cualquier objeto conocido) (Marr, 1982).

Existen distintas aproximaciones teóricas que pretenden explicar o modelizar la tercera etapa, pero por ahora son aportaciones parciales: modelizan esta etapa sólo en situaciones específicas. En primer lugar tenemos la teoría del reconocimiento por componentes de Biederman (1987). Según este modelo, un gran número de objetos pueden reconocerse descomponiéndolos en partes que pueden relacionarse con un conjunto limitado de figuras geométricas tridimensionales llamadas *geones*. Los geones son formas simples que se distinguen unas de otras por características no accidentales (por características que no dependen del punto de vista del observador). Estas características son sencillas y de carácter cualitativo: por ejemplo 'presenta simetría', 'es curvo', etc. (figura 3.12). Cada parte de un objeto se analiza en función de estas características y, según el modelo, se asocian con uno u otro geón. Basta con determinar a qué geones se parecen cada una de las partes de los objetos y cuáles son las relaciones entre ellos (Wickens, Gordon y Liu, 1998) (figura 3.13).



**Figura 3.12.** Ejemplo de sub-objetos geométricos o geones (Wickens, Gordon y Liu, 1998).



**Figura 3.13.** Algunos objetos corrientes dibujados en términos de geones (Coren y Ward, 1989).

### 3. Carga mental y procesamiento de información

El sistema de reconocimiento por componentes es un método de definir los objetos y puede aplicarse a un gran número de casos. Sin embargo, algunos estímulos, en particular los de carácter amorfo (que carecen de ejes y estructura clara) y los que presentan características de carácter cuantitativo necesitan otras formas de representación. En este caso, en lugar de comparar geones o patrones, se comparan características. Un modelo que ejemplifica, entre otros, la percepción de texto impreso es el llamado Pandemónium (Selfridge, 1959) (figura 3.14).

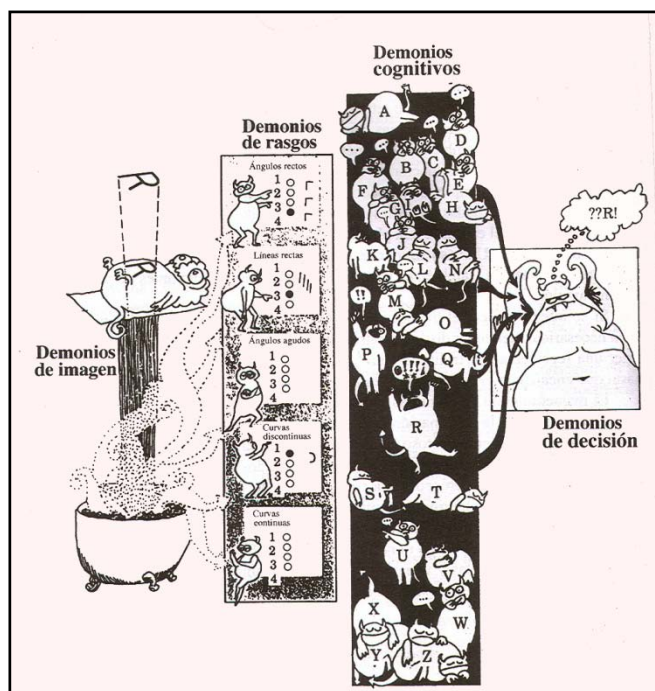


Figura 3.14. Pandemonium de Selfridge (Lindsay y Norman, 1977).

Mención a parte merece la percepción del texto impreso que se produce normalmente de forma jerárquica. El análisis de rasgos es relativamente simple en el caso del texto escrito. Por ejemplo, los estímulos visuales de la letra A pueden ser separados en los rasgos /, \, y - , con un ángulo en la parte superior. Cuando se observa una A, se comparan los rasgos con el almacenamiento de conocimiento especificando los rasgos encontrados. Si los rasgos especificados coinciden con los rasgos de la memoria de la letra A más que de otra letra, se reconoce la letra como una A mayúscula.

Los rasgos están combinados en letras, las letras en palabras, las palabras en frases. Sin embargo, hay ocasiones donde esta jerarquía es obviada. Por ejemplo, las palabras que se ven muy a menudo son procesadas de forma holística (es decir como *una* palabra y no como letras o rasgos). Por ejemplo, si vemos la palabra *los* bastantes veces, la procesamos de forma automática como una configuración global y no como rasgos (Haber y Schindler, 1981).

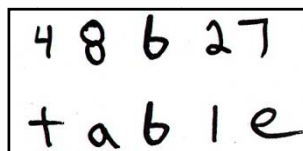
Este cambio hacia un procesamiento global de partes de la información Wickens lo denomina *unificación* (Wickens, 1992). Posteriormente Wickens relaciona este proceso de unificación con una serie de implicaciones útiles para el diseño de displays, que si se cumplen reducen la exigencia el procesamiento de información. Estas implicaciones son, según Wickens (1998):



- Compatibilidad de rasgos. Se puede incrementar la precisión y la velocidad de reconocimiento si los rasgos del display son compatibles con los rasgos y unidades presentes en la memoria.
- Mayúsculas y minúsculas. Para palabras aisladas, las letras escritas en mayúsculas son reconocidas más fácilmente que las letras escritas en minúsculas (Vartabedian, 1972). Cuando hay frases el reconocimiento es más fácil cuando hay una mezcla de mayúsculas y minúsculas.
- Los displays de texto. La letra tipo imprenta se reconoce más fácilmente que la escritura manual. Esto explica que los sistemas de correo postal, incluso los automatizados, prefieran las direcciones impresas.
- Homogeneizar las abreviaturas. Es muy frecuente el uso de abreviaturas en los displays. Cuando hay que utilizarlas es recomendable emplear reglas consistentes, como por ejemplo utilizar siempre la misma abreviatura o utilizar el principio de la propia palabra; esto facilitará el reconocimiento.
- Espacios entre palabras. Los espacios entre palabras o la unión de letras y caracteres son importantes para la precisión en la percepción. Por ejemplo, las matrículas de coches que presentan cortos grupos de letras o números son más perceptibles que las matrículas que presentan todo un grupo de números (Wickelgren, 1979). Las ventajas de manejar *chunks* de información son evidentes cuando se habla de memoria de trabajo.

#### El procesamiento arriba-abajo (*top-down*) y abajo-arriba (*bottom-up*) simultáneos

El reconocimiento se caracteriza como de 'abajo-arriba' cuando está guiado por los rasgos sensoriales. Sin embargo, un patrón sensorial puede ser reconocido como objetos diferentes en función de las condiciones del entorno (arriba-abajo). En este caso el entorno proporciona una información que se utiliza en el proceso de reconocimiento. Por ejemplo, en la figura 3.15 el mismo estímulo ambiguo que está en el medio puede ser reconocido como un dígito (6) o una letra (b) según su entorno.



**Figura 3.15.** Efectos del contexto (Wickens, Gordon y Liu, 1998).

En algunos casos la activación del procedimiento arriba-abajo es simultánea y automática respecto a la activación del procedimiento abajo-arriba. Ocurre con estímulos de texto (tanto visuales como íconos), con fotografías y también con estímulos auditivos. Cuando el estímulo

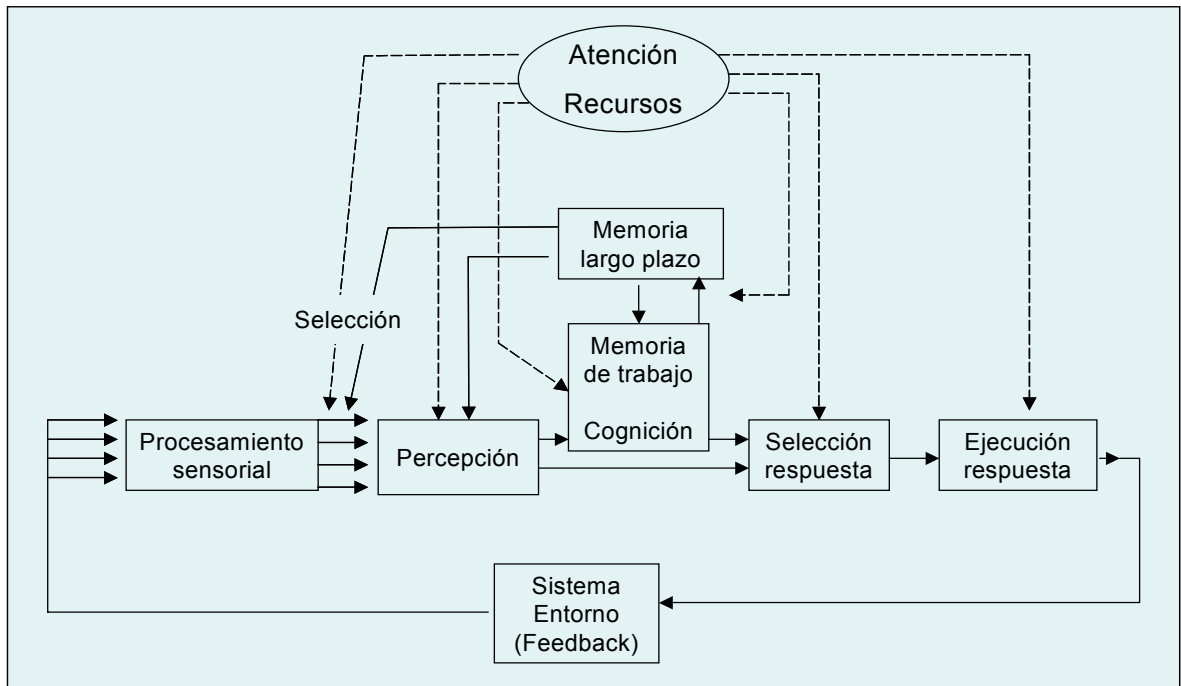
es poco claro e incompleto, aunque se den de forma simultánea, el efecto del procesamiento arriba-abajo es especialmente importante. Por ejemplo, un farmacéutico o a una enfermera leyendo una prescripción médica. Muchas de las letras pueden ser totalmente inidentificables de manera aislada, pero fáciles de leer en el contexto de la palabra o frase que describe la enfermedad para la cual se prescribe el medicamento. Este ejemplo ilustra el principio de la redundancia. Cuando leemos una palabra hay una gran información redundante porque, en el contexto, no se necesitan leer todas sus letras para reconocerla. Anderson (1995) da un ejemplo de este fenómeno con la siguiente frase: “ I cxn rxplxce xvexy lextex of x sextexce xitx an x, anx yox stxll xan rxad xt - ix wixh sxme xifxixltx “ (“I can replace every letter of a sentence with an x, and you still can read it - it with some difficulty”). Aún cuando el estímulo está degradado se pueden reconocer las letras y por tanto las palabras: con el procesamiento arriba-abajo, el contexto de la frase puede facilitar el reconocimiento de las palabras o de los objetos. Asimismo, el proceso arriba-abajo es aún más importante para el reconocimiento verbal que para la lectura: el contexto verbal de las palabras habladas facilita mucho su reconocimiento.

Los procesos arriba-abajo y abajo-arriba se intercalan. Cuando la calidad del estímulo es alta predomina el proceso abajo-arriba, pero cuando la calidad es baja, para poder reconocer el estímulo se incrementa el peso del contexto y por tanto el proceso arriba-abajo. A partir de este fenómeno, Wickens, Gordon y Liu (1998) también aportan una serie de recomendaciones para el diseño de displays, que en su caso reducen la exigencia en el procesamiento de información:

- Favorecer el proceso abajo-arriba para textos y objetos (mediante una elección adecuada de su tamaño, contraste...)
- En los procesos arriba-abajo que involucran textos, poner palabras que se usan frecuentemente. Restringir cuando se pueda el vocabulario total de los mensajes (si se entienden con menos palabras, mejor). Dar tanta información contextual como sea posible (para un correcto reconocimiento y comprensión de la información).
- Evaluar las interrelaciones. Dar una importancia limitada para textos u objetos informativos, evaluando el entorno total en condiciones visuales degradadas y la fiabilidad de los efectos contextuales para así determinar el equilibrio adecuado entre los procesos abajo-arriba y arriba-abajo.
- Analizar la utilización real del display. A menudo cuando se analiza el rendimiento en el reconocimiento de un display, se hace este análisis de manera aislada: únicamente según el proceso abajo-arriba. Pero en situaciones reales se debe tener en cuenta la influencia que ejerce el entorno ambiental y el contexto de la tarea.

Los elementos que se acaban de exponer permiten entender que el proceso de la percepción es más mucho más complejo de lo que en principio puede parecer. La percepción no siempre

constituye la primera etapa del procesamiento de información. Existe una clara influencia entre lo que en principio se percibe a nivel estímular, lo que 'es esperable' percibir y lo que finalmente reconocemos y utilizamos en nuestra actuación cotidiana (figura 3.16).



**Figura 3.16.** Actualización del Modelo de las etapas de procesamiento de información (Wickens y Hollands, 2000).

### Memoria

En el modelo genérico de procesamiento de información de Wickens, Gordon y Liu (1998) la información, una vez identificada, puede dar lugar directamente a una respuesta (como en una asociación automática estímulo-respuesta, importante en los procesos repetitivos, que se verán posteriormente) o puede ir a la memoria de trabajo para su procesamiento. Tal como recogen estos autores, ya en 1968 Atkinson y Shiffrin propusieron un modelo con tres tipos de memoria, caracterizados por la duración de la información que contienen y por su capacidad:

Memorias sensoriales. Mantienen la información que alcanzan nuestros sentidos durante períodos muy breves. Las más reconocidas son la **memoria icónica**, que prolonga la duración de imágenes que alcanzan la retina, y la **memoria ecoica**, que realiza la misma función con los sonidos. Por ejemplo, la memoria icónica incrementa la duración de las impresiones visuales en la retina durante un poco más de un cuarto de segundo y su capacidad es ilimitada, en el sentido de que todo aquello que alcanza los receptores se mantiene allí (aunque brevemente). La función de las memorias sensoriales es dar al cerebro un poco más de tiempo para realizar el análisis del estímulo. La información auditiva se mantiene durante unos 3-5 segundos. Durante este tiempo, se puede focalizar la atención hacia un subconjunto de información, que es la que se puede procesar. Este proceso

atencional es denominado 'atención selectiva' y se refiere al hecho de focalizar la atención hacia algunas 'partes' de la información y no hacia otras (las implicaciones de esta limitación cognitiva en el diseño de displays son muy importantes: no se puede asumir que, por el simple hecho de presentar una información, ésta vaya a ser procesada por la persona). Es decir sólo un conjunto muy limitado de información sensorial resulta procesado por la memoria de trabajo (Anderson, 1995; Best, 1995). Esto supone un primer gran filtro en el sistema de procesamiento de información; este aspecto a menudo no se tiene suficientemente en cuenta al diseñar los sistemas de trabajo, por lo que se incide en un incremento importante en la exigencia mental del puesto.

Memoria de trabajo. Es el conjunto de símbolos activos a los que prestamos atención en un momento determinado y que, por tanto, podemos manipular voluntariamente. La memoria de trabajo interviene cuando, por ejemplo, se consulta un número de teléfono en la agenda y se mantiene en mente repasándolo continuamente hasta que se realiza la llamada; o cuando se suma mentalmente los precios de los artículos que hemos comprado en una tienda; o incluso cuando se mira una habitación y una persona se la imagina pintada de rojo y verde. Un modo intuitivo de entender la memoria de trabajo es verla como un *espacio* donde se manipulan a voluntad los símbolos que pueblan la mente. La memoria de trabajo se caracteriza porque los símbolos con los que trabaja se mantienen en ella mientras se les presta atención y se utilizan. Tan pronto como alguien se dedica a otra cosa, esta memoria decae.

La información sobre la que trabaja esta memoria proviene a veces de la experiencia perceptual del momento, y otras veces es extraída de los conocimientos de la memoria a largo plazo. Esta información puede estar hecha de dos tipos de contenidos: de palabras (o de material verbal en general) y de imágenes. Como vimos anteriormente este aspecto es muy tenido en cuenta por el modelo de recursos múltiples de Wickens (Wickens, 1984).

La memoria de trabajo se caracteriza también por una capacidad limitada: difícilmente se puede trabajar mentalmente con más de 6 o 7 elementos independientes a la vez (sean números, nombres o imágenes) (Miller, 1956). Es el conocido número 'siete más o menos dos' (número de *chunks*, o unidades de información).

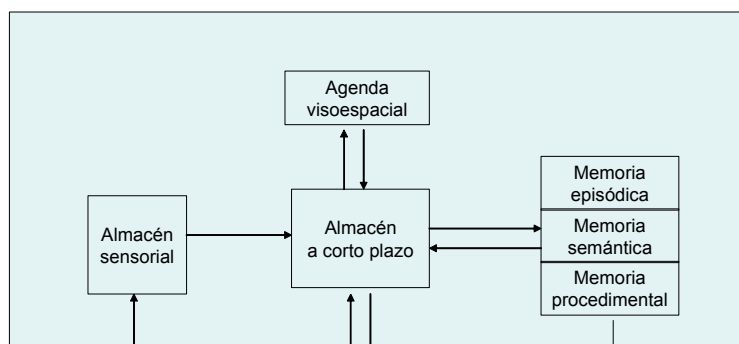
Memoria a largo plazo. La memoria a largo plazo es el conjunto de conocimientos de los que se dispone de forma relativamente permanente. Está compuesta de una gran variedad de conocimientos diferentes. Incluye por un lado conocimientos 'marcados con fecha y lugar' (conocimientos episódicos), como por ejemplo el recuerdo de la última fiesta de cumpleaños de su mejor amigo. Por otro lado, incluye aquellos conocimientos generales que no sabemos cómo ni dónde hemos aprendido (conocimientos semánticos) (posiblemente se hayan aprendido muchas veces y de muchas maneras, como por ejemplo el significado de la palabra 'perro' o que los objetos de cristal se rompen si se los deja caer o el aspecto de los coches de

carreras -Tulving, 1972-). Finalmente, incluye conocimientos sobre cómo se hacen aquellas cosas que son difícilmente expresables por palabras y que se adquieren y perfeccionan mediante la práctica (conocimientos procedimentales) (por ejemplo cómo se monta a bicicleta, cómo se nada o cómo se escribe a máquina sin mirar el teclado). Los conocimientos procedimentales no se pueden transmitir eficazmente mediante el lenguaje, requieren la práctica asidua de la habilidad en cuestión.

Se considera que la memoria a largo plazo tiene una capacidad ilimitada, ya que no se ha podido medir la cantidad máxima de información que el ser humano es capaz de aprender. Se sabe que unos conocimientos están almacenados en nuestra memoria a largo plazo porque, cuando los necesitamos, los podemos recuperar. Al recuperar estos *símbolos* pasan a ser activos y a estar bajo el control atencional (es decir disponibles en la memoria de trabajo); se pueden utilizar para razonar y manipularlos a voluntad.

Lo que se aprende o incorpora a la memoria a largo plazo depende en buena medida de que la persona se implique activamente en la tarea de encontrar o imponer organización sobre el material y vincularlo a su conocimiento previo. La cantidad de aprendizaje depende en un alto grado de dos factores principales: la riqueza, variedad e interrelación de la información aprendida (su estructura interna) y la relación y vinculación de esa información con conocimientos ya existentes en la memoria a largo plazo (su estructura externa). La estructuración de la huella de memoria, tanto interna como externa, relaciona unos contenidos con otros, de modo que, en el momento de tener que utilizarlos posteriormente, la recuperación de unos lleva a la recuperación de los otros ( Craik y Tulving, 1972). Si conseguimos dotar de estructura el material e integrarlo en la estructura de los conocimientos ya existentes, la cantidad de contenidos que una persona es capaz de saber y utilizar puede no tener límite. En gran medida, las vías o rutas de acceso, o más concretamente, las claves de recuperación, deben haber sido establecidas a la hora del aprendizaje para ser efectivas en el momento de la recuperación. Si las claves presentes durante la recuperación son muy diferentes de las presentes en el momento del aprendizaje, se reduce la probabilidad de encontrar la información buscada (Dalmay y otros, 2001a; Dalmay y otros, 2001b).

Por otra parte el trabajo desarrollado por Alan Baddeley y colaboradores constituye probablemente el modelo actual más elaborado sobre la memoria y la manipulación de símbolos mentales bajo control voluntario de las que contamos actualmente (Baddeley y Hitch, 1974; Baddeley, 1997) (figura 3.17).

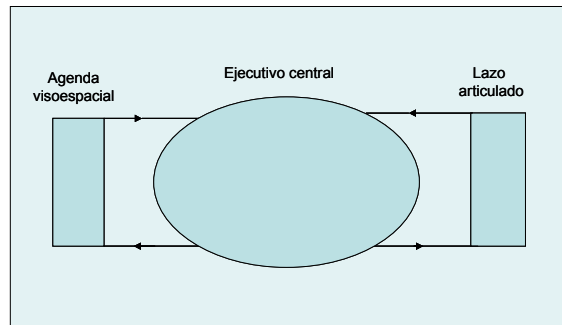


**Figura 3.17.** Modelo de la memoria de trabajo según Baddley (1997).

El modelo de Baddeley (1982) sobre la memoria de trabajo está íntimamente relacionado con el proceso de la atención y es en el que se basan Wickens, Gordon y Liu en 1998 para proponer una serie de recomendaciones ergonómicas en el diseño de los puestos de trabajo y así reducir la exigencia mental del puesto. Baddeley propone que la memoria de trabajo está formada por al menos tres subsistemas organizados de forma jerárquica entre sí y que funcionan en estrecha colaboración. Estos tres subsistemas son: el Ejecutivo central y sus dos principales sistemas esclavos: el Lazo articulado y la Agenda visoespacial.

El **ejecutivo central** es el sistema de control voluntario y toma de decisiones. Es capaz de cotejar y valorar alternativas y optar por la más adecuada. Sus decisiones afectan a los cursos de acción que sigue una persona, tanto a nivel mental como conductual. Por ejemplo, a nivel de conducta manifiesta, el ejecutivo central decide qué camino seguir para llegar a casa evitando el atasco de tráfico. A nivel de estrategia mental, se sabe que un número de teléfono puede mantenerse en la memoria de trabajo mediante el repaso de las palabras que valen por cada número o mediante la imaginación del número entero tal y como se vería escrito. El ejecutivo central es quien decide cuál de estas dos opciones elige.

Actualmente, el ejecutivo central es un sistema de naturaleza atencional que ejerce control voluntario y la toma de decisiones y está estrechamente relacionado con la experiencia consciente. Según Baddley (1997) funciona más como un sistema de **atención** que como un almacén de información. Los símbolos que manipula bajo control atencional se mantienen activos mediante sus dos principales sistemas esclavos: el Lazo articulado y la Agenda visoespacial (figura 3.18).



**Figura 3.18.** Modelo de la memoria de trabajo (Baddeley, 1986).

El **lazo articulado** es el sistema de lenguaje utilizado para mantener activos bajo control atencional una serie de símbolos de naturaleza verbal mediante un proceso de repaso continuo. Este proceso de repaso renueva la información fonológica, permitiendo mantenerla activa durante otros dos segundos. Por tanto, todo el material que puede ser pronunciado en un intervalo de dos segundos puede ser mantenido activo simultáneamente, lo que define la capacidad del lazo articulatorio (Baddeley, 1997). La necesidad del repaso proviene de la serialidad de la utilización de las representaciones del lenguaje.

La **agenda visoespacial** es el sistema de la percepción visual utilizado para mantener y manipular información de naturaleza visoespacial bajo control atencional, al igual que el lazo articulatorio con la información verbal. A diferencia del mismo la agenda visoespacial no requiere del repaso ordenado de las imágenes. Estas imágenes individuales pueden ser combinadas en imágenes más complejas y recordarse como un todo. Además pueden ser manipulados de modos muy variados y flexibles, que incluyen, entre otros muchos, su rotación, exploración y cambio de tamaño. Pero, del mismo modo que el lazo articulatorio, también está limitada en la cantidad total de imágenes independientes que pueden manipularse simultáneamente.

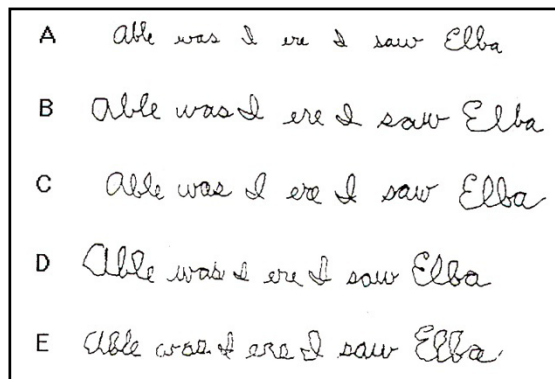
#### Ejecución. Respuesta

En cuanto al control y aprendizaje motor de la respuesta, siguiendo el modelo propuesto por Schmidt (1988) se puede afirmar que todas las habilidades humanas tienen una organización jerárquica, con niveles más perceptivo-motores (el llamado *esquema o programa motor*) y niveles estratégico-decisionales (sistemas de bucle abierto o cerrado).

Las habilidades perceptivo-motoras son aquellas habilidades que imponen muchas demandas sobre el modo en que se realizan los movimientos y donde se usa la información sensorial para controlar el movimiento. El movimiento se controla mediante estructuras centrales abstractas (esquemas motores) en estrecha conexión con la información sensorial relacionada con el movimiento en sí o con sus resultados. Los esquemas o programas motores representan tanto las características estructurales invariantes de la familia de

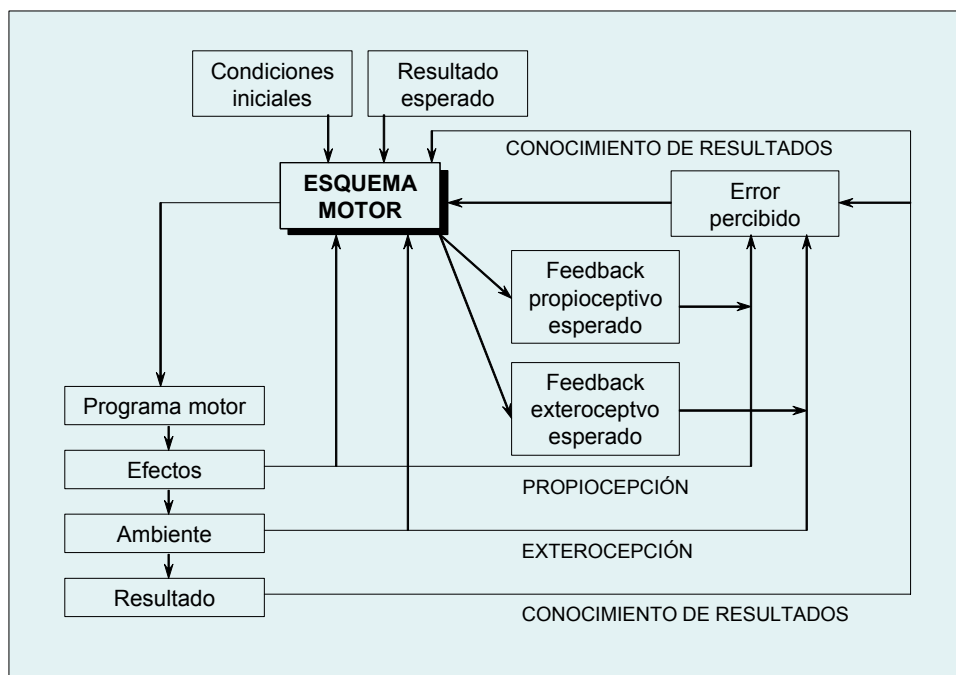
### 3. Carga mental y procesamiento de información

movimientos (por ejemplo, la escritura figura 3.19), como los parámetros libres que reciben valores concretos antes de cada ejecución del patrón motor (Schmidt, 1975).



**Figura 3.19.** Ejemplo de escritura de la misma frase con distintas partes del cuerpo (Raibert, 1977).

Cuando el control es fundamentalmente de bucle abierto (movimientos muy rápidos que necesitan ser programados con antelación a su realización), la información sensorial se integra con el esquema motor posteriormente a la realización de la acción o se utiliza de forma discontinua para desencadenar su puesta en marcha o detener su curso. Cuando el control es fundamentalmente de bucle cerrado (movimientos lentos que se ajustan a cambios en el ambiente), la información sensorial se integra directamente con el esquema, llevando a ajustes continuos de los parámetros del movimiento, y se usa momento a momento para controlar la acción. Esto permite un ajuste muy fino de la conducta a las variaciones de la información sensorial (figura 3.20) (Schmidt, 1988).



**Figura 3.20.** Teoría de esquema motor (Schmidt, 1988).



En la adquisición de habilidades perceptivo-motoras se han definido varias fases, aunque no se identifican muy bien los límites entre una y otra. Una vez seleccionada la mejor estrategia o patrón motor (fase cognitiva), se entra en una fase de mejora progresiva de las capacidades para utilizar los parámetros más adecuados y así conseguir el objetivo pretendido y a su vez valorar las consecuencias sensoriales del movimiento realizado con respecto a aquél que hubiera conseguido el objetivo (fase asociativa). En una última fase (fase autónoma), automatizados ya los niveles perceptivo-motores, la atención pasa a dedicarse fundamentalmente a mejorar los aspectos decisorios y estratégicos superiores (Schmidt, 1975).

Con lo expuesto en los párrafos anteriores se puede afirmar de nuevo que al intentar evaluar el nivel de carga mental en una determinada tarea, se evidencia la necesidad de tener en cuenta el conocimiento y la experiencia previa del operador, tanto por la exigencia en la fase perceptiva, en la de decisión y en la de respuesta -las tres etapas básicas en las divide el procesamiento de información Kantowitz (1989) y a las que se hacía referencia en la presentación del Modelo de procesamiento de información de Wickens, Gordon y Liu (1998)-. Se evidencia de nuevo la necesidad de analizar el nivel de automatización y control de la actividad.

En síntesis, en el modelo de procesamiento de información de Wickens, Gordon y Liu (1998) definieron una serie de elementos que determinan el grado de esfuerzo exigido por una tarea. Esto permite identificar algunas de las características del sistema que pueden ser modificadas para reducir la carga mental del operador al diseñar un sistema (figura 3.21).

- Relación entre la *señal* y el *ruido*
- Discriminabilidad: evitar la confusión entre distintos símbolos displays
- Simplicidad de los displays
- Organización de los displays: reducir la exploración
- Compatibilidad de los displays con el modelo mental del operador
- Consistencia del formato de los displays
- Adecuar el número de posibilidades de operación
- Adecuar los requerimientos de predicción
- Evitar la rotación mental de objetos bi y tridimensionales
- Reducir la exigencia de la memoria de trabajo (chunks por unidad de tiempo)
- Optimización de la planificación de procedimientos
- Compatibilidad estímulo-respuesta
- Retroalimentación de la acción (Intrínseca-táctil, extrínseca-visual)
- Adecuar el nivel de precisión de la acción
- Relacionar habilidad-norma-conocimiento

**Figura 3.21.** Características del sistema que determinan el nivel de esfuerzo (Adaptado de Wickens, Gordon y Liu, 1998).

### 3. Carga mental y procesamiento de información

Un ejemplo de cómo cada uno de los elementos, en los que se compone el modelo de procesamiento de información, afectan al nivel de exigencia mental global al que puede estar sometida una persona al realizar una tarea está descrito en el trabajo de Xie y Salvendy (2000), donde se valora la carga que puede suponer cada componente y cada etapa del procesamiento de información (figura 3.22).

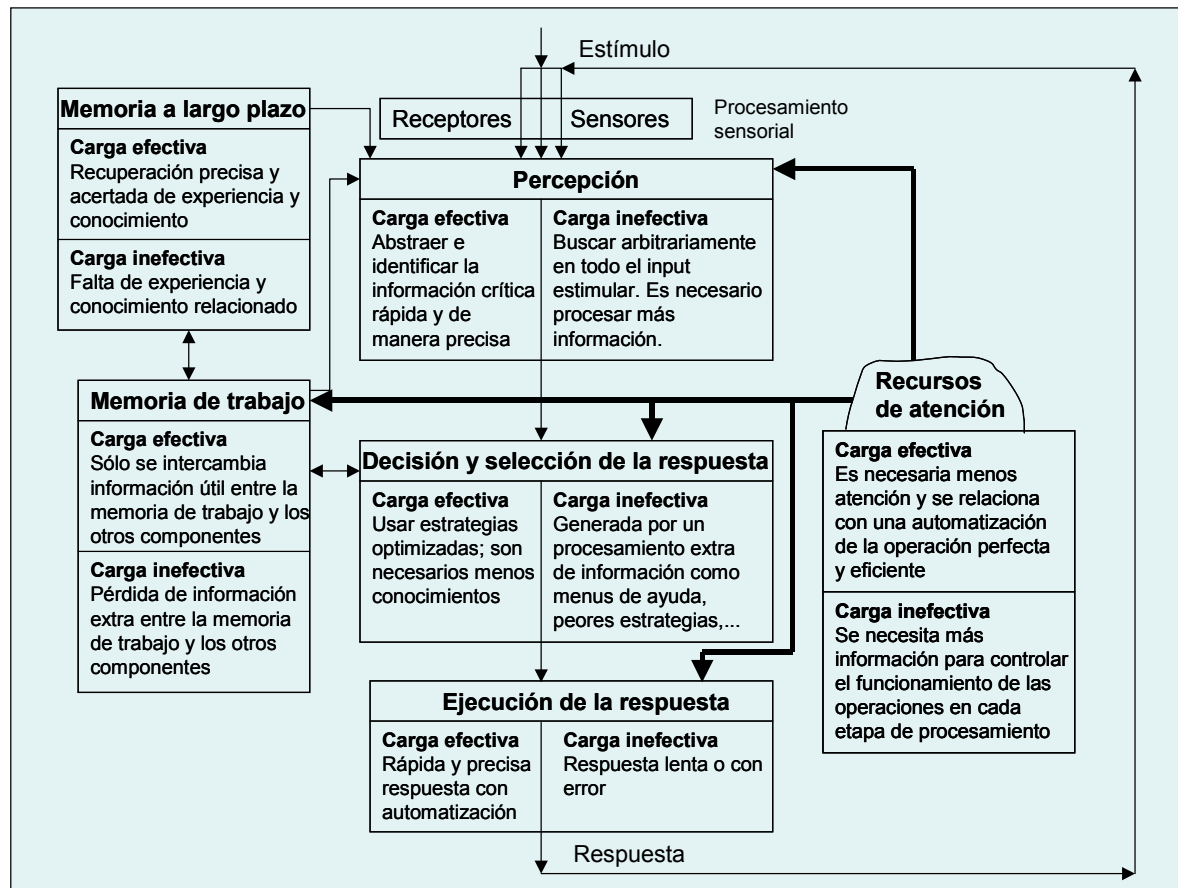


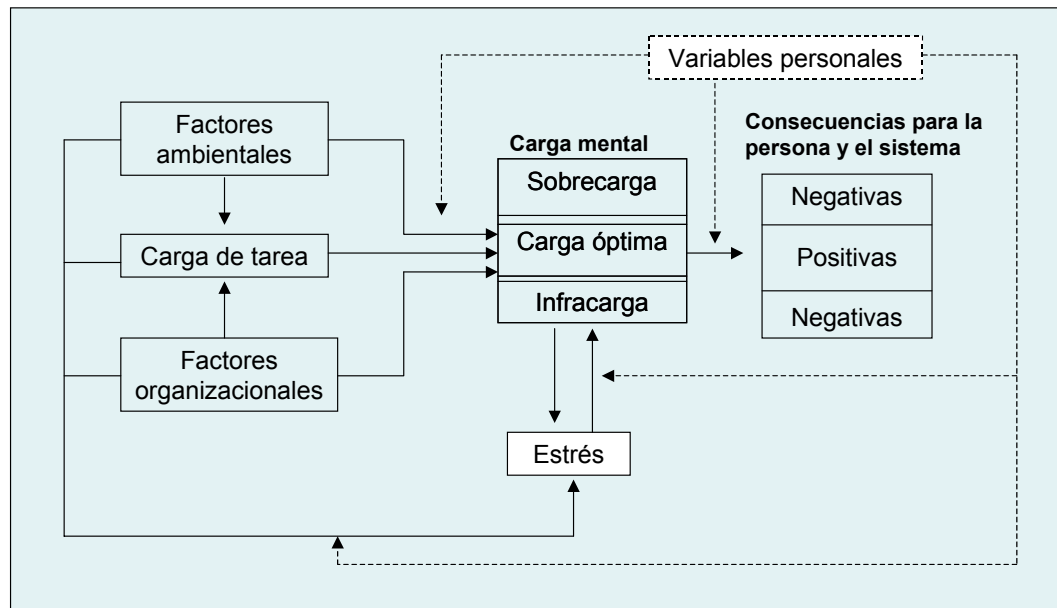
Figura 3.22. Carga efectiva o inefectiva del procesamiento de información (Xie y Salvendy, 2000).

### Modelo de González

Uno de los modelos de carga mental más recientes es el propuesto por González (2003). Se trata de un modelo integrado, que considera a la carga mental como un resultado de la interacción continua y dinámica entre la tarea y el operador; en este modelo tienen especial relevancia los aspectos ligados a la experiencia subjetiva de la persona y específicamente la experiencia del estrés.

Basándose en el modelo de Hart y Staveland (1988), el modelo de González recoge la importancia de la valoración del esfuerzo del operador para poder realizar conductas

compensatorias, que a su vez incidirán en su nivel de carga. Esta experiencia subjetiva de la carga es relacionada directamente con el nivel de estrés de la persona (figura 3.23).



**Figura 3.23.** Modelo integrador de la carga mental y su relación con el nivel de estrés (González, 2003).

El modelo de González, Moreno y Garrosa (2005) integra las aportaciones de los modelos precedentes, en particular los de Wickens (1980, 1981, 1984, 1987, 1991, 1992) y el de Sebastián y Del Hoyo (2002) también distingue entre lo que se entiende por *carga impuesta* de lo que es propiamente la *carga mental* (definiciones de carga centradas en la tarea versus definiciones centradas en el operador [Sheridan y Stassen, 1979; Hart, 1986]), en síntesis González ofrece un modelo de carga centrado en la persona.

En este modelo, la carga impuesta vendría determinada esencialmente por la *carga de tarea*, *las condiciones ambientales* (ruido, temperatura, etc.) y *las condiciones organizativas* (estilo de supervisión, etc.). La carga de tarea viene definida a su vez por la configuración de la tarea según una serie de dimensiones, sobre las que existe un consenso generalizado acerca de su importancia como determinantes de la carga mental: la *exigencia temporal* de la tarea, su *complejidad*, su *grado de ambigüedad*, los *criterios de ejecución* y la *exigencia física* (Knight y Salvendy, 1981; Rouse, 1985; Hart y Staveland, 1988; Meshkati, 1988; Reid y Nygren, 1988; Sheridan, 1988; Moray y otros, 1991; Bi y Salvendy, 1994; Wickens, Gordon y Liu, 1998; Rubio y otros, 2006a) (figura 3.24).

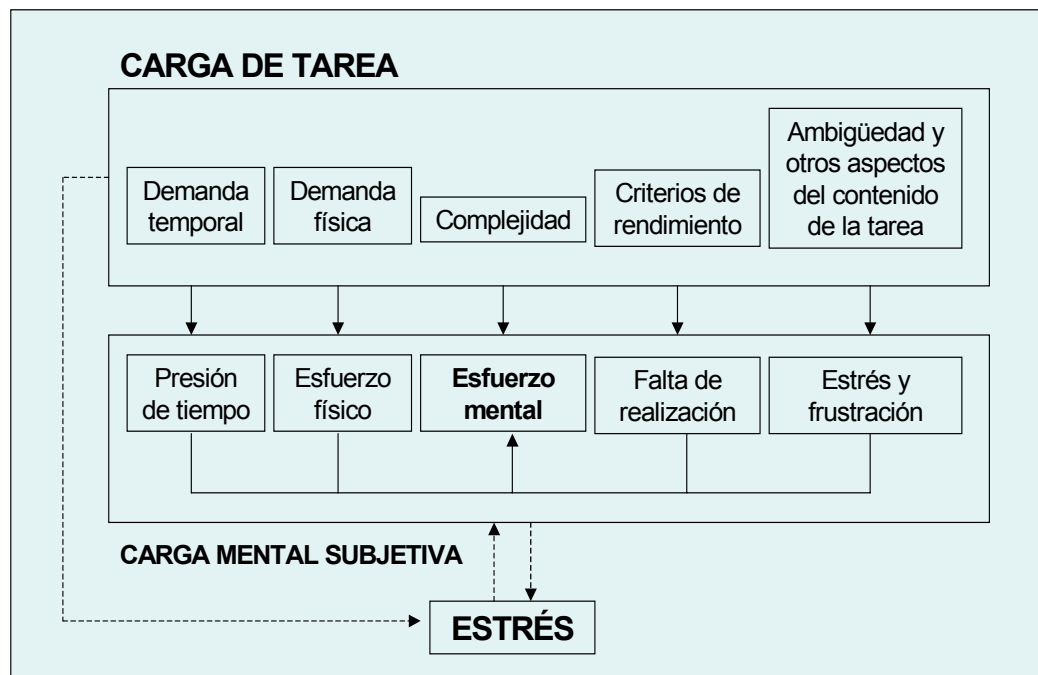


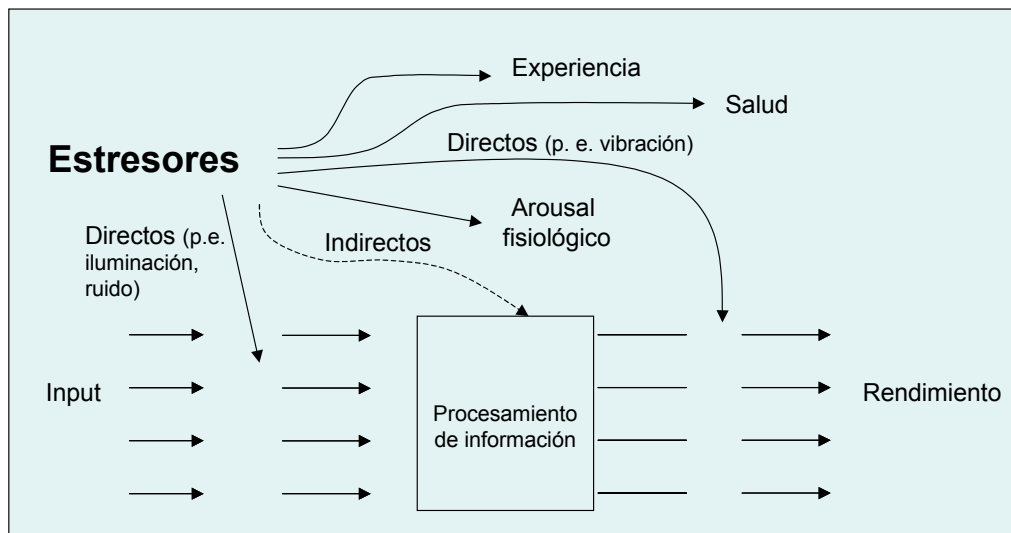
Figura 3.24. Relación entre la carga de tarea, la carga mental y el estrés (Gonzalez, 2003).

Como se puede ver en la figura 3.24 existiría un paralelismo entre cada una de las fuentes de carga de tarea y cada una de las dimensiones de carga propiamente dichas; en realidad existe una interacción dinámica entre las distintas dimensiones de la tarea, y entre éstas y las distintas dimensiones de la carga mental (por ejemplo, el nivel de esfuerzo mental percibido depende de la complejidad de la tarea, pero también de la exigencia temporal o de los criterios de realización). Otros modelos de evaluación subjetiva se aproximan también a esta idea. Por ejemplo, Hart y Staveland (1988) tratan de diferenciar las dimensiones de carga relativas a la tarea de las dimensiones de carga relacionadas con la propia conducta y con la experiencia psicológica de la persona. Además, su método (NASA-TLX) no se limita a evaluar la experiencia subjetiva de la persona respecto a los efectos que las fuentes de carga tienen en ella, sino que pide a la persona que dé su valoración subjetiva acerca de las fuentes de carga. En cualquier caso, al aproximarse a la valoración de la carga mental, sobre todo desde el punto de vista subjetivo, se pueden diferenciar tres elementos básicos (Rubio, Díaz y Martín, 2001): el primero engloba todos los aspectos relativos a la presión temporal de la tarea; el segundo hace referencia a la cantidad de recursos de procesamiento que demanda la tarea y el tercero se relaciona con aspectos de naturaleza emocional (frustración, nivel de estrés, etc.). Por ejemplo, en el método SWAT, que veremos posteriormente, se evalúa la carga temporal, la carga de esfuerzo y la carga debida al estrés (Reid y Nygren, 1988). Además de estos tres elementos hay que incluir un cuarto, referido a aspectos predominantemente físicos, que como hemos visto se relacionan de manera importante con la carga mental.

La carga mental es un producto de la interacción entre el operador y la tarea que realiza (Gopher y Donchin, 1986; Sebastián y Del Hoyo, 2002), por lo que las diferencias individuales

de los operadores son determinantes. El resultado de esta interacción se concretará en un determinado nivel de carga (recursos movilizados por la persona), que puede ser adecuado, excesivo (sobrecarga) o demasiado escaso (infracarga) (figura 3.23). La exposición prolongada a niveles inadecuados de carga puede tener consecuencias negativas para el operario, esencialmente en forma de fatiga (Finkelman, 1994; Orasanu y Backer, 1996; Ahsberg, 1998). Esta fatiga, sobre todo cuando está asociada a algunos trastornos del sueño, puede provocar una disminución del rendimiento de la persona en el desarrollo de su trabajo (Wickens, Gordon y Liu, 1998; Pew, 2001), y la aparición de problemas graves de salud (Hyndman, 1980; Sheridan, 1980; Sebastián y Del Hoyo, 2002).

Para realizar una aproximación de manera completa al fenómeno de carga mental se debe tomar en cuenta los aspectos emocionales más significativos incluidos en este fenómeno. El **estrés** (activación) generado por las características de la tarea, por las condiciones ambientales a las que el operador está expuesto y por las características de la organización (factores psicosociales) en que se efectúa la actividad, no sólo está asociado a problemas para la salud del operador y para el funcionamiento de la organización (Cooper, 1998; Peiró, 1993; Moreno, González y Garrosa, 2001), sino que muy a menudo interfiere en el procesamiento de información (Ferrer, 1999; Artazcoz, 2001) (aunque no siempre dicha interferencia vaya acompañada de una degradación del nivel de rendimiento -Driskell y Salas, 1996-) (figura 3.25). Las personas en situación de estrés son menos capaces de emplear la memoria de trabajo para almacenar o manipular material nuevo y efectuar cálculos y son menos capaces de realizar cualquier otro tipo de actividad mental que exija recursos atencionales (Hockey, 1986; Wickens y otros, 1991; Stokes y Kite, 1994).

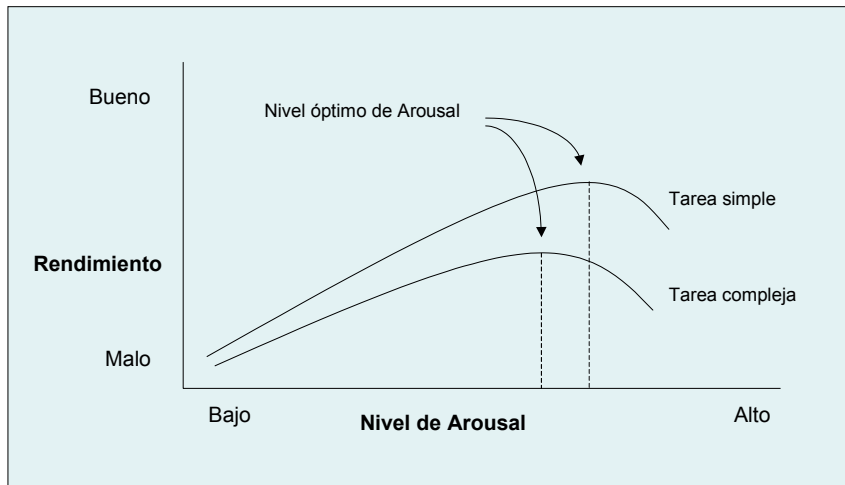


**Figura 3.25.** Representación de los efectos del estrés (Wickens Gordon y Liu ,1998; Wickens y Hollands, 2000).

Las situaciones estresantes están asociadas a un incremento de la actividad fisiológica, que puede observarse mediante una gran variedad de indicadores (Hockey, 1986; Novella y otros, 2002; Sorin y otros, 2004). A raíz de décadas de estudio, los investigadores señalan la

### 3. Carga mental y procesamiento de información

existencia de una relación en forma de “U” invertida entre el grado de activación y el rendimiento. El rendimiento tiende a mejorar a medida que se incrementa el nivel de activación, hasta llegar a un punto en que este nivel resulta óptimo para el desempeño de una tarea concreta. A partir de este punto, el incremento del nivel de activación tiende a empeorar el nivel de rendimiento. Por otro lado, el nivel de activación óptimo es mayor en las tareas simples que en las que tienen un mayor nivel de complejidad. Esta relación es conocida como Ley de Yerkes-Dodson (Yerkes y Dodson, 1908) (figura 3.26).



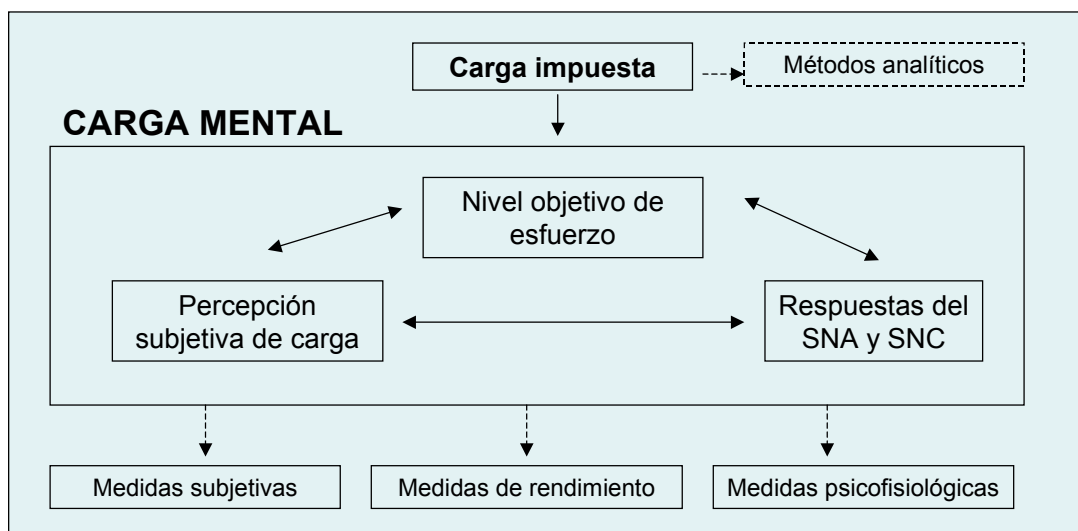
**Figura 3.26.** Ley de Yerkes-Dodson (Wickens, Gordon y Liu, 1998).

También las condiciones ambientales en las que el operador hace su trabajo afectan la eficacia del procesamiento de información. Los efectos de las condiciones ambientales pueden ser directos o indirectos (figura 3.25). Los factores ambientales que han sido más estudiados y señalados como influyentes en el procesamiento de información son el ruido, las vibraciones, la iluminación, el ambiente térmico y la calidad del aire (Houston, 1987; Coyne y Strayer, 1993; Browsers, Weaver y Morgan, 1996; Mondelo y Gregory, 1996; Griffin, 1997; Wickens, Gordon y Liu, 1998; Mondelo y otros, 1998; Mondelo y otros, 2000; Mondelo y otros, 2001; Mondelo y otros, 2003). Posiblemente, al comportarse como estresores (Peiró, 1993; Wickens, Gordon y Liu, 1998; Sorin y otros 2002) condicionan el procesamiento de información de manera similar a otros estresores de carácter psicológico -por ejemplo produciendo modificaciones en el nivel de activación de la persona- (Ferrer y Dalmau, 2000a).

Cuando se produce un efecto de sobreactivación -sea por causa física o psicológica- la capacidad de procesamiento se reduce, de manera que si se sigue tratando de satisfacer un determinado nivel de rendimiento la carga mental tiende a aumentar. Podemos relacionar este hecho con las teorías de recursos limitados según las cuales se puede plantear la existencia de una relación entre el nivel de activación de la persona y la cantidad de recursos disponibles para afrontar una tarea o, en su caso, la capacidad para compartir recursos entre varias tareas. Para Kahneman (1973) el nivel de activación o arousal determina la capacidad disponible de esfuerzo, con un tipo de relación que sigue la Ley de Yerkes-Dodson (Kahneman, 1973).

Siguiendo a estos otros autores, González (2003) afirma que la carga mental está determinada por una serie de fuentes de carga delimitadas por algunos parámetros de la tarea (carga de tarea), junto con algunos factores ambientales y organizacionales. Al interactuar con las variables del operador, esta carga impuesta producirá un nivel de esfuerzo objetivo en el operador que estará determinado por la relación entre la cantidad de recursos que el operador utiliza frente a la capacidad disponible. Este esfuerzo objetivo está determinado en gran medida por la percepción subjetiva de la persona respecto a las fuentes de carga, así como por cómo la persona se ve afectada por las mismas (sobre todo por aquellas fuentes de carga relativas a la tarea). Esta percepción subjetiva recoge los aspectos más emocionales del proceso. Además habrá un cambio en la respuesta fisiológica del organismo a consecuencia del esfuerzo objetivo (pero también a consecuencia de la percepción subjetiva de carga).

El modelo de González (2003) establece la relación con los métodos de medida a partir de estas interrelaciones. González afirma que es a partir de estos tres niveles de respuesta que se derivan los tipos de medida de carga más utilizados: medidas de rendimiento, medidas psicofisiológicas y medidas subjetivas (figura 3.27).



**Figura 3.27.** Relación entre los niveles de respuesta y las medidas de evaluación; adaptada de González (2003).

Según González, “a pesar que sea necesario evaluar los distintos niveles de respuesta implicados (siempre en función de las posibilidades que ofrece el sistema y de la situación de evaluación), es fundamental plantear un enfoque más centrado en los aspectos subjetivos, ya que será la percepción subjetiva del operador la que estará más relacionada con su satisfacción y bienestar. Además, es en la percepción subjetiva de carga del operador donde se pondrán de manifiesto gran parte de sus diferencias individuales; esto debe tenerse en cuenta para asegurar el ajuste persona-puesto. Esta percepción subjetiva de carga es la denominada “*carga mental global*” (González, 2003). Aunque la percepción subjetiva es un aspecto importante, como veremos en el apartado de resultados no debería ser la única

fuentes de información a tener en cuenta al evaluar la carga mental en un puesto (ISO 10075-3, 2004).

## Atributos de la carga mental

En los modelos de la carga mental descritos anteriormente, cuando se quiere evaluar el nivel de carga mental de una persona puede hacer referencia a distintos aspectos o atributos de la carga. Xie y Salvendy (2000) proponen un sistema conceptual de definiciones de carga mental que puede ayudar a entender porqué en algunos casos, frente al mismo nivel de carga de una persona en una tarea, se pueden obtener valores distintos al emplear métodos distintos: todo dependerá del atributo que se esté evaluando. En lo que respecta a la carga mental se puede hablar de Carga instantánea, Carga de pico, Carga acumulada, Carga media y Carga global (figura 3.28). Xie y Salvendy (2000) señalan que un único atributo de carga puede no describir adecuadamente el valor de la carga mental. Cada medida de carga tiene su propio significado y puede no ser sustituible por otra.

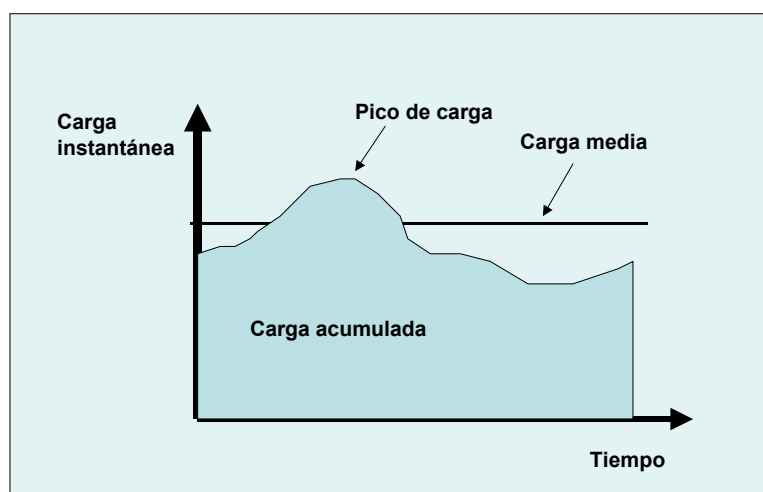


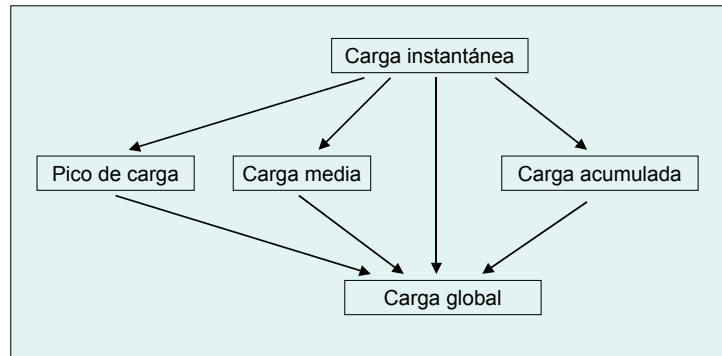
Figura 3.28. Atributos de la carga mental (Xie y Salvendy, 2000).

A continuación se exponen brevemente estos distintos tipos de carga y sus principales características:

**Carga instantánea.** Es una medida dinámica de la carga mental. En la figura 3.28 la curva representa la carga instantánea a través del tiempo. La mayoría de las medidas fisiológicas representan valores de carga instantánea (Sharit y Salvendy, 1982; Sharit, Salvendy y Deisenroth, 1982). Otras técnicas de evaluación, como las medidas subjetivas y de rendimiento, pueden ser utilizadas como medidas de carga instantánea o por lo menos como medidas de carga durante un periodo corto de tiempo (Wierwille, 1981; Antin y Wierwille, 1984; Verwey y Veltman, 1996). Con el nivel de carga instantánea se puede medir el nivel de carga en cualquier momento desde el inicio hasta el fin de la tarea. Esta medida es muy



importante, ya que las otras medidas de carga están basadas o pueden derivarse de ella (figura 3.29). Es también una medida clave para describir la tendencia y el patrón de carga.



**Figura 3.29.** Sistema conceptual de definiciones de carga mental (Xie y Salvendy, 2000).

**Pico de carga.** El nivel de pico de carga es el valor máximo detectado de carga mental instantánea al realizar una tarea (Soede, 1979; Jex, 1988). En la figura 3.28 se representa el nivel de pico en la curva instantánea. Si el nivel de pico excede el valor límite de carga mental individual, o “línea roja”, la persona puede estar en una situación difícil de exigencia y su rendimiento puede verse reducido. Mantener un rendimiento estable ayuda a mantener el nivel de pico por debajo de la línea roja o límite.

**Carga acumulada.** El nivel de carga acumulada representa el total de carga que una persona experimenta durante una tarea. En la figura 3.28 representa el área conformada por la curva de carga instantánea en función del tiempo. Madni y Lyman (1983) definen la carga acumulada como la integración de la carga instantánea en el intervalo de realización de la tarea.

**Carga media.** El nivel de carga media representa la intensidad de la carga. Es el valor medio de carga instantánea y es igual a la carga acumulada por unidad de tiempo. Se asume normalmente que el valor medio es el valor límite de carga general, si se excede este límite el rendimiento disminuirá. Al relacionar la carga mental con la duración de la tarea, es necesario tener en cuenta tanto el valor medio de carga como la carga acumulada. Teniendo en cuenta estos dos atributos se pueden evaluar tareas a corto y a largo plazo.

**Carga global.** El valor de carga mental global es utilizado en la mayoría de medidas de evaluación subjetivas y en las técnicas analíticas. No es equivalente ni a la carga acumulada ni al valor medio de carga, aunque se asume que existe una elevada correlación entre ellos. Cuando el intervalo de tiempo es limitado, los dos atributos de carga serán proporcionales al nivel de carga global. La carga global hace referencia a la experiencia de carga mental de una persona basada en el conjunto del trabajo a realizar, o hace referencia a la idea de carga instantánea, media o acumulada que tiene en la mente una persona.

## **Psicosociología, Ergonomía y carga mental**

Una aspecto que está vinculado al desarrollo de los modelos de carga mental y que todavía es motivo de discusión es la relación que existe entre los factores psicosociales, la ergonomía y los elementos que componen la carga mental. La legislación obliga a los técnicos de prevención a abordar la carga mental en el trabajo; no sólo la carga física generada por el trabajo, sino también la mental y psíquica; diferenciándolas (Ferrer y Dalmau, 2000a).

En la normativa española vigente no queda especificada cuál es la relación o diferencia entre la carga mental y las “cuestiones de naturaleza organizativa y psicosocial”. El artículo 1 del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, dice textualmente “En relación con la disciplina de Ergonomía y Psicosociología aplicada se especificará si la actividad se refiere a condiciones ambientales en ergonomía, carga física o mental de trabajo, diseño de tareas o puestos de trabajo, trabajo repetitivo u otras cuestiones de naturaleza organizativa y psicosocial, así como cualquier otra actividad de similar naturaleza”. Se habla de la disciplina Ergonomía y Psicosociología, unidas conceptualmente en todos los textos, y no se establecen los límites entre la Ergonomía y la Psicosociología. De hecho, en muchas ocasiones es motivo de discusión la inclusión de la carga mental en una u otra disciplina.

Aún así, una de las consecuencias más importantes de la norma ISO 6385:1981 (1981) es que preconiza considerar la carga mental como algo que existe y que se debe tener en cuenta en el diseño de cualquier tarea (y no sólo en las tareas tradicionalmente consideradas como ‘cognitivas’, ‘mentales’). Otro elemento importante de esta norma es la diferenciación que propone entre el concepto de “stress” (tensión) y el de “strain” (presión). El “stress” está relacionado con todas las influencias que provienen de fuentes externas y que afectan a la persona a nivel mental, mientras que el “strain” está relacionado con la respuesta interna del organismo frente al efecto inmediato del stress (Sebastián y Del Hoyo, 2002; Young y Stanton, 2001). Esta idea se ha mantenido posteriormente e incluso ha sido desarrollada en la versión definitiva de la ISO 10075 (Definiciones y conceptos generales de la carga mental). Todo esto no facilita la identificación de la carga mental como un elemento a tener en cuenta desde el punto de vista o ergonómico o psicosocial.

La carga mental, como ya no se pone en duda, es un producto de la interacción entre el operador y la tarea que realiza (Gopher y Donchin, 1986; Sebastián y Del Hoyo, 2002), por lo que las diferencias individuales de los operadores son determinantes. El resultado de esta interacción se concretará en un determinado nivel de carga (recursos movilizados por la persona), que puede ser adecuado, o inadecuado (por exceso -sobrecarga- o por defecto -infracarga-). Estas características son propias tanto del análisis ergonómico como psicosocial de un puesto de trabajo.

También es ampliamente conocido que la exposición prolongada a niveles inadecuados de carga puede tener consecuencias negativas para el operario, esencialmente -en este caso- en forma de fatiga (Finkelman, 1994; Orasanu y Backer, 1996; Ahsberg, 1998). Esta fatiga puede provocar una disminución del rendimiento de la persona en el desarrollo de su trabajo (Wickens, Gordon y Liu, 1998; Pew, 2001) y la aparición de problemas graves de salud (Hyndman, 1980; Sheridan, 1980; Sebastián y Del Hoyo, 2002). Entre estos problemas podemos encontrar sintomatología asociada a lo que entendemos como estrés laboral. Además de la posible y probable relación con la aparición de errores y en último término de accidentes laborales.

Uno de los modelos de carga mental más recientes es el propuesto por González (2003). Se trata de un modelo integrado, basado en el modelo de Hart y Staveland (1988), que recoge la importancia de la valoración del esfuerzo del operador para poder realizar conductas compensatorias, que a su vez incidirán en el nivel de carga. En este modelo tienen especial relevancia los aspectos ligados a la experiencia subjetiva de la carga de la persona, que se relaciona directamente con su nivel de estrés. Las personas pueden adoptar estrategias adecuadas a una situación de carga alta o adoptar un criterio de rendimiento más bajo. Esta valoración subjetiva es la que causa la sensación de estrés o frustración de la persona. Este enfoque es compartido por muchos modelos de estrés (Lazarus, 1966; Lazarus y Folkman, 1984 y 1987).

Todo ello evidencia que existe una relación entre la carga mental y una consecuencia, el estrés laboral, aunque la relación que existe entre la carga mental y los factores psicosociales es más difícil de definir.

Hart y Staveland (1988) tratan de diferenciar las dimensiones de carga relativas a la tarea de las dimensiones de carga relacionadas con la propia conducta y con la experiencia psicológica de la persona. Su método -el NASA-TLX- no se limita a evaluar la experiencia subjetiva de la persona respecto a los efectos que las fuentes de carga tienen en ella, sino que pide a la persona que dé su valoración subjetiva acerca de las fuentes de carga. En cualquier caso, al aproximarse a la valoración de la carga mental, sobre todo desde el punto de vista subjetivo, se pueden diferenciar tres elementos básicos (Rubio, Díaz y Martín, 2001): el primero engloba todos los aspectos relativos a la presión temporal de la tarea; el segundo se refiere a la cantidad de recursos de procesamiento que exige la tarea y el tercero se relaciona con aspectos de naturaleza emocional (frustración, nivel de estrés, etc.). En el método SWAT se evalúa la carga temporal, la carga de esfuerzo y la carga debida al estrés (Reid y Nygren, 1988).

### 3. Carga mental y procesamiento de información

---

Además de estos tres elementos hay que añadir un cuarto, referido a aspectos predominantemente físicos, que como hemos visto se relacionan de manera importante con la carga mental. Las condiciones ambientales en las que el operador hace su trabajo también afectan la eficacia del procesamiento de información. Los efectos de las condiciones ambientales pueden ser directos o indirectos. Los factores ambientales que han sido más estudiados y señalados como influyentes en el procesamiento de la información son el ruido, las vibraciones, la iluminación, el ambiente térmico y la calidad del aire (Houston, 1987; Coyne y Strayer, 1993; Browsers, Weaver y Morgan, 1996; Mondelo y Gregori, 1996; Griffin, 1997; Wickens, Gordon y Liu, 1998; Mondelo y otros, 1998; Mondelo y otros, 2000; Mondelo y otros, 2001; Mondelo y otros, 2003). Posiblemente, al comportarse como estresores (Peiró, 1993; Wickens, Gordon y Liu, 1998; Sorin y otros 2002) condicionan el procesamiento de información de manera similar a otros estresores de carácter psicológico -por ejemplo produciendo modificaciones en el nivel de activación de la persona- (Ferrer y Dalmau, 2000a).

De hecho, en el modelo propuesto por González (González, 2004), la carga impuesta vendría determinada esencialmente por la *carga de tarea*, *las condiciones ambientales* (ruido, temperatura, etc.) y las *condiciones organizativas* (estilo de supervisión, etc.). La carga de tarea viene definida a su vez por la configuración de la tarea según una serie de dimensiones sobre las que existe un consenso generalizado acerca de su importancia como determinantes de la carga mental: la *exigencia temporal* de la tarea, su *complejidad*, su *grado de ambigüedad* y los *criterios de ejecución* (Knight y Salvendy, 1981; Rouse, 1985; Hart y Staveland, 1988; Meshkati, 1988; Reid y Nygren, 1988; Sheridan, 1988; Moray y otros, 1991; Bi y Salvendy, 1994; Wickens, Gordon y Liu, 1998).

Cuando se produce un efecto de sobreactivación -sea por causa física o psicológica- la capacidad de procesamiento se reduce, de modo que si se sigue tratando de satisfacer un determinado nivel de rendimiento la carga mental tiende a aumentar. Podemos relacionar este hecho con las teorías de recursos limitados según las cuales se puede plantear la existencia de una relación entre el nivel de activación de la persona y la cantidad de recursos disponibles para afrontar una tarea o, en su caso, la capacidad para compartir recursos entre varias tareas. Para Kahneman (1973) el nivel de activación o arousal determina la capacidad disponible de esfuerzo, con un tipo de relación que sigue la Ley de Yerkes-Dodson (Kahneman, 1973).

Podemos considerar la carga mental como un tercer elemento a tener en cuenta en la exigencia del puesto de trabajo (física, mental y psíquica; Ferrer y Dalmau, 2000a) (de un modo similar al de la definición de la salud por parte de la OMS [1948]: “estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño o enfermedad” [Bestratén y otros, 1998] ya que los tres elementos se afectan mutuamente).

Al proponer en esta tesis un nuevo método de evaluación de la carga mental (CM6) y tratar de recoger las aportaciones de los trabajos previos, proponemos asimismo una reorganización conceptual de los factores analizados en los métodos de exigencia anteriormente mencionados, otorgando una especial importancia a los aspectos relacionados con el procesamiento cognitivo y su relación con el valor final de carga mental obtenido. Por ello los factores que lo componen el CM6 son: Atención, Decisión, Respuesta, Error, Entorno organizativo y Entorno físico. Cuatro de estos factores recogen la *carga de tarea mental*, incluyendo la exigencia temporal en cada uno de ellos; un factor recoge las *condiciones organizativas* (factores psicosociales) y otro las condiciones físicas (*condiciones ambientales y de exigencia física*, más relacionadas con una perspectiva ergonómica clásica).



## 4. Metodología de evaluación de la carga mental

Las medidas de carga mental han sido tradicionalmente clasificadas en cuatro grupos, en función de la naturaleza de los datos recogidos: medidas de rendimiento, técnicas psicofisiológicas, métodos analíticos y técnicas subjetivas. Actualmente se sabe que, en la mayoría de situaciones, la combinación de varias medidas es el procedimiento más preciso y completo para recoger la información necesaria sobre la carga mental (Meshkati y otros, 2002; Sebastian, 2002; Ferrer y Dalmau, 1997; Tsang y Wilson, 1997; Wierwille y Eggemeier, 1993; Wickens, 1992; Nygren, 1991; Meshkati y otros, 1990; Hancock y Meshkati, 1988;). Pero tal como ya apuntaba Wierwille en 1988, el problema más importante que parece haber “estancado” el estudio de los métodos de análisis de la carga mental, no es tanto el problema de la definición de la carga mental, ni la falta de buenos métodos de análisis, sino la falta de generalizabilidad de los resultados que se han obtenido (Wierwille, 1988). Este es un obstáculo que, a fecha de hoy, se puede decir que continúa existiendo. Uno de los aspectos importantes que inciden en esta falta de generalizabilidad es la sensibilidad que tienen estos métodos a las denominadas diferencias individuales (Meshkati y Loewenthal, 1988; Moray, 1982; Rubio, 1992); este fenómeno se da también en la llamada carga psíquica (Ferrer, 1999) y en los temas relacionados con el estrés laboral (ISO 10.075, 1991; ISO 10.075-2, 1996).

### ***Crterios***

Existe una serie de propiedades que deben ser tomadas en cuenta al seleccionar las medidas de carga. Estas propiedades son: sensibilidad, capacidad diagnóstica, intrusividad, validez, fiabilidad, facilidad de uso y aceptación del operador. En las siguientes fuentes se encontrarán discusiones en profundidad sobre estas propiedades (Tsang y Wilson, 1997; Eggemeier y otros, 1991; Kramer, 1991; Lysaght y otros, 1989; O'Donnell y Eggemeier, 1986, Wierwille y Eggemeier, 1993; Rubio, Díaz y Martín, 2001; Tsang, 2001; Sebastián y Del Hoyo, 2002; González, Moreno y Garrosa, 2005). Para ver más información sobre los distintos métodos de evaluación que se utilizan en general en ergonomía consultar Wilson y Corlett (1990; 2002).

La norma ISO 10075-3 publicada como UNE en marzo del 2005, varía un poco estos elementos y propone como criterios: la objetividad, la fiabilidad, la validez, la sensibilidad, la diagnosticidad, la generalizabilidad y la utilizabilidad, es decir, que los métodos de medida deben ser eficaces y eficientes y satisfacer las necesidades del usuario, conseguir el nivel de precisión esperado en el ámbito de medida previsto y obtener los resultados deseados con los mínimos requisitos de esfuerzo y capacidad. Según esta norma la efectividad del instrumento de medida la determinan sus propiedades psicométricas, en especial su fiabilidad, validez, sensibilidad y diagnosticidad. La eficiencia de un procedimiento de medida es un concepto

relativo, ya que depende de la efectividad y del esfuerzo requerido para realizar la medida y analizar e interpretar los resultados. Así, conviene que aquellos procedimientos de medida con efectividades similares sean comparados en función del esfuerzo requerido para realizar una medida con cada uno de ellos. Y conviene que un procedimiento de medida, además de ser efectivo y eficiente, satisfaga las demandas de los usuarios.

Para la evaluación de la objetividad, fiabilidad, validez, sensibilidad y diagnosticidad de un método de medida la norma afirma que puede realizarse mediante cualquier método científico aceptable y adecuado; no especifica forma alguna como la óptima a seguir al respecto. No obstante afirma que debe proporcionarse una descripción detallada de la estrategia empleada en la evaluación de las propiedades psicométricas de un método de medida, con el fin de permitir la evaluación de la idoneidad del procedimiento elegido y de los resultados alcanzados.

##### Sensibilidad

La sensibilidad indica la capacidad de una medida para detectar cambios en la carga mental experimentada por un operador. En general el grado de sensibilidad depende del nivel de carga experimentada. Por ejemplo, las medidas de rendimiento son poco sensibles a bajos niveles de carga, pero aumentan su capacidad discriminativa a medida que dichos niveles se aproximan al límite de la capacidad del operador. En este sentido, como recomiendan Tsang y Wilson (1997), resulta preferible emplear medidas subjetivas o de tipo psicofisiológico en aquellos casos en los que se espera que las demandas de carga sean bajas, e incluir el empleo de medidas de rendimiento cuando el nivel de demanda sea elevado.

La norma ISO 10075-3 propone que los métodos de medida deben ser capaces de discriminar, tanto como sea posible, entre distintos grados de carga de trabajo dentro del intervalo previsto del proceso presión-tensión-efectos, por ejemplo, diferentes grados de dificultad de la tarea, empleando el CTS (Shingeldecker, 1984) o la batería AGARD STRES (NATO-AGARD, 1989) y no sólo entre los estados extremos.

##### Capacidad diagnóstica

La capacidad diagnóstica de una medida se refiere a su precisión para discriminar la naturaleza de la carga. Por ejemplo, el modelo de recursos múltiples de Wickens (1991, 1984) puede ser utilizado para valorar qué aspectos del sistema de procesamiento de información humano están siendo sobrecargados (O'Donnell y Eggmeier, 1986). De este modo se pueden detectar las variables disfuncionales del sistema en el que trabaja el operador. Por ejemplo, si se observa una degradación en el rendimiento de una tarea secundaria que exige recursos de procesamiento dirigidos a la respuesta, será necesario examinar los posibles aspectos



disfuncionales de la tarea primaria asociados con la generación de respuestas (Tsang y Wilson, 1997). La capacidad diagnóstica será por tanto especialmente útil cuando sea necesario conocer qué componentes de un sistema son responsables del descenso en el rendimiento, para así determinar la solución adecuada. En el ámbito que nos ocupa se da mucha importancia precisamente a esta propiedad de la medida.

La norma ISO 10075-3 afirma que los métodos de medida deberán ser capaces de discriminar entre distintas fuentes de presión de trabajo y diferentes tipos de efectos de la tensión mental como, por ejemplo, tareas diferentes en la batería AGARD STRES (NATO-AGARD, 1989). Por tanto, un procedimiento de medida debe ser específico para el objeto de medida previsto y no estar contaminado por otros objetos. Las correlaciones entre ámbitos u objetos de medida deben ser lo más bajas posible (por ejemplo, fatiga con saturación). Las correlaciones  $> 0,40$  indican un solapamiento considerable y, por consiguiente, una falta de diagnosticidad. Un procedimiento de demostración de la diagnosticidad bien conocido es el enfoque multi-rasgo multi-método, que consiste en aplicar múltiples métodos de medida a múltiples intervalos de medida. La diagnosticidad queda demostrada por las correlaciones que se obtienen dentro del mismo intervalo de medida, que son superiores a las que se tienen para intervalos de medida diferentes.

#### Intrusividad

El grado de intrusividad indica el grado de interferencia de la medida propuesta con la realización de la tarea cuya carga se evalúa. Idealmente, la recogida de datos no debería interferir, contaminar o interrumpir la realización de la tarea a evaluar. La intrusividad es por tanto una propiedad muy importante tanto en entornos reales como en entornos de laboratorio o simulados.

Si durante el proceso de toma de datos se interfiere en la realización de la tarea cuya carga se está evaluando, se obtendrá una medida de carga mental contaminada. Por esta razón el proceso de toma de datos puede convertirse en una tarea adicional e incrementar el nivel de carga mental. Esto puede ocurrir, por ejemplo, en aquellos casos en los que se administra al operador una prueba de tipo subjetivo mientras realiza una tarea primaria, o según el tipo de registro utilizado en las medidas psicofisiológicas, donde como mínimo se introduce un grado de disconfort y por lo tanto de interferencia importante para la persona.

#### Validez

La validez se refiere al grado con el que una técnica de evaluación mide aquello que pretende medir. En el caso de las técnicas de evaluación de la carga mental, la validez tiene que ver con el grado en que estas técnicas miden realmente la carga mental. Aunque esta propiedad

es importante, es también muy difícil de verificar, entre otras razones porque es difícil definir operativamente y existe todavía un debate sobre si se trata o no de un constructo teórico (Tsang y Wilson, 1997).

Aunque la validez sea un concepto unitario existen distintos modos de analizarla, y se distingue la validez de contenido y la validez de criterio. La validez de contenido es, aparentemente, la más evidente y fácil de comprobar, ya que se evalúa la propia técnica de análisis y se analiza hasta qué punto mide la carga mental. Pero esta facilidad es sólo una apariencia, ya que como se ha visto con anterioridad, no existe un consenso sobre lo que se entiende por carga mental ni sobre qué elementos intervienen en la misma, con lo que es difícil llegar a un consenso para su evaluación.

La validez de criterio se refiere al grado en que la medida obtenida con una técnica está asociada con algún otro indicador independiente (criterio) de dicha medida. La validez de criterio se divide a su vez en validez concurrente y en validez predictiva. La validez concurrente se estima al determinar el grado de asociación existente entre los resultados obtenidos a través de la técnica de evaluación y el criterio utilizado, que habitualmente consiste en otra técnica de evaluación de la carga mental. Por ejemplo, los niveles de carga evaluados a partir de técnicas subjetivas se relacionan con medidas del deterioro en el rendimiento. Es conveniente señalar que aunque entre estas medidas, como se verá posteriormente, existen disociaciones, estas disociaciones no son aleatorias. Por otra parte, la validez predictiva tiene que ver con el grado en que los resultados previstos con una determinada técnica se corresponden con los valores obtenidos posteriormente. Este aspecto es especialmente importante en los métodos analíticos ya que, en su mayoría, estos métodos se basan en una estimación de los niveles efectuada por grupos de expertos con el fin de predecir la carga asociada a un sistema (Aldrich y otros, 1989; Christ y otros, 1993).

Según la norma 10075-3 cuando se realice una validación simultánea (es decir, una validación en la que se emplean dos o más enfoques de medida análogos independientes como, por ejemplo, dos escalas psicométricas distintas) deben alcanzarse determinados coeficientes de validez. Dichos valores hacen referencia a medidas comprendidas en la misma etapa del proceso presión-tensión-efectos (véase la Norma ISO 10075:1991) y al mismo tipo de técnica de medida. El cálculo de los coeficientes de validez a través de las etapas del proceso presión-tensión-efectos constituye una forma de validez predictiva y, en general, dará lugar a unos coeficientes de validez menores que los calculados para la misma etapa. No obstante, para la validación se aplican los mismos límites.

#### Fiabilidad

La fiabilidad hace referencia al grado de exactitud con el que una técnica mide algo, independientemente de que lo que esta técnica mide sea en realidad lo que se pretende medir. La fiabilidad se refiere en concreto a la estabilidad y consistencia (replicabilidad) de la medida a lo largo del tiempo. Volviendo a la carga mental, esto indica que en situaciones de igual carga deberían obtenerse niveles de carga similares. Las técnicas que fluctúan mucho en sus resultados independientemente de las demandas de la tarea y de las condiciones de la carga no son útiles para evaluar, diagnosticar o proponer medidas de diseño de la carga mental. Un procedimiento habitual para medir la fiabilidad de una prueba es la llamada correlación test-retest: si no varían las condiciones, las medidas obtenidas en el momento A tienen que correlacionar con las medidas obtenidas en un momento B posterior. Existen múltiples estudios donde se ha aplicado este procedimiento (por ejemplo Tsang y Vidulich, 1994; Vidulich y Tsang, 1987).

#### Facilidad de uso

La facilidad de uso está relacionada con la dificultad de recoger y analizar los datos con una determinada técnica. Todos los tipos de medida requieren un tiempo y un esfuerzo para ser recogidos, pero estas exigencias varían mucho en función de la técnica.

Tsang y Wilson (1997) comparan los tipos de técnicas existentes. Las técnicas subjetivas son fáciles de administrar y relativamente fáciles de analizar. Los procedimientos de administración en general no son complicados, aunque se debe de tener cuidado al dar las instrucciones, ya que las personas tienden a hacer valoraciones de carga más precisas si comprenden los objetivos de la evaluación y su importancia. Puede ser más difícil el uso de las técnicas de análisis de tareas primarias, ya que la mayor parte de ellas no facilitan medidas directas de rendimiento y deben ser específicamente adaptadas para recoger estos datos. En estos casos se requiere habitualmente una formación y entrenamiento importantes respecto a los recursos exigidos a las personas en la tarea principal y así poder posteriormente seleccionar adecuadamente la tarea secundaria a realizar. Por último, en cuanto a las medidas psicofisiológicas, normalmente éstas requieren equipos técnicos especializados así como personal debidamente entrenado en la recogida, análisis e interpretación de los resultados. Aunque es cierto, en la actualidad estas técnicas están sufriendo cambios muy importantes con los avances tecnológicos, que en la mayoría de casos simplifican mucho su uso.

#### Aceptación del operador

La aceptación del operador es crucial en el éxito de las medidas de carga mental. Si el operador no se siente cómodo con las medidas seleccionadas puede no contribuir como se quisiera a la recogida de datos. Es útil explicar a la persona los objetivos y las técnicas

utilizadas, así como responder cualquier pregunta que pudiera plantear sobre el procedimiento y el posterior uso de los datos. Es imprescindible asegurar la confidencialidad y el uso estrictamente técnico de los datos. En aquellos casos en los que sea necesario mantener identificado al operador, es conveniente emplear un sistema de códigos para asegurar la confidencialidad. Finalmente, es importante señalar que el nivel de aceptación de la técnica por parte del operador depende en gran medida del grado de validez y utilidad aparente de la técnica.

Estos criterios deben tenerse en cuenta al escoger un u otro tipo de medida para evaluar la carga mental en cada situación, ya que como veremos a lo largo de todo el capítulo cada tipo de medida ofrece ventajas e inconvenientes.

### ***Procedimientos de medida de la carga mental***

Como ya habíamos visto, existen cuatro tipos de medidas de la carga mental: medidas de rendimiento, técnicas psicofisiológicas, metodologías analíticas y técnicas subjetivas (Tsang, 2001; Wilson y Eggemeier, 2001; O'Donnell y Eggemeier, 1986; Eggemeier y Wilson, 1991; Wierwille y Eggemeier, 1993; Tsang y Wilson, 1997, Meskati, Hancock y Rahimi, 1990). A modo de resumen, podemos decir que las medidas de rendimiento son consideradas como una evaluación de parte del sistema de ejecución que se quiere analizar. Las técnicas psicofisiológicas registran los cambios en el cuerpo del operador relacionados con las demandas de la tarea que está siendo realizada. Los métodos analíticos son tentativas de modelización tanto desde la perspectiva de la evaluación como de la predicción del nivel de carga. Y las técnicas subjetivas son diseñadas para reflejar el nivel de carga percibido por la persona.

### **Medidas de rendimiento**

#### Medidas de la tarea primaria

Son probablemente las medidas más “evidentes” de la carga mental. Por ejemplo, si queremos saber como afectan a la conducción de un vehículo las distintas demandas de la tarea (condiciones de tráfico, fatiga...) deberíamos utilizar como criterio el rendimiento en sí mismo de la conducción (Hicks y Wierwille, 1979).

La metodología de medición de tareas primarias evalúa en tiempo real la capacidad de una persona para ejecutar una tarea o una función de un sistema, una vez éstas se hayan

estabilizado. La hipótesis subyacente a este planteamiento predice una degradación de la ejecución de la tarea a medida que su carga impuesta va más allá de los límites de procesamiento de la persona; es decir que una tarea con carga alta será más difícil y dará como resultado una ejecución más degradada (Wilson y Eggemeier, 2001).

Debido a las características específicas de cada tarea pueden obtenerse diversas medidas, entre las cuales se emplean comúnmente los datos referidos a velocidad y precisión. Esto puede añadir complejidad si se quiere obtener un valor global final de la carga relacionada con la tarea y su comparación con otras tareas. La especificidad de las medidas de tarea primaria asociadas al tipo de demanda es una de las principales conclusiones de los distintos estudios comparativos entre tipos de técnicas, que fueron realizados en el ámbito específico de la simulación de vuelo por varios autores (Casali y Wierwille, 1983 y 1984; Wierwille y Connor, 1983; Wierwille, Rahimi y Casali, 1985).

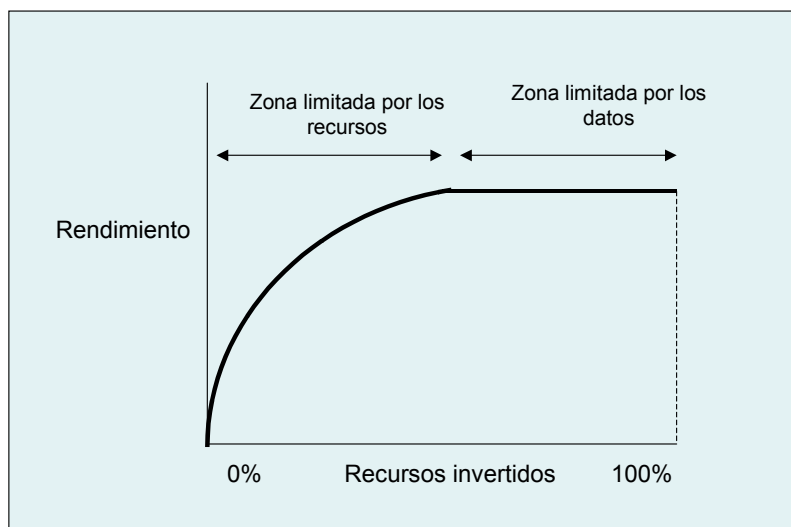
La literatura indica que estos procedimientos deberían estar presentes en cualquier evaluación de carga mental de trabajo, aún si no son sensibles a las variaciones que pueden ocurrir en las tareas que presentan poca carga y no alcanzan los límites de procesamiento del operador. Por esto se recomienda acompañar estos procedimientos de otras metodologías complementarias (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Eggemeier y Wilson, 1991; Tsang y Wilson, 1997) como por ejemplo la aplicación de una tarea secundaria (Tsang, 2001). Wickens y Hollans (2000) muestran que algunas de las limitaciones de estos procedimientos son las importantes diferencias que pueden existir según la manera en que se hayan obtenido estas medidas; también existen diferencias acerca de lo que éstas significan. Además, en algunas ocasiones es prácticamente imposible obtener buenas medidas de rendimiento de tareas primarias. Rubio y Díaz (1999a) destacan a su vez los siguientes inconvenientes: por un lado estos procedimientos asumen que el aumento de la dificultad (manipulado por el evaluador) siempre produce un aumento de la carga mental (experimentada por la persona) [siendo esto incorrecto]. Por otro lado, estos procedimientos requieren asegurarse que la persona esté asignando suficientes recursos para obtener el rendimiento máximo. Además, estos procedimientos son solamente sensibles en las situaciones en que existe una relación monótona creciente entre carga mental y rendimiento. Por último, Rubio y Díaz señalan que, según el modelo de recursos múltiples, algunas variaciones en la tarea producirán incrementos de dificultad mayores que otras, en función del tipo de recursos que exija la tarea, sin que por tanto este incremento se vea necesariamente reflejado en la medida de carga que estamos utilizando.

##### Medidas de tarea secundaria

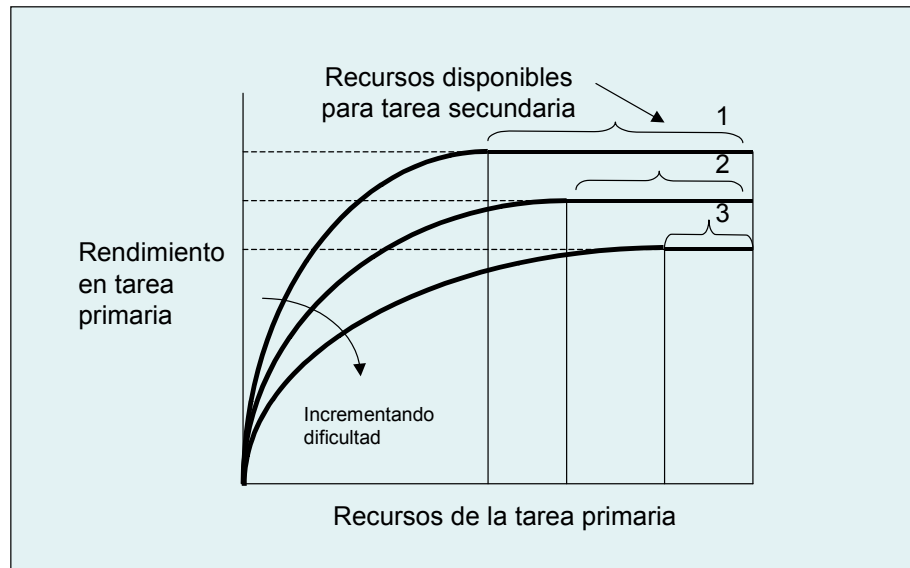
Las medidas de tareas secundarias evalúan la capacidad de ejecutar la tarea primaria concurrentemente con una tarea adicional. Estas medidas pueden aplicarse cuando la

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

evaluación de las tareas primarias sea difícil, compleja o económicamente costosa -por ejemplo cuando es imposible registrar en directo la tarea primaria o cuando se trata de sistemas altamente automatizados-. La medida de una tarea secundaria simple puede ofrecer ventajas respecto a la medida de una tarea primaria. En primer lugar las medidas primarias son efectivas en largos periodos de tiempo, mientras que las secundarias pueden serlo en periodos cortos y cuando se trata de evaluar una capacidad mental reservada. En segundo lugar las medidas secundarias pueden discriminar las diferencias individuales en los recursos atencionales. Esto se observa en la Curva Función Rendimiento Recursos (*Curve PRF - Performance Resources Function*), propuesta por Norman y Bobrow (1975), donde se representa la relación entre el rendimiento y la proporción de recursos atencionales utilizados en la realización de una tarea y de distintos tipos de tareas secundarias (figura 4.1). Para obtener esta curva, se pide a la persona que realice tan bien como pueda la tarea primaria y que asigne los recursos que le quedan a la tarea secundaria (figura 4.2). En toda Curva PRF se pueden distinguir dos regiones: una región limitada por los recursos (a medida que aumenta la cantidad de recursos utilizados en la realización de una tarea aumenta el rendimiento) y otra región limitada por los datos (aunque la persona asigne una mayor cantidad de recursos atencionales a la tarea, el rendimiento no aumenta).

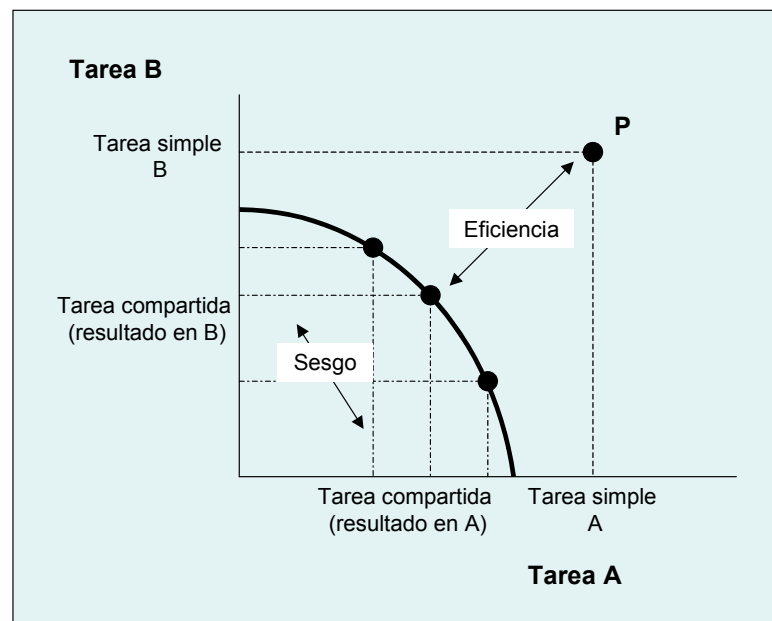


**Figura 4.1.** Función rendimiento-recursos (Curva PRF típica) (Norman y Bobrow, 1975).



**Figura 4.2.** Relación entre recursos y rendimiento (Wickens y Hollans 2000).

En la curva POC (Performance Operating Characteristic) (figura 4.3) se puede ver más claramente la relación entre el rendimiento de las dos tareas realizadas de manera simultánea.



**Figura 4.3.** Características de rendimiento operacional (Curva POC) (Rubio y Díaz, 1999a).

Las características principales de las curvas POC son (Rubio y Díaz, 1999a):

- Cada eje representa el rendimiento de cada tarea (A y B) por separado. El punto P representa el rendimiento óptimo de ambas tareas en una situación de tarea dual si no se produce interferencia entre las mismas (coincide con el rendimiento de cada tarea en situación de tarea simple).

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

---

- Coste de concurrencia: diferencia entre el rendimiento óptimo y el rendimiento máximo obtenido en la situación de doble tarea. El coste de concurrencia es independiente del grado de interferencia que pueda existir entre dos tareas y se debe únicamente al simple hecho de tener que realizar dos actividades a la vez. Su presencia está directamente relacionada con la forma en que están dispuestos dos elementos de trabajo, de manera que en la medida en que estos elementos sean más fácil y rápidamente accesibles para la persona, el coste de concurrencia será menor, pudiendo llegar incluso a ser nulo.
- Eficiencia a tiempo compartido de dos tareas: viene dada por la distancia media de la curva al punto óptimo. En la medida en que esta distancia sea mayor, más se aproxima al rendimiento en ambas tareas en la situación dual al punto P (rendimiento máximo obtenido para cada tarea en situación de tarea simple).
- La linealidad de la curva indica hasta qué punto ambas tareas exigen los mismos recursos. A mayor linealidad mayor interferencia entre las tareas.
- Sesgo de asignación: distancia de un determinado punto de la curva a un eje con respecto al otro. Si un punto está más cerca del eje A que del eje B se están asignando, en ese determinado momento, más recursos a la tarea A que a la tarea B.

Una opción alternativa consiste en proponer la realización de diversas tareas primarias simultáneamente, sobre todo si la tarea secundaria propuesta pudiera parecer ajena o intrusiva respecto a la tarea primaria. También es especialmente adecuado cuando hay que evaluar tareas primarias con poca carga.

Es importante tener en cuenta, a la hora de escoger una tarea secundaria, que los estímulos discretos impliquen los mismos recursos que están implicados en la tarea primaria (Eggemeier y Wilson, 1991; Hart y Wickens, 1990). Por ejemplo, si la tarea primaria es conducir (utilización de inputs visuales, procesamiento espacial y respuesta motriz) la tarea secundaria debe tener las mismas características, con lo que se asegura que se está midiendo la misma capacidad compartida y no distintos recursos, -siempre y cuando la tarea secundaria no sea intrusiva (por ejemplo, leer estímulos adicionales del panel de instrumentos mientras se conduce)-.

Una ventaja del método de tarea secundaria es su alto poder diagnóstico (Tsang y Wilson, 1997), ya que las tareas con recursos múltiples se interfieren mucho. Para analizar esta inferencia algunos autores proponen la elaboración de un conjunto de tareas secundarias estandarizadas para medir carga mental (Kahneman, 1973). Otra ventaja del método es su elevado nivel de validez para evaluar niveles de atención residuales y, como se utiliza el mismo tipo de tarea, es posible estandarizar las unidades de medida de carga (Wickens y Hollands, 2000). Además, este método mejora el problema de falta de sensibilidad ante situaciones de baja carga mental, siempre y cuando la tarea haya sido seleccionada de forma



adecuada, es decir, se haya conseguido una competición por los recursos entre la tarea primaria y secundaria (por ejemplo: Eggemeier y Wilson, 1991; Hart y Wickens, 1990; O'Donnell y Eggemeier, 1986).

Sin embargo, una gran desventaja de este método es su alta intrusividad con la tarea principal, lo que hace inviable su aplicación a según qué situaciones reales. A veces, al introducir la tarea secundaria, se produce junto al incremento de nivel de carga una modificación de los aspectos de procesamiento de la tarea principal (Williges y Wierwille, 1979; Wierwille, Rahimi y Casali, 1985). En este caso, el nivel de carga mental identificado no es más que un artefacto experimental (Tsang y Wilson, 1997), lo que representa un sesgo de valoración importante. Como solución se ha propuesto la técnica de la tarea secundaria enclavada (Vidulich y Bortolussi, 1988). En este caso la tarea secundaria es un componente más de las responsabilidades habituales de la persona, pero este componente tiene menor prioridad en la jerarquía de tareas. Por ejemplo, en el caso de un controlador, si además de dirigir el tráfico aéreo le pedimos que realice una tarea de seguimiento, esto puede suponer un grave riesgo para la vida de los pasajeros. Pero si analizamos la latencia de respuesta a las solicitudes verbales esto podría constituir una buena tarea enclavada para evaluar el nivel de carga (Wickens y Hollands, 2000).

En el paradigma tradicional de aplicación de este último método, se instruye a la persona para que realice las tareas primaria y secundaria al mismo tiempo y en caso de que no pueda realizar ambas a la vez se le indica que omita la secundaria. Debe tomarse en consideración la posibilidad de que la persona no siga estas instrucciones y actúe en detrimento de la tarea primaria, por lo que también se propone la metodología opuesta: que la persona intente cumplir todos los requerimientos de la tarea secundaria en detrimento de la primaria o que la persona no ejecute todos los requisitos de la tarea secundaria al percibir ésta como artificiosa. Por ello en muchas ocasiones se ha utilizado, como tarea secundaria, una de las funciones correspondientes a la tarea primaria (comunicación, etc.), que se presenta con una frecuencia baja en el contexto habitual y se va incrementando dicha frecuencia o la complejidad de esta función. Si la persona no puede llevar a cabo todos los requerimientos de la tarea primaria, los resultados de la secundaria nos indicarán la capacidad restante para procesar la información que queda en la persona. Evidentemente los requisitos de la tarea secundaria deben ser crecientes, a fin de poder observar los límites de capacidad de la persona cuando la tarea primaria exige niveles bajos de procesamiento (Wilson y Eggemeier, 2001).

Otro problema de este tipo de medidas es que, según el modelo de recursos múltiples, algunas variaciones producirán mayores incrementos en la dificultad que otras, y esto es en función del tipo de recursos que demande la tarea; por ello el evaluador deberá conocer la naturaleza de la tarea para obtener resultados válidos, y esto no siempre es posible *a priori*.

En estos casos se debe emplear un amplio número de tareas secundarias distintas para analizar el patrón de interferencia entre cada una de ellas y la tarea primaria.

Las tareas típicas de experimentos en contexto de laboratorio que se acostumbran a emplear como secundarias son la aritmética mental, el golpeo rítmico, la generación de números al azar, el tiempo de reacción, etc., o bien una de las partes de la tarea primaria, -como la comunicación con otros operadores, directa o mediante teléfono, radio, ordenador, etc.,- aumentándose el número o complejidad de éstas (Tsang, 2001). La sensibilidad de la tarea de tiempo de reacción como tarea secundaria en contextos multitarea ha sido evaluada en una serie de experimentos realizados en el contexto de la aviación. Recientemente, Razmjou (1996) utilizó esta tarea para evaluar la carga mental de una tarea de decisión en la que se modificaba la complejidad de la regla a seguir y se estudiaban los efectos del feedback sobre el rendimiento. Las tareas de estimación (por ejemplo “¿cuánto tiempo cree que ha tardado en realizar la tarea?”) y producción de tiempos (por ejemplo, levantar un dedo cada 10 segundos) han sido utilizadas en una gran variedad de estudios sobre la carga mental de situaciones múltiples (por ejemplo, Casali y Wierwille, 1983; Wierwille, Rahimi y Casali, 1985)

Para citar otros ejemplos de tareas secundarias de las que se conoce perfectamente el tipo de recursos que exigen y que han sido utilizadas habitualmente (Tsang y Velazquez, 1993) tenemos la tarea de tracking (rastreo o seguimiento) y la tarea de memoria de Stemberg. La tarea de rastreo es principalmente de tipo espacial: se basa en la presentación continua de información visual y en la respuesta manual subsecuente a dicha presentación. Concretamente, se han empleado dos subtipos de tareas de seguimiento en la evaluación de la carga mental: las tareas de seguimiento persecutorio y las tareas de seguimiento compensatorio. En función de las características concretas del proceso de control requerido, la tarea implicará un mayor grado de demanda de recursos de procesamiento centrales o de selección y ejecución de respuestas motoras (González, 2003; González, Moreno y Garrosa, 2005). Algunos de los autores que han aplicado estas tareas son Hancock y otros (1989) en un experimento de laboratorio que pretendía evaluar los efectos de la práctica sobre el rendimiento y la carga mental. Otros estudios más recientes son, por ejemplo, los realizados por Tsang y Vidulich (1994) y Backs, Ryan y Wilson (1994).

La tarea de memoria de Stemberg es de naturaleza verbal y exige recursos de procesamiento perceptivo/centrales para mantener y escanear el conjunto de memoria. Consiste en suministrar a las personas una serie de estímulos cuyo número oscila entre 1 y 12, por lo que no se excede la capacidad de la memoria a corto plazo. A continuación se presenta a los sujetos un estímulo de prueba y deben decidir si éste pertenece a la serie recién memorizada, respondiendo “sí” o “no” o pulsando uno de los interruptores de tiempo de reacción asignados a dichas respuestas. Esta tarea permite identificar las tareas primarias que imponen una mayor carga sobre la memoria de trabajo (Wickens y otros, 1986). Utilizando esta tarea como

tarea secundaria, Rousseau, Fortín y Kirouac (1993) evaluaron la carga mental generada por una tarea de mecanografiado. McCarthy y Dunne (1995) estudiaron el efecto de la inclusión de la esta tarea secundaria sobre el rendimiento en una tarea de localización de fallos.

### **Registro de parámetros psicofisiológicos**

Los cambios en la actividad cognitiva se han asociado con diversas modificaciones del funcionamiento fisiológico de la persona (Wilson y Eggemeier, 2001). Se utilizan tanto indicadores del sistema nervioso central como del sistema autónomo para evaluar la carga mental de forma indirecta. Entre los primeros indicadores destacan el electroencefalograma (EEG), los potenciales relacionados con el evento (ERP) y la actividad magnética y metabólica del cerebro (como la tomografía por emisión de positrones, PET). Los indicadores del sistema nervioso autónomo más empleados son el registro de la actividad cardiovascular, respiratoria, ocular (pupilometría y parpadeo) y la actividad electrotérmica (EDA). Kramer (1991) ofrece una revisión de todos estos métodos. También se han analizado los fluidos metabólicos (como el cortisol salivar por ejemplo).

La monitorización continua de estos parámetros permite la obtención de datos de las repercusiones fisiológicas en la persona a lo largo de toda la realización de la tarea. Estos datos revisten especial utilidad por ejemplo cuando tienen lugar sucesos imprevistos, ya que pueden analizarse las consecuencias reflejadas en ese momento. Debe cuidarse de forma extrema la no intrusividad del procedimiento, asegurando niveles basales válidos y fiables antes de obtener los datos definitivos para su posterior análisis. Kahneman (1973), O'Donnell y Eggemeier (1986), Wilson y Eggemeier (1991), Kramer (1991), Tsang y Wilson (1997) describen ampliamente estos requisitos.

#### Indicadores del sistema nervioso central

##### Actividad eléctrica cerebral

Dentro de la evaluación de la carga mental se han utilizado básicamente dos tipos de medida: la actividad cerebral espontánea medida a través del electroencefalograma y la actividad cerebral relacionada con acontecimientos discretos (PRAD), también denominados potenciales evocados (Hart y Wickens, 1990; Kramer, 1991; Wilson y Eggemeier, 1991; Wilson y o'Donnell, 1988) .

Las ondas electroencefalográficas, descompuestas en sus bandas de frecuencia constituyentes, y la energía en cada una de ellas (típicamente se utilizan las ondas estandarizadas para este tipo de análisis -delta, theta, alfa, beta y gamma-) se han asociado con un incremento en los requisitos de las tareas (disminución en la banda alfa e incremento

en la theta, en tanto que las bandas beta y gamma aumentan en las partes de la tarea con mayores exigencias).

En situaciones en la que se presentan estímulos discretos a lo largo de una tarea es posible efectuar un registro de los potenciales relacionados con el evento. Los potenciales evocados son cambios rápidos (respuestas) en la actividad eléctrica del sistema nervioso asociados a la actividad cognitiva originada por un acontecimiento discreto. Consisten en pequeños “picos” y “valles” de escasa intensidad (de 1 a 50 microvoltios) y de corta duración (500 a 1000 milisegundos) que ocurren generalmente entre 100 y 500 milisegundos después de la presentación del estímulo. Suelen denominarse, según su polaridad, en N (negativa) o P (positiva), y su latencia es de 100, 200, 3000... El componente llamado P300 suele aparecer asociado a estímulos relevantes de la tarea y se incrementa a medida que la dificultad de la tarea es mayor. Por requerimientos de la técnica muchas de las investigaciones basadas en estos componentes se han llevado a cabo en laboratorio o en simuladores de vuelo (Kramer, Sirevaag y Braune, 1987).

##### Ritmo cardíaco

Se trata del parámetro más utilizado en la evaluación de la carga mental, sobre todo en contextos aeroespaciales, en los que se han observado hasta variaciones en el ritmo cardíaco en función del gradiente de aproximación en la tarea de aterrizaje (gradientes mayores generan tasas cardíacas más elevadas respecto a gradientes de aproximación menos pronunciados). Se tiene constancia del empleo de esta técnica durante el vuelo en un aeroplano ya en el año 1917 (Roscoe, 1992). El piloto al mando del aparato muestra un ritmo más elevado que el copiloto, alternándose este ritmo concurrentemente con la alternancia en el desempeño de la función. Estos periodos de tasas elevadas pueden utilizarse en posteriores sesiones de análisis de la tarea para debatir sobre los elementos del sistema que los han provocado; esto se da especialmente en ciclos con periodos de duración de alrededor de 10 segundos (0,1 Hz) (Wickens y Hollands, 2000). También se ha utilizado este tipo de medición con resultados similares en tareas de telemarketing y conducción de automóviles, embarcaciones y autobuses.

Por lo general se ha observado cómo la variabilidad de la tasa cardíaca se reduce a medida que se incrementa el nivel de carga (Kramer, 1991). Pero actualmente se considera que esta medida tiene una escasa capacidad diagnóstica y una elevada sensibilidad, ya que es sensible a un amplio número de manipulaciones sobre el nivel de dificultad (Wickens y Hollands, 2000). Incluso en algunos estudios se ha señalado la falta de asociación sistemática entre la variabilidad de la tasa cardíaca y el nivel de carga.

##### Tasa de parpadeo y diámetro pupilar

La información visual es crítica en muchos sistemas. El parpadeo elimina esta información durante breves décimas de segundo, y las personas encargadas de realizar la tarea muestran una disminución en su tasa de parpadeo en situaciones de elevada carga con componentes visuales críticos. Los parpadeos pueden medirse mediante sensores colocados en la cara o con pequeñas cámaras que permiten obtener indicadores como tasa, duración del parpadeo y amplitud. Conducir en áreas congestionadas, aterrizar un avión, buscar un objetivo determinado, etc., se asocian con menores tasas de parpadeo y períodos de cierre de los ojos. Es fundamental monitorizar conjuntamente la situación para establecer la conexión entre ambos fenómenos. Por ejemplo, en tareas donde intervienen múltiples fuentes de información visual, parece existir una tendencia a parpadear cada vez que el foco de visión pasa de una fuente a otra, lo que interferirá en las medidas tomadas, especialmente en contextos reales o en aquellos donde las fuentes de información sean predominantemente auditivas. También existe un importante número de investigaciones que demuestran la existencia de una asociación entre el diámetro de la pupila y el nivel de demanda generada por un amplio número de actividades. A medida que el esfuerzo es mayor, el diámetro aumenta.

Como en el caso del ritmo cardiaco se trata de medidas muy sensibles y de escaso poder diagnóstico. Requieren un equipo bastante sofisticado ya que los cambios detectables en el diámetro pupilar son del orden de décimas de milímetro (Wickens, 1992). Además es necesario controlar la influencia de otras variables que pueden influir de manera importante en estas medidas, como por ejemplo el nivel de intensidad de la iluminación, la sequedad del ambiente, etc.

Otras técnicas utilizadas son la temperatura corporal tomada en el canal auditivo (Hancock, 1983), en donde se pueden observar pequeños incrementos asociados a la actividad o un leve pero significativo incremento del gasto energético; éste se puede apreciar con la tasa respiratoria, pero en este caso el principal problema se relaciona con el alto grado de intrusión que supone la técnica de registro (espirometría).

Wilson (1993) realizó un estudio en el que se usaron distintas medidas psicofisiológicas para evaluar la carga mental de pilotos y de oficiales de armamento durante misiones de formación, y en dos niveles de dificultad, siendo esto observado en un entorno de laboratorio. Entre los pilotos se obtuvo un mayor rango de puntuaciones que entre los oficiales de armamento, aunque las diferencias significativas obtenidas en las tareas de rastreo de laboratorio fueron mucho menores que las obtenidas en contexto real de vuelo. Estos datos demuestran, según el autor, que extrapolar los datos de laboratorio a una situación de vuelo real es más que arriesgado y que las distintas medidas utilizadas obtuvieron diferentes niveles de sensibilidad en los distintos segmentos de vuelo, por lo que el autor propone la utilización

de una serie de medidas (y no sólo una) en situaciones complejas reales como el vuelo (Wilson, 1993).

##### Indicadores del sistema nervioso autónomo

Finalmente, como apuntan Wickens y Hollands (2000), todas estas medidas están asociadas al sistema nervioso autónomo, con lo que pueden verse igualmente afectadas por variaciones en el nivel de activación emocional, no únicamente cognitivo.

Al emplear este tipo de indicadores es importante considerar los artefactos del entorno (mediante controles y asunción de líneas basales adecuadas que filtren, por ejemplo, la presencia de la ritmicidad inherente al sistema nervioso) y el estado físico de la persona, además de contar con expertos y herramientas para aplicar las elaboradas técnicas de análisis de datos que deberán realizarse *a posteriori*, sin olvidar, evidentemente, de justificar el vínculo entre el indicador y la ejecución de la tarea. Una de las ventajas más destacables de emplear algunas de estas metodologías es la poca intrusividad en la ejecución de la tarea ya que hay pocos sensores que se aplican a la persona (al poco tiempo se deja de ser consciente de su presencia). Un ejemplo de esta estrategia es la que se emplea al integrar sensores de EDA al volante de un automóvil (Meshkatti, Hancock y Rahimi, 1990).

## **Metodologías analíticas**

Se utilizan primordialmente en las fases de diseño de tareas o de desarrollo de sistemas, dado que son elementos estimativos y hacen posible la modificación del diseño antes de su puesta en funcionamiento, evitando así las costosas modificaciones a implementar una vez que el sistema ha sido elaborado definitivamente.

Para emplear estos procedimientos, un grupo de expertos en el tema elabora un modelo estructurado de la tarea, bien sea éste matemático, de ingeniería o psicológico. A diferencia de otros métodos no se mide la carga mental de una persona real sino de una persona simulada por ordenador.

Uno de los principales inconvenientes de este procedimiento es que presupone que hay una única operación a realizar en cada momento, punto que raramente se cumple en situaciones reales; por ello se han diseñado procedimientos que permiten analizar funciones llevadas a cabo en entornos multitarea dinámicos y complejos. McMillan y otros (1989) y Tsang y Wilson (1997) describen estas metodologías:

- El Procedure Oriented Crew Model (PROCRU) (Baron y Coker, 1988) y el Visual/Auditory/Cognitive/Psicomotor Model (VCAP) (Mc Craken y Aldrich, 1984) diseñados para el análisis de la fase de aterrizaje en vuelos comerciales
- El W/INDEX (workload index o índice de carga de trabajo) utilizado para evaluar el diseño de aviones de combate tácticos (North y Riley, 1989)
- El Task Análisis/Workload (TAWL) (Hamilton y Bierbaum, 1990; Hamilton, Bierbaum y Fulford, 1990) y el TAWL Operator Simulation System (TOSS) que fue desarrollado, conjuntamente al TAWL, para realizar toda la gestión de la base de datos y de las funciones de ejecución del modelo necesarias para el uso de este método.
- El propuesto por Madni y Lyman (1983) que se basa en una caracterización interpretada por el programa por Extended Preti Nets (EPN).
- El Queing Theory (Moray y otros, 1991)
- El Time Line Análisis and Prediction (TLAP) (Parks y Boucek, 1989).
- El Man-Machine Integration Design and Análisis System (MIDAS) y el Integrated Performance Modeling Environment (IPME) (Gore y Corker, 1999). Otro método similar a estos dos anteriores se basa en un modelo computacional basado en la arquitectura EPIC (Executive-Process Interactive Control); comprueba, entre otros factores, cómo las tareas individuales pueden ser coordinadas durante la ejecución multitarea.

En concreto, el Task Análisis/Workload (TAWL) fue desarrollado para predecir la carga del operador utilizando la información del análisis de la tarea del sistema. El modelo de predicción de este método se desarrolla en tres etapas: análisis de la tarea/carga, construcción del modelo y ejecución del modelo. El método asume que las demandas de la atención humana (carga) pueden ser aproximadas modelando por separado los requerimientos cognitivos, psicomotrices y sensoriales de todas las tareas realizadas por el operador. El modelo produce una línea temporal cada medio segundo, por tarea y nivel de carga estimado, proporcionando resultados que pueden ser tratados estadísticamente (Hamilton y Bierbaum, 1990). Los modelos TAWL son útiles para diseñar sistemas de ayuda en tareas de localización entre tripulantes, máquina y tripulantes, y componentes de carga a través del tiempo. Además la información generada por estos modelos puede ser usada para evaluar el manejo de sistemas y los requisitos de la formación. La armada estadounidense ha llevado a cabo investigaciones para desarrollar modelos de predicción de carga mental para las versiones modificadas de los aviones AH-64A (Apache), CH-47 (Chinook), y UH-60A (Black Hawk) (Hamilton, 1990).

Otro modelo basado en la aproximación para cuantificar la carga mental en términos operacionales es el presentado por Madni y Lyman (1983). Este modelo se basa en una caracterización interpretada por el programa por Extended Preti Nets (EPN) de una tarea en la que los "lugares" son equivalentes a actividades relacionadas con tareas específicas y las "transiciones" son analizadas como eventos de fuerza internos o externos. En los estudios relacionados con este modelo se muestra como este sistema de evaluación cuantitativo

puede dar tanto un nivel de carga instantáneo, o acumulativo, relacionado con el rendimiento de una tarea y sus componentes individuales de subtarea. Estos estudios son una vía para reducir las discrepancias que se observan entre las estimaciones de carga subjetivas y las medidas de rendimiento de la carga (Madni y Lyman, 1983).

En general, el procedimiento más utilizado por estos métodos de modelización es el análisis de líneas temporales, en el que se hipotetiza el tiempo necesario para realizar cada parte de la tarea y se lo compara con el tiempo total disponible para realizar la tarea en su conjunto. Como muchas funciones están limitadas en el tiempo, puede evaluarse la viabilidad de la tarea.

Una característica distintiva de estos métodos analíticos es la necesidad de hacer explícito cada parámetro integrado dentro del modelo con el fin de: favorecer la rigurosidad en el momento de incluir las variables que integran el input y el output del modelo; proporcionar predicciones específicas que puedan comprobarse empíricamente y facilitar la comunicación de los resultados (Tsang y Wilson, 1997). A pesar de estas ventajas, estos métodos se han utilizado con menor frecuencia que los procedimientos descritos hasta este punto. Entre los pocos trabajos que han tratado de analizar la validez de esta técnicas en comparación con otras cabe destacar el estudio desarrollado por Sarno y Wickens (1995). Estos autores utilizaron un diseño experimental con el fin de examinar la eficiencia para realizar múltiples tareas complejas de manera compartida. Compararon las técnicas TLAP, VCAP y W/INDEX, junto con el análisis de la línea temporal. Los resultados mostraron que la técnica W/INDEX daba un mayor porcentaje de varianza explicada de rendimiento en situaciones multitarea. Sarno y Wickens atribuyeron este fenómeno al hecho que esta técnica toma en cuenta los aspectos relativos al conflicto entre los recursos de procesamiento. De hecho, cuando este factor fue también incorporado a las técnicas VCAP y TLAP, el porcentaje de varianza explicada por ambas técnicas se incrementó sustancialmente.

### **Medidas de exigencia**

Otro grupo de técnicas ampliamente utilizados por técnicos en Ergonomía que están a caballo entre las medidas de rendimiento y los métodos analíticos son las medidas de exigencia. Son un grupo de medidas que basándose en un análisis de la tarea que realiza un operador, nos dan una evaluación de sus condiciones de trabajo. Este grupo de técnicas nos dan el análisis global estandarizado de la actividad de una persona en un puesto de trabajo, por lo que incluyen la valoración de indicadores de carga mental. Podemos destacar como más tradicionales y ampliamente utilizados, el método del Laboratoire d'Économie et de Sociologie de Travail (LEST) (Guelaud y otros, 1975), el método de los Perfiles de puestos (RNUR,



1979), el método Ergonomic Workplace Analysis (EWA) (FIOH, 1989) y la metodología de evaluación de las condiciones de trabajo en PYMES (INSHT, 2004).

Es importante destacar que estos métodos no pueden ser aplicados a todos los puestos de trabajo sin distinción. En general, son aplicables a puestos del sector industrial poco o nada cualificados y a trabajos en cadena. En cualquier caso, no se debería aplicar en los trabajos en los que el ambiente físico varíe o en aquellos puestos que no tienen un ciclo de trabajo bien determinado (Dalmau y Nogareda, 1997).

Con excepción del LEST, estos métodos proporcionan una aproximación inicial y poco profunda de la carga mental (Arquer y Nogareda, 2000). A continuación destacamos las principales aportaciones de estos métodos a la evaluación de la carga mental.

El método del Laboratoire d'Économie et de Sociologie de Travail (LEST) (Guelaud y otros, 1975)

El método LEST consiste básicamente en una guía de observación de uso relativamente simple y rápido, que permite recoger algunos datos sobre los diversos elementos de las condiciones de un puesto de trabajo para establecer un diagnóstico.

Los objetivos del método LEST son describir las condiciones de trabajo de manera tan objetiva como sea posible para tener una visión de conjunto del puesto de trabajo y servir de base a la discusión entre directivos de empresa, representantes de los trabajadores y técnicos y, a su vez, definir un programa de mejora de las condiciones de trabajo.

Este método no puede ser adaptado a todos los puestos de trabajo sin distinción. En general se dice que es aplicable a puestos del sector industrial poco o nada cualificados y a trabajos en cadena, aunque algunas partes de la guía de observación: el ambiente, la postura y el consumo físico son aplicables a un mayor tipo de puestos de trabajo, todo tipo de puestos del sector industrial, puestos donde estos factores sean más o menos constantes. En cualquier caso, no se debería aplicar en los trabajos en los que el ambiente físico varíe o en aquellos puestos que no tienen un ciclo de trabajo bien determinado.

Éste es uno de los primeros métodos de análisis de las condiciones de trabajo, algunas de sus aportaciones más importantes son: la difusión de los conocimientos necesarios en el estudio de las condiciones de trabajo (se recogen los conocimientos existentes hasta el momento de su elaboración, se justifican las preguntas formuladas y cómo valorarlas para llegar a una puntuación de 0 a 10), el servir de base a programas de formación sobre las condiciones de trabajo, el proporcionar un lenguaje común para aquellos a quienes les

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

---

interesa la mejora de las condiciones de trabajo y el establecer indicadores de las condiciones de trabajo de la empresa (tabla 4.1).

Ambiente físico	Ambiente térmico	1
	Ruido	2
	Iluminación	3
	Vibraciones	4
Carga física	Carga estática	5
	Carga dinámica	6
Carga mental	Apremio de tiempo	7
	Complejidad-rapidez	8
	Atención	9
	Minuciosidad	10
Aspectos psicosociales	Iniciativa	11
	Estatus social	12
	Comunicaciones	13
	Cooperación	14
	Identificación con el producto	15
Tiempo de trabajo	Tiempo de trabajo	16

**Tabla 4.1.** Lista de factores del método LEST (Guelaud y otros, 1975).

Los autores del método afirman que teniendo en cuenta la multiplicidad de factores que intervienen en la noción de carga mental, les parece imposible proponer un solo índice sintético de la misma. Por el contrario, les parece posible imaginar criterios indirectos o parciales de la carga mental basados principalmente en la hipótesis del canal único y proponer una gradación de estos indicadores. Con lo que el análisis del desarrollo de las operaciones mentales en la persona tiene que permitir descubrir los factores que impiden, molestan o perturban, la utilización del desarrollo de las diversas funciones adaptativas de la inteligencia. Parten del modelo de desarrollo de la inteligencia de Piaget en el que básicamente se diferencia cuando la persona recurre a mecanismos de pensamiento concreto o a mecanismos de tipo hipotético-deductivo.

A partir de la noción de carga que proponen, el objeto de análisis de la carga mental de este método es el nivel de exigencia de la tarea y no el efecto sentido por el trabajador. Además parten de la idea de que las funciones cognitivas no pueden ser analizadas solamente desde el ángulo cuantitativo (numero de informaciones tratadas), sino que deben serlo también desde el ángulo cualitativo, según la naturaleza de estructuras de pensamiento utilizadas.

Se proponen los siguientes indicadores indirectos o parciales que caracterizan un aspecto de la carga mental: Apremio de tiempo, Complejidad-rapidez, Atención y Minuciosidad. Aunque

presuponen que no existe un método científico para medir estos diversos elementos; sí les parece que cierto número de características de una tarea permitirían apreciar la parte más o menos importante para cada uno de estos elementos. Los propios autores afirman que la elección de estos criterios les ha planteado algunas dificultades. En especial, ya que consideran que la actividad cerebral nunca es nula, y cierto esfuerzo de memoria, de atención, es totalmente normal y no puede ser considerado como desfavorable. Al contrario, ellos ya proponen la idea de que la falta de estímulos perceptivos entraña rápidamente una situación de monotonía y de fatiga después (Guelaud, 1975).

##### Apremio de tiempo

Diferencian este elemento en dos tipos de situaciones: para “trabajos repetitivos”, donde el apremio de tiempo surge de la necesidad del trabajador de seguir una cadena que le es impuesta, siendo las incitaciones y las restricciones para ello más o menos fuertes. Para “trabajos no repetitivos”, donde este apremio puede resultar de la exigencia de lograr un cierto rendimiento o, por ejemplo, de la imposibilidad de detener la cadena o la máquina en caso de eventualidades. Los criterios que se utilizan para caracterizar el apremio de tiempo son: el modo de remuneración, el tiempo de entrar en ritmo, el hecho de trabajar en cadena o no, la eventualidad de atrasos a recuperar, la existencia de pausas, el hecho de tener la posibilidad, en caso de necesidad, de detener la cadena o la máquina y la posibilidad de ausentarse al margen de las pausas.

##### Complejidad-rapidez

Se asocian el factor complejidad (dependiente del esfuerzo de memorización o de las selecciones a efectuar y de las decisiones a tomar) y el factor velocidad, porque no son considerados independientes para evaluar el nivel de carga mental. Según la teoría de canal único y la teoría de la información del momento, un factor importante de sobrecarga es la rapidez con la que se suceden las informaciones tratadas por las personas, las decisiones y las acciones.

Se distinguen dos factores de complejidad: uno concierne al número de elecciones rutinarias a efectuar, que se supondrá igual al número de operaciones a realizar durante el ciclo de trabajo. Y el otro concierne a las elecciones conscientes. Además en la valoración de este factor se tiene en cuenta la rapidez de ejecución de las operaciones, el esfuerzo de memorización (gran número de operaciones diferentes) y de las elecciones conscientes a efectuar. Estos elementos se valoran a partir de dos criterios: el primero combina la duración del ciclo y el número de operaciones correspondientes por ciclo (para tener en cuenta a la vez el esfuerzo de memorización, de hacer elecciones rutinarias y la rapidez de ejecución). Y el segundo combina la duración del ciclo y el número de elecciones conscientes a efectuar en cada ciclo de trabajo.

##### Atención

La atención puede ser caracterizada por el esfuerzo necesario para canalizar el estado de consciencia. Hay entonces una cierta movilización de energía mental y se intenta medir ese grado de movilización en el cual intervienen a la vez espacio y tiempo. El esfuerzo de atención resulta, por una parte, del nivel de concentración y de reflexión más o menos intenso y, por otra, de la continuidad de este esfuerzo. En concreto, cuanto más breves sean los intervalos que separan los períodos de movilización de la consciencia, mayor es la carga mental.

Es evidente que los períodos de movilización son más fáciles de detectar para trabajo simples y repetitivos que para trabajos intelectuales de creación o elaboración, que no pueden ser contabilizados de la misma manera. Para estos trabajos, la persona debe utilizar las estructuras del pensamiento hipotético-deductivo, que no puede ser sometido fácilmente a obligaciones de tiempo rigurosas: no puede funcionar de manera lineal y debe operar por reversibilidades permanentes, que no se pueden contabilizar.

Para los trabajos simples, que son para los que se utilizará este método, el esfuerzo de movilización de la atención puede ser caracterizado por los criterios siguientes: el nivel de atención perceptual (o intensidad de la atención), la continuidad de la atención, la posibilidad de desviar la vista de su trabajo, la posibilidad de hablar durante su trabajo, los riesgos de accidentes corporales, los riesgos de deterioro del producto y los riesgos de deterioro del material. Además para los trabajos repetitivos, el número de máquina a vigilar, según el tipo de intervención, el número medio de señales por máquina y por hora, la duración de las intervenciones por hora y el número de intervenciones diferentes a efectuar.

##### Minuciosidad

La minuciosidad es de hecho una forma particular de atención, pero que sólo se encuentra en las tareas donde el trabajador debe manipular los objetos muy pequeños u observar detalles muy exactos (por ejemplo: la ejecución de trabajos de precisión o la detección de defectos poco perceptibles). En estos casos los esfuerzos de precisión manual o de agudeza visual, que necesitan una movilización de la consciencia, pueden ser un factor importante de carga mental.

En este método los diferentes indicadores que han propuesto para caracterizar los elementos de carga mental se obtienen siguiendo una guía de observación, de un modo similar al utilizado para los otros factores del método: por observación directa o por la recogida de datos bastante objetivos del trabajador o de una persona que conozca bien el puesto. Para los autores resultan claros los límites de estos indicadores para evaluar la carga mental que realmente experimenta el trabajador pero parecen, sin embargo, útiles para tener una idea global del puesto y servir inmediatamente de base a las discusiones o los estudios más profundos por parte de los actores sociales implicados.

En resumen los factores que se evalúan en relación con la carga mental son:

Para trabajos repetitivos:

Carga mental	Apremio de tiempo	G1
		G2
	Complejidad-rapidez	I1
		I2
	Atención	J1
		J*
		J5
	Minuciosidad	L

Para trabajos no repetitivos

Carga mental	Apremio de tiempo	G2
		H1
		H2
		J1
	Atención	J*
		J5
		K1
		K2
		L
	Minuciosidad	L

En la figura 4.4 se observa la escala de medida y un ejemplo de los criterios de valoración del método LEST.

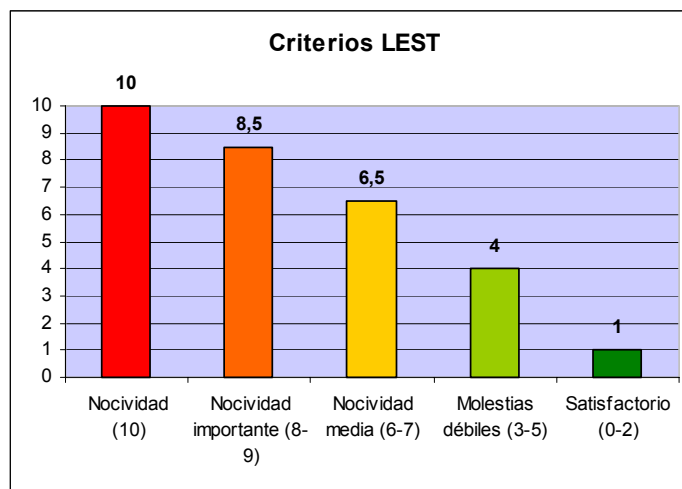


Figura 4.4. Criterios de valoración del método LEST (Guelaud y otros, 1975).

El método de los perfiles de puestos. Método RNUR ("Regie Nationale des Usines Renault", 1979)

El método de los perfiles de puestos elaborado por la Régie Nationale des Usines Renault (RNUR) pretende realizar una valoración desde un punto de vista objetivo, optimizar el puesto, permite comparar diversas soluciones y elegir una de ellas, permite mejorar los puestos priorizando sus aspectos más inadecuados y, por último, permite actuar sobre la concepción de las instalaciones y del producto. En concreto, los objetivos prioritarios del método RNUR son: mejorar la seguridad y el entorno, disminuir la carga de trabajo física y nerviosa, reducir la presión de trabajo repetitivo o en cadena y crear una proporción creciente de puestos de trabajo de contenido elevado.

Ha sido confeccionado a partir de una experiencia industrial iniciada en los años cincuenta por especialistas de condiciones de trabajo y de producción de la RNUR. Es un método concebido para analizar puestos de trabajo de cadenas de montaje, trabajos repetitivos y de ciclo corto;

sin embargo es susceptible de ser modificado y adaptado, para analizar puestos de otras características y actividades.

Este método de análisis global pretende facilitar la apreciación de las condiciones de trabajo y, a partir de una evaluación objetiva, identificar los puestos de trabajo más problemáticos y efectuar un seguimiento de los mismos una vez realizadas las mejoras oportunas. Permite a los técnicos y especialistas de las condiciones de trabajo evaluar los principales problemas de las situaciones existentes, así como de los proyectos en vías de elaboración. A partir de estas evaluaciones se puede llegar a realizar las correcciones necesarias o a elegir entre diversas soluciones técnicas posibles, las que correspondan mejor a los objetivos de las condiciones de trabajo, teniendo en cuenta los condicionantes técnicos y económicos.

Sus criterios de evaluación están deliberadamente elegidos de forma simple y precisa con el fin de que sea posible llegar a un método operativo fácilmente utilizable por todo técnico dotado de una formación adecuada. En este caso, la documentación de cada uno de los factores es menos extensa que la del método LEST, aunque también es importante. Por otro lado, aunque estos dos métodos tienen un desarrollo paralelo en el tiempo ya que aparecieron prácticamente en el mismo momento, no se conoce ninguna vinculación directa entre ambos, además, son considerados los originales de la gran mayoría de métodos de estas características desarrollados posteriormente.

Tiene en cuenta el análisis de ocho factores que se evalúan a través de 23 criterios a los que se añaden otros cuatro relativos a la Concepción global del Puesto (tabla 4.2). Para la valoración de cada uno de los criterios se fijan un total de cinco niveles de satisfacción. La aplicación práctica del método pasa por la valoración de cada uno de los criterios enumerados en relación con los niveles de satisfacción fijados.

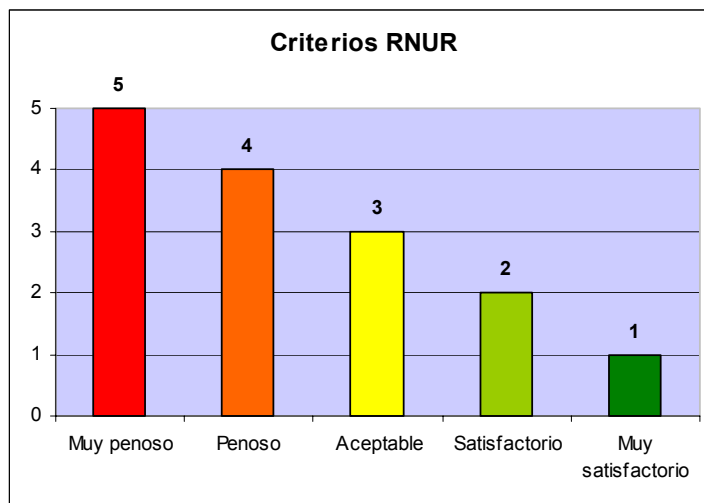
En el método RNUR se denomina carga nerviosa al conjunto de solicitudes experimentadas por el sistema nervioso en el curso de la tarea. Esta se determina por los criterios: **Operaciones mentales** donde se valora la carga mental de estas operaciones en función de la densidad de las alternativas y la incidencia de la duración del ciclo (relacionado con las informaciones cuya percepción y tratamiento están impuestos por la ejecución de la tarea y conducen a respuestas o acciones de carácter no automático) y **nivel de atención** que a su vez tiene en cuenta la duración de la atención, la precisión del trabajo y la incidencia de la duración del ciclo (se relaciona con las informaciones simples cuya percepción está impuesta por la ejecución de la tarea y conduce a respuestas o acciones de carácter automático invariable).

Concepción del puesto		Altura-Alejamiento		1
		Alimentación-Evacuación		2
		Aglomeración-Accesibilidad		3
		Mandos-Señales		4
Factor Seguridad		A	Seguridad	5
Factores Ergonómicos	Entorno Físico	B	Ambiente térmico	6
			Ambiente sonoro	7
			Iluminación artificial	8
			Vibraciones	9
			Higiene ambiental	10
			Aspecto del puesto	11
	Carga Física	C	Postura principal	12
			Postura más desfavorable	13
			Esfuerzo de trabajo	14
			Postura de trabajo	15
			Esfuerzo de manutención	16
			Postura de manutención	17
	Carga Nerviosa	D	Operaciones Mentales	18
Nivel de atención			19	
Factores Psicológicos y sociológicos	Autonomía	E	Autonomía individual	20
			Autonomía de grupo	21
	Relaciones	F	Relaciones independientes del trabajo	22
			Relaciones dependientes del trabajo	23
	Repetitividad	G	Repetitividad del ciclo	24
	Contenido del trabajo	H	Potencial	25
			Responsabilidad	26
			Interés del trabajo	27

**Tabla 4.2.** Factores y criterios de evaluación analítica de un puesto de trabajo (RNUR, 1979).

Factores Ergonómicos	Carga Nerviosa	D	Operaciones Mentales	CN1
			Nivel de atención	CN2a
				CN2b
				Factor de corrección

En el la figura 4.5 se observa la escala de medida y un ejemplo de los criterios de valoración del método RNUR.



**Figura 4.5.** Criterios de valoración del método RNUR (RNUR, 1979).

Método Ergonomic Workplace Analysis (EWA). Método de análisis ergonómico del puesto de trabajo. ("Finnish Institute of Occupational Health", 1989).

El método EWA, dicen sus autores, es un instrumento que permite tener una visión de cuál es la situación de un puesto de trabajo. En concreto su objetivo es diseñar puestos de trabajo y tareas seguros, saludables y productivos; para ello se basa en: la fisiología de trabajo, la biomecánica ocupacional, la psicología de la información, la higiene industrial y el modelo sociotécnico de la organización de trabajo. Incluye las recomendaciones y objetivos generales para trabajar con seguridad y salud (por ejemplo, de las convenciones de la Organización Internacional del Trabajo). Su análisis ergonómico del puesto de trabajo consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo, para lo que se utilizan observaciones y entrevistas con las que se obtiene la información necesaria.

Su contenido y estructura lo hacen más apropiado para actividades manuales de la industria y de manipulación de materiales, pero el análisis también puede utilizarse para otros tipos de tareas o puestos de trabajo que no son trabajo en cadena, como por ejemplo un puesto de control del proceso, un puesto en un torno, etc. En estos casos debería evaluarse cuidadosamente la importancia de cada uno de los ítems y cuáles pueden ser irrelevantes para la tarea (tabla 4.3). Según los autores, si el analista decide que la mayoría de los ítems no son relevantes para la tarea que va a analizar se deberían utilizar otros métodos más específicos. Por otro lado, en los casos en los que la tarea es variable y el contenido de trabajo amplio es preferible una descripción verbal.



1	Puesto de trabajo
2	Actividad física general
3	Levantamiento de cargas
4	Postura de trabajo y movimientos
5	Riesgo de accidente
6	Contenido del trabajo
7	Autonomía
8	Comunicación del trabajador y contactos personales
9	Toma de decisiones
10	Repetitividad del trabajo
11	Atención
12	Iluminación
13	Ambiente térmico
14	Ruido

**Tabla 4.3.** Aspectos que contempla el método EWA (Finnish Institute of Occupational Health, 1989).

Para el análisis de un puesto de trabajo se debe proceder siguiendo tres pasos: El analista define y perfila la tarea que se va a analizar, el análisis puede ser de una tarea o de un lugar de trabajo, en el caso de que la tarea tenga que ser dividida en subtareas éstas serán analizadas por separado. Se describe la tarea enumerando las distintas operaciones realizadas y se dibuja un esquema del puesto de trabajo. Y, finalmente, el analista puede proceder al análisis ergonómico ítem por ítem utilizando las directrices generales del método.

Para cada ítem, paralelamente a la evaluación del especialista se lleva a cabo otra evaluación de índole subjetiva y se sugiere que cuando exista una divergencia entre ambas se analice más ampliamente la situación.

Los aspectos que tienen más relación con lo que denominamos Carga mental son (tabla 4.4):

#### Toma de decisiones

La dificultad en la toma de decisiones está influenciada por la idoneidad de la información disponible (suficiente y adecuada) y el riesgo que puede implicar una decisión. Se determina la complejidad de la relación entre la información de que dispone el trabajador (información guía para el trabajador) y su acción. La relación puede ser simple y clara en tanto en cuanto la información recibida proceda de un solo indicador, por ejemplo el destello de una señal luminosa es una información que conlleva la única decisión de parar una máquina; o la relación puede ser complicada y puede requerir la formación de un modelo de actividad y la comparación de varias alternativas de acción. Además se tiene en consideración si una

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

decisión equivocada puede crear un riesgo de accidente, un paro en la producción o un daño material.

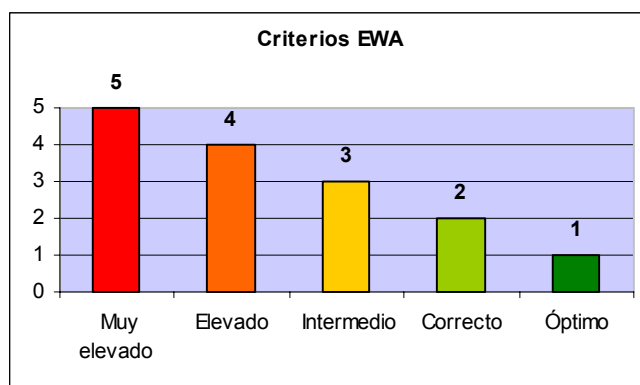
##### Atención

Los requerimientos de atención abarcan toda la atención y observaciones que un trabajador tiene que hacer de su trabajo, de los instrumentos, de las máquinas, de los displays, de los controles, de los procesos, etc. La demanda de atención se evalúa a partir de la relación entre la duración de la observación y el grado de atención requerida. Se determinan las demandas de atención del trabajo analizando: el tiempo que se toma el trabajador para hacer observaciones y midiendo el grado de atención requerida, el porcentaje de tiempo en relación con el ciclo total en que el trabajador tiene que estar observando atentamente cualquier aspecto de su tarea y el grado de atención requerida estimando la que implica la realización de la tarea y comparándola con los ejemplos que se dan en el método.

9	Toma de decisiones	9
11	Atención	11a
		11b

**Tabla 4.4.** Aspectos relacionados con la carga mental del método EWA (Finnish Institute of Occupational Health, 1989).

El analista clasifica los diversos factores en una escala, que, generalmente, va desde 1 hasta 5 (figura 4.6). La base principal para la clasificación es la desviación de las condiciones de trabajo respecto a las mejoras del trabajo para alcanzar un nivel óptimo o las recomendaciones generalmente aceptadas. Una clasificación de 4 a 5 indica que la condición o entorno de trabajo puede incluso ser nociva para la salud de los trabajadores y se debería prestar especial atención al entorno o a la condición de trabajo en cuestión. Las escalas de los ítems en general no son comparables ya que en algunos casos se trata de cuatro o cinco niveles de gravedad.



**Figura 4.6.** Criterios de valoración del método EWA "Finnish Institute of Occupational Health", 1989).

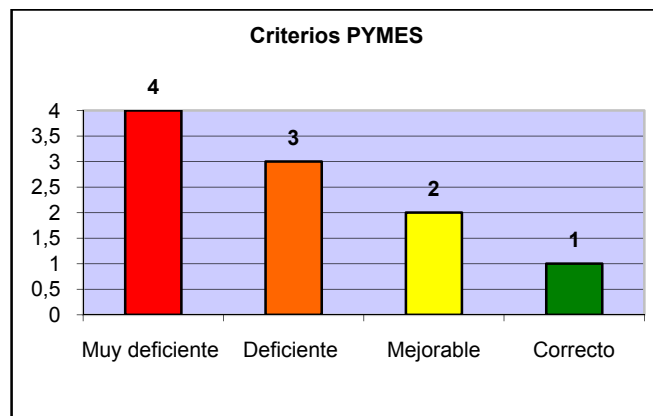
Condiciones de trabajo en PYMES. Metodología de autovaloración (INSHT, 2004)

El método PYMES se dirige fundamentalmente a pequeñas y medianas empresas, por lo que se ha sacrificado la exhaustividad y la precisión analítica en aras de la simplicidad y la concreción de medidas preventivas básicas cuya implantación permitiría reducir significativamente la incidencia de situaciones potencialmente generadoras de daños. Tiene por objeto la identificación y valoración de los factores de riesgo que pueden presentarse en una empresa. Es un método general, por lo que permite una identificación inicial de los factores de riesgo, no siendo útil para un conocimiento más profundo y detallado de los mismos.

Este método se basa en la aplicación de cuestionarios de chequeo que incluyen los factores de riesgo que se han considerado más comunes. Los cuestionarios están clasificados en grandes grupos que valoran respectivamente la gestión preventiva, las condiciones de seguridad, las condiciones medioambientales, la carga de trabajo y la organización del trabajo.

En el apartado de carga de trabajo su objetivo es la evaluación de los factores que pueden dar lugar a fatiga debida a un esfuerzo muscular o a un esfuerzo de atención, incluye dos cuestionarios: Carga física y Carga mental

En la figura 4.7 se observa su escala de medida y un ejemplo de los criterios de valoración.



**Figura 4.7** Criterios de valoración del método PYMES (INSHT, 2004).

En la tabla siguiente se resumen los aspectos de análisis de la carga mental en cada uno de estos métodos (tabla 4.5):

Método	Índices de Carga mental	Criterios de evaluación
LEST	Apremio de tiempo	Modo de remuneración Tiempo de entrar en ritmo Trabajo en cadena o no Atrasos a recuperar Pausas Posibilidad detener la máquina Posibilidad ausentarse
	Complejidad-rapidez	Duración ciclo por número de operaciones Duración ciclo por número de elecciones conscientes
	Atención	Nivel de atención Continuidad de la atención Posibilidad desviar la vista Posibilidad de hablar Riesgo accidentes Riesgo deterioro producto o material
	Minuciosidad	
RNUR	Operaciones mentales	Densidad de las operaciones Presión del tiempo
	Nivel de atención	Duración de la atención Presión del trabajo
EWA	Toma de decisiones	
	Atención	
PYMES	Carga mental	

**Tabla 4.5.** Resumen de los factores relacionados con la carga mental en los métodos de exigencia.

## Técnicas subjetivas

Analizan la percepción que la persona tiene de las exigencias de la tarea (Synclair, 1990) es decir, reflejan la opinión directa de la persona acerca del esfuerzo mental o de los recursos mentales que requiere una tarea.

Las técnicas subjetivas están constituidas por los denominados métodos indirectos de evaluación (Ferrer, 1997). En la evaluación subjetiva de la carga mental se han empleado tanto cuestionarios creados específicamente para evaluar un determinado sistema, como cuestionarios con respuestas abiertas e incluso entrevistas semiestructuradas; dentro de estas técnicas, la escala de valoración es el procedimiento más habitualmente utilizado. En

este tipo de escalas el operador debe seleccionar los términos o las frases que mejor describen su percepción interna o bien señalar numéricamente el grado en que está de acuerdo con una serie de afirmaciones en relación a la tarea o respecto a sí mismo (González, 2003). Como veremos, muchos autores consideran que éste es el procedimiento de evaluación de la carga mental más adecuado.

Para evaluar la carga mental percibida por el sujeto se utilizan escalas unidimensionales (U) que contemplan un único factor de carga o multidimensionales (M) que desglosan el factor de carga a su vez en otros factores. Las escalas se pueden clasificar en absolutas (A) o relativas, las primeras se basan únicamente en la tarea objeto de estudio y las segundas en su comparación con otra tarea estandarizada en la que la valoración es relativa (RS) o múltiple (RR método redundante). Estas escalas generalmente se administran inmediatamente tras la finalización de la tarea (I), a veces de forma retrospectiva (R) tras acabar todas las actividades que comporta la tarea (figura 4.8). Puede ampliarse este apartado en Tsang y Wilson (1997), Tsang y Vidulich (1994), O'Donnell y Eggemeier (1986) y Rubio y otros (2001).

Instrumentos de valoración subjetiva	Uni vs. multidimensional	Absoluto vs. relativo	Inmediato vs. retrospectivo
Bedford Cooper-Harper modificada SWORD	U U U	A A RR	I I ó R R
NASA-TLX SWAT Perfil de carga (WP)	M M M	A A A	I I R
Nota: U = Unidimensional, M = Multidimensional, A = valoración Absoluta, RS = valoración Relativa a un único criterio, RR = valoración Relativa Redundante, I = Inmediata, R = Retrospectiva.			

**Figura 4.8.** Clasificación de las escalas de evaluación subjetiva de la carga mental. (Tsang y Wilson, 1997).

En los últimos treinta años se han elaborado diversas metodologías uni y multidimensionales para la evaluación subjetiva de la carga mental. Citaremos, entre las medidas unidimensionales (que nos proporcionan una medida global de carga) la versión modificada de la escala de Cooper-Harper (MCH) (Wierwille y Casali, 1983), la escala de Bedford (Ellis y Roscoe, 1982), la escala de carga global de Vidulich y Tsang (1987) (Overall Workload scale OW) (Hill y otros, 1992) y el Subjective Workload Dominance (SWORD) (Vidulich, 1989; Vidulich, Ward y Schueren, 1991). Todas estas escalas se caracterizan por su simplicidad de aplicación y análisis, pero sólo ofrecen una puntuación global.

Por el contrario, las metodologías multidimensionales ofrecen una mayor capacidad de diagnóstico de los factores de carga, aunque emplean procedimientos de aplicación y análisis más complejos. Entre las más empleadas a nivel internacional destacan el Subjective Workload Assessment Technique (SWAT) (Reid y Nygren, 1988) y el NASA-Task Load index (Nasa-TLX) (Hart y Staveland, 1988). Ambas requieren que los sujetos evalúen la carga subjetiva mediante diversas escalas que, combinadas, proporcionan una valoración global (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Eggemeier y Wilson, 1991; Wierwille y Eggemeier, 1993; Tsang y Wilson, 1997; Arquer y Nogareda, 1999; Rubio y Díaz, 1999b). Por último destacar el Perfil de carga. (Workload Profile, WP) de Tsang y Velazquez (1996) que está basada en el modelo de recursos múltiples de Wickens (1984). La mayoría de los instrumentos estandarizados de evaluación subjetiva existentes en el mercado son multidimensionales, sin embargo, conviene considerar que los instrumentos del tipo NASA-TLX contribuyen sólo al análisis en sí, por lo que a veces puede ser conveniente aplicar conjuntamente otros instrumentos para evaluar diseño y rediseño, como el TBS-GA ("Tätigkeitsbewertungs System für geistige Arbeit" -*Sondeo para el diagnóstico de tareas: trabajo mental*- de Rudolph, Schönfelder y Hacker [1987], citado por Hacker, 1998).

Las técnicas de evaluación subjetiva en general tienen un elevado nivel de aceptación por parte de la persona por su facilidad de uso y porque permiten expresar la propia opinión. Se trata, de hecho, de la metodología más empleada en la evaluación de la carga mental. Al tratarse de unidades de medida independientes de la tarea, pueden utilizarse para establecer comparaciones entre distintas tareas. Según Yeh y Wickens (1988) las medidas subjetivas son una proyección de las personas, que refleja las exigencias impuestas en la memoria de trabajo; por ello son muy sensibles a la información presente en la memoria de trabajo y poco sensibles a las exigencias de la tarea. Como vimos al final del capítulo 2, ésta es una crítica recurrente a las técnicas subjetivas, hasta qué punto estas técnicas sólo recogen la exigencia consciente de la persona.

Se puede analizar la validez concurrente de las técnicas de evaluación subjetiva con las medidas de ejecución, ya que las técnicas de evaluación subjetiva se aplican después de realizada la tarea, no presentan problemas de obstrusividad. Además estos dos grupos de técnicas minimizan el riesgo de incurrir en elementos intrusivos (uno de los problemas más frecuentes en la aplicación de evaluación de tareas primarias) y requieren una instrumentación mínima, por lo que su aplicación en entornos reales se ha visto muy favorecida. En síntesis, las investigaciones han demostrado claramente que las escalas subjetivas son las técnicas más sensibles, más transferibles y menos intrusivas para la estimación de la carga mental en entornos aplicados (Wierwille y Eggmeier, 1993), ofreciendo además una facilidad de uso, una validez aparente y un alto grado de aceptación por parte del operador (Tsang y Wilson, 1997; Cañas y Waerns, 2001).

Las críticas generales a las técnicas de evaluación subjetiva se refieren principalmente a las habilidades metacognitivas de la persona: las evaluaciones deben realizarse después de realizar la tarea y si ésta ha sido de larga duración entonces la validez y la fiabilidad pueden verse afectadas. Por ello conviene tener muy en cuenta el lapso de tiempo transcurrido entre la finalización de la tarea y la aplicación de la metodología, por los problemas de índole memorística que esto podría involucrar (Tsang, 1994).

##### Técnicas unidimensionales

##### Escala Cooper-Harper (Cooper y Harper, 1969). Escala Cooper-Harper modificada (Wierwille y Casali, 1983)

La escala de Cooper-Harper es la técnica subjetiva de evaluación de la carga mental más antigua y la más utilizada. Su versión original fue específicamente diseñada para evaluar la carga mental asociada a las tareas de pilotaje de aviones y otras tareas de tipo motor (Cooper y Harper, 1969).

La escala de Cooper-Harper mide la carga mental mediante evaluaciones subjetivas de la dificultad de los distintos componentes de la tarea de pilotaje en una escala puntuada de 1 a 10. Esta escala utiliza el formato de árbol de decisión para ayudar al operador a realizar la estimación de la carga mental (figura 4.9).

La evolución hacia sistemas de trabajo con mayor carga cognitiva, en los que el operador se ocupa más de actividades perceptivas y de evaluación, comunicación y solución de problemas, redujo progresivamente el ámbito de aplicación de esta escala. Para afrontar este problema Wierwille y Casali (1983) modificaron el instrumento, elaborando la Escala Cooper-Harper modificada (Wierwille y Casali, 1983); ésta mantiene la estructura original basada en un árbol de decisión pero cambia las descripciones integradas en cada casilla (figura 4.10).

La utilidad y validez de esta escala ha sido avalada por una gran cantidad de estudios, como por ejemplo los realizados por Moray (1982) o Hess (1977), dedicados especialmente a las tareas que exigen procesamiento a nivel perceptivo/central.

Existen pocos estudios que analicen la fiabilidad de la Escala Cooper-Harper modificada. Skipper y otros (1986) realizaron un estudio para analizar tareas de comunicación, similar a los tres experimentos realizados por Casali y Wierwille (1983); se obtuvieron puntuaciones similares con lo que se puede deducir una alta fiabilidad de la técnica.

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

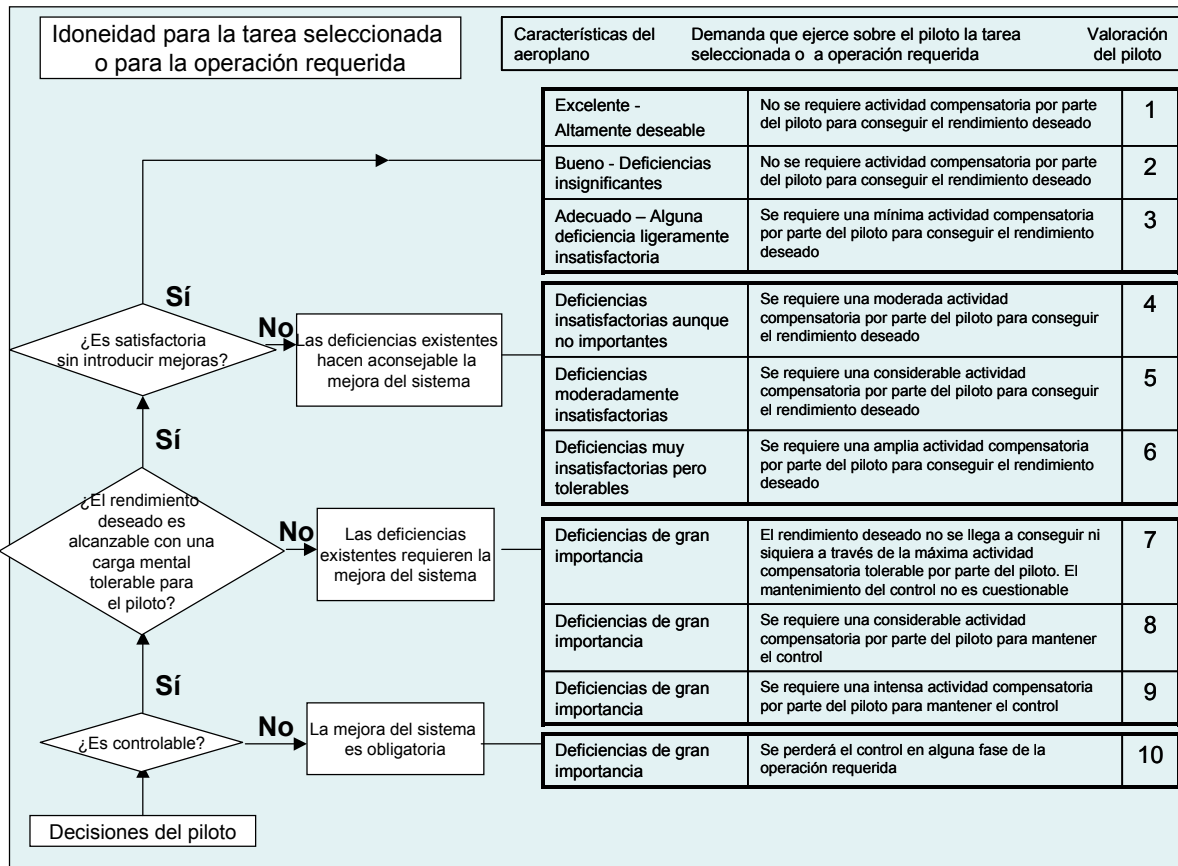


Figura 4.9. Escala de Cooper-Harper (Cooper y Harper, 1969).

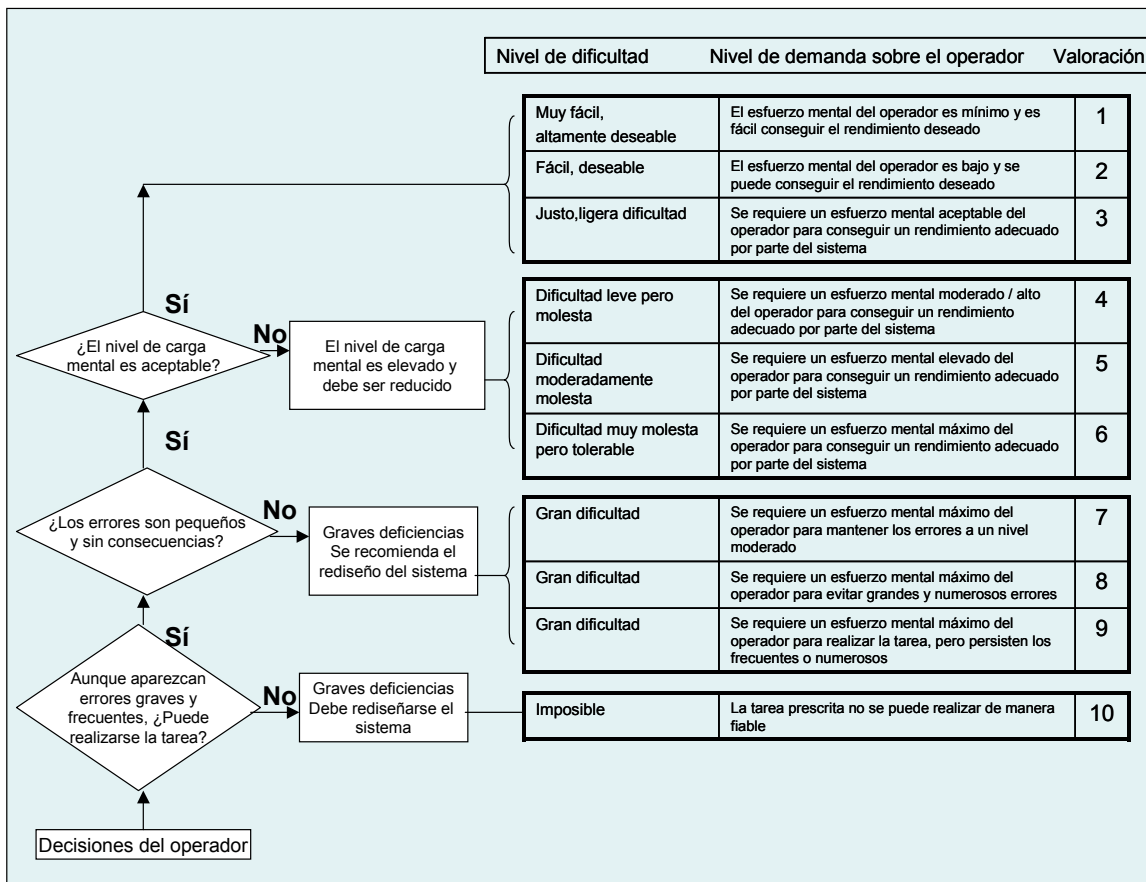


Figura 4.10. Escala de Cooper-Harper Modificada adaptación de Wierwille y Casali (1983).



Como se verá en apartados posteriores la escala de Cooper-Harper modificada es una de las escalas utilizadas por Hill y otros (1992) en la evaluación de tres sistemas de defensa, evaluación en que se la compara esta técnica con el NASA-TLX, el SWAT y el Overall Workload. Los resultados dieron un componente de saturación más bajo para esta escala que para los tres procedimientos indicados. También ha habido resultados inferiores en otros estudios como el de Kilmer y otros (1988), donde se comparaba esta escala con el SWAT.

Algunos de los inconvenientes que se asocian a esta escala es su unidimensionalidad: no permite obtener más que una información inicial acerca de la existencia de posibles problemas, por lo que su capacidad diagnóstica es muy baja. Autores como Wickens, Gordon y Liu (1998) critican la idea en que se sustenta la escala de Cooper-Harper (los niveles bajos de carga son deseables), ya que se está viendo que una situación de infracarga puede generar problemas tan graves como una situación de sobrecarga (Becker y otros, 1991; Hancock y Warm, 1989).

Más recientemente autores como Geddie y otros (2001) destacan la importancia de la interferencia que puede suponer introducir esta escala durante la realización de la tarea, teniendo en cuenta aspectos como la familiaridad con la propia herramienta, con la tarea o con la dificultad de ésta. Como se verá posteriormente ésta es una crítica que se puede hacer extensible a otros métodos.

#### Escala de Bedford (Ellis y Roscoe, 1982; Roscoe, 1987; Roscoe, y Ellis 1990; Corwin y otros, 1989)

La escala de Bedford fue desarrollada para ser aplicada al ámbito del pilotaje y deriva de la escala de Cooper-Harper. Al igual que esta última, presenta una escala de diez puntos con formato de árbol de decisión (figura 4.11). Se basa en la asunción de Roscoe (1987), que sostiene que la carga de un piloto se encuentra determinada por la integración del esfuerzo mental y físico requerido para satisfacer las exigencias de un elemento específico de la tarea de pilotaje, y analiza básicamente la capacidad atencional que sobra.

La escala de Bedford ha sido utilizada en numerosos estudios relacionados con el análisis de la carga mental en actividades de pilotaje (Corwin y otros, 1989; Tsang y Johnson, 1989; Vidulich y Bortolussi, 1988; Lidderadle, 1987; Roscoe, 1987; Roscoe y Ellis, 1990; Wainwright, 1987, Lysaght y otros, 1989). Sin embargo, las informaciones sobre su validez y fiabilidad son muy escasas. Algunos autores evidencian incluso su falta de sensibilidad en niveles bajos de carga (Geddie y otros, 2001). El resto de características de esta escala parecen ser iguales a las de la escala de Cooper-Harper modificada: facilidad para ser contestada, validez aparente y escasa capacidad diagnóstica.

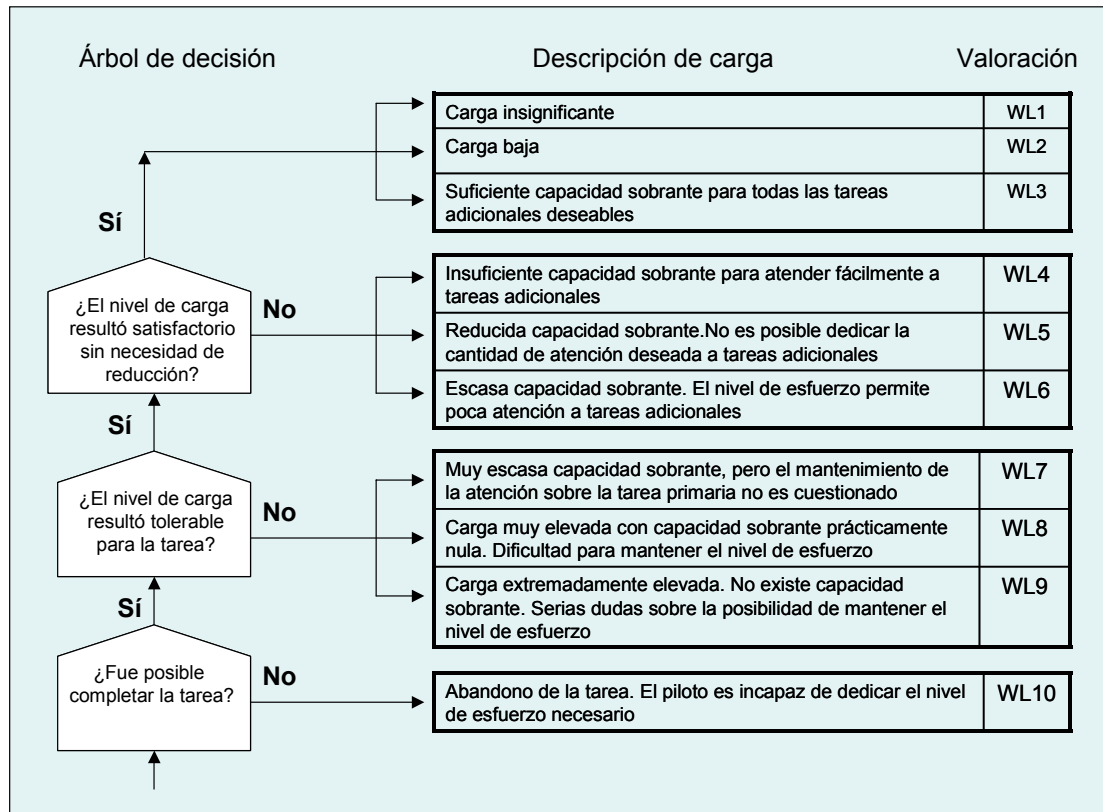


Figura 4.11. Escala de Bedford (Roscoe, 1987).

Escala de Carga Global o Escala Overall Workload (OW) (Vidulich y Tsang, 1987)

Vidulich y Tsang (1987) propusieron la Escala Overall Workload en 1987. Se trata de una escala bipolar de cero a cien, con intervalos de 5 unidades, donde cero representa una carga mental muy baja y cien una carga muy alta (figura 4.12).

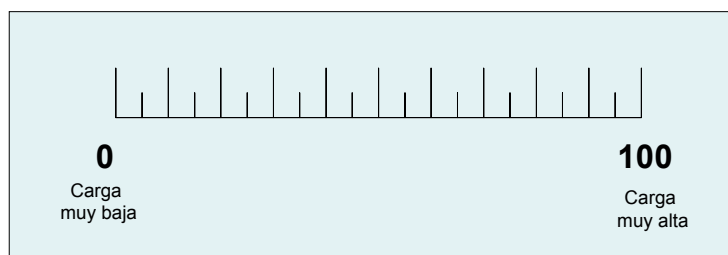


Figura 4.12. Escala de carga global (Adaptada de Vidulich y Tsang 1987).

Esta escala fue utilizada, entre otros, en el estudio de Zeitlin (1995) para evaluar la carga asociada a la conducción de un automóvil bajo diferentes situaciones y combinaciones de tareas adicionales. González (2003) también utilizó esta escala como indicador unidimensional de carga en el estudio realizado en personal de servicios especiales de enfermería.

##### Proceso de jerarquía analítica. Analytic Hierarchy Process (AHP) (Saaty, 1980)

La técnica AHP (Analytic Hierarchy Process) desarrollada por Saaty (1980) forma parte de los métodos que utilizan del procedimiento de comparaciones binarias a nivel general y se ha empleado frecuentemente en la evaluación de la carga mental impuesta por varias tareas o combinaciones de tareas (Lidderdale, 1987; Vidulich y Tsang, 1987, 1988; Gopher y Braune, 1984).

Esta técnica ha mostrado correlaciones elevadas con instrumentos subjetivos como la Escala de Cooper-Harper y con procedimientos basados en el rendimiento. Aunque entre sus inconvenientes destacan que el número de comparaciones aumenta exponencialmente a medida que aumenta la cantidad de tareas a considerar y que la persona debe recordar y tener siempre presentes todas las tareas a evaluar (Rubio y Díaz, 1999b).

##### Subjective Workload Dominance (SWORD) (Vidulich, 1989; Vidulich, Ward y Schueren, 1991; Tsang, 1987)

La técnica SWORD se deriva del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), que no es específico de estudio de la carga mental. Vidulich (1989) se basó en la aplicación de este tipo de proceso propuesta anteriormente por Lidderdale (1987) para desarrollar la que se conoce como técnica SWORD. A diferencia de las técnicas expuestas hasta este punto, el método SWORD se basa en comparaciones relativas: donde cada tarea se compara con las demás de forma retrospectiva, después de haber finalizado todas las tareas.

Esta técnica se compone de tres fases. La primera fase está compuesta por juicios de valor: se comparan todas las tareas entre sí y se anota, en una escala de diecisiete puntos, si las tareas tienen un nivel de carga similar o distinto (figura 4.13). A partir de estos juicios de valoración se construye la matriz de juicio donde en una matriz de doble entrada complementaria se enumeran las comparaciones en las que se ha obtenido distinto nivel de carga. Finalmente se calcula los valores de carga para cada tarea, con la media de cada fila de la matriz. Estos valores se normalizan y constituyen el resultado final. Vidulich y otros (1991) y Geddie y otros (2001) muestran un proceso que permite valorar la consistencia de los datos.

	Absoluto	Muy Fuerte	Fuerte	Débil	Igual	Débil	Fuerte	Muy Fuerte	Absoluto	
Tarea										Tarea
A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	B
A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	C
A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	D
A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	E
A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	F
B	•	•	•	•	•	•	•	•	•	C
B	•	•	•	•	•	•	•	•	•	D
B	•	•	•	•	•	•	•	•	•	E
B	•	•	•	•	•	•	•	•	•	F
C	•	•	•	•	•	•	•	•	•	D
C	•	•	•	•	•	•	•	•	•	E
C	•	•	•	•	•	•	•	•	•	F
D	•	•	•	•	•	•	•	•	•	E
D	•	•	•	•	•	•	•	•	•	F
E	•	•	•	•	•	•	•	•	•	F

Figura 4.13. Ejemplo de matriz de valoración utilizada en el SWORD (Vidulich,1989).

No existen muchos estudios que analicen las características psicométricas del SWORD. En el trabajo realizado por Vidulich y Tsang (1987) -donde se comparan los métodos NASA-TLX, OW, y la técnica AHP, con el mismo principio que el SWORD-, se obtuvo un mayor porcentaje de varianza explicada y un mayor coeficiente de fiabilidad para el AHP. Esto sugiere que aún con sus inconvenientes y limitaciones el SWORD es una buena herramienta para la evaluación de la carga mental.

Por otra parte, en el estudio realizado por Vidulich, Ward y Schueren (1991) se obtuvieron resultados favorables al uso proyectivo del método SWORD, pero solo en los casos en que se disponga de personas expertas en este tipo de valoraciones.

Otros métodos

Otros métodos unidimensionales de carga pero con una menor aplicabilidad general son, por ejemplo, las escalas desarrolladas por Dornic y Andersson (1980). En la escala de dificultad percibida las personas deben estimar el grado de dificultad de una tarea utilizando una escala de nueve puntos con descripciones verbales para cada uno de ellos. Y en la escala de esfuerzo percibido las personas deben estimar el grado de esfuerzo mental que les ha exigido una tarea, utilizando una escala gráfica con los valores 0 y 10 en los extremos.

Otro ejemplo de método unidimensional es la escala de estimación de magnitudes, donde la carga mental de una serie de tareas se evalúa tomando como referencia el valor asignado a

una de ellas; ésta recibe el nombre de módulo. Su principal inconveniente radica en la necesidad de que el módulo esté siempre presente en la memoria de la persona (Rubio y Díaz, 1999b). Algunos de los autores que han aplicado esta escala para evaluar el nivel de carga mental son Borg (1978), Helm y Hemistra (1981), Jenny, Older y Cameron (1972); y Tsang y Vidulich (1994).

#### Técnicas mutidimensionales

A continuación se describen los procedimientos subjetivos multidimensionales que son, en la actualidad, los más utilizados para evaluar la carga mental en contextos aplicados, entre otras razones por su mejor poder diagnóstico; esta es la razón por la que se incluyeron en este estudio.

#### National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index (NASA TLX) (NASA, 1986a, 1986b; Hart, 1987; Hart y Staveland, 1988)

El método NASA-TLX, ampliamente conocido y utilizado, se basa en el supuesto que la carga mental es un constructo que representa el coste en que incurre una persona al tratar de alcanzar un nivel específico de rendimiento. De este modo, el nivel de carga mental surgirá de la interacción entre los requisitos de una tarea, las circunstancias bajo las que ésta es realizada y las habilidades, conductas y percepciones del operador (Hart y Staveland, 1988). La percepción subjetiva de carga viene por tanto determinada por la integración de una serie de respuestas cognitivas, físicas y emocionales, y por una forma de conducta manifiesta encaminada a afrontar las demandas de la tarea: dichas respuestas y conductas se encontrarían, a su vez, determinadas por la percepción subjetiva de la persona respecto a la tarea (González, 2003).

La elaboración de la escala se efectuó pidiendo a personas dedicadas a un amplio rango de profesiones que indicaran cuáles de unos 19 factores que se les presentaban estaban relacionados, o no, con la carga mental. En esta primera fase se obtuvieron 14 factores relacionados con el constructo. El siguiente paso fue evaluar la experiencia de otro grupo de personas respecto a estos 14 factores en distintas tareas de laboratorio y de simulación de vuelo, reduciéndose el número de factores relevantes a 10: Carga mental global, Dificultad de la tarea, Presión de tiempo, Ejecución propia, Esfuerzo físico, Esfuerzo mental, Frustración, Estrés, Fatiga y Tipo de actividad; estos factores dieron lugar a la escala de Valoración Bipolar de la NASA (NASA Bipolar Rating Scale) (Hart y Staveland, 1988). Por último estos factores fueron evaluados en una serie de tareas experimentales (tareas simples, duales y simulación, entre otras). En función de los resultados obtenidos respecto a la sensibilidad, la independencia estadística entre ellas, la importancia subjetiva respecto al concepto individual de carga, etc., (Lysaght y otros, 1989) se escogieron los 6 factores finales que componen la

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

escala NASA-TLX: Exigencia mental, Exigencia física, Exigencia temporal, Rendimiento, Esfuerzo y Nivel de frustración (figura 4.14).

<p><b><u>EXIGENCIA MENTAL</u></b> ¿Cuánta actividad mental y perceptiva es necesaria (Ej., pensar, decidir, calcular, recordar mirar, buscar, etc.?) <b>BAJA / ALTA</b></p>
<p><b><u>EXIGENCIA FÍSICA</u></b> ¿Cuánta actividad física es necesaria (Ej., empujar, tirar, girar, controlar, activar, etc.?) <b>BAJA/ALTA</b></p>
<p><b><u>EXIGENCIA TEMPORAL</u></b> ¿Cuánta presión de tiempo sientes debido al ritmo al cual se suceden las tareas o los elementos de las tareas? <b>BAJA/ALTA</b></p>
<p><b><u>ESFUERZO</u></b> ¿En qué medida tienes que trabajar (física o mentalmente) para alcanzar tu nivel de resultados? <b>BAJO/ALTO</b></p>
<p><b><u>RENDIMIENTO</u></b> ¿Hasta que punto crees que has tenido éxito en los objetivos establecidos en tu trabajo? ¿Cuál es tu grado de satisfacción con tu rendimiento? <b>BUENO / POBRE</b></p>
<p><b><u>FRUSTRACIÓN</u></b> ¿Cómo de inseguro, desalentado, irritado, estresado y molesto versus seguro y gratificado te sientes? <b>BAJA/ALTA</b></p>

Figura 4.14. Factores del NASA-TLX (Hart, 1987).

Los seis factores del método se pueden agrupar en tres bloques: los factores relacionados con las características de la tarea (exigencia mental, exigencia física y exigencia temporal), los factores relacionados con las características de comportamiento (esfuerzo y rendimiento) y un último factor relacionado con las características individuales (frustración).

El método NASA-TLX consta de dos fases. En la primera fase se presentan al sujeto una serie de pares de factores (un total de 15 combinaciones binarias de las seis dimensiones antes citadas) y se le pide que elija la combinación que representa la mayor fuente de carga mental en la tarea realizada; se obtiene así un peso para cada factor. Este peso puede ir de cero (el factor no ha sido escogido en ninguna de las comparaciones) a cinco (el factor ha sido seleccionado en todas las comparaciones en las que aparecía) (figura 4.15).

La segunda fase consiste en dar un valor de magnitud para cada factor por separado. El formato de respuesta es de tipo analógico-visual a través de una línea de 20 puntos (cada uno de los cuales tiene un valor de 5) con un rango de cero a cien (figura 4.16).

Los resultados obtenidos en esta fase se ponderan con los pesos obtenidos en la fase anterior multiplicándose. A continuación, los valores resultantes se suman y se dividen por 15 (la suma de los pesos), por lo que se obtiene un valor medio de carga ponderada, que indica el nivel de carga mental en valores porcentuales, además de una media relativa de la carga producida por cada factor (Arquer, 1999) (figura 4.17).



La combinación de los pesos proporciona un indicador sensible de la carga global entre diferentes tareas o diferentes niveles de una tarea, mientras que los pesos y las magnitudes de las evaluaciones de cada factor ofrecen una información diagnóstica importante en relación con la fuente específica de la carga de la tarea.

Algunos estudios analizan si varias escalas son buenas indicadoras de un nivel de demanda de procesamiento medio y si los valores de carga mental derivados de escalas multidimensionales dan mejores estimaciones que las valoraciones hechas con una escala unidimensional. Los estudios realizados por Hendy, Hamilton y Landry (1993) con el método NASA-TLX demuestran que si se necesita una medida de la exigencia media del procesamiento de información, es de esperar que una medida univariable dé resultados como mínimo tan sensibles a la manipulación de las exigencias de la tarea como la estimación derivada de escalas multidimensionales. Si una escala de carga univariable no es asequible, un simple modelo aditivo no ponderado puede ser un método adecuado para combinar los factores en una estimación de carga media (Hendy, Hamilton y Landry, 1993).

La idoneidad del método NASA-TLX ha sido comprobada por numerosas investigaciones, mostrando resultados más precisos que otras técnicas como el SWAT o la escala de Cooper Harper modificada (Byers y otros, 1988; Battiste y Bortolussi, 1988; Kilmer y otros, 1988; Hancock y otros, 1989; Schick y otros, 1989; Hill y otros, 1992). Esto, unido a su facilidad de uso hace que el NASA-TLX sea actualmente el instrumento de evaluación de carga mental más ampliamente utilizado (Cañas y Waerns, 2001).

De hecho, este método ha sido utilizado en un gran número de estudios. Por ejemplo, Sawin y Scerbo (1995) lo emplearon para estudiar los efectos del tipo de instrucción y de la tendencia al aburrimiento en tareas de vigilancia. Alm y Nilsson (1995) examinaron, mediante este método, el efecto que tiene la utilización del teléfono móvil mientras se conduce sobre el rendimiento y la carga mental.

El NASA-TLX además se ha aplicado con éxito a entornos multitarea (Xie y Salvendy, 2000), como por ejemplo en tareas de pilotaje reales (Shively y otros, 1987), en pilotaje con simulador (Battiste y Bortolussi, 1988; Corwin y otros, 1989; Tsang y Jonson, 1989; Vidulich y Bortolussi, 1988), en situaciones de defensa aérea (Bittner y otros, 1989; Hill y otros 1989; Hill y otros 1988), en la conducción de vehículos a control remoto (Byers y otros, 1988) o en la percepción de la calidad del servicio de páginas web de inserción laboral (Tong y otros, 2003).

En el análisis del rendimiento en tareas de control (en un proceso de "Micro-mundo") se obtuvieron diferencias importantes entre los grupos al aplicar el NASA-TLX. Una posible limitación de esta escala es el análisis de carga en tareas tan breves, en este caso el principal



componente de carga es la complejidad del proceso de toma de decisiones y su relación con los niveles de fatiga en tareas del orden de cinco minutos (Díaz, Ponsa y Dalmau, 2001).

Nataupsky y Abbott (1987) aplicaron tanto el NASA-TLX como el SWAT para evaluar una serie de tareas de pilotaje en simulador con diferentes niveles de dificultad en la configuración de los controles de la cabina de mando; se encontraron diferencias significativas entre los dos métodos, pero no en las medidas psicofísicas.

Otros estudios se dedicaron a analizar la fiabilidad del NASA-TLX. Por ejemplo Vidulich y Tsang (1987) señalaron valores medios test-retest de 0,42 para el valor medio. También Batiste y Bortolussi (1988) indican que el NASA-TLX parece aportar mejores índices de estabilidad temporal que el SWAT ( $r = 0,769$  versus  $r = 0,7519$ ). Otra ventaja, según Byers y otros (1988), es su alto grado de validez aparente, lo que potencia el nivel de aceptación por parte de los operadores. Además, como se administra tras la realización de la tarea, no genera interferencia con la misma.

Uno de los temas que continúa abierto y en discusión, tanto para el NASA-TLX como para el SWAT, es si existe o no la necesidad de realizar la fase inicial de ponderación. Muchos autores han realizado distintos estudios en los que no se constata la necesidad o superioridad de los resultados con la fase de ponderación, con lo que parece existir cierto consenso en que no es necesaria (Nygren, 1991; Christ y otros, 1993; Hendy y otros, 1993; Dickinson, Winston y Ryan, 1993). Moroney y otros (1995) han señalado una nivel de correlación de 0,94 entre los valores ponderados y no ponderados del NASA-TLX, mientras que Byers y otros (1989) aumentan este nivel de 0,98. Emplear esta técnica sin contemplar la fase de ponderación facilita en gran medida su administración, reduciéndose la necesidad de un entrenamiento previo por parte de la persona; de esta manera el NASA-TLX se convierte en un método más apropiado para una aplicación inmediata después de las distintas fases de la realización de la tarea (González, 2003).

Subjective Workload Assessment Technique (SWAT) (Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory, 1987; Reid, Potter y Bressler, 1989; Reid, Nygren, 1988; Reid y otros, 1981a, b)

Esta técnica fue desarrollada por el departamento de carga mental y ergonomía del Air Force Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory (Reid y otros, 1982) dentro de un programa más amplio de investigación que tenía como objetivo desarrollar una batería de tests destinados a la evaluación de la carga mental de los pilotos de aviones.

Los autores del SWAT asumieron que el constructo de carga mental es multidimensional y después de una amplia revisión de la literatura al respecto observaron que existen tres

variables que aparecen en la mayoría de las definiciones: la Carga temporal, el Esfuerzo y el Estrés (Jahns, 1973, Sheridan y Simpson, 1979). La Carga temporal es considerada por casi todos los autores como el mayor componente de carga mental. La dimensión Esfuerzo mental sería el segundo elemento más importante y estaría relacionado con la complejidad y la dificultad de las tareas involucradas en procesos como cálculo, toma de decisiones, atención a fuentes de información, recuperación y el mantenimiento de información en memoria, etc. La tercera dimensión, el estrés, parece relacionada con variables como la motivación, el entrenamiento, la fatiga, la salud o el estado emocional. Los autores del SWAT la definieron como “algo que contribuye a la confusión, frustración y ansiedad del operador”. En el SWAT, cada dimensión se evalúa mediante una escala de tres niveles de intensidad (figura 4.18).

<p><b><u>CARGA TEMPORAL</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Normalmente sobra tiempo. Las interrupciones o solapamientos entre las actividades son muy infrecuentes o nunca ocurren.</li><li>2. Ocasionalmente sobra tiempo. Las interrupciones o solapamientos entre las actividades son frecuentes.</li><li>3. Nunca o casi nunca sobra tiempo. Las interrupciones o solapamientos entre las actividades son muy frecuentes o se producen siempre.</li></ol> <p><b><u>ESFUERZO</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se requiere muy poco esfuerzo o concentración mental consciente. La actividad es casi automática, y requiere muy poca o ninguna atención.</li><li>2. Se requiere un nivel moderado de esfuerzo o concentración mental consciente. La complejidad de la actividad es moderadamente alta debido a incertidumbre, imprevisión o falta de familiaridad. Se requiere un nivel de atención considerable.</li><li>3. Se necesita un nivel alto de esfuerzo mental y de concentración. La actividad es muy compleja y requiere total atención.</li></ol> <p><b><u>ESTRÉS</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Niveles muy bajos de confusión, riesgo, frustración o ansiedad, que pueden tolerarse con facilidad.</li><li>2. Se producen niveles moderados de estrés debidos a confusión, frustración o ansiedad. Para mantener el nivel adecuado de rendimiento es necesario hacer un esfuerzo significativo.</li><li>3. Se producen niveles muy intensos de estrés debido a confusión, frustración o ansiedad. Se requiere un grado de autocontrol extremo.</li></ol>
--

**Figura 4.18.** Niveles de cada una de las dimensiones del SWAT (Reid y Nygren, 1988).

La aplicación del SWAT también requiere dos fases como en el NASA-TLX: una primera fase de obtención de la escala de carga mental de cada persona y otra propiamente dicha dedicada a la evaluación.

Para obtener la escala de carga mental de cada persona, se evalúa la importancia que la persona atribuye *a priori* a cada una de las tres dimensiones fuente de carga mental. Esta fase, al igual que en el método NASA-TLX, es previa a la realización de la tarea o tareas que se van a evaluar.

Esta primera fase se realiza del siguiente modo: En primer lugar, se combinan los tres niveles de cada una de las tres dimensiones obteniéndose 27 descripciones posibles (3 x 3 x 3). La persona debe ordenar estas 27 combinaciones en función del nivel de carga que les produce cada una de ellas de menor a mayor. A continuación, se aplica el análisis de medida conjunta

a las ordenaciones dadas por las persona y se obtiene una escala a nivel de intervalo, que asigna una puntuación de cero a cien a cada una de las 27 combinaciones. Por último, las personas son agrupadas en función de la dimensión a la que dieron más importancia en la ordenación y se obtiene una escala de carga mental diferente para cada grupo. Estas operaciones se realizan mediante de un programa informático específico basado en la técnica psicométrica conocida como medida conjunta (Eggemeier y otros, 1982; Krantz y Twersky, 1971); este programa permite comprobar si cada clasificación respeta una serie de axiomas matemáticos y evalúa el orden de los datos para poder determinar la regla combinatoria utilizada.

En general cada persona realiza una ordenación diferente, pero cuando existe un nivel de acuerdo suficiente entre las clasificaciones de un grupo de personas, se puede construir una única ordenación para todas (Lysaght y otros, 1989). Normalmente, la posibilidad de emplear esta solución viene determinada por el uso del Coeficiente de concordancia de Kendall (W), por el que se asume que valores iguales o superiores a 0,75 serían compatibles con la generación de una solución grupal (Reid y Nygren, 1988). Cuando W es menor se puede entonces generar una escala independiente para cada persona, o bien se puede aplicar el procedimiento conocido como SWAT de prototipos, que permite agrupar a las personas en subgrupos más homogéneos, consiguiéndose una mayor precisión de medida (Reid y otros, 1982).

La segunda fase del método SWAT (la fase de valoración) se lleva a cabo después de realizar la tarea que se desea evaluar y su objetivo es obtener estimaciones de carga mental para estas tareas en concreto. Para ello, la persona evalúa la carga mental de cada tarea asignando un 1, un 2 o un 3 a cada una de las tres dimensiones. Estas valoraciones se transforman en una puntuación global de carga aplicando la escala desarrollada en la fase anterior.

El método SWAT es la técnica más ampliamente utilizada como técnica de evaluación subjetiva, después del NASA-TLX. Ha demostrado ser sensible a las variaciones de la carga mental en multitud de tareas diferentes (Hart y Wickens, 1990), como por ejemplo en tareas de memoria espacial (Eggmeier y Stadler, 1984), de memoria a corto plazo (Eggmeier y otros, 1982) de seguimiento (Hancock y otros, 1989), etc.

Asimismo ha sido aplicado con éxito para la evaluación de la carga mental de diferentes situaciones multitarea en el contexto de la aviación tanto militar como civil (Battiste y Bortolussi, 1988; Corwin, 1989; Corwin y otros, 1989; Grawron y otros, 1987; Haworth y otros, 1986; Kilmer y otros, 1988; Nataupsky y Abbott, 1987; Schick y Hahn, 1987; Skelly y Purvis, 1985; Thiessen y otros, 1986, ...), para la evaluación de sistemas de comunicación, control y mando militar (Courtright y Kuperman, 1984; Crabtree y otros, 1984) y utilizando simuladores

de plantas nucleares (Beare y Dorris, 1984) y de tanques militares (Whitaker y otros, 1989). También se ha utilizado, como hemos visto anteriormente, junto con otras medidas para evaluar la carga mental de diferentes sistemas de defensa aérea (Bittner y otros, 1989) y de vehículos a control remoto (Byers y otros, 1988).

Varios estudios, como los realizados por Schick y otros (1989) y Batiste y Bortolussi (1988), obtuvieron mediante el método SWAT diferencias significativas en los niveles de carga mental en las tareas simuladas de aproximación a la pista de aterrizaje, entre segmentos de vuelo con y sin turbulencias; así como en los primeros cinco segmentos de la aproximación en vuelos con alta y baja exigencia mental.

En cuanto a los estudios de fiabilidad del SWAT, tanto Reid y Nygren (1988) como Gidcumb (1985) obtuvieron mediante el método SWAT elevadas correlaciones test-retest en la ordenación de tarjetas (entre 0,77 y 1). La estabilidad de las puntuaciones en la fase de valoración ha sido estimada por Battiste y Bortolussi (1988), encontrando valores medios test-retest de 0,75.

Probablemente el mayor inconveniente del SWAT esta relacionado con la fase de elaboración de la escala. Realizar la fase de ordenación puede llevar un periodo de hasta una hora y requiere un nivel mínimo de habilidad verbal. Esta razón hace que sea poco motivante para la persona que responde, lo que puede interferir en los resultados obtenidos. Algunos autores indican, además, una falta de sensibilidad del método en niveles muy bajos de carga (Batiste y Bortolussi, 1988). Otros resultados indican incluso que la percepción de las tres dimensiones puede no ser independiente (Boyd, 1983). No obstante, Reid y Nygren (1988) señalaron algunos elementos a favor de la capacidad diagnóstica de SWAT: observaron que los valores obtenidos por la escala de esfuerzo mental se incrementa con niveles moderados de dificultad de una tarea de memorización continua, mientras que los valores obtenidos a través de las escalas de carga temporal y de estrés son más sensibles a niveles moderados y altos de carga (Potter y Acton, 1985). Potter (1986) también mostró la sensibilidad diferencial de cada una de las dimensiones.

Estos resultados indican, del mismo modo que el método NASA-TLX, que el método SWAT puede ser usado como medida de carga mental con efectividad sin tener que realizar la parte dedicada a la selección de las tarjetas (Biers y Masline, 1987; Biers y McInerney, 1988; Biers y otros, 1990; Moroney, Biers y Eggemerier, 1995). De este modo, la administración de este método se vuelve mucho más sencilla ya que se gana en tiempo y se reducen el esfuerzo, los medios y el entrenamiento. Otros estudios han mostrado que la correlación entre las medidas obtenidas con fase previa o sin fase previa, del método NASA-TLX son más elevadas que las obtenidas con el método SWAT, sin que ello implique una reducción en la sensibilidad de ambas pruebas (Rubio y otros, 2002).

Tal como hemos comentado, a pesar de que el método SWAT es ampliamente utilizado, tiene dos problemas principales: no es muy sensible a bajos niveles de carga mental y el procedimiento de clasificación de tarjetas consume mucho tiempo. En este sentido Luximon y Goonetilleke (1998) proponen la mejora de estos dos aspectos mediante una escala: el método SWAT continuo (C-SWAT) Dicho método se caracteriza por un procedimiento de clasificación de tarjetas similar al del NASA TLX, donde se escoge un elemento de cada uno de los tres pares binarios (figura 4.19) y posteriormente en una escala de puntuación continua se realiza la valoración, en lugar de la escala de valoración discreta del método SWAT inicial (Luximon y Goonetilleke, 1998). Los resultados indican que la nueva escala tarda mucho menos tiempo en ser rellenada que el procedimiento original y que parece ser sensible a los niveles bajos de carga, obteniendo por otro lado valores similares en niveles de carga mental media.

En estudios posteriores Luximon y Goonetilleke (2001) proponen hasta cinco variaciones del método SWAT basadas en las dos modificaciones anteriores: cuatro basadas en escalas continuas y una basada en una escala discreta (figura 4.20). Estas variantes han sido comparadas con la escala original SWAT en términos de sensibilidad; los resultados muestran que cuatro de las variantes son más sensibles que la escala original y que el tiempo que requieren es menor. De esta manera, el procedimiento convencional pretarea puede ser reemplazado por una simple media no ponderada (Luximon y Goonetilleke, 2001).

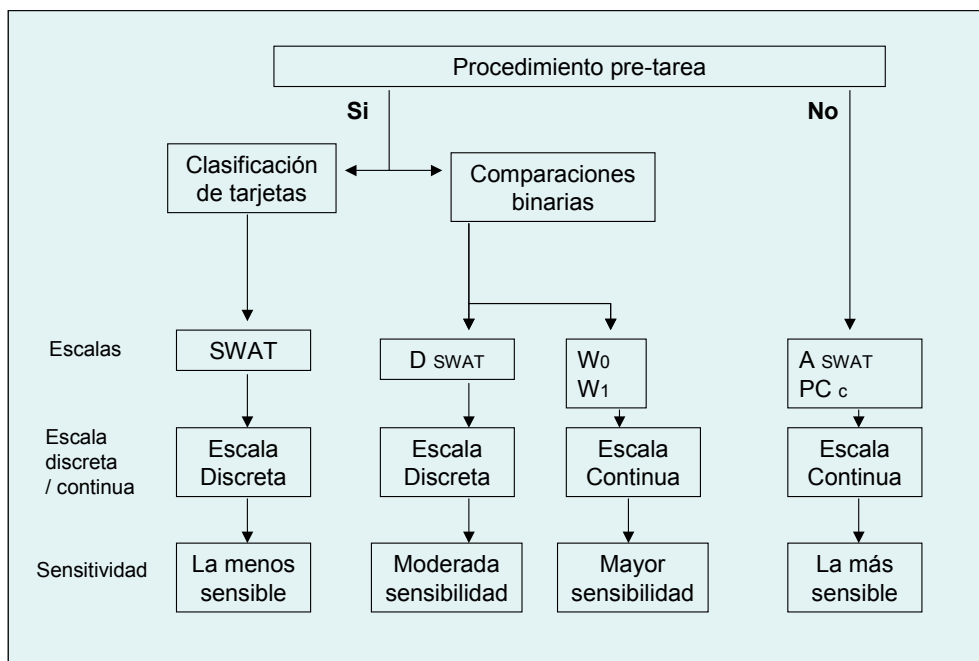
**Por favor marque una de las dos dimensiones de carga que usted considere que es más importante para usted:**

Carga de esfuerzo mental  / Carga temporal

Carga Temporal  / Carga de estrés psicológico

Carga de estrés psicológico  / Carga de esfuerzo mental

**Figura 4.19.** Comparación de las dimensiones del SWAT (Reid y Nygren, 1988).



**Figura 4.20.** Propiedades de las variantes del SWAT (Adaptado de Luximon y Goonetilleke, 2001).

Perfil de carga. Workload Profile (WP) (Tsang y Velazquez, 1996)

Tsang y Velazquez (1996), basándose en el modelo de recursos múltiples de Wickens (1984), propusieron una técnica que intenta recoger las ventajas de los procedimientos basados en el rendimiento en situaciones de doble tarea, con elevado poder de diagnóstico, y las ventajas de los procedimientos subjetivos, con una buena aceptación por parte de los operadores y unos requisitos de implementación escasos y nada intrusivos.

A diferencia de los dos instrumentos anteriores, el perfil de Carga se aplica en una sola fase y la persona tiene que indicar los recursos atencionales que ha utilizado después de haber realizado todas las tareas. Para ello se utiliza una matriz con tantas filas como tareas y con combinaciones entre ellas de forma aleatoria; se presentan además ocho columnas, una para cada tipo de recurso establecido por el modelo de Wickens (figura 4.21). Se le entrega una hoja con las definiciones de cada dimensión, que pueden consultar a lo largo de toda la aplicación del método, que suele ser de unos quince minutos. En cada celda de la matriz la persona debe estimar la proporción de recursos atencionales de cada tipo utilizados en la realización de cada tarea/s, asignando un valor de cero (esta tarea no presenta exigencias en esa dimensión) a uno (la tarea requiere el máximo de atención). Finalmente para obtener un valor de carga global se suman las puntuaciones obtenidas por cada tarea en los distintos niveles de exigencia.

Tareas	Etapa de procesamiento		Código de procesamiento		Modalidad input		Modalidad output	
	Perceptivo /Central (p. e. detectar, recordar,...)	Respuesta (p. e. presionar el pedal del freno, ...)	Espacial (p.e. conducir, ...)	Verbal (p. e. leer, ...)	Vidual (p. e. ver la TV ,...)	Auditivo (p. e. escuchar música, ...)	Manual (p.e. tocar el piano, ...)	Vocal (p. e. mantener una conversación, ...)
A1								
Dual A2 / B1								
B1								
Dual A1 / B1								
Dual A1 / A2								
A2								

**Figura 4.21.** Ejemplo de matriz de Perfil de carga con tres tareas simples y tres compartidas (Adaptado de Tsang y Velazquez, 1996).

Esta técnica se encuentra aún en fase de desarrollo y sus autoras reconocen que es necesario investigar más en profundidad las propiedades de este procedimiento antes de establecer conclusiones definitivas sobre su utilidad, aplicabilidad, etc. A pesar de ello, los resultados obtenidos hasta el momento permiten pensar que se trata de un procedimiento subjetivo bastante prometedor (Tsang y Velazquez, 1996; Rubio y otros, 1999). Se trata de un procedimiento diagnóstico que, en comparación con los demás procedimientos subjetivos, permite obtener información más precisa sobre la forma en la que se puede mejorar un sistema. Por otro lado es mucho menos intrusivo que la técnica de tarea secundaria. Tiene valores de validez concurrente y fiabilidad bastante buenos.

Entre las limitaciones del método de perfil de carga destaca que la relación entre el índice global de carga, calculado como la suma de las puntuaciones para cada dimensión, y el rendimiento no es lineal. Por tanto es necesario seguir investigando con el objetivo de encontrar otras formas de combinar las puntuaciones en cada dimensión para obtener un índice global de carga más relacionado con el rendimiento. Por otro lado se ha obtenido una elevada multicolinealidad entre las dimensiones de carga y variabilidad de las estimaciones de carga mental interindividual.

Al comparar el método WP con otras escalas unidimensionales y medidas fisiológicas se observa que tiene un valor predictivo limitado en la ejecución. Sin embargo, las comparaciones ratifican que las puntuaciones multidimensionales de carga facilitan

información diagnóstica acerca de la naturaleza de las exigencias de la tarea. Esto sustenta el carácter multidimensional de la carga mental y la capacidad de las personas para indicar el nivel de exigencia en dimensiones de carga separadas (Tsang, Velazquez, 1996).

Un aspecto a favor, pero también en contra de este método, es su buen ajuste al modelo de Wickens. Si bien el método muestra que las personas pueden dar información significativa sobre la naturaleza de las exigencias de la tarea, este método no contempla otros aspectos de la carga que también parecen significativos, como la exigencia temporal, la percepción de rendimiento ...

### **Limitaciones de las técnicas subjetivas**

Uno de los estudios más representativos realizados por Hill y otros (1992) comparó los siguientes métodos de evaluación subjetiva: la escala de Cooper-Harper modificada, la escala OW, el NASA-TLX y el método SWAT; esta comparación se hizo respecto a su nivel de sensibilidad y al grado de aceptación por el usuario, y el análisis se realizó con tareas de defensa (un vehículo con control remoto, un helicóptero y un sistema de defensa aérea). Los resultados permitieron concluir que las cuatro escalas son herramientas aceptables y sensibles a los distintos niveles de carga. Sin embargo, el NASA-TLX y la escala OW resultaron superiores cuando se consideró la sensibilidad como factor de validez (el NASA-TLX obtuvo una mayor saturación factorial  $r = 0,899-0,942$ ) y cuando se analizó la aceptación del usuario. Otros estudios comparativos, que han sido comentados en capítulos anteriores fueron los realizados por Tsang y Velazquez (1996), Vidulich y Tsang (1985), Vidulich y Tsang (1986).

Recientemente, en el estado español, Susana Rubio y otros autores (1999; 2004) realizaron una investigación cuyo objetivo principal fue el estudiar y comparar las propiedades psicométricas y metodológicas de tres instrumentos de evaluación subjetiva de la carga mental (NASA-TLX, SWAT y WP), esta vez en función de los criterios de sensibilidad, poder de diagnóstico, validez, grado de intrusión, requisitos de implementación y aceptación por el operador. Los resultados de este estudio permitieron extraer las siguientes conclusiones:

- En cuanto al grado de intrusión, la interferencia con el rendimiento de los tres procedimientos se consideró inapreciable.
- El WP resultó ser bastante superior en sensibilidad, aunque la sensibilidad mostrada por SWAT y NASA-TLX fue aceptable.
- Se obtuvieron índices de correlación positivos y muy elevados de validez convergente (entre 0.97 y 0.99) entre las valoraciones de carga mental proporcionadas por los tres instrumentos.



- La validez concurrente se evaluó en función del grado de relación existente entre los índices de carga mental y el rendimiento. Las altas correlaciones obtenidas para los instrumentos SWAT y NASA-TLX (0.76 y 0.70 respectivamente), mostraron que ambos poseen una validez concurrente bastante aceptable. Sin embargo, la correlación entre el índice WP y el rendimiento fue muy baja (0.14), lo que indica que este instrumento tiene un escaso poder predictivo del rendimiento, y su nivel de validez concurrente puede considerarse prácticamente nula.
- Los resultados confirmaron el elevado poder de diagnóstico del instrumento WP, 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 atencionales demandados por cada una de las tareas, tal y como defiende el modelo de recursos múltiples. El poder de diagnóstico de SWAT y de NASA-TLX fue mucho menor.
- Al tratarse de técnicas de papel y lápiz, sus requisitos de implementación fueron mínimos. La única diferencia apreciable se refiere al tiempo de aplicación. En este sentido, la técnica SWAT requirió un tiempo algo superior (aproximadamente 75 minutos) a las otras dos (aproximadamente 60 minutos).
- En cuanto a la aceptación por parte de las personas, los tres instrumentos fueron bien aceptados por todos los participantes en la investigación, aunque con el WP los individuos manifestaron algunos problemas en la comprensión de las dimensiones que distingue este instrumento. En cuanto al SWAT, la tarea de ordenación previa a la realización de las tareas experimentales resultó algo tediosa para los sujetos.

En resumen, y como conclusiones de carácter general, los autores establecieron las siguientes recomendaciones básicas en función de los objetivos que se persigan en la evaluación de la carga mental en contextos aplicados: si el objetivo es comparar la carga mental de dos o más tareas que difieren en parámetros objetivos de dificultad, el evaluador podrá optar por cualquiera de las tres técnicas evaluadas, aunque la elección más idónea para este fin sería la del Perfil de Carga (WP). Si el objetivo es predecir el rendimiento de un individuo en una determinada tarea se recomienda la elección de SWAT o de NASA-TLX, pero para este fin no sería acertado elegir el WP. Por último, si lo que se pretende es realizar un análisis de las exigencias cognitivas o de los recursos atencionales que demanda una determinada tarea, la elección más adecuada sería la del WP, seguida del SWAT (Rubio y otros, 1999).

Hancock y otros (1989) evaluaron el nivel de carga mental a través del NASA-TLX y del SWAT mientras se aprendía a realizar una tarea de seguimiento. Observaron una reducción del nivel de carga a medida que se progresaba en el aprendizaje, siendo el NASA-TLX más sensible que el SWAT a dicha reducción. Probablemente esta reducción sea debida al análisis de los procesos de automatización basados en la propia experiencia de la persona, tal y como apuntaba LaBerge en 1975.

Otros autores destacaron que en general las medidas subjetivas son mejores en tareas de procesamiento de información (procesos psicológicos básicos) que en procesamiento de respuestas. Además son mejores en tareas simples (respecto a cuando se “mezclan” varias), aunque este fenómeno puede ser debido más al procedimiento de estudio que a la propia utilidad del método, ya que estos métodos no permiten separar la valoración de distintas tareas concurrentes. (Vidulich, 1988, Vidulich y Wickens, 1986).

Según los estudios desarrollados por Nygren, en relación con las propiedades psicométricas de las técnicas de medida subjetiva de la carga mental más utilizadas (NASA-TLX y SWAT), cada uno de estos procedimientos es sensible a diferentes tipos de medidas de carga. El examen de las propiedades de NASA-TLX muestra su potencial como modelo de predicción general de la carga experimentada (aprendida y consciente) y, el SWAT como un modelo sensible a las diferencias individuales (Nygren, 1991).

En los estudios que compararon las propiedades de los métodos propuestos por Tsang y Wilson (1997), se observó una ventaja en los métodos con cualidades de valoración relativa y retrospectiva. Por ejemplo, Tsang y Vidulich (1994), encontraron que este tipo de técnicas (y más precisamente el SWORD) presentan ventajas respecto a la valoración de cada condición de la tarea inmediatamente después de su realización. Los métodos NASA-TLX y SWAT obtuvieron también buenos resultados, pero un poco inferiores al SWORD. Tsang y Velazquez (1993) señalaron que un instrumento de valoración relativa y retrospectiva como el Escalonamiento Psicofísico, comparado con un instrumento de valoración absoluta e inmediata como la escala de Bedford, se mostró más sensible a las variaciones del nivel de exigencia de la tarea y, además, se mostró superior en cuanto al grado de validez convergente a través de la correlación con medidas de rendimiento. Vidulich y Tsang (1987) apreciaron una mayor sensibilidad y fiabilidad en el SWORD, con su carácter relativo, que en un instrumento absoluto (NASA-TLX). Aún así hay que considerar estos resultados como parciales, siendo necesarias más investigaciones al respecto. Muchas de estas técnicas se aplican de manera retrospectiva (algunas por propia necesidad del método, como el SWORD); en la medida en que los resultados sean generalizables, la administración demorada del método no debería afectar significativamente las valoraciones de carga (Moroney y otros, 1995). Sin embargo se han apreciado efectos de interferencia sobre las valoraciones de las personas en aquellos casos en los que la administración de la prueba fue realizada 48 horas después de la realización de la tarea y en los casos en los que la tarea presenta un nivel de dificultad entre moderado y alto (Corwin y otros, 1989; Eggemeier y Wilson, 1991; Moroney y otros, 1995).

Algunos de los elementos más importantes a tener en cuenta para valorar la idoneidad en el uso de una prueba u otra son su sensibilidad, juntamente con su validez y fiabilidad. Según el estudio realizado por Tsang (1994) sobre el uso retrospectivo de los métodos, se obtuvieron

mejores valores en las puntuaciones obtenidas con juicios retrospectivos sobre distintas tareas después de haber finalizado todas las condiciones, que con las puntuaciones obtenidas inmediatamente después de la ejecución de cada una de las tareas respectivamente (Tsang, 1994; Tsang y Vidulich, 1994)

En otros estudios se analizó la capacidad proyectiva de distintas técnicas subjetivas. Masline y Biers compararon las puntuaciones obtenidas sin realizar una prueba experimental con las puntuaciones obtenidas por otros colaboradores que sí habían realizado la prueba. Los resultados parecen indicar que estas técnicas tienen una alta capacidad para predecir los valores de carga, utilizando el mismo método. En cambio, sí existen diferencias importantes entre las puntuaciones obtenidas por los distintos métodos (Masline y Biers, 1987). De nuevo nos encontramos con la especificidad del nivel de carga respecto a la metodología utilizada, siendo ésta una limitación que todavía no se ha podido superar.

Otra técnica que parece tiene demostrado su carácter proyectivo es el ProSWORD (Vidulich y otros, 1991), aunque sólo si es administrado por profesionales y no por estudiantes. También cabe mencionar el ProSWAT (Vidulich, y otros, 1991; Detro, 1985; Kuperman, 1985; Masline y Biers, 1987; Reid y otros, 1984 ) y el Pro-TLX (Christ y otros, 1993). El carácter proyectivo de otro tipo de medidas de rendimiento es mucho más difícil -por no decir imposible- de obtener, con la excepción de las técnicas analíticas .

En estos momentos, no existen estudios rigurosos que comparen las propiedades técnicas de los distintos métodos de evaluación subjetiva específicos para la carga mental y otros métodos más generales que incluyen esta dimensión y que están siendo ampliamente aplicados en el Estado Español, como el FPSICO o el ISTAS21.

#### Técnicas subjetivas generales de riesgos psicosociales en España que incluyen la carga mental

Los dos métodos que se analizan a continuación (FPSICO e ISTAS21), no son específicos para evaluar de la carga mental pero sí incluyen la evaluación de factores de carga mental entre sus factores psicosociales. Estos métodos se están aplicando cada vez más en todo tipo de contextos laborales en España y actualmente son prácticamente las únicas valoraciones que tenemos del nivel de carga mental en los trabajadores de las empresas españolas; por esta razón se han incluido en este estudio.

En los últimos tiempos cada vez más aparecen en el mercado español métodos, especialmente escalas que también recogen aspectos relacionados con la carga mental pero su uso en estos momentos es bastante más minoritario y en algún caso sus cualidades

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

---

psicométricas son desconocidas o distan mucho que desear. Como más representativos podemos encontrar: el Método PSQ CAT21 COPSOQ de la Generalitat de Catalunya, el Método de Factores psicosociales: Identificación situaciones de riesgo del Instituto Navarro de Salud Laboral, el Questionario RED-WONT: Universitat Jaume I, la Bateria MC Mutual-UB, el Método INERMAP del Instituto Mapfre de Ergonomia (PSICOMAP, EDUMAT, SANIMAT, OFIMAT I TELEMAT), y el Mètode d'avaluació dels riscos psicosocials i comportamentals de la Universitat de Valencia (Mètode MARC-UV-: Bateria de Factors Psicosocials de la UV).

##### Factores psicosociales. Método de evaluación (FPSICO) (INSHT, 1998)

El método de factores psicosociales elaborado por el INSHT (INSHT, 1998) permite obtener una evaluación subjetiva para cada uno de los siete factores psicosociales siguientes: carga mental, autonomía temporal, contenido de trabajo, supervisión-participación, definición de rol, interés por el trabajador y relaciones personales.

El concepto de "factores psicosociales" hace referencia a las condiciones presentes en una situación laboral que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que pueden afectar tanto al bienestar y a la salud del trabajador (salud física, psíquica o social) como al desarrollo del trabajo; entre estas condiciones se incluye obviamente la carga mental.

A partir de las respuestas del trabajador a un cuestionario de 75 preguntas (que ha de ser impreso en papel a partir del programa informático y administrado a los trabajadores), cada uno de los factores es evaluado independientemente en una escala de puntuación de rango de 0 a 10. Así, la evaluación se realiza por grupos de trabajadores mediante la obtención de la media de las puntuaciones de los trabajadores respecto a cada factor. En el caso de la carga mental, evalúa en las primeras once preguntas.

Esta técnica permite obtener evaluaciones grupales de trabajadores en situaciones relativamente homogéneas. Para ello, el programa ofrece varios campos que permiten introducir los datos en función de grupos o subgrupos de trabajadores (departamentos, categorías profesionales, etc.).

La puntuación de una persona en un factor determinado es resultado de sus respuestas a una serie de preguntas que evalúan ese factor. Generalmente, las preguntas contribuyen en distinta proporción a la puntuación del factor. Asimismo, cada opción de respuesta tiene distinto valor. La distinta puntuación de cada pregunta (y dentro de cada pregunta, de cada opción de respuesta) ha sido establecida a partir de dos criterios. En primer lugar la importancia del aspecto que mide una pregunta (establecida teóricamente en función de la importancia que han dado a ese aspecto distintos estudios y metodologías consultadas para

la elaboración de este método). Y en segundo lugar la relación que una pregunta ha mostrado experimentalmente con variables como el absentismo, la insatisfacción laboral o la sintomatología psicosomática.

Los resultados se pueden presentar en dos formatos distintos, denominados Perfil valorativo y Perfil descriptivo.

El **Perfil valorativo** ofrece la media de las puntuaciones del colectivo analizado para cada uno de los factores psicosociales del método. Las puntuaciones son trasladadas a un perfil gráfico, en el que se presenta una escala de valores comprendida entre 0 y 10 para cada factor. Una vez realizado el análisis de los datos, el perfil valorativo presenta las escalas antes citadas unidas por una línea. Cada punto de corte entre la línea y cada escala marca la puntuación media (valores a la derecha del gráfico) obtenida por la muestra elegida en cada factor.

En este perfil se distinguen asimismo tres tramos diferentes que señalan distintas situaciones de riesgo: situación satisfactoria (de 0 a 4 puntos), situación intermedia (de 4 a 7 puntos) y situación nociva (de 7 a 10 puntos). La situación intermedia indica condiciones de trabajo que pueden generar molestias a un cierto número de trabajadores pero que no son suficientemente graves como para exigir una intervención inmediata. Sin embargo, es preciso subsanar esta 'situación intermedia' en cuanto sea posible, ya que los elementos que la provocan pueden crear problemas en el futuro. Respecto a la situación nociva, los factores cuya puntuación esté comprendida en este tramo requieren una intervención en un plazo lo más breve posible. Es previsible que en situaciones de este tipo exista entre los trabajadores una gran insatisfacción con su trabajo o una tendencia al incremento del absentismo o que aparezca una sintomatología asociada al estrés. Los tres tramos mencionados se presentan gráficamente en distintos tonos de color. Para cada factor se indica, debajo de cada escala, el porcentaje de trabajadores que existe en cada uno de los tres tramos (figura 4.22).

La información que ofrece el Perfil valorativo es complementada por la información del Perfil descriptivo.

El **Perfil descriptivo** ofrece una información detallada de cómo se posicionan los trabajadores de la muestra elegida ante cada pregunta, permitiendo conocer el porcentaje de elección de cada opción de respuesta. Esto permite obtener datos sobre aspectos concretos relativos a cada factor. Esta información puede ayudar a orientar las acciones particulares que se han de emprender para la mejora de un determinado factor.



Figura 4.22. Perfil valorativo del método FPSICO (INSHT, 1998).

La carga mental se entiende, en el método FPSICO, como el grado de movilización, el esfuerzo intelectual que debe realizar el trabajador para hacer frente al conjunto de exigencias que recibe el sistema nervioso durante la realización del trabajo. El método FPSICO evalúa la carga mental a partir de los siguientes subfactores:

- Presiones de tiempo y retrasos: las presiones de tiempo, contempladas a partir del tiempo asignado a la tarea, la recuperación de retrasos y el tiempo de trabajo con rapidez.
- Esfuerzo de atención. Éste viene dado, por una parte, por la intensidad, el esfuerzo de concentración o la reflexión necesarios para recibir las informaciones del proceso y elaborar las respuestas adecuadas y, por otra parte, por la constancia con que debe ser sostenido este esfuerzo. El esfuerzo de atención puede incrementarse en función de la frecuencia de aparición de posibles incidentes y las consecuencias que pudieran ocasionarse durante el proceso por una equivocación del trabajador. Este aspecto es evaluado considerando la intensidad de la atención y el tiempo que debe mantenerse, y considerando aspectos que incrementan la atención como la frecuencia y las consecuencias de los errores.
- Fatiga nerviosa. La fatiga es una de las principales consecuencias de una sobrecarga de las exigencias de la tarea.
- Cantidad y complejidad de la información. El número de informaciones necesarias para realizar la tarea y el nivel de complejidad de las mismas son dos factores a considerar para determinar la sobrecarga. Se mide pues la cantidad de información manejada y la complejidad de esa información.

- Dificultad de la tarea: la percepción subjetiva de la dificultad que el trabajo tiene para el trabajador.

Las preguntas que se corresponden al factor de carga mental son:

1. Exceptuando las pausas reglamentarias: aproximadamente, ¿cuánto tiempo debes mantener una exclusiva atención en tu trabajo? (de forma que te impida tener la posibilidad de hablar, de desplazarte o simplemente de pensar en cosas ajenas a tu tarea):

(1) casi todo el tiempo, (2) sobre 3/4 partes del tiempo, (3) sobre la mitad del tiempo, (4) sobre 1/4 del tiempo, (5) casi nunca.

2. ¿Cómo calificarías la atención que debes mantener para realizar tu trabajo?

(1) muy alta, (2) alta, (3) media, (4) baja.

3. Para realizar tu trabajo, la cantidad de tiempo de que dispones es:

(1) normalmente demasiado poco, (2) en algunas ocasiones demasiado poco, (3) es suficiente, adecuado, (4) no tengo un tiempo determinado, me lo fijo yo.

4. Cuando se produce un retraso en el desempeño de tu trabajo, ¿se ha de recuperar?

(1) no, (2) sí, con horas extras, (3) sí, durante las pausas, (4) sí, durante el trabajo, acelerando el ritmo.

5. La ejecución de tu tarea, ¿te impone trabajar con cierta rapidez?

(1) casi todo el tiempo, (2) sobre 3/4 del tiempo, (3) sobre la mitad del tiempo, (4) sobre 1/4 del tiempo, (5) casi nunca.

6. Los errores, averías u otros incidentes que puedan presentarse en tu puesto de trabajo se dan:

(1) frecuentemente, (2) en algunas ocasiones, (3) casi nunca.

7. Cuando en tu puesto de trabajo se comete algún error:

(1) generalmente pasa desapercibido, (2) puede provocar algún problema menor, (3) puede provocar consecuencias graves (para la producción o la seguridad de otras personas).

8. Al acabar la jornada, ¿te sientes fatigado?

(1) no, nunca, (2) sí, a veces, (3) sí, frecuentemente, (4) sí, siempre.

9. Para realizar tu trabajo la cantidad de información (órdenes de trabajo, señales de la máquina, datos de trabajo...) que manejas es:

(1) muy elevada, (2) elevada, (3) poca, (4) muy poca.

10. ¿Cómo es la información que manejas para realizar tu trabajo?

(1) muy complicada, (2) complicada, (3) sencilla, (4) muy sencilla.

11. El trabajo que realizas, ¿te resulta complicado o difícil?

(1) no, (2) sí, a veces, (3) sí, frecuentemente.

Según los datos de los propios autores: La fiabilidad del método se analizó desde el punto de vista de la consistencia interna y de la estabilidad de las medidas. Las correlaciones que se obtuvieron de consistencia interna son estadísticamente significativas, aplicando el método a 439 trabajadores. La estabilidad de las medidas se obtuvo a través del test- retest, con un valor para el factor de carga mental de 0,71. En cuanto al análisis de la validez se estudió en relación con distintos criterios: el absentismo, el grado de satisfacción laboral y la sintomatología asociada al estrés; donde se obtuvieron los siguientes valores respectivamente: - 0,05; 0,24\*\*\*; - 0,17\*\*\*; - 0,11\*; - 0,20\*\*\* (Prueba de correlación con un nivel de significación estadística de: \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ).

#### Método ISTAS21(CoPsoQ) de evaluación de riesgos psicosociales. (ISTAS, 2004)

ISTAS21 (CoPsoQ) es una herramienta de evaluación de riesgos laborales de naturaleza psicosocial que permite establecer una metodología para la prevención. Se trata de la adaptación para el Estado español del Cuestionario Psicosocial de Copenhague (CoPsoQ) (Kristensen, 2001).

Sus principales características, según los propios autores, son:

- Identifica y mide factores de riesgo, es decir, aquellas características de la organización del trabajo para las que hay pruebas científicas suficientes de que pueden perjudicar la salud. El ISTAS21 está basado en pruebas científicas y tiene una base conceptual clara y explícita.
- Está validado en el Estado Español ( $\alpha$  de Cronbach entre 0,66 y 0,92, índices de Kappa entre 0,69 y 0,77).
- Es un instrumento de origen danés (AMIS's, 2000) y en estos momentos hay adaptaciones del método en España, Reino Unido, Bélgica, Alemania, Brasil, Países Bajos y Suecia.
- Se trata de un instrumento diseñado para cualquier tipo de trabajo del entorno laboral occidental. El cuestionario incluye 21 dimensiones psicosociales que cubren el mayor espectro posible de las exposiciones psicosociales que puedan existir en el mundo del empleo actual. La relevancia para la salud de todas y cada una de estas dimensiones entre las diferentes ocupaciones y sectores de actividad puede ser distinta, pero en todos los casos se usan las mismas definiciones e instrumentos de



medida, lo que posibilita las comparaciones entre ocupaciones y sectores. Desde el punto de vista operativo, esto supone la mejor base de información posible para la priorización de problemas y actividades preventivas en las empresas (teniendo en cuenta que las empresas constituyen en si mismas unidades de gestión integradas con distintas actividades y ocupaciones -en la empresa química trabajan operarios, administrativos, técnicos...-). El ISTAS21 es también importante respecto al concepto de equidad. El sentido y el espíritu de la prevención es garantizar que el trabajo no sea nocivo para la salud, independientemente de la actividad, ocupación o cualquier otra condición social. Este es un aspecto muy importante ya que según los autores del método “sólo los análisis realizados con métodos universales pueden garantizar que otorgamos a la salud de los trabajadores y trabajadoras en peores condiciones la misma importancia que a la de los colectivos más favorecidos” (ISTAS, 2004).

- Es una metodología que tiene tres versiones, para adecuarse al tamaño de la empresa, institución o centro de trabajo: la primera versión está diseñada para centros de menos de 25 trabajadores (versión corta), la segunda para centros de 25 o más trabajadores (versión media) y la tercera versión para investigadores (versión larga).
- Utiliza la técnica del cuestionario individual. Es anónimo, confidencial y de respuesta voluntaria. Permite la adaptación del cuestionario a la realidad de la unidad - objeto de evaluación.
- El análisis de los datos está estandarizado y se realiza a través de un programa informático de uso muy sencillo.
- Es una metodología cuyos resultados permiten detectar áreas de mejora y desarrollar alternativas más saludables de la organización del trabajo. Presenta los resultados para una serie de unidades de análisis previamente decididas y adaptadas a la realidad concreta de la empresa/institución objeto de evaluación (centros, departamentos, ocupaciones, sexo, tipo de contrato, turno, antigüedad, etc.). Ello permite la localización del problema y el diseño de la solución adecuada.
- Otro de los aspectos más novedosos del CoPsoQ (ISTAS21 en el Estado Español) es que utiliza niveles de referencia poblacionales para la totalidad de sus dimensiones. Ante la inexistencia de valores límite de exposición la pregunta que cabe hacerse es cómo podemos recomendar de forma razonable las exposiciones que deben ser modificadas para proteger la salud de los trabajadores. El uso de valores poblacionales de referencia que aporta la metodología del CoPsoQ permite superar este escollo y constituye en este sentido un importante avance. Estos valores, que son obtenidos mediante una encuesta representativa de la población activa, representan un objetivo de exposición razonablemente asumible a corto plazo por las empresas. Tal y como indica su manual la muestra está formada por 859 trabajadores escogidos de forma representativa entre la población activa real de Navarra.

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

---

- Existe una última versión del método en catalán, supone una traducción del ISTAS21 del estado Español) (mètode PSQ CAT21 COPSQ) (Direcció General de Relacions Laborals, 2005).
- Es una metodología de utilización pública y gratuita.

Las dimensiones del método ISTAS 21 que se pueden considerar más directamente relacionadas con la “carga mental” son: las Exigencias psicológicas cuantitativas, las Exigencias psicológicas sensoriales y las Exigencias psicológicas cognitivas (figura 4.23).

Los autores describen estas dimensiones de la siguiente forma:

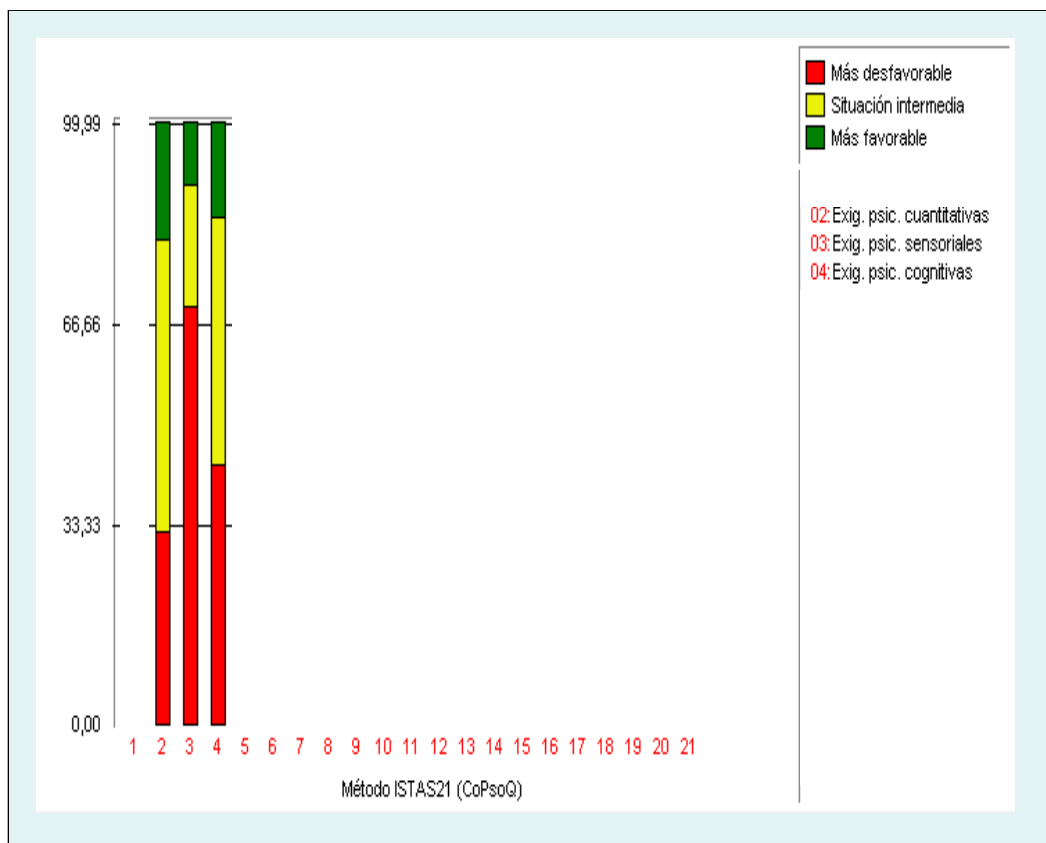
Las **exigencias psicológicas cuantitativas** se definen como la relación entre la cantidad o volumen de trabajo y el tiempo disponible para realizarlo. Si el tiempo es insuficiente, las altas exigencias se presentan como un ritmo de trabajo rápido, una imposibilidad de llevar el trabajo al día o una acumulación de trabajo; estas exigencias también pueden tener relación con una distribución temporal irregular de las tareas. También puede ocurrir la situación contraria: que las exigencias sean limitadas o escasas. Un gran número de investigaciones ha demostrado que unas altas exigencias cuantitativas pueden producir estrés y fatiga y están en la base de diversas enfermedades crónicas. Estas exigencias pueden constituir un riesgo para la salud tanto más importante como menores sean las posibilidades de influencia, las oportunidades para el desarrollo de las habilidades y el apoyo por parte de los compañeros o compañeras y superiores jerárquicos. En casos de poca exigencia se habla de subestimulación de las capacidades personales, lo que también representa una situación de riesgo para la salud. Medir estas relaciones resulta complejo en la práctica cotidiana, sobre todo por la variabilidad de las exposiciones. Unas personas que ocupan un mismo puesto pueden estar expuestas a niveles de exigencias cuantitativas muy distintos que, además, pueden ser irregulares o inestables (imaginemos por ejemplo, cómo puede ser diferente el volumen de trabajo para los trabajadores de la Hacienda Pública durante la campaña de declaración de la renta y durante otra época del año).

Las preguntas que integran esta dimensión intentan captar los distintos aspectos de las exigencias cuantitativas, y esto no es sencillo, ya que varía mucho la forma en que esta exigencia está presente en las diferentes ocupaciones. Las preguntas respectivas son: ¿Tienes que trabajar muy rápido?; ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?; ¿Tienes tiempo de llevar al día tu trabajo?; ¿Tienes tiempo suficiente para hacer tu trabajo?

**Exigencias psicológicas sensoriales.** Los autores del ISTAS21 han denominado exigencias sensoriales a las exigencias laborales respecto a los sentidos, que en realidad representan

una parte importante de las exigencias impuestas cuando se está trabajando. “Estas exigencias han mostrado en la investigación poca relación con las diferentes mediciones de estrés, fatiga y salud. En los análisis realizados con los datos poblacionales daneses y con los españoles, estas exigencias se han relacionado con síntomas somáticos de estrés, probablemente porque guardan una estrecha relación con variables ergonómicas. Con los datos de la población Navarra, se ha relacionado estas exigencias con la vitalidad a nivel multivariado, aunque los resultados presentan limitaciones de inconsistencia, y con los síntomas cognitivos de estrés entre las mujeres. Esta es por tanto una dimensión para la que se dispone de un nivel limitado de pruebas de su relación con la salud. La decisión final de incluir esta dimensión en la versión media del cuestionario fue tomada por su relación con variables ergonómicas (de gran importancia para el bienestar y la salud en el trabajo) y por constituir uno de los componentes de la carga mental” (ISTAS 2004). Las preguntas de esta escala son: ¿Tu trabajo requiere mucha concentración?; ¿Tu trabajo requiere mirar con detalle?; ¿Tu trabajo requiere atención constante?; ¿Tu trabajo requiere un alto nivel de precisión?

**Exigencias psicológicas cognitivas.** Cognición significa pensamiento. Las exigencias cognitivas en el trabajo tratan sobre la toma de decisiones, el hecho de tener ideas nuevas, memorizar, manejar conocimientos y controlar muchas cosas a la vez. Las exigencias cognitivas no se pueden considerar ni «nocivas» ni especialmente «beneficiosas» desde el punto de vista de la salud. En las investigaciones realizadas no se ha encontrado relación entre las exigencias cognitivas consideradas aisladamente y los indicadores empleados para medir la salud, y solamente se ha observado una relación entre este tipo de exigencias y la medida de la sintomatología cognitiva de estrés y la satisfacción laboral, relaciones que, por otro lado, muestran importantes diferencias entre hombres y mujeres. Si la organización del trabajo facilita las oportunidades y los recursos necesarios, las exigencias cognitivas pueden contribuir al desarrollo de habilidades, ya que implican la necesidad de aprender, y pueden significar más un desafío que una amenaza. En caso contrario, las exigencias cognitivas pueden significar una carga a añadir a las cuantitativas, y por ello deben ser consideradas de manera específica al analizar el ambiente psicosocial de trabajo. Este tipo de exigencias representan por tanto «la otra cara» de los trabajos donde deben manejarse conocimientos: ¿son éstos el fruto de las oportunidades que ofrece el empleo o simplemente constituyen un requerimiento de éste? Esta situación se observa a menudo cuando se introducen nuevas tareas, tecnologías o formas de trabajo, pero sin que los trabajadores reciban una formación y entrenamiento suficientes para enfrentarse a las nuevas exigencias, lo que les supone la necesidad de un esfuerzo cognitivo excesivo. Las preguntas que integran esta dimensión son: ¿Tu trabajo requiere memorizar muchas cosas?; ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones de forma rápida?; ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones difíciles?; ¿Tu trabajo requiere manejar muchos conocimientos?



**Figura 4.23.** Dimensiones relacionadas con las carga mental del método ISTAS21 (ISTAS, 2004).

### ***Valoración diferencial de las medidas de carga mental***

Tal como hemos comentado al inicio de este apartado, las medidas de evaluación subjetivas son técnicas muy sensibles, transferibles y poco intrusivas para la estimación de la carga mental en entornos aplicados (por ejemplo en casos de manipulación de las exigencias de la tarea o en la realización de múltiples tareas concurrentes) (Wickens, 1991; Wierwille y Eggmeier, 1993); ofrecen además facilidad de uso, no obstrusividad, una validez aparente y un alto grado de aceptación por parte del operador (Tsang y Wilson, 1997; Cañas y Waerns, 2001). Las medidas de evaluación subjetivas han demostrado asimismo tener una elevada fiabilidad y un alto grado de validez concurrente con las medidas de rendimiento (Casali y Wierwille, 1983; Gopher y Braune, 1984; Tsang y Velazquez, 1993; Tsang y Vidulich, 1994; Wierwille y Connor, 1983; Wierwille, Rahimi y Casali, 1985).

Por otro lado, una importante limitación de las técnicas subjetivas en general, por su propia definición, es que pueden verse influidas por las ideas preconcebidas del operador hacia el sistema o hacia el elemento que va a ser evaluado. Se ha señalado también la posible existencia de un sesgo asociado a lo que es socialmente deseado en aquellos casos en los

que la persona evita admitir la existencia de problemas en la realización de la tarea (Tsang y Wilson, 1997).

Tal como indican Tsang y Wilson (1997), existen otros elementos relacionados con el momento concreto en que la persona que está siendo evaluada que pueden incidir de un modo importante en los resultados de la carga, como por ejemplo el nivel de entrenamiento y la posible fatiga o motivación de la persona. Cuando la persona se encuentra en fase de aprendizaje respecto a una tarea, o en una fase de habituación al proceso de evaluación de carga (esto sucede con ciertas técnicas de evaluación), los resultados obtenidos no serán representativos de un nivel "normal" de carga para esa tarea, ya que probablemente estarán sobreestimados. Esto también sucede si la persona tiene un nivel de fatiga o de desmotivación importantes (Wilson y Corlett, 2002). Estos aspectos deben ser tenidos en cuenta especialmente en el proceso de recogida de información de los estudios realizados en entornos aplicados, ya que pueden interferir en los resultados de la evaluación de la carga mental con cualquier tipo de técnica de las previamente mencionadas, con excepción de las técnicas analíticas (Tsang y Wilson, 1997).

Partiendo del hecho, previamente mencionado, que los distintos procedimientos de medida son sensibles a diferentes dimensiones de carga, es importante destacar que en algunos casos aparece un fenómeno de disociación (puntuaciones distintas) entre los resultados que ofrecen. Es interesante estudiar la naturaleza de estas disociaciones ya que pueden dar información muy útil sobre la naturaleza o el sistema de carga que se evalúa. El análisis de estas disociaciones resulta interesante también ya que orientará sobre la selección de medidas de evaluación adecuadas a cada situación. Es importante emplear las técnicas que muestren más sensibilidad a la situación de carga más relevante para cada tarea o para cada sistema específico.

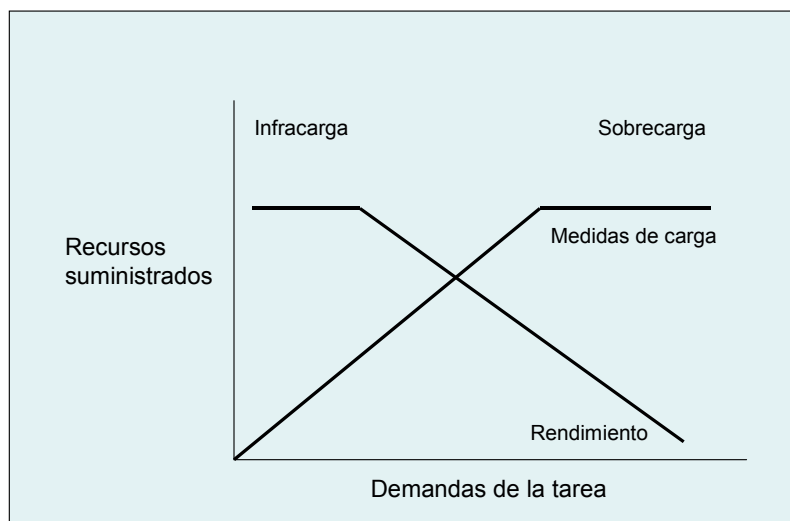
Algunos de los investigadores que más han estudiado las distintas medidas de la carga mental han señalado las circunstancias en las que resulta potencialmente más probable la aparición de efectos de disociación, especialmente en las medidas de rendimiento y subjetivas; y en algunos casos estos investigadores han facilitado guías de uso de algunas de estas medidas en función de cada caso (Eggmeier y Wilson, 1991; Hart y Wickens, 1990; Vidulich, 1988; Yeh y Wickens, 1988; Derrick, 1988; Vidulich y Wickens, 1986; Wickens, 1992 y Tsang y Wilson, 1997).

El fundamento teórico que estos investigadores plantean para identificar las fuentes que producen la disociación entre las medidas de rendimiento y las medidas subjetivas es el siguiente: el rendimiento está determinado por la cantidad de recursos invertidos, la eficiencia de los recursos, las estrategias de tiempo compartido y el grado de competencia para los recursos comunes en el espacio multidimensional descrito en el modelo de recursos múltiples

de Wickens (Yeh y Wickens, 1988; Wickens, 1987). La percepción subjetiva de carga, que definen como un concepto de tipo multidimensional, se incrementa cuanto mayor es el conjunto de recursos invertidos y cuanto mayor son las demandas en memoria de trabajo. En cambio, las medidas de rendimiento son más sensibles a la eficacia de los recursos invertidos.

En síntesis, las medidas de rendimiento y de carga subjetivas están más dissociadas cuando mayor son los recursos invertidos para mejorar el rendimiento en una tarea de recursos limitados; cuando las demandas en memoria de trabajo son incrementadas por el tiempo compartido entre las tareas concurrentes o entre los elementos informativos; y también al ser las medidas de rendimiento más sensibles a la competición de recursos y las medidas subjetivas más sensibles al total de recursos invertidos. Dicho de otro modo, el rendimiento y los resultados ofrecidos por las medidas subjetivas tienden a dissociarse y a ser más sensibles bajo condiciones de carga escasa. En este caso las medidas subjetivas proporcionan un indicador preciso de la capacidad de reserva (Eggemeier y Stadler, 1984). En cambio, cuando una tarea impone demandas que exceden la capacidad de memoria de trabajo, las medidas subjetivas son menos sensibles al coste y se deben utilizar las medidas de rendimiento de tarea primaria.

También es frecuente la aparición de efectos de disociación en la realización de tareas asociadas a una capacidad de procesamiento limitada por los datos. En este caso, cuando las personas dedican todos sus recursos a la realización de la tarea, cualquier incremento del nivel de exigencia puede dar lugar a un efecto observable sólo en el rendimiento, ya que en una medida subjetiva podría ponerse de manifiesto la presencia de un “efecto techo” (figura 4.24).



**Figura 4.24.** Relación entre recursos suministrados y demandas de la tarea en situación de sobre e infracarga (Yeh y Wickens, 1988).

Las técnicas subjetivas son especialmente sensibles al número de tareas que hay que realizar simultáneamente. Existe una tendencia a dar puntuaciones significativamente superiores ante la realización de dos tareas simultáneas sencillas que ante una única tarea más difícil (Yeh y Wickens, 1988). Las técnicas subjetivas parecen ser también más sensibles en situaciones en las que las tareas implican una mayor demanda de procesamiento central (por ejemplo, memoria de trabajo), que cuando las tareas implican una escasa representación de consciencia (por ejemplo, ejecución de respuestas) (Tsang y Wilson, 1997). De esta manera los resultados de las medidas subjetivas tienden a disociarse de las medidas de rendimiento en las tareas en las que las demandas más importantes estén relacionadas con el procesamiento de respuestas (Vidulich, 1988).

Otra diferencia importante entre estos dos grupos de técnicas se da cuando se comparan tareas duales fáciles y tareas simples difíciles. Las medidas de rendimiento de dos tareas fáciles es mejor que la de una tarea difícil realizada sola; sin embargo, las puntuaciones en las medidas subjetivas son más altas en las tareas duales fáciles. Se supone que el manejo y la coordinación de recursos impone grandes exigencias a la memoria de trabajo, lo que hace aumentar la percepción subjetiva de carga en las tareas duales fáciles, a pesar de que su ejecución sea mejor que la ejecución de una tarea simple difícil (Yeh y Wickens, 1988).

Estudios realizados por Casali y Wierwille en 1983, mediante dieciséis medidas potenciales de carga, sobre la sensibilidad y la intrusión de tareas de comunicación en una tarea de pilotaje, mostraron que la escala de Harper-Cooper modificada y la escala Multidescriptor de carga fueron sensibles a la carga en comunicaciones. También fueron algo sensibles la medida de la tarea secundaria de tiempo de estimación y la medida fisiológica del diámetro pupilar. El análisis del nivel de intrusión no reveló diferencias entre las medidas de carga (Casali y Wierwille, 1983).

El valor más importante de los estudios previamente citados es doble. Primero, muestran que utilizar únicamente las características de la tarea para predecir el nivel de carga puede dar resultados erróneos. Por tanto, más que a las características objetivas nos tenemos que dirigir a los recursos necesarios y a las medidas subjetivas de dificultad. La segunda lección de estos estudios es que, aunque el método de recursos de evaluación de carga (por ejemplo las batería de tareas secundarias, etc.) pueda ser difícil de implementar, consume tiempo y conlleva dificultades de interpretación, puede dar resultados de carga que tienen una relación significativa con el rendimiento de la tarea (Derrick, 1988).

Más recientemente, Hacker (1998) menciona dos estrategias, no necesariamente opuestas, para la evaluación de la carga mental. Por un lado existe la valoración del esfuerzo realizado (mediante medidas psicofisiológicas, técnicas de evaluación subjetiva unidimensionales, etc.), aunque esta estrategia tiene como inconveniente su unidimensionalidad y su caracterización

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

abstracta, descontextualizada del esfuerzo (Eliers, Nachreiner y Hänicke, 1986). Por otro lado existe la valoración de la capacidad mental necesaria o residual (mediante técnicas de doble tarea y medidas de rendimiento). Dentro de esta segunda estrategia, O'Donnell y Eggemeier (1986) proponen la aplicación de la doble tarea y su interpretación mediante las curvas POC (en situaciones de atención dividida, ubicación de la atención, etc.), aunque este proceder presenta el inconveniente de que cada tarea necesita cierta proporción de capacidad consciente de procesamiento (limitada y estable), frente a una capacidad inconsciente, automatizada. En este caso sólo se toman en cuenta los datos de rendimiento, que como se ha descrito anteriormente, pueden presentar discrepancias frente a los valores de carga percibida.

Como síntesis, a modo de tentativa, se propone una tabla resumen de las principales características de cada uno de estos grupos de técnicas, aunque en algunas ocasiones hacer una única valoración de las distintas técnicas que existen de cada tipo es muy difícil (tabla 4.6).

	Sensibilidad	Capacidad diagnóstica	Intrusividad	Validez	Fiabilidad	Facilidad de uso	Aceptación del operador
Medidas de rendimiento	+++	+	++	++	+++	++	+
Registro de parámetros psicofisiológicos	+++	+	+	++	+++	+	+
Métodos analíticos	+++	+++	+++	+	+++	+	+++
Medidas de exigencia	++	+++	+++	+++	++	++	++
Técnicas subjetivas	++	++	+++	++	++	+++	+++

**Tabla 4.6.** Análisis comparativo de los tipos de técnicas de medida de la carga mental ( +++ Nivel elevado; ++ Nivel medio; + Nivel bajo).

#### Estrategias a seguir para seleccionar una técnica de evaluación de la carga mental

El propósito de la Norma ISO 10075-3 es proporcionar información para el desarrollo de instrumentos de medida así como sobre las especificaciones que serán requeridas para evaluar un determinado procedimiento, en relación a su utilizabilidad como instrumento de medida para la evaluación de la carga de trabajo mental. Trata de los requisitos para instrumentos de medida de diferentes aspectos de la carga de trabajo mental (por ejemplo, escalas de evaluación psicológica o métodos psicofisiológicos), pero no especifica cuál de ellos conviene usar. La elección de los instrumentos a emplear puede facilitarse si se proporciona información adecuada. Aún así, según la norma la carga de trabajo mental es un



concepto no unitario y no unidimensional y, por esta razón, su evaluación y medida no puede ser un procedimiento uniforme. No existe una manera óptima para evaluar la carga de trabajo mental, ya que la forma más adecuada para evaluarla o medirla dependerá del propósito de dicha evaluación, que podrá requerir la evaluación de diferentes aspectos de la carga de trabajo mental, el uso de diferentes técnicas de medida y distintos grados de precisión.

Como vemos, los resultados de todas estas investigaciones no son del todo consistentes y generan dudas sobre las ventajas de una u otra técnica de evaluación, especialmente si se tiene que diseñar un sistema específico de evaluación de la carga mental. Pero la mayor precisión en la definición del concepto de carga mental y los distintos modelos que la describen permiten que algunos autores den algunas orientaciones para escoger unas u otras medidas de evaluación (Hart y Wickens, 1990; O'Donnell y Eggmeier, 1986; Tsang y Wilson, 1997) que se exponen a continuación.

O'Donnell y Eggmeier (1986) proponen un resumen comparativo de las características principales de los distintos grupos de técnicas, que puede resultar orientativo para escoger una u otra técnica en una determinada situación (tabla 4.7).

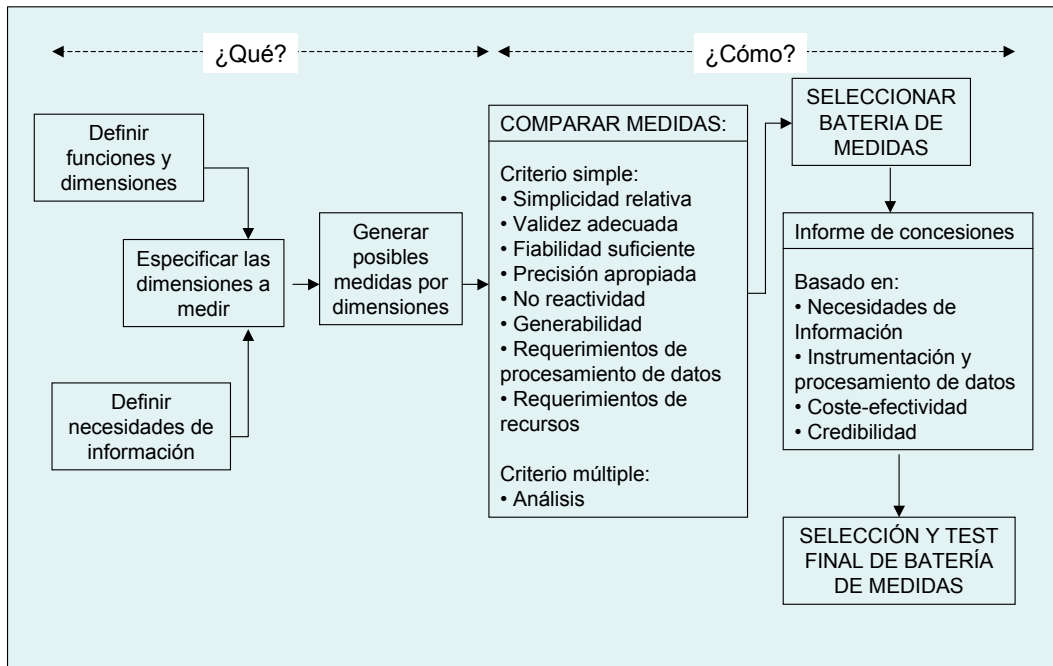
Muckler y Seven (1992) proponen un modelo para seleccionar, dentro de las medidas de rendimiento, la más adecuada para cada situación (figura 4.25). Estos autores argumentan que la distinción entre medidas "subjetivas" y "objetivas" no es significativa ni útil en los estudios del rendimiento humano. Todas las medidas de carácter científico y tecnológico están de algún modo compuestas de elementos subjetivos, ya sea porque hay que seleccionar la técnica de medida, o bien porque hay que recoger, analizar o interpretar los datos. Estos autores señalan además, respecto a ejemplos empíricos de una serie de áreas relacionadas con la ergonomía, que las medidas de autoinforme (subjetivas) pueden ser fundamentales.

Partiendo del hecho que ninguna técnica de evaluación de carga es perfecta y que las distintas aproximaciones y técnicas pueden aportarnos información diferente, Tsang y Wilson sugieren una guía metodológica para seleccionar la técnica de evaluación apropiada (Tsang y Wilson, 1997) (figura 4.26).

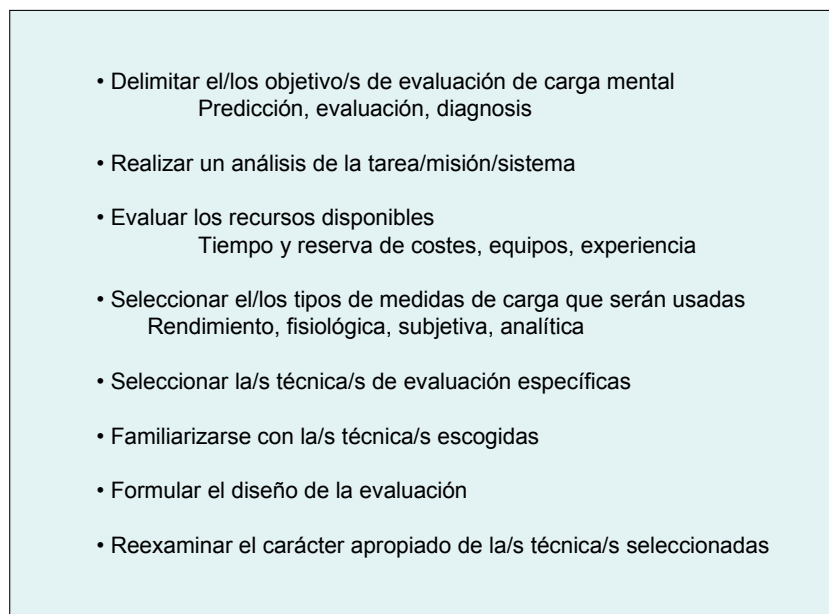
#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

	<b>Sensibilidad</b>	<b>Capacidad diagnóstica</b>	<b>Intrusividad</b>	<b>Facilidad de uso</b>	<b>Aceptación del operador</b>
<b>Medidas de tarea primaria</b>	Discrimina situaciones de sobrecarga. Usado para determinar si la realización será aceptable.	No se considera diagnóstico. Medida global que es sensible a la sobrecarga en el sistema de procesamiento.	No intrusiva.	Los instrumentos pueden restringir su uso en entornos aplicados. Requiere maquetas, equipos, .... No requiere entrenamiento.	No existen datos. En principio no tiene porque ser negativa.
<b>Métodos de tarea secundaria</b>	Discrimina niveles de capacidad en situación de no sobrecarga. Evalúa capacidades de reserva y potencial relativo de sobrecarga.	Discrimina parte de los recursos usados. Mejor usar con otras medidas más sensibles.	Supone intrusión en laboratorio, quizás extensivo a uso aplicado. Algunas intentan controlar su intrusión.	Los instrumentos pueden restringir su uso en entornos aplicados. Requiere maquetas, equipos, .... Requiere entrenamiento en la tarea secundaria.	No existen datos. La tarea secundaria puede suponer distracción.
<b>Técnicas fisiológicas</b>	Discrimina niveles de capacidad en situación de no sobrecarga. Evalúa potencial relativo de sobrecarga.	Algunas son diagnósticas de algunos recursos, otras sólo sensibles a cambios generales.	No parece ser un problema grave, aunque puede haber alguna interferencia.	Los instrumentos pueden restringir su uso en entornos aplicados. Requiere maquetas, equipos, .... No requiere entrenamiento.	No existen datos. Los equipos pueden suponer un problema, pero no hay evidencias en la literatura.
<b>Técnicas subjetivas</b>	Discrimina niveles de capacidad en situación de no sobrecarga. Evalúa potencial relativo de sobrecarga.	No se considera diagnóstico. Medida global puede ser usada como indicador de sobrecarga independiente del entorno.	No parece ser un problema grave. Normalmente se cumplimentan después de la tarea.	Instrumentalización mínima. Permite su uso en muchos entornos. Existen límites temporales en su uso. Alguna familiarización necesaria.	No existen datos. Evidencias informales sugieren un alto grado de aceptación.

**Tabla 4.7.** Comparación de las técnicas de medida de la carga mental (O'Donnell y Eggemeier, 1986).



**Figura 4.25.** Procesos de selección de medidas de rendimiento (Muckler y Seven, 1992).



**Figura 4.26.** Fases principales para seleccionar la técnica adecuada al evaluar la carga mental (Tsang y Wilson, 1997).

En conclusión, de este capítulo es fundamental resaltar en primer lugar que es necesario tener en cuenta y evaluar toda una serie de criterios de cada método de medida (relacionadas con su sensibilidad, capacidad diagnóstica, intrusividad, validez, fiabilidad, facilidad de uso y aceptación por parte del operador). En segundo lugar, para obtener un esquema completo de la carga mental presente en una tarea se recomienda utilizar diversas metodologías simultáneamente (Tsang, 2001). Su selección debe realizarse en base a los objetivos concretos de cada estudio, las restricciones técnicas, los expertos que participen y,

#### 4. Metodología de evaluación de la carga mental

---

evidentemente, en base a las propiedades intrínsecas de cada método (un conocimiento amplio de la psicometría es fundamental, por ejemplo, si se emplean medidas subjetivas ya que los modelos de procesamiento de información permiten seleccionar los parámetros a medir). Como la carga mental es multidimensional y las metodologías expuestas son diferencialmente sensibles a las distintas dimensiones de la carga, es frecuente observar la aparición de resultados no concurrentes, aunque las evaluaciones subjetivas parecen mostrarse más sensibles a la competición de recursos.

## 5. Desarrollo del Método CM6

En 1994, Mutua Universal se planteó como objetivo la elaboración de un método informatizado para la evaluación de factores psicosociales, en un principio como uno de los apartados del Estudio de Puestos de Trabajo (EPT). Pero la importancia que ha recabado esta temática en los últimos años, sobre todo a partir de la diferenciación del área de Ergonomía y Psicosociología Aplicada que plantea la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la propia iniciativa de Mutua Universal que ya trabajaba en estos aspectos desde su Departamento de Psicología Preventiva, llevó a proponer un método de evaluación diseñado exclusivamente para abordar estos factores.

El desarrollo del método PSICOVAR o Método de evaluación de variables psicosociales en contexto laboral se realizó durante los años 1994 y 2000. Su elaboración se realizó en cuatro fases: una fase previa que consistió en el análisis documental de descriptores o palabras clave en la bibliografía del momento. La primera fase propiamente dicha en la que se realizó la selección de variables que formarían parte el método PSICOVAR. La segunda fase donde se configura los ítems que formarán parte del Cuestionario PSICOVAR. Y la tercera fase donde se realiza la aplicación informática del Cuestionario PSICOVAR definitivo (Ferrer y Dalmau, 1999).

Posteriormente, en los años 2002 y 2003, al participar en el proyecto (Proyecto IS-2001/130) propuesto por la Federación de Servicios Financieros y Administrativos de Comisiones Obreras (COMFIA) a la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, para desarrollar un instrumento de Evaluación Psicosocial Preventiva (EPPFA) que permitiera describir la percepción de los elementos potencialmente capaces de generar este tipo de problemáticas en las personas empleadas en este del Estado Español (Ferrer y otros, 2002), se puso en evidencia la importancia del conocimiento y control de tarea, también, para evitar problemas de estrés, una clara relación entre factores de carga mental y el estrés por otro lado bastante documentada en la bibliografía (González y otros, 2005; Dalmau y otros, 2003; Ferrer y otros, 2002; ISO 10075, 1991; ISO 9241-11,1998).

Finalmente, entre el año 2004 y 2005, se desarrolló el método CM6 que propone una reorganización conceptual de los factores analizados en los métodos de exigencia anteriores, a partir de los avances tanto conceptuales como metodológicos acaecidos en los últimos años, mostrando una especial importancia en los aspectos relacionados con el procesamiento cognitivo y su relación con el valor final de carga mental obtenido, diseñado especialmente para trabajos de vigilancia y control.

## **Desarrollo del método Psicovar- EPT (1994-2000)**

### **Fase previa: Análisis de descriptores o palabras clave**

El material básico para las escalas que se querían desarrollar se fundamentó en la literatura sobre el tema (generalmente agrupado bajo los epígrafes Carga Mental, Estrés, Análisis de Tareas, *Performance*, etc.) a nivel tanto conceptual como de instrumentos de medición. Con dicha finalidad, se realizaron consultas de fuentes de información bibliográfica, por lo que se definieron dos tipos de prioridades: la clasificación de factores psicológicos (conceptos generales referidos al entorno laboral y factores socio-psicológicos) y las referencias sobre técnicas, métodos y procedimientos de investigación y medida de estos factores.

Para ello se definieron tres tipos de descriptores en función de su contenido:

- Tipo a: técnicas, métodos y procedimientos de investigación y medida
- Tipo b: generales sobre trabajo
- Tipo c: factores psicológicos

El procedimiento de búsqueda a seguir fue: conocer el número de documentos para cada descriptor, realizar una búsqueda cruzada en descriptores de factores psicológicos en generales sobre el trabajo (c/b), realizar una búsqueda cruzada entre descriptores de factores psicológicos y tipo técnicas y métodos (c y a) y, finalmente, intercalar entre los del listado los nuevos descriptores o combinaciones de éstos. Con las siguientes prioridades: clasificar factores psicológicos (tipos c y b) y hallar referencias sobre la evaluación de esos factores (tipo a).

Los descriptores que se utilizaron son (los factores relacionados con la evaluación de factores psicológicos están identificados en letra cursiva): *Affective-Measures*, *Attitude-Measures*, *Behavior-Rating-Scales*, Clerical-Workers, Compensation-Remuneration, Effectiveness, Employee-Attitudes, Employment-Level, Employment-Potential, Employment-Qualifications, Employer-Attitudes, Employer-Employee-Relationship, Entry-Workers, *Evaluation-Methods*, *Evaluation-Needs*, *Evaluation-Problems*, Industrial-Psychology, Industrial-Training, Information-Processing, Interpersonal-Competence, *Job-Analysis*, Job-Applicants, Job-Performance, Job-Placement, Job-Satisfaction, *Job-Search-Methods*, Job-Skills, Job Training, Labor-Force, Labor-Relations, Leadership, Likert-Scales, Loneliness, Machine-Tool-Operators, *Measurement-Techniques*, *Measurement-Individuals*, *Measurement-Instruments*, *Measurement-Objectives*, Middle-Management, Motivation, Occupational-Aspiration, Occupational-Mobility, *Occupational-Tests*, Organizational-Climate, *Performance-Based-Evaluation*, Performance-Factors, *Personality-Measures*, *Personnel-Evaluation*, Personnel-Management, *Predictive-Measurement*, *Predictive-Validity*, *Predictor-Variables*,

Principals, *Professional-Recognition*, Professional-Development, Promotion-Occupational, Public-Image, Quality-Of-Working-Life, *Rating-Scales*, *Research-Methodology*, Responsibility, *Self-Evaluation-Individuals*, Skilled-Workers, *Skills-Analysis*, Supervisors, *Task-Analysis*, *Task-Structure*, Teamwork, *Test-Construction*, *Testing*, *Testing-Problems*, *Testing-Program*, *Tests*, Vocational-Adjustement, Work-Attitudes, Work-Environement, Work-Experience, Workload, Workplace-Literacy.

## **1ª fase: Selección de variables del método EPT- PSICOVAR**

El proceso de evaluación que se planteó en un inicio debía incluir un triple análisis: análisis de la tarea (A), análisis de las condiciones específicas de una persona para realizarla (B) y la evaluación de la persona que la está realizando (C). Aunque el método que se presenta corresponde únicamente al análisis de la tarea, se dejó para un posterior desarrollo las otras dos partes (B. Condiciones idóneas para ocupar el puesto, es decir, la delimitación de las variables de la tarea evaluadas en el primer apartado que puedan actuar como condicionantes que debe reunir la persona encargada de su realización, de forma apriorística y C. Evaluación de la persona que ocupa el puesto, en este apartado se evaluaría, desde múltiples aspectos, a la persona concreta que esté llevando a cabo la tarea).

Con el Análisis de la tarea que se realizaría aplicando el método EPT-Psicovar se pretendía, a partir de toda la información conseguida en la fase previa, evaluar las condiciones que pueden afectar psicosocialmente a la persona encargada de llevar a cabo la tarea objeto de estudio, con la innovación respecto de otros métodos existentes, de tratarse de una valoración exhaustiva de las variables intervinientes y de su susceptibilidad de aplicación sobre cualquier tipo de tarea (A).

## **2ª fase: Cuestionario PSICOVAR**

Posteriormente, el método de Evaluación de Variables Psicosociales en Contexto Laboral (PSICOVAR) finalmente se desarrolló de forma que pudiera aplicarse desde un nivel medio de conocimientos de Prevención de Riesgos Laborales, amén del propio conocimiento de la documentación que lo acompañará. Evidentemente podía optimizarse su aprovechamiento en base a una breve sesión de familiarización y práctica.

En él entiende, como carga psicosocial, la suma de los factores relacionados con lo que tradicionalmente se define como carga mental y los propios derivados de la afectación de procesos psíquicos de la persona que ocupa un puesto de trabajo. Su determinación, por parte del personal especializado en prevención de riesgos laborales, tiende a conseguir el

máximo nivel posible de objetividad en la evaluación. El proceso se centra en las características de la propia tarea, que pueden afectar psico-socialmente a cualquier persona que la realice sistemáticamente.

El método EPT-PSICOVAR desarrollado se divide en seis áreas principales: Información, Decisión, Errores, Respuesta, Horario y Presión, que a su vez se subdividen en un total de 21 subfactores, cada uno de los cuales está representado por diversos ítems. Aunque la opción recomendable es responder a todo el cuestionario, se pueden obtener resultados parciales en cualquier momento de su aplicación.

En diversos puntos del método existe una estructura lógica de árbol que en función de elecciones previas determina qué preguntas deben contestarse y cuáles no son pertinentes a un determinado proceso de evaluación de puesto de trabajo.

En la elaboración del cuestionario, con el propósito de mejorar su validez y fiabilidad se siguieron los siguientes criterios:

- Estructura en forma enunciado (no pregunta) que plantea siempre una afirmación. El significado de esta afirmación tanto puede criticar como defender un aspecto, situación o enfoque del tema que pretende evaluar el ítem.
- Para evitar la aquiescencia se han elaborado preguntas que realmente afirman o defienden una idea o impresión se denominan positivas y otras que en el enunciado o en la gradación de las opciones de respuesta siguen el sentido contrario se denominan negativas. Estos preguntas funcionan al revés y por tanto su valoración es a la inversa.
- Los enunciados en la medida de lo posible tienden a ser cortos y admiten cambios en los términos empleados en vista a su mejor adaptación a un entorno laboral o puesto de trabajo concreto.
- Cada enunciado pretende expresar un solo punto de vista, idea o impresión.

Las puntuaciones que las opciones escogidas tienen para el cálculo de la carga psicosocial proporcionan el resultado final en cinco categorías: carga psicosocial muy baja, baja, media, alta y muy alta. Las valoraciones parciales y finales se presentan en forma de diagrama de barras, siendo sus colores indicativos del nivel ordinal de dicha carga, para facilitar el diagnóstico de la carga que presenta un diseño de tarea, de forma rápida y simple. En el caso de obtenerse resultados altos o muy altos de carga, es recomendable la intervención de especialistas en la temática para determinar las acciones correctoras susceptibles de aplicación.

El método incluye documentación de ayuda para su funcionamiento. De esta manera se facilitará que la persona encargada de llevar a cabo el proceso de registro-evaluación de un puesto de trabajo precise únicamente de conocimientos elementales sobre temáticas



psicosociales aplicadas a la evaluación de puestos de trabajo. La ayuda está compuesta por definiciones operacionales simples, con ejemplos en caso necesario para los contenidos a evaluar que faciliten la toma de decisiones por parte de los evaluadores. El nivel de redactado de las preguntas a evaluar utilizan terminología especializada. Dicha terminología debe ser revisada en el tiempo por descripciones asequibles a profesionales de prevención.

Se describen a continuación los factores y subfactores que componen el método PSICOVAR:

### I. INFORMACIÓN

El objetivo de este apartado es doble: por un lado, evaluar aspectos específicos relacionados con la cantidad y formato de la información manejada por el sujeto y con el grado de complejidad de las decisiones que deba tomar; por otro, utilizar esta evaluación parcial para clasificar la tarea en alguna categoría más general que permita orientar al evaluador respecto a cuestiones como el perfil profesional y psicológico más adecuado para ese puesto de trabajo, posible evaluación de las repercusiones psicosociales asociadas, etc.

La **clasificación** global en esta evaluación genérica del tipo de tarea se plantea del modo siguiente:

Tipo 1. Tareas básicamente manipulativas. Implican la realización de tareas motoras básicamente repetitivas o, en todo caso, poco variables. Predominio fundamental del estímulo físico en la determinación de la respuesta. Las características del estímulo físico son fundamentales en la orientación de la acción. Estímulos físicos con pocas dimensiones de variación relevantes. Las operaciones mentales implicadas (cálculo, razonamiento, etc.) son mínimas. Procesos casi exclusivamente automáticos. Habitualmente, decisiones binarias (SI-NO) o con pocas alternativas de respuesta. La respuesta debe emitirse por algún canal específico (habitualmente manual). Ejemplos: apretar una tuerca, pintar una chapa, serrar un listón de madera, etc.

Tipo 2. Tareas predominantemente manipulativas, con componentes cognitivos específicos. Implican algunas de las siguientes características: Realización de tareas motoras concretas, ya sean repetitivas o no. El estímulo físico no determina de forma directa la respuesta exigida. Los estímulos físicos son más complejos que en situaciones anteriores (indicadores, luces de aviso, estímulos multidimensionales, etc.). Son necesarias determinadas operaciones mentales simples a fin de realizar la tarea. Procesos predominantemente automáticos, pero con intervención específica de procesos controlados. Ejemplos: clasificación de correspondencia, control de calidad en productos sencillos (con pocas variables a controlar), etc.

Tipo 3. Tareas con componentes cognitivos complejos. Combinación de procesos automáticos y controlados. Relativa independencia respecto de las propiedades físicas de la estimulación. Presencia de algún tipo de operación mental compleja de carácter relativamente repetitivo (p.ej.: cálculos, ...). Utilización de tipos específicos de información (por ejemplo: sólo información numérica, o sólo información sobre variables muy concretas, etc.). Decisiones que pueden ser más o menos complejas, pero que se basan esencialmente en los mismos indicios o variables. Se trataría en este caso de decisiones relativamente "repetitivas". Ejemplos: control de grupo de personas en una cadena de montaje, trabajos de oficina, etc.

Tipo 4. Tareas intelectivas. Nula importancia del aspecto físico de la información utilizada (por ejemplo: pantalla de ordenador-papel). Implicación de habilidades cognitivas complejas: razonamiento, solución de problemas, etc. Decisiones complejas. Procesos controlados. Información planteada habitualmente en forma lingüística a partir de sentencias complejas, con inclusión de otras formas de información. Ejemplos: trabajos de gestión, dirección, control complejo, etc.

Tipo 5. Tareas mixtas o no claramente clasificables. Aunque el apartado 3 incluye aquellas tareas en las que se combinan aspectos más cognitivos con elementos manipulativos, es posible que alguna tarea no pueda ser clasificada adecuadamente en ninguno de los apartados anteriores. En este caso es aconsejable mantener la evaluación en un nivel específico, es decir, para cada uno de los ítems que se plantean en el cuestionario que se describe a continuación, renunciando por tanto a la categorización global de la tarea.

### Subfactores:

#### Atención

En relación con la distribución de los recursos atencionales del operador, que por definición son limitados. Presenta una relación directa con cantidad de información manejada y con las capacidades del propio sujeto.

Niveles de atención. Variación estimular. Disposición espacial y claridad de mandos y señales.

#### Propiedades

En cada Fuente principal de información considerar el número de estados posibles, el contraste entre la señal y el ruido, la calidad de la información, la discriminabilidad de alternativas, así como las posibles redundancias.

#### Formato

Identificar en cada Fuente principal de información, que tipo de formato tiene: Analógico/espacial, Digital, Lingüístico si éste es idóneo y valorar su complejidad tanto cualitativa como cuantitativamente.

## II. DECISIÓN

En el caso de la estructura de decisiones, se trata también de identificar algunas fuentes básicas de error en la tarea. Se plantearán dos ejes o dimensiones de clasificación, uno de ellos asociado con el problema de la información y el otro con el de decisión.

### **Clasificación:**

Tipo 1. Situación de elección con alternativas simples, tiempo limitado y no criterios (ej.: clasificación de correspondencia, trabajos en cadena, etc.)

- Tareas generalmente rápidas y repetitivas.
- Tiempo de respuesta limitado.
- Nivel de precisión bastante importante.
- Respuesta relativamente automática, sin intervención relevante de criterios del sujeto.

Tipo 2. Situaciones simples en las que juega un papel el criterio de respuesta (ej.: control de calidad, diagnóstico de averías, etc.)

- Características similares al tipo 1, con la introducción de un criterio de respuesta por parte del sujeto.

Dimensión básica: criterio conservador - laxo

Tipo 3. Tareas complejas (ej.: decisiones financieras, selección de personal, evaluación de cuestionarios o exámenes, etc.). Caracterizadas por la presencia de varios de los siguientes aspectos (no necesariamente todos):

- Múltiples variables determinantes de la situación de incertidumbre.
- Tiempos de decisión generalmente mayores que en las situaciones simples.
- Procesamiento de información compleja.
- Utilidad multiatributo.
- Alternativas de acción bastante elaboradas.
- Importancia básica del criterio del sujeto.

### Subfactores:

#### Complejidad

En relación a la frecuencia y complejidad de la toma de decisiones del puesto a evaluar.

#### Propiedades

Para cada Tipo de decisión evaluar tanto el nivel de información a tener en cuenta, como el número de alternativas de respuesta, y la relación existente entre complejidad y tiempo disponible.

### III. RESPUESTA

En primer lugar identificar los principales Tipos de respuesta presentes en la tarea. Cada tipo de respuesta será catalogada como predominantemente motora o verbal.

#### Motriz

En el caso de tratarse de una respuesta predominantemente motora, se deberá identificar la topografía y la precisión de la respuesta. La complejidad de la misma en cuanto a respuestas parciales simultaneas, sucesivas y su nivel de repetitividad.

#### Ritmo

En el caso de respuestas motoras se valorará además el ritmo de respuesta, en cuanto a su frecuencia y duración.

#### Verbal

En el caso de tratarse de respuestas predominantemente verbales se deberá identificar si es nominal, ordinal o numérica, cuantas son sus opciones de respuesta y el nivel de precisión exigido.

Por otro lado se evalúa en general cuál es el nivel de respuesta exigido en cuanto a:

#### Control

Relación entre la velocidad y el nivel de precisión exigido en las respuestas. Control de la respuesta en cuanto a organización y ritmo de respuesta y la existencia de una supervisión directa.

#### Extraordinaria

Se evalúa la información y entrenamiento de la/s respuesta/s extraordinarias, así como su adecuación a las necesidades de la persona.

### IV. ERROR

Por su enorme importancia en el ámbito de los factores psicosociales se ha considerado como un factor con suficiente identidad propia, aunque a la vez está muy interrelacionado con los otros factores del método, aspecto que se ha tenido en cuenta en la ponderación final de los mismos.

#### Subfactores:

##### Consecuencias

Previa identificación de cuáles son los principales tipos de error posibles en la tarea, se analiza para cada tipo cual es su probabilidad de ocurrencia, que tipo de coste supone y cual es la importancia de este coste; y cual es su posibilidad de corrección.

### Propiedades

En un nivel general del puesto se valora el nivel de conocimiento de los resultados por parte de la persona que realiza la tarea, en cuanto a ciertos u errores, su frecuencia y temporalidad; el nivel de información de las consecuencias de los mismos y la existencia de posibles sanciones.

### V. HORARIO

En este apartado se valora el Tiempo de trabajo, el “macrotiempo” a nivel de horarios, turnos, periodos extraordinarios; y el “microtiempo” las pausas y los descansos el control sobre los mismos. Y por otro lado la existencia de un periodo de adaptación en cuanto a su relación directa e indirecta en el ritmo de respuesta.

#### Subfactores:

##### Turnos

Una primera diferenciación importante es si el turno de trabajo de ese puesto es fijo/constante o es un turno alternado. Tanto en un caso como en el otro se pasa a valorar si se trata de un turno realizado por la mañana y/o tarde y/o noche, cual es la duración en horas de ese turno, los días consecutivos que se mantiene, cuantos días de descanso existen entre turno y turno; y también cuantas semanas se mantiene. En el caso de tratarse de un turno alternado se tiene en cuenta, además la secuencia de cambios que existe. Se valora si la existencia de estos turnos es para toda la empresa o no y cual es el motivo de ello. Por último se tiene en cuenta la existencia de periodos de prolongación de la jornada laboral, y las características de la misma: cuando se realizan, el número de horas de duración y cuantos días consecutivos se realiza.

##### Descansos

En el análisis del microtiempo se diferencian la/s pausa/s, periodos más o menos largos de paro de la actividad, pautados y preestablecidos, teniendo en cuenta quien realiza su control, cual es su duración y cual es el intervalo de tiempo entre las mismas; y por otro lado, la existencia de descansos, periodos de tiempo más o menos cortos en los que se realiza una pequeña recuperación de la actividad u otra actividad substitutoria.

Paralelamente se considera la existencia de una supervisión de éstos.

##### Adaptación

A su vez; en este factor; se tiene en consideración la existencia, así como la tipología, de periodos de adaptación del organismo a las condiciones de trabajo existentes en este puesto.

### VI. PRESIÓN

En este apartado se hace referencia a un conjunto de variables que definen el contexto físico-ambiental y psicosocial del puesto de trabajo, sin olvidar una breve referencia a determinadas características que definen el trabajo en sí mismo.

En la valoración de este apartado deben considerarse los siguientes aspectos: No es excluyente determinados aspectos se complementarán con otros apartados del método. Aparentemente puede existir un cierto solapamiento con otras variables evaluadas en el apartado psicosocial, aunque el enfoque desde el que es tratado y su valoración no coincide. No se efectúan referencias explícitas a las diferencias entre contexto real y percepción del mismo por parte de la persona que deba llevar a cabo la tarea. Podría incluirse un segundo cuestionario que valorara esta cuestión. Se esboza la referencia a las variables ambientales medidas en el método EPT elaborado por Mutua Universal.

Deben también considerarse, los factores relacionados con: Las modificaciones o cambios (recientes o pasados, comunicados o teóricamente desconocidos, pactados o impuestos, preparados o de inclusión a medio o largo plazo). El riesgo real o percibido. Los niveles de preparación o entrenamiento.

### Subfactores:

#### Entorno

Este subfactor tiene en consideración las condiciones ambientales presentes en el puesto de trabajo que suponen una influencia en lo que hemos denominado Presión a la que se somete la persona. Se considera si la influencia de estos factores en este puesto facilita, es indiferente o dificulta la adaptación/aceptación de la tarea, en el mismo sentido se realiza una valoración del nivel de importancia de esta influencia en la presión a la que la persona está sometida.

#### Relaciones

Análisis del nivel de relación interpersonal presente ese puesto de trabajo. Se analiza la distancia y la cantidad de personas presentes en las proximidades del puesto, así como el grado en que se facilita la comunicación y la colaboración entre las mismas.

#### Organización

En este apartado se analiza de un modo general el nivel y tipo de organización existente en el puesto: qué tipo de tareas realiza la persona; cómo se definen sus funciones; cómo se organiza y que tipo de planificación existe; cómo son las vías de información y el nivel de formación presentes; qué sistema de mantenimiento y reposición de materiales se utiliza.

#### Identidad

Identidad interna y externa de la empresa. Entorno en el que se encuentra, que tipo de accesibilidad tiene, qué tipo de instalaciones dispone. Utiliza algún tipo de indumentaria específica, de qué tipo en base a que criterios.

### Retribución

Se analiza el tipo de salario y complementos previstos en el puesto; y el tipo y la periodicidad de los mismos.

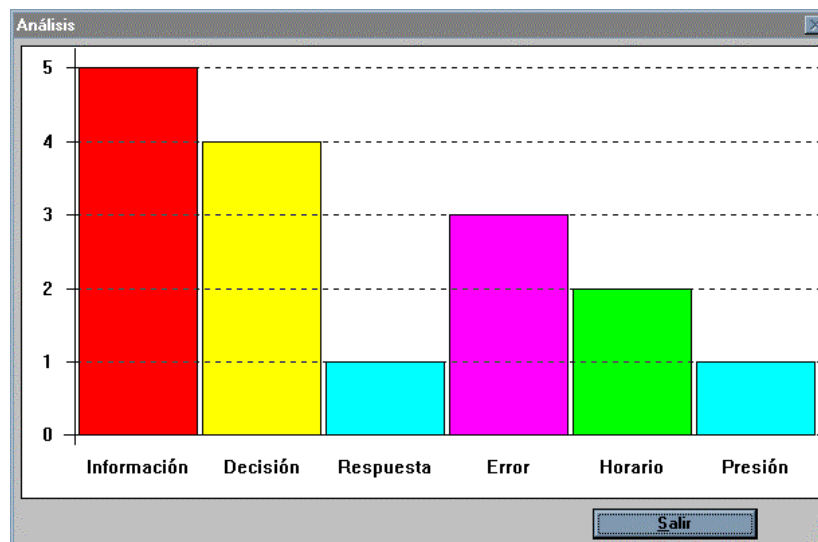
### Seguridad

Se ha incorporado un apartado de Seguridad en el que se analiza la importancia de la percepción de los riesgos a los que se ve sometida la persona en este puesto, la existencia de elementos de protección individual y el tipo de señalización de emergencia en cuanto este factor también puede suponer una influencia en la Presión a la que se somete a la persona.

## **3ª fase: Aplicación informática del cuestionario PSICOVAR**

En la aplicación informática desarrollada en el método PSICOVAR el proceso de evaluación consta de tres partes que son importantes en la consiguiente valoración del estudio del puesto de trabajo:

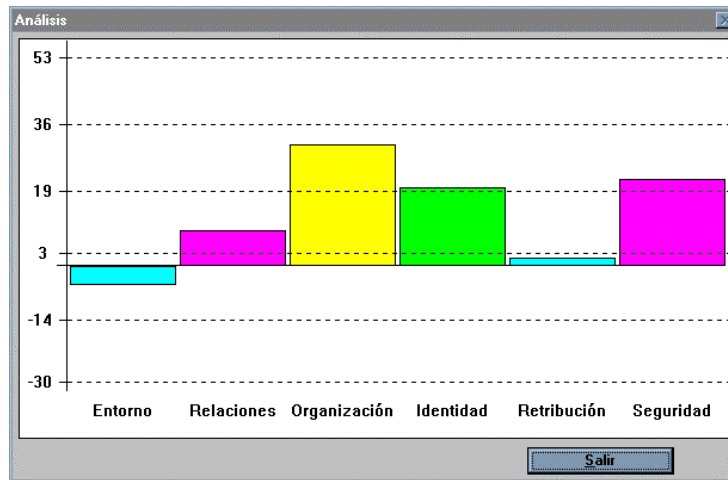
- El Análisis global en el que aparece un diagrama de barras con los 6 factores, cuyos colores se corresponden al grado de afectación de variables psicosociales en cada uno de ellos (figura 5.1). La determinación del color de cada barra se efectúa de forma saltatoria, es decir, de nivel en nivel de carga, para facilitar la toma de decisiones. Si se observa un factor susceptible de análisis pormenorizado, debe activarse dicho factor en su ventana correspondiente y analizar la carga que aporta cada uno de sus subfactores.



**Figura 5.1.** Diagrama de barras del Análisis global del método PSICOVAR.

- El Análisis del factor que presenta un diagrama de barras, similar al del análisis global, para cada uno de los factores generales que integraban el anterior. El código de colores es el mismo que en el diagrama global y el valor en ordenadas corresponde al obtenido en el

algoritmo de cálculo de cada uno de los subfactores que compone el factor global. De esta manera puede evaluarse si el resultado global estaba excesivamente ponderado o identificar el subfactor o subfactores responsables de la carga psicosocial susceptibles de intervención (figura 5.2).



**Figura 5.2.** Diagrama de barras del Análisis de factor Presión del método PSICOVAR.

- Las Preguntas. Los subfactores son agrupaciones de ítems que, una vez identificados, permitirán decidir qué elementos precisan de modificación para reducir la carga psicosocial del puesto de trabajo.

Existen unos factores correctores que modulan el resultado final de cada factor en función de resultados parciales excesivos o de una importante complejidad.

### Funcionamiento de la aplicación informática

La versión informatizada (figura 5.3) genera tres ficheros con los datos introducidos en el proceso de evaluación, en formatos ASCII, D-Base y Access, identificados con el nombre de la Empresa, Departamento y Tarea evaluados, que permiten su reedición individual o procesamientos estadísticos agrupados.



**Figura 5.3.** Pantalla inicial de la versión informatizada del método PSICOVAR.



### **Descripción del menú del programa**

#### Ficheros:

Seleccionar Dep/Emp. Esta opción permite crear una nueva empresa y/o departamento, modificar uno ya existente, eliminar y seleccionar la empresa y el departamento que queremos editar. Para el uso de la aplicación primero debemos identificar el puesto que vamos a analizar, éstos siempre van a aparecer en el cuadrante inferior e izquierdo de la pantalla.

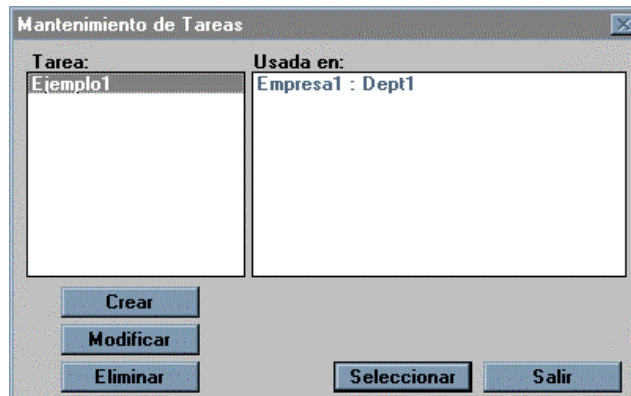
Crear BD: crea una base de datos nueva, eliminando la que se utilizaba hasta el momento

Salir: permite salir de la aplicación

#### Tareas

Después de identificar el puesto. Definiremos la tarea que pasamos a analizar mediante un menú:

Añadir: que permite Crear, Modificar, Eliminar, Seleccionar, las tareas existentes y Salir de la pantalla (figura 5.4).



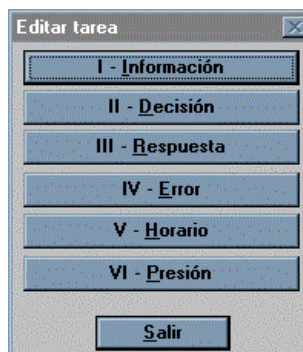
**Figura 5.4.** Menú del apartado Añadir Tareas del método PSICOVAR.

Seleccionar: permite seleccionar una tarea entre las del mismo departamento y empresa

Eliminar: permite eliminar una tarea anteriormente introducida

Editar: permite acceder a una pantalla de los factores que componen el cuestionario (figura 5.5).

Análisis: Permite acceder a la pantalla del perfil global del puesto



**Figura 5.5.** Menú del apartado Editar Tarea que incluye los factores que evalúa el método PSICOVAR.

### Ayuda

Ayuda: permite acceder al sistema de ayuda del programa. Similar a cualquier sistema de ayuda de Windows.

Acercas de EPT-PSICOVAR muestra los créditos de la aplicación.

A lo largo de la aplicación podemos identificar distintos tipos de texto:

- Texto en color negro: contenido de la pregunta.
- Texto en color rojo: indica texto que al ser seleccionado, mediante un clic en el mouse, presenta una ventana de hipertexto superpuesta a la pantalla del cuestionario con definición de conceptos y/o ejemplos
- Texto en color gris: indica el contenido de una pregunta que no está activa, no es pertinente su valoración en este caso (figura 5.6).

VI - PRESIÓN (8 de 19)

VI.11 - La tarea requiere **planificación previa**

Si  No

VI.11.1 - Tipo de Planificación:

VI.11.2 - La distribución y organización del puesto de trabajo:

Depende de la propia persona, y tiene espacio y tiempo para hacerlo

Depende de la propia persona, pero no está establecida

Está determinada y pautada por el grupo

Está determinada y pautada por los mandos

Depende exclusivamente de las condiciones del propio puesto

Inicio RePag F10 - Ayuda F5 - Análisis ESC - Salir AvPag Final

**Figura 5.6.** Ejemplo de los tipos de texto que aparecen en la versión informatizada del método PSICOVAR.

En los factores de **Información, Decisión, Respuesta y Errores**, aparece la opción de introducir tantas palabras clave como sean necesarias para describir el puesto de trabajo. Cada una de las palabras clave sirven para identificar una fuente o un tipo de variable distinto que está presente en el puesto y que dificulta o agrava el nivel de carga presente en ese puesto. La delimitación a un máximo de 20 posibles palabras clave será suficiente para delimitar cualquier puesto de trabajo evaluado. Junto con un campo que permite añadir pequeñas frases que describan el sentido del concepto clave, para facilitar su interpretación a posteriori (figura 5.7).

I - INFORMACIÓN (4 de 5)

Identifique las principales **fuentes de información y estimulación** a las que debe atender la persona a fin de realizar correctamente su tarea.

Variable:

Información1

Añadir  
Eliminar  
Modificar  
Editar

Descripción:

Inicio RePag F10 - Ayuda F5 - Análisis ESC - Salir AvPag Final

Figura 5.7. Menú del apartado Fuentes de información que incluye el método PSICOVAR.

## ***Instrumento de Evaluación Psicosocial Preventiva para sector financiero y administrativo, EPPFA. (2002-2003)***

En el año 2001 la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales aprobó el proyecto propuesto por la Federación de Servicios Financieros y Administrativos de Comisiones Obreras (COMFIA) y llevado a cabo por el Centro de Ergonomía y Prevención (CEP) de la Universitat Politècnica de Catalunya, cuyo objetivo principal era desarrollar un instrumento de Evaluación Psicosocial Preventiva (EPPFA) que permitiera describir la percepción de los elementos potencialmente capaces de generar este tipo de problemáticas en las personas empleadas en el sector Financiero-Administrativo del Estado Español (Proyecto IS-2001/130).

Se trataba de diseñar una herramienta de recogida de información sobre los aspectos que pueden dar lugar a trastornos psicosociales en un sector muy específico como es el del sector financiero administrativo. Aunque inicialmente se optó por una herramienta general y de tipo indirecto, como se verá a continuación los resultados nos llevan de nuevo a la necesidad de desarrollar nuevas herramientas específicas y directas (valoración por parte del experto, no sólo del trabajador) para poder realizar un buen diagnóstico de cada puesto en particular.

El desarrollo del estudio se llevó a cabo en diversas fases (tabla 5.1). Tras la preceptiva recopilación de información y documentación sobre las características del sector, se elaboró una encuesta, remitida por correo electrónico al personal formado técnicamente en prevención de riesgos laborales de COMFIA, a partir de la que se convocó una reunión presencial en la que se expusieron y discutieron sus resultados a fin de seleccionar y delimitar los aspectos que pudieran incidir en problemática de índole psicosocial y la metodología de trabajo. A partir de esta reunión se abrió un foro de intercambio de opiniones entre el CEP y estos técnicos.

CALENDARIO DEFINITIVO DEL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS / FASES QUE COMPONEN LA ACCIÓN:				
Nº Fase	Descripción	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Productos / Subproductos
1	Estudio preliminar	02-01-02	30-04-02	
2	Primera Versión	01-03-02	30-04-02	
3	Elaboración del método y recogida de datos	02-05-02	30-10-02	Método EPPFA
4	Análisis de datos, resultados y Plan de actuación	01-10-02	30-12-02	Difusión Prensa Informe de resultados Vídeo

**Tabla 5.1.** Fases del proyecto EPPFA.

Se convocaron nuevas reuniones presenciales constituidas por un número más reducido de personal técnico de COMFIA y se elaboró una nueva encuesta, remitida vía e-mail, para perfilar los resultados que se iban obteniendo (Ferrer y otros, 2002).

A partir de estas reuniones y del intercambio continuado de información se diseñó un check-list para la obtención de datos. El instrumento valorado, contrastado y optimizado interactivamente entre todos los miembros del grupo de trabajo (CEP-COMFIA), se informatizó, generándose una página web desde la que los distintos colaboradores, todos ellos técnicos pertenecientes al sector financiero administrativo, introdujeron on-line los resultados de la administración del check-list. Una vez depurada la base de datos, se llevó a cabo su explotación estadística, de la que se muestran en el siguiente apartado sus resultados más significativos.

Los datos fueron introducidos en la web de forma directa a partir de las claves facilitadas a los técnicos colaboradores de COMFIA. Como en todos los estudios de este tipo llevaron a cabo diversos filtrados de los datos iniciales para detectar, corregir y/o eliminar los posibles errores que hubieran podido hallarse en cada una de las etapas de recogida y transmisión de datos para, en una segunda fase, completar la muestra final objeto de análisis estadístico.

Es importante destacar que el objetivo acordado era la generación y entrega a COMFIA de un instrumento de evaluación continua, que pueda seguir siendo aplicado a los puestos de trabajo del sector financiero-administrativo que se desee, a fin de obtener una evaluación completa del sector o permitir estudios parciales, transversales o puntuales; pero con la posibilidad de que estos datos puedan añadirse a la base de datos inicial para mejorar su tamaño muestral con el consiguiente incremento en validez y fiabilidad, precisión y actualidad de las conclusiones, así como, permitir la generación de resultados específicos para distintas entidades, sectores geográficos, tipos de oficina, etc. Prueba de ello es la continua llegada de datos que se observó. Para ello, a partir de la primera presentación pública y avance de resultados, se abrió otra vía de participación, mediante la aportación individual voluntaria de cualquier persona empleada en este tipo de entidades, para lo que se difundió la dirección de la página web a la que pueden acceder y responder a las cuestiones planteadas: <http://cep.upc.es/proyectos/Eppfa>

## Versión on-line del Método EPPFA (Evaluación Psicosocial Preventiva en el sector Financiero-Administrativo)

En el método propuesto se definieron tres roles de usuario diferentes: acceso a colaborador/a, acceso anónimo (cualquier trabajador) (figura 5.8.) y acceso del administrador del sistema.

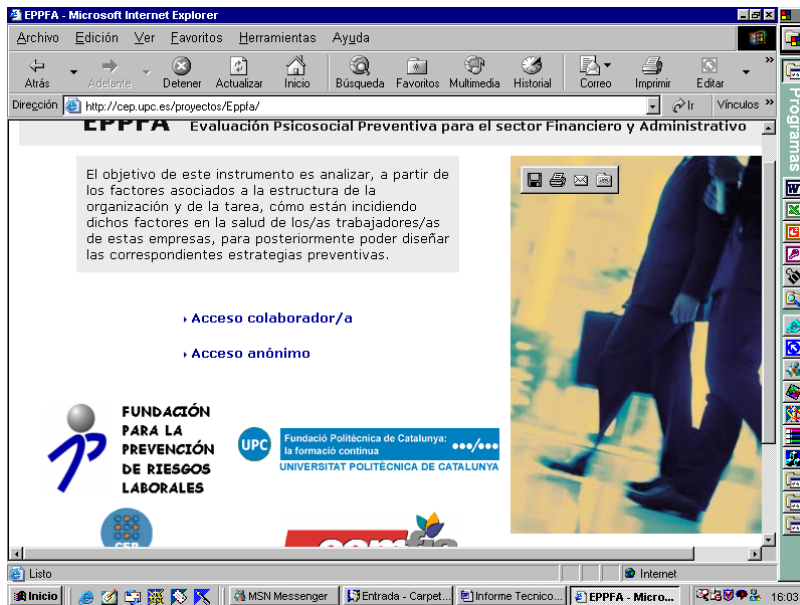


Figura 5.8. Menú de acceso al método EPPFA (Proyecto IS-2001/130).

### Rol de un colaborador

Los colaboradores asignados al proyecto podían introducir en el sistema la opinión de varios trabajadores, ubicados en la misma o en distintas oficinas de cada entidad.

Para facilitar el trabajo del colaborador, se le facilitaba la posibilidad de realizar una gestión de oficinas, a fin de no precisar la repetición de los datos generales para cada encuesta. Para cada oficina realizaba una serie de valoraciones técnicas. Esta información sólo se solicitaba una única vez al introducir la oficina por primera vez. Cada colaborador del estudio fue informado de la cantidad y las características del tipo de oficinas que se debían evaluar y para ello se le facilitó un Nombre de usuario y una contraseña

Así mismo, para facilitar la recogida de datos que realizaba el colaborador, disponía de 2 tipos de formularios imprimibles: la Valoración técnica de la oficina y el Formulario de valoración individual. La valoración técnica consistía en su propia valoración de las principales características ergonómicas de esa oficina y el Formulario de valoración individual que era distribuido entre los trabajadores de esa oficina y recogía sus valoraciones de forma individual. A su vez se divide en dos partes los Datos personales, una serie de datos

demográficos del propio trabajador y las preguntas en forma de checklist con dos opciones de respuesta Si o No (figura 5.9).

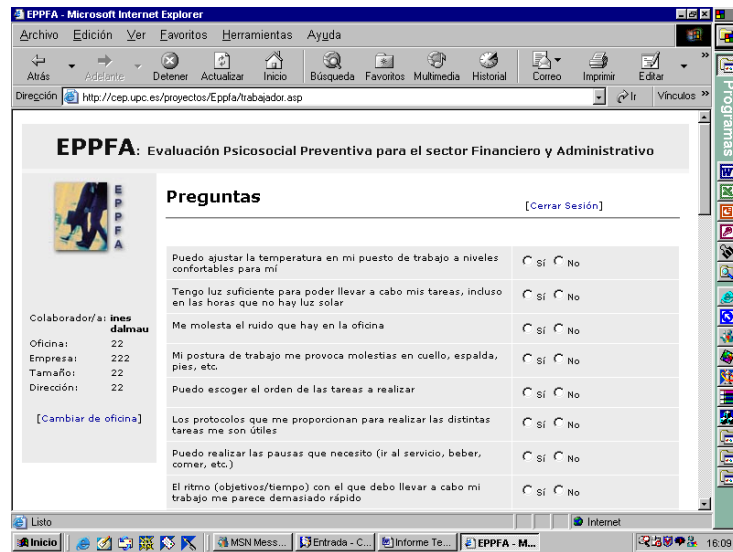


Figura 5.9. Acceso a las preguntas individuales del método EPPFA .

### Acceso anónimo

Para evitar cualquier tipo de susceptibilidad se facilitó el acceso anónimo de cualquier trabajador de las entidades financieras participantes en el proyecto EPPFA, se podía acceder de manera libre al sistema y responder a las mismas preguntas a valorar. Para facilitar la respuesta a las preguntas, se daba la posibilidad de obtener un formulario impreso, contestarlo en papel y, posteriormente, procesarlo en el sistema.

### Acceso de administrador

El administrador es el usuario que gestionó los accesos de los colaboradores. Disponía de una herramienta para dar de alta nuevos colaboradores en el sistema, y modificar sus datos. A través del entorno de gestión, el administrador pudo hacer un seguimiento de la actividad, visualizando el número de valoraciones de trabajador que había introducido cada colaborador, así como el número de valoraciones anónimas que se habían introducido.

## Descripción de la muestra

La muestra objeto de estudio se obtuvo en base a los datos derivados de los estudios de la Asociación Española de Banca (AEB) y la Confederación Española de Cajas de Ahorro (CECA). Por lo tanto se consideraron tanto Bancos como Cajas de Ahorro.

Se definió como unidad de análisis la oficina o centro de trabajo ya que, al tratarse de riesgos psicosociales, el puesto de trabajo es físicamente el local en el que se desarrollan las tareas. La oficina consta de un grupo de trabajo compuesto por dos o más personas que interactúan entre ellas con otras personas empleadas en la misma entidad en distintos centros y en sus diversas categorías laborales y, finalmente, con los clientes de la oficina. También se consideró como unidad a los servicios centrales de cada entidad, aunque su interacción con el público sea mucho más reducida. Aún así, el tamaño muestral se diseñó considerando su representatividad sobre el total de personas empleadas en Bancos y Cajas de Ahorro y proporcionalmente a cada entidad, para conseguir al final del estudio un mínimo del uno por ciento de las personas empleadas en el sector, distribuido según la proporción de personas empleadas en cada entidad y un mínimo del dos por ciento del total de oficinas o centros de trabajo, en consideración a las distintas políticas de gestión de los recursos humanos en cada entidad. Se consideraron todas las capitales de provincia del estado español, además de Ceuta y Melilla.

La edad media de las personas evaluadas se situó en los 40 años (Desviación Tipo (DT) = 8.7), estando el 75% de las personas por debajo de los 47 años. El 31% de las personas encuestadas fueron de sexo femenino. En general las mujeres eran más jóvenes que los hombres. La antigüedad media en la entidad fue de aproximadamente 20 años (DT = 9.7) en el caso de los Bancos y de 13 en las Cajas de Ahorro (DT = 10.3). Según los datos obtenidos, en Bancos casi el 50% de los trabajadores trabajaban en oficinas de más de 15 trabajadores, en cambio, en las Cajas de Ahorro se trabaja en oficinas más pequeñas.

### **Resultados por áreas de análisis**

Desde el inicio del proyecto surgió la necesidad de agrupar los elementos a evaluar en una serie de áreas de análisis, a modo de factores que facilitarían la comprensión o contribuirían a explicar los elementos implicados en la generación de psicopatología laboral en este sector. Esta fue una labor interactiva con los distintos colaboradores que aportaron sus conocimientos, experiencia, tiempo y dedicación. Por tanto, la siguiente agrupación en áreas no se corresponde a una factorialización psicométrica, *strictu sensu*, sino a una aproximación empírica a la misma; un elemento que facilite la explicación y la delimitación de áreas de actuación en la evaluación y planificación de la actuación preventiva.

Las áreas del método EPPFA son 6: exigencias ergonómicas, exigencia de contenido, exigencia temporal, autonomía, comunicación y organización. A continuación se describen estas áreas y los principales resultados obtenidos relacionados con la carga mental de este sector.



Exigencias ergonómicas:

Comprende los elementos clásicos del estudio ergonómico de factores relativos al confort: Confort físico con la finalidad de no percibir molestias posturales ni mientras se lleva a cabo la tarea, ni después de finalizada. Confort térmico para no percibir sensaciones molestas de frío ni calor. Confort visual con la finalidad de percibir los elementos de la tarea claramente sin deslumbramientos, reflejos, ni zonas excesivamente oscuras y Confort acústico.

Exigencia de contenido:

Hace referencia a la asequibilidad de los objetivos asignados a un puesto de trabajo en función de su volumen, complejidad, instrumentos y herramientas proporcionadas para su consecución (protocolos de trabajo, informatización, etc.) incluyendo la adecuación de la formación proporcionada. Se trata, en definitiva, de la carga mental derivada del procesamiento de información y la responsabilidad asociada a los posibles aciertos y errores. Por ejemplo, únicamente son considerados como útiles por un 30% de los encuestados los protocolos proporcionados por la entidad para llevar a cabo las distintas tareas.

Exigencia o presión Temporal:

Se refiere al volumen de tiempo necesario para llevar a cabo las tareas asignadas al puesto de trabajo y, especialmente, a la necesidad de prolongar el horario laboral inicialmente fijado para conseguir alcanzar los objetivos. Está muy relacionado con el número de personas dedicadas a una tarea o puesto (oficina) y a la resolución de posibles incidencias, tanto contables como de atención al cliente, que puedan surgir de forma imprevista. Por ejemplo, las posibles incidencias de orden contable que surgen en el día a día suponen para un 58% de los trabajadores una mayor dedicación que la prevista para la consecución de sus tareas y el número de personas por oficina se considera suficiente únicamente en algo más de la mitad de los casos (56%).

Autonomía temporal y de proceso:

Hace referencia a la posibilidad de escoger el orden de las tareas a realizar, el momento de efectuar las pausas, ajustar el ritmo de cada tarea de forma no impuesta, el conocimiento de todos los procedimientos de trabajo de forma que no precise de ayuda externa (humana o mecánica) frecuente para poder llevarlos a cabo sin interrupciones no deseadas, la definición clara de estas tareas y sus responsabilidades correspondientes diferenciada de otros puestos de trabajo y, finalmente, la consideración de las propias opiniones sobre las tareas encomendadas al puesto de trabajo.

Comunicación:

La interacción tanto entre el personal de la entidad como con sus clientes es un factor inherente a las tareas del sector financiero-administrativo. Una interacción especialmente

negativa y persistente puede derivar en situaciones tipificadas como acoso psicológico laboral. La fluidez en la comunicación es uno de los aspectos fundamentales no sólo para una correcta consecución de las tareas sino para mantener un confort mental y psíquico en el trabajo.

### Organización:

El diseño de los puestos de trabajo, también el de sus funciones, incluye la no discriminación por género, edad, etc. así como el correcto uso de las facultades evaluadoras y retributivas de los superiores y el conocimiento de sus elementos y resultados por parte del personal empleado. Todo ello lleva a alcanzar niveles óptimos de satisfacción laboral que redundarán en la productividad y salud de las personas empleadas. La cultura de empresa, su imagen, misión, visión y objetivos permiten al personal identificarse y posicionarse respecto a sus actitudes individuales. Debe evitarse la disonancia cognitiva.

## **Resultados específicos relacionados con la carga mental**

Con la colaboración de los Técnicos y Delegados de prevención se realizó un análisis pormenorizado de estos factores con el objetivo de orientar su intervención preventiva en el sector. Todo ello evidenció, como se explica a continuación, la necesidad de introducir alguna pregunta más en el método que permita matizar mejor las propuestas de intervención, así como, la necesidad de contrastar algunas de estas informaciones; especialmente las informaciones que vienen del análisis de la tarea con valoraciones; que provengan de un método directo de análisis.

- Un primer aspecto que se debería evaluar de forma objetiva son las condiciones térmicas, de iluminación, ruido y posturas generadas por el mobiliario y otros elementos de trabajo en el sector de Bancos y Cajas de Ahorro del estado español, todos ellos contemplados como riesgos laborales, potencialmente generadores no sólo de disconfort y con influencia negativa en el nivel de fatiga mental, sino de patologías derivadas en bajas laborales específicas por lesiones a medio o largo plazo.

- En cuanto a los protocolos proporcionados por la entidad para llevar a cabo las distintas tareas son considerados útiles, únicamente, por un 30% de los encuestados y su variabilidad es demasiado alta para más de la mitad de los evaluados. En este sentido se debe recordar que la profusión de programas informáticos de gestión y su elevado ritmo de renovación, ampliación o cambio, en función de la aparición de nuevos productos, lleva al aumento de la probabilidad de cometer errores en su manejo. La falta de redundancia o confirmación de la operación solicitada o de alguno de los datos introducidos (por ejemplo importes contables a ingresar o entregar al cliente) es motivo de queja, debido a la aparición de estos errores al

final de la jornada, con la operación de cuadro de caja, lo que puede llevar a la prolongación de la jornada o incluso a sanciones derivadas de notificación de errores que pueden concretarse en el abono del mismo importe monetario o a futuras consecuencias en las aspiraciones promocionales. Todo ello se debería valorar en detalle analizando el procesamiento de información que lleva asociado, la presencia de esta tensión supone una exigencia importante para los trabajadores que ocupan estos puestos (Dalmau y otros, 2003; Ferrer y otros, 2002; ISO 9241-11,1998).

- Los procedimientos de entrada de datos pueden variar en una misma entidad según los programas o puntos de acceso, observándose para una misma función distintas acciones en distintos programas. Evidentemente esto conlleva un incremento de la exigencia mental inherente a la tarea y aboca a la comisión de errores o lapsus no siempre evidenciables en el mismo momento de efectuar la operación.

- En relación con los puntos anteriores, los problemas de conexión con los ordenadores centrales o caídas de tensión pueden dificultar, retrasar o impedir la ejecución de determinadas tareas y, lo que es peor, su repetición posterior una vez anotadas y efectuadas manualmente las operaciones cuando ya se recupera el funcionamiento normal, con el consecuente incremento de carga.

- La cantidad y complejidad de la información manejada por los empleados que han respondido al check-list es excesiva únicamente para un 15% de los trabajadores del sector, aunque si lo comparamos con los problemas derivados del manejo de los programas de gestión informática, puede que no se haya interpretado adecuadamente esta pregunta. Este aspecto debe diferenciarse de una forma más clara en el check-list.

- La posibilidad de realizar pausas, tanto breves (ir al servicio, beber, etc.) como largas (comer, etc.), no es efectiva en el momento necesario, en opinión del 81% de las personas empleadas.

- Los ritmos de trabajo, tanto a nivel de objetivos fijados como los marcados por las demandas que surgen al momento, son excesivamente rápidos o demasiado variables -para un porcentaje de alrededor del 40%- . Un 44% de los encuestados afirma que el tiempo necesario para llevar a cabo el trabajo encomendado se ha incrementado progresivamente en los últimos dos años, con la consecuente prolongación de la jornada laboral que debe efectuarse en más de una ocasión a la semana. En concreto, las posibles incidencias de orden contable que surgen en el día a día suponen, para un 58% de los trabajadores, una mayor dedicación que la prevista a la consecución de sus tareas. Parte de sus causas ya han sido comentadas anteriormente en relación con el software informático.

- El aprendizaje de estas tareas se lleva a cabo en muchas de las ocasiones fuera del horario fijado de trabajo o jornada laboral y debe optimizarse con la experiencia cotidiana o la de los compañeros, que en muchas ocasiones han aprendido determinadas características en base al procedimiento de ensayo/error.

- En cuanto a la evaluación del trabajo llevada a cabo por la entidad, de forma genérica o por los superiores inmediatos. Los criterios en base a los que se lleva a cabo dicha evaluación sólo son conocidos por algo más de la mitad de los evaluados (57%), y su resultado final es conocido por menos de la mitad de los evaluados (42%). Es decir, en líneas generales puede afirmarse que la mitad del personal conoce la existencia de evaluaciones, pero sólo algo menos de la mitad de estos llega a conocer su resultado. Recordar en este punto la importancia que tiene el feed-back de las decisiones que se toman en nuestro trabajo, supone un factor de reducción de la exigencia.

Se observan diferencias importantes entre Bancos y Cajas de Ahorro, han sido percibidas como más inadecuadas entre el personal de las Cajas de Ahorro: la dedicación que les supone resolver las posibles incidencias contables diarias es cada vez mayor, los protocolos que se proporcionan para realizar las distintas tareas no les son de tanta utilidad, los objetivos de negocio asignados a su oficina les parecen menos asequibles, ...

En función del tamaño de la oficina, el incremento en el número de horas semanales que deben emplearse para realizar el trabajo en los últimos dos años también es claramente superior en las oficinas con mayor número de trabajadores, del mismo modo que la necesidad de prolongar la jornada laboral es una situación que se manifiesta con mayor frecuencia en trabajadores que realizan sus tareas en centros de mayor tamaño.

Por último, a nivel específico, las incidencias contables afectan de modo más significativo a los servicios centrales en un 74% frente al 57% de las oficinas. Así mismo, el manejo de mayor número o variedad de información se percibe en un porcentaje más elevado en los servicios centrales un 25% frente a un 13% en las oficinas.

Como conclusión el número de tareas a realizar y el tiempo disponible real para llevarlas a cabo se ha visto incrementado en los últimos años, obligando a una prolongación del tiempo de trabajo más allá del horario fijado en principio para ello y afectando a la posibilidad de llevar a cabo pausas en el momento en que surge su necesidad, todo ello claros elementos de exigencia de la carga mental de los puestos de trabajo.

Se destacó, para un análisis en profundidad posterior, la necesidad de interacción con los elementos protocolizados proporcionados para la realización de las tareas, que

probablemente, tras un estudio específico en profundidad, evidenciarían el incumplimiento de las normativas técnicas recomendadas para el diseño de tareas y la elaboración de software informático, la incidencia en la prolongación de la jornada derivada del aumento en cantidad y complejidad de las tareas, así como la falta de una pauta adecuada de pausas y descansos.

Estos resultados nos llevaron a la recomendación de realizar estudios específicos que incorporen un análisis directo en detalle del puesto para poder realizar las pertinentes aportaciones concretas. Este análisis debe incluir tanto los aspectos precisos del contenido del trabajo y la presión temporal ligada a la actividad, así como el entorno físico y el entorno organizativo en el que se da. Aspectos presentes en los distintos modelos actuales de carga mental, incluidos también, y detallados en la versión breve del método directo CM6 que se propone a continuación.

## ***Método de evaluación de Carga Mental. CM6 (2004-2005)***

En las siguientes páginas se presenta el método de evaluación de la carga mental (Carga Mental 6, CM6) supone una actualización del Cuestionario Abreviado del Método de Evaluación de Variables Psicosociales en Contexto Laboral (PSICOVAR).

El método CM6 analiza los factores relacionados con la carga mental y psíquica a la que están sometidos las personas que ocupan distintos puestos de trabajo. Pretende ser un método exhaustivo de evaluación que permita una primera aproximación a la difícil evaluación de los mismos y punto de partida para otros desarrollos posteriores que amplíen y concreten sus distintos usos.

Como cualquier otro método estándar de evaluación permite realizar evaluaciones comparables entre sí entre distintos puestos o en un mismo puesto de trabajo a lo largo del tiempo. Dándonos información de los niveles de carga y en consecuencia orientando a los técnicos sobre cuáles son las necesidades de intervención. Es de especial interés destacar la aportación que supone el facilitar una descripción de los términos utilizados, ya que supone un marco de referencia claro que minimiza el gran problema que tenemos entre los propios técnicos en la valoración y el intercambio de información en cuanto a estos factores.

El objetivo de este método consiste en dar indicadores de carga o gravedad promedio, es decir, puede existir una importante variabilidad en las posibles repercusiones o en los efectos subjetivos que perciben las personas de los mismos, ya que este es un paso posterior y objeto de otra metodología de análisis.

Como se dijo al principio de este capítulo el método CM6 recoge las aportaciones los trabajos previos y propone una reorganización conceptual de los factores analizados en los métodos de exigencia anteriores, a partir de los avances tanto conceptuales como metodológicos acaecidos en los últimos años, manteniendo una especial importancia a los aspectos relacionados con el procesamiento cognitivo y su relación con el valor final de carga mental obtenido, diseñado especialmente para trabajos de vigilancia y control.

### **Factores del método CM6**

Los factores que evalúa son: Atención, Decisión, Respuesta, Error, Entorno organizativo y Entorno físico.

**Atención.** Se entiende como la distribución de los recursos atencionales, el nivel y la adecuación de la variación estimular. En este apartado se analizan los siguientes aspectos:

- El nivel de atención en función del tipo de elementos a atender
- La cantidad o complejidad de la información
- La claridad y disposición espacial de mandos y señales
- La discriminabilidad entre alternativas
- Las redundancias
- La velocidad e intervalos de la llegada e la información
- Y la atención simultánea a diferentes fuentes de información y estimulación.

**Decisión.** El proceso de toma de decisión tanto en tareas simples con alternativas y tiempo limitadas y no criteriosales, o en tareas complejas donde se tienen en cuenta múltiples variables y alternativas elaboradas y es de una gran importancia el criterio de la persona. Se analizan los siguientes aspectos:

- El tipo de aprendizaje y automatización de la tarea
- El nivel de análisis de la información
- La aportación de los contenidos de la memoria
- Y la relación entre la complejidad de las decisiones a tomar con el tiempo disponible para hacerlo.

**Respuesta.** Análisis de los principales tipos de respuesta, acciones motoras y verbales, observables, como resultados de una decisión. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- El nivel de precisión exigido en función de la velocidad de ejecución
- La topografía de las respuestas
- El nivel de repetitividad de las respuestas parciales
- Y la adecuación de la secuencia de acciones a seguir en las respuestas claramente diferenciadas y cualitativamente distintas.

**Error.** Todo aquel resultado que no se ajusta a lo esperado o requerido. Fundamentalmente se trata de aquello que no debería de haberse hecho, es incorrecto, o aquello que se ha dejado de hacer siendo necesario. Se analizan los siguientes aspectos:

- La probabilidad media de ocurrencia
- El tipo de coste y su importancia en los distintos errores que se pueden cometer
- La posibilidad de corregir el error
- Y la existencia de sanciones asociadas a estos errores.

**Entorno organizativo.** Análisis del tipo de organización existente, el entorno psicosocial que envuelve al trabajador y repercute en la ejecución de su tarea. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

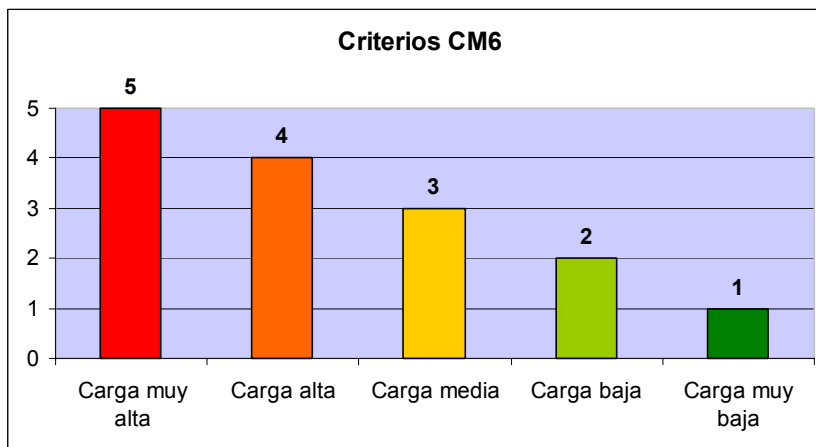
- El nivel de iniciativa y la dependencia de otros puestos

- La autonomía temporal
- La frecuencia y temporalidad de la información sobre sus errores
- Los periodos extraordinarios de trabajo
- La supervisión de pausas y descansos
- La ambigüedad de rol
- El nivel de comunicación
- Los medios de información y formación
- Y el tipo de retribución

**Entorno físico.** Análisis de las condiciones ambientales del puesto y de la exigencia física del trabajador que repercute en la ejecución de su tarea. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- El análisis de cómo las condiciones de trabajo facilitan o dificultan la tarea
- El nivel de confort del puesto
- La percepción de la probabilidad de riesgo laboral
- Y la autonomía en la distribución y organización del puesto.

En la figura 5.10 se observa la escala de medida y los criterios de valoración del método.



**Figura 5.10.** Escala de medida y criterios de valoración del método CM6.

#### Elementos que incluyen el método CM6

De todas las variables a tener en cuenta y en las que se basa el método de evaluación de variables psicosociales en contexto laboral, se han seleccionado y/o modificado los siguientes elementos, además se ha recategorizado el criterio empírico en el que se basa el peso que suponen cada uno de ellos en el resultado final de cada factor.



Atención

- La tarea una vez aprendida:
  - Apenas exige atención especial para su realización - Exige mantener un nivel de atención constante, aunque no muy elevado (puede apartar la vista de su trabajo <25% del tiempo) - Exige mantener un nivel de atención elevado debido a la complejidad de manipulación de elementos (tamaño de objetos muy pequeños <1cm<sup>3</sup>) - Exige mantener un nivel de atención elevado debido a la complejidad de las **operaciones mentales** necesarias para su realización - Las dos opciones anteriores son ciertas
- La cantidad o complejidad de **información necesaria/imprescindible** para tomar decisiones es
- Valore la adecuación de los siguientes elementos que intervengan en la tarea:
  - Claridad** de mandos y señales
  - Disposición espacial** de mandos, señales e instrumentos
- Características físicas de la información. **Discriminabilidad** entre alternativas:
  - Fácil - Regular - Difícil - Muy difícil
- Redundancias
  - No existen redundancias, son innecesarias - Existen redundancias y son adecuadas - Existen redundancias, pero no son adecuadas - No existen redundancias y serían necesarias
- La información que llega a la persona lo hace a: VELOCIDAD: Baja Media Alta Muy alta y a INTERVALOS: Regulares Algo irregulares Muy irregulares
- Indique la/s principal/es **fuentes de información y estimulación** a las que debe atender la persona a fin de realizar correctamente su tarea: Cuántas de las principales fuentes de información y estimulación, introducidas en el listado anterior, se dan a la vez y tienen que atenderse simultáneamente más de la mitad del tiempo que dura la tarea.

Decisión

- La tarea a evaluar:
  - Puede aprenderse a partir de una práctica repetitiva simple y se automatiza rápidamente
  - Exige un aprendizaje de mayor duración, pero llega a automatizarse **de forma completa o casi completa** -Exige un aprendizaje complejo y no puede llegar a automatizarse de forma completa
- El nivel de análisis exigido procesamiento de la información a realizar es:
  - Mínimo y/o muy simple - Sencillo - Complejo
- La realización de la tarea exige:
  - Ningún uso relevante de mecanismos de memoria, ni a corto ni a largo plazo - Únicamente retención de poca información o información sencilla en **memoria a corto plazo** (series de números, ...) - Recuperación de contenidos de memoria a largo plazo con

información estándar (nombres de artículos, características de algunos de ellos, ...) -

Recuperación de contenidos de **memoria a largo plazo** de información compleja

- Indique la/s **decisión/es** claramente diferenciadas y cualitativamente distintas que la persona deba tomar a lo largo de la realización de la tarea:
- Clasifique el grado de complejidad de las decisiones en **fáciles y/o medias y/o difíciles y/o muy difíciles**; y valore, en promedio, el tiempo disponible para cada tipo/s de ella/s: TIEMPO DISPONIBLE: Excesivo Adecuado Algo insuficiente Insuficiente y COMPLEJIDAD Fácil Media Difícil Muy difícil

### Respuesta

- La ejecución de la respuesta debe efectuarse con:  
Velocidad: Baja Media Alta y Precisión: Poca Moderada Alta Muy alta
- Topografía de la respuesta:
  - Una extremidad superior o inferior - Sólo respuesta de orientación - Una extremidad superior y una inferior, no **cruzadas** - Ambas extremidades superiores - Dos extremidades superiores y una inferior - Dos extremidades inferiores y una superior - Las cuatro extremidades - Una extremidad superior y una inferior cruzadas
- Repetitividad de las respuestas parciales:
  - Idénticas respuestas en idéntico orden - **Posibilidad de variación** baja (< 25 % de las ocasiones) - Posibilidad de variación moderada: 25-75 % de las ocasiones - Posibilidad de variación alta: > 75 % de las ocasiones - Poca información y/o entrenamiento en respuestas extraordinarias
- Identifique la/s **respuesta/s** claramente diferenciadas y cualitativamente distintas que la persona deba efectuar a lo largo de la realización de la tarea:
- Adecuación de las **secuencia de acciones** a seguir:

### Error

- Probabilidad media de cometer errores:
  - Muy alta: > 25 % de las ocasiones - Alta: 6-25 % de las ocasiones - Media: 1-5 % de las ocasiones - Baja: 1%- 1 ‰ de las ocasiones - Muy baja < 1 ‰ de las ocasiones
- Especifique el/los principal/es tipos de **error/es** posibles en la tarea:
- Tipo de coste de los errores y la valoración su importancia:
  - Económico - Organizativo - Imagen - Seguridad - Salud
- Posibilidad de corregir el error:
  - Por la propia persona - Por compañeros - Nula
- Existen sanciones por error:
  - Sí - No

## 6. Metodología y resultados

El resultado de esta investigación pretende analizar los distintos métodos de evaluación subjetiva y de exigencia de la carga mental que se están utilizando en España, para su utilidad en un entorno de prevención de riesgos laborales. Dicho de otra forma, se comparan los métodos de evaluación de la carga mental mayoritariamente utilizados en el estado español (técnicas subjetivas, medidas de exigencia junto con el nuevo método propuesto CM6), para que aporten información relevante en la prevención de las consecuencias de un inadecuado nivel de carga mental. Para ello se han realizado tres estudios:

Entre mayo de 2003 y abril de 2005, se realiza una **evaluación de Factores psicosociales** (que incluya la Carga mental) en un entorno sanitario aplicando **metodología indirecta**. Se comparan dos técnicas subjetivas de evaluación de factores psicosociales: FPSICO e ISTAS21 en un hospital.

Entre febrero y diciembre de 2004, se realiza una **evaluación específica de Carga mental** en un entorno industrial aplicando **metodología indirecta**. Se comparan las tres técnicas subjetivas más utilizadas en el estado español, que incluyen la evaluación de la carga mental: NASA-TLX, FPSICO e ISTAS21.

A partir de los resultados obtenidos con las técnicas subjetivas se constató la necesidad de contrastar resultados con medidas de exigencia. Entre septiembre de 2004 y octubre de 2005, se realiza, en un análisis exploratorio, una **evaluación específica de Carga mental** en un entorno industrial aplicando **metodología directa**. Se comparan cinco medidas de exigencia de carga mental: LEST, RNUR, EWA, PYMES y CM6.



## ***Evaluación con metodología indirecta de Factores psicosociales en un entorno sanitario***

### **Objetivos**

- Comparar y analizar dos metodologías: FSICO (INSHT, 1997) e ISTAS-21 (ISTAS, 2004) para la evaluación de factores psicosociales a nivel laboral, en una empresa del sector sanitario.
- Evaluar los factores de riesgo psicosociales en un Hospital, así como identificar aquellos aspectos que sean tanto favorables como desfavorables, proponer y promover medidas para su mejora.

### **Hipótesis**

- Los métodos de evaluación subjetiva de **factores psicosociales** que se están utilizando en España (FPSICO e ISTAS21) no pueden ser aplicados indistintamente. Los resultados nos llevarán a constatar importantes diferencias en su capacidad diagnóstica, su sensibilidad y, al menos parcialmente, su validez.

### **Metodología**

En el Servicio de Prevención Propio de un hospital de casi 300 trabajadores se plantea la necesidad de evaluar los factores psicosociales para ello debe seleccionar una metodología de evaluación. A finales de año 2002 dicho Servicio de prevención debe tener en cuenta:

- la exigencia legal de evaluar factores de riesgo psicosocial
- la presión de los representantes de los trabajadores para efectuar dicha evaluación
- la neutralidad de la dirección de la empresa
- una extensa bibliografía sobre la carga mental y el estrés en el personal sanitario
- una oferta concreta de métodos de evaluación subjetivos existentes en el mercado español
- y unas determinadas metodologías de evaluación recomendadas por las Administraciones Públicas.

A principios de 2003 se presenta y se aprueba en el Comité de Seguridad y Salud (CSS) una propuesta que propone actuar a dos niveles:

1. En el marco del proceso continuo de evaluación de riesgos laborales, se elige; por la dirección del centro, el comité de empresa y el comité de seguridad y salud, la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT): Evaluación de factores psicosociales FSICO (INSHT, 1997). La población objeto de estudio sería todo el

personal del Hospital y se realizaría la administración del cuestionario dentro de su horario de trabajo.

2. Ante la publicación inminente, en aquel momento, de la herramienta ISTAS21 y la información de los delegados de prevención, se decide utilizar también esta segunda metodología para la evaluación de riesgos psicosociales en una muestra representativa de trabajadores del hospital.

El conjunto del proceso de intervención así como cada paso o las posibles dificultades y cambios, fueron discutidos y acordados en el Comité de Seguridad y Salud, cuyos miembros conformaron el “grupo de trabajo” de la metodología ISTAS21.

### Fases del estudio

- Realización de un estudio piloto con metodología FSICO en el mes de mayo 2003, se establecen conclusiones y se propone inicialmente como cuestionario definitivo.
- En mayo de 2004, a partir de los nuevos conocimientos, se realiza estudio piloto de ambos métodos a un grupo de 10 personas (3% de los trabajadores) para analizar la idoneidad de los cuestionarios en cuanto a esta realidad (Anexo 1). Para la realización del estudio con el Método ISTAS-21, se utiliza la versión de dicho método que se hace pública en mayo del 2004, siendo ésta una recomendación de sus autores.
- A continuación se informó del estudio a los responsables de servicio y supervisores y, mediante carta individualizada, se difundió la información a todos los trabajadores (Anexo 2).
- En el mes de junio 2004 se realiza el estudio con ambos métodos a la muestra previamente definida.
- En el Comité de seguridad y Salud de diciembre de 2004 se presentan los primeros resultados del estudio.
- A lo largo de los primeros meses del año 2005, se realizan varias reuniones con los delegados de prevención para comenzar a analizar los resultados, en marzo los delegados emiten un informe, valorando ambos métodos mediante el estudio de estos resultados, se emiten comentarios y críticas a ambos métodos y solicitan que se desglosen los resultados por categorías profesionales y servicios, como se presenta en el apartado de resultados del estudio. La síntesis del trabajo realizado hasta ese momento publica en el congreso internacional ORP'2006 (Otero y Dalmau, 2006).

### Aplicación del cuestionario y recogida de datos

Los trabajadores que forman parte de la muestra son informados por su jefe de servicio o supervisor y son convocados individualmente por teléfono por el servicio de prevención. Los

horarios eran pactados previamente con los responsables de los servicios, ya que el hospital no cesa la actividad.

Para la aplicación del cuestionario los trabajadores se reúnen en un aula. Para cada grupo de trabajadores convocados, un miembro del servicio de prevención lee las instrucciones generales para la cumplimentación de los cuestionarios y permanece en el aula para atender posibles dudas. Se tiene especial atención y cuidado en mantener la privacidad y la confidencialidad de cada persona tanto en los datos recogidos como en los resultados obtenidos. Así se define un código identificador, un número que lleva el cuestionario único para cada persona, así tan sólo el personal del servicio de prevención podría identificar, a petición del interesado, un determinado cuestionario.

## **Instrumentos**

Se han elegido estos dos métodos por varios motivos: ambos métodos tienen un coeficiente elevado de fiabilidad y validez, evalúan factores psicosociales (incluyen la carga mental) y ambos han sido probados en población española. Además aunque la normativa española actual no indica el método que debe emplearse para realizar esta evaluación, prevé, en el artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997, de 17 de enero), que a falta de normativa específica pueden utilizarse métodos o criterios recogidos en normas UNE, Guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Normas internacionales o guías de otras entidades de reconocido prestigio. El primer método fue desarrollado por el propio INSHT y el segundo es la adaptación de un método danés para el Estado español, para el cual se creó un grupo de trabajo en el que participan entidades de reconocido prestigio, incluido el INSHT. Y finalmente el uno y el otro, indistintamente, son recomendados por los Organismos que son referencia en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo en España y, por otro lado, solicitados mayoritariamente por los representantes de los trabajadores:

1. *Evaluación de factores psicosociales FSICO*. Método elaborado en el Centro Nacional de Condiciones de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (INSHT, 1997).

2. *ISTAS-21 (CoPsoQ), manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo*, fue desarrollado en el año 2000 por un equipo de investigadores del Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI). La adaptación para España ha sido realizada por un grupo de trabajo constituido por el Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) y compuesto por investigadores de AMI, de ISTAS y de otros organismos españoles de Seguridad e Higiene en el trabajo y de las Universidades (2004).

## **Análisis comparativo de los métodos de evaluación de factores o riesgos psicosociales: FPSICO e ISTAS21**

En esta primera parte se realiza una comparación a priori de dos metodologías de evaluación de factores psicosociales, FSICO e ISTAS-21, se comparan los factores, subfactores que evalúan y posteriormente las preguntas de que constan los cuestionarios.

### Análisis comparativo de factores

Ambos métodos parecen a priori evaluar lo mismo (el FSICO se denomina “Evaluación de factores psicosociales” pregunta sólo sobre los factores de riesgo y el ISTAS21 “Evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo”, incorpora una valoración del nivel de salud, estrés y satisfacción de los encuestados). Afirman además que pueden ser utilizados en cualquier tipo de tareas que realicen los trabajadores o la actividad económica de dicha empresa.

En la tabla 6.1 se presentan tanto las variables que tienen en cuenta ambos métodos como los factores y subfactores o dimensiones psicosociales que evalúa cada método.

El método FSICO evalúa 7 factores psicosociales desglosados en 28 subfactores, aunque el método sólo ofrece resultados de los factores y no de los subfactores, mientras que el ISTAS21 evalúa y ofrece resultados de 21 dimensiones psicosociales. En cuanto al número de preguntas sobre estos factores es similar: 75 en el método FPSICO y 73 en el método ISTAS21.

A nivel de clasificación de las puntuaciones el método FSICO prevé la posibilidad de definir previamente, grupos y subgrupos que pueden ser por puestos de trabajo, por turnos, por categorías, por tipo de contrato, por sexos o incluso por grupos de edad, aunque únicamente hay dos posibles variables: grupo y subgrupo.

El método ISTAS21, en cambio, define cuatro secciones dentro del cuestionario: Las dos primeras secciones permiten la caracterización de las condiciones sociales, incluyendo las exigencias del trabajo doméstico y familiar, y de las condiciones de empleo y de trabajo (ocupación, relación laboral, contratación, horario, jornada, salario). Para garantizar el anonimato el método prevé la posibilidad de supresión de seis de estas variables: preguntas “1” (sexo) y “2” (edad), “20” (horas trabajadas), “22” (tipo de salario), “24” (días de baja) y “25” (número de bajas). Las otras dos secciones son: salud, estrés y satisfacción laboral, y por último las dimensiones psicosociales.



En cuanto a los factores de riesgo psicosocial el método ISTAS21 propone 21 y los denomina dimensiones psicosociales de exposición y, como se ha indicado anteriormente, añade 7 dimensiones de salud, estrés y satisfacción.

<b>FPSICO</b>	<b>ISTAS-21</b>
<b>Definición de:</b> Identificador / Grupo / Subgrupo	Variables de persona: sexo y edad
<b>Carga mental (CM)</b> - Presiones de tiempo y retrasos - Esfuerzo de atención - Fatiga nerviosa - Cantidad y complejidad de la información - Dificultad de la tarea	Doble presencia
<b>Autonomía temporal (AT)</b> - Posibilidad de abandono momentáneo  del trabajo - Distribución de pausas - Determinación del propio ritmo - Variación del ritmo	<b>Exigencias psicológicas cuantitativas</b>
<b>Contenido del trabajo (CT)</b> - Capacidades utilizadas - Repetitividad - Importancia del trabajo - Variedad del trabajo - Trabajo rutinario - Motivación por el trabajo - Importancia del trabajo para otros	<b>Exigencias psicológicas cognitivas</b>
<b>Supervisión-Participación (SP)</b> - Supervisión - Medios de participación - Grado de participación	<b>Exigencias psicológicas emocionales</b>
<b>Definición del rol (DR)</b> - Ambigüedad de rol - Conflictividad de rol	<b>Exigencias psicológicas de esconder emociones</b>
<b>Interés por el trabajador (IT)</b> - Promoción - Formación - Medios de información - Estabilidad en el empleo	<b>Exigencias psicológicas sensoriales</b>
<b>Relaciones personales (RP)</b> - Posibilidad de comunicarse - Calidad de las relaciones - Relaciones de grupo	<b>Influencia</b>
	<b>Posibilidades de desarrollo en el trabajo</b>
	<b>Control sobre los tiempos de trabajo</b>
	<b>Sentido del trabajo</b>
	<b>Integración en la empresa</b>
	<b>Previsibilidad</b>
	<b>Claridad de rol</b>
	<b>Conflicto de rol</b>
	<b>Calidad de liderazgo</b>
	<b>Refuerzo</b>
	<b>Apoyo social en el trabajo</b>
	<b>Posibilidades de relación social</b>
	<b>Sentimiento de grupo</b>
	<b>Inseguridad en el trabajo</b>
	<b>Estima</b>
	Dimensiones de salud, estrés, satisfacción - satisfacción con el trabajo - salud general - salud mental - vitalidad - síntomas conductuales de estrés - síntomas somáticos de estrés - síntomas cognitivos de estrés

**Tabla 6.1.** Comparación métodos FSICO e ISTAS21: factores psicosociales que evalúan y variables que tienen en cuenta.

En un primer momento ya se observa que no se pueden comparar ambos métodos directamente porque no incluyen exactamente los mismos factores. Varias dimensiones psicosociales que tiene en cuenta el método ISTAS-21 no tienen correspondencia en FSICO como son: “doble presencia”, “exigencias de esconder emociones”, “exigencias emocionales”, “sentido del trabajo”, “integración en la empresa”, “refuerzo”, “inseguridad en el trabajo” y

“estima”. En cuanto a las dimensiones de salud, estrés y satisfacción: no encontramos correspondencia en las preguntas sobre “salud general” y “salud mental”, “síntomas conductuales, somáticos y cognitivos de estrés”. Sí encontramos una cierta similitud en algunas preguntas relacionadas con la “satisfacción con el trabajo” y la “vitalidad”.

También existen aspectos que desarrolla el método FSICO que no aparecen en ISTAS21: la frecuencia y las consecuencias que pueden tener los “errores”, “determinación del propio ritmo”, “variación del ritmo”, “importancia del trabajo”, “importancia del trabajo para otros”, “supervisión”, “medios de participación”, “promoción” y “formación”.

#### Análisis comparativo de los cuestionarios

Ambas metodologías evalúan aspectos psicosociales del trabajo mediante un cuestionario que cumplimentan los propios trabajadores, ante un primer análisis de las preguntas de los distintos factores, se observa que entre algunas de ellas existe una similitud. En la tabla 6.2 presentamos estos grandes bloques (están sombreadas las preguntas similares relacionadas con la carga mental).

FSICO	ISTAS21
Carga mental (CM2 Esfuerzo de atención) P1 / P2	Exigencias psicológicas sensoriales 27h / 27b
Carga Mental (CM1 Presiones de tiempo y retrasos) P3 / P5	Exigencias psicológicas cuantitativas 26c, 26d / 26a, 26b, 27e (cognitivas)
Carga Mental (CM3 Fatiga nerviosa) P8	Vitalidad 7h, 7i
Carga mental (CM4 Cantidad y complejidad de la información) P9	Exigencias psicológicas cognitivas 29h
Carga mental (CM5 Dificultad de la tarea) P11	Exigencias psicológicas cognitivas 27f
Autonomía temporal (AT1 Posibilidad de abandono momentáneo del trabajo) P12	Control sobre los tiempos de trabajo 28c, 28e
Autonomía temporal (AT2 Distribución de pausas) P13	Control sobre los tiempos de trabajo 28c, 28e
Contenido del trabajo (CT1 Capacidades utilizadas) P16	Posibilidades de desarrollo en el trabajo 29b
Contenido del trabajo (CT1 Capacidades utilizadas) P19	Posibilidades de desarrollo en el trabajo 29a

Contenido del trabajo (CT1 Capacidades utilizadas) P22 / 24 / 25	Exigencias psicológicas cognitivas / sensoriales 27d, 29h / 27c / 27a
Contenido del trabajo (CT2 Repetitividad, CT4 Variedad del trabajo, CT5 Trabajo rutinario) P26, P28, P29	Posibilidades de desarrollo en el trabajo 29g
Contenido del trabajo (CT6 Motivación por el trabajo) p30	Calidad de liderazgo / Satisfacción con el trabajo 34a, 35a
Supervisión/participación (SP2 Medios de participación) P41	Calidad de liderazgo 34d
Supervisión-Participación (SP3 Grados de participación) P46 / P48 / P49 / p50	Influencia 28h / 28g / 28a / 28b
Definición de rol (DR1 Ambigüedad de rol) P52, P53 / P54, P55 / P58	Claridad de rol 31a / 31f / 31d
Definición de rol (DR1 Ambigüedad de rol) P57	Previsibilidad 31i
Definición de rol (DR2 Conflictividad de rol) P60, P61 / P62	Conflicto de rol 31e / 31g
Interés por el trabajador (IT3 Medios de información) P65	Calidad de liderazgo 34d
Interés por el trabajador (IT4 Estabilidad en el empleo) P69	Satisfacción con el trabajo 35a
Relaciones personales (RP1 Posibilidad de comunicarse) P70	Posibilidad de relación social 33b
Relaciones personales (RP2 Calidad de las relaciones) P71 / P72	Apoyo social en el trabajo / Sentimiento de grupo 32d, 32e / 32a, 33c
Relaciones personales (RP3 Relaciones de grupo) P75	Sentimiento de grupo / Apoyo social en el trabajo 33c, 33d, 33e, 32a

**Tabla 6.2.** Preguntas del cuestionario FSICO que se pueden corresponder a preguntas de las dimensiones en el cuestionario ISTAS21.

De estas 51 comparaciones iniciales posibles 15 corresponden a aspectos relacionados con la carga mental y 36 al resto de factores. Si continuamos el análisis, se constata que las preguntas son tanto menos parecidas cuanto más profundo es el análisis. En algunas ocasiones el enunciado de las preguntas no está formulado en el mismo sentido, en otras las posibles respuestas no son comparables o, mejor dicho, sólo son parcialmente comparables. Por ejemplo, aunque FPSICO e ISTAS21 utilizan escalas de respuesta ordinales éstas en su

mayoría, no son equivalentes: FPSICO en algunas ocasiones plantea 4 niveles: “Frecuentemente”, “A menudo”, “A veces”, “Casi nunca”, en cambio en ISTAS21 siempre plantea 5 niveles en la escala de respuesta, en la mayoría de ocasiones se trata de una escala ordinal de frecuencia: “Siempre”, “Muchas veces”, “Algunas veces”, “Solo alguna vez” y “Nunca”.

Véanse los siguientes ejemplos:

- La pregunta 8 de FPSICO: Al acabar la jornada, ¿te sientes fatigado? “No, nunca”; “Sí, a veces”; “Sí, frecuentemente”, “Sí, siempre”. En el ISTAS21: Las preguntas que siguen se refieren a cómo te has sentido durante las últimas cuatro semanas. 7h. ¿Te has sentido agotado/a?. 7i. ¿Te has sentido cansado/a? “Siempre”, “Muchas veces”, “Algunas veces”, “Sólo alguna vez”, “Nunca”.
- La pregunta 13 de FPSICO: ¿Puedes distribuir tú mismo las pausas a lo largo de la jornada laboral? “Si”, “No”, “A veces”. En el método ISTAS21: 28 c ¿Puedes decidir cuando haces un descanso? “Siempre”, “Muchas veces”, “Algunas veces”, “Solo alguna vez”, “Nunca”.
- La pregunta 46 de FPSICO: ¿En qué medida participas en la decisión de los siguientes aspectos de tu trabajo? Orden de las operaciones a realizar: “No se pide mi opinión”, “Se pide mi opinión”, “Decido yo”. En el método ISTAS21: 28h ¿Tienes influencia sobre el orden en el que realizas las tareas? “Siempre”, “Muchas veces”, “Algunas veces”, “Sólo alguna vez”, “Nunca”.
- La pregunta 70 de FPSICO: Fuera del tiempo de las pausas reglamentarias, ¿existe la posibilidad de hablar? “Nada”, “Intercambio de algunas palabras”, “Conversaciones más largas”. En el método ISTAS21: 33b ¿Puedes hablar con tus compañeras y compañeros mientras estás trabajando? “Siempre”, “Muchas veces”, “Algunas veces”, “Sólo alguna vez”, “Nunca”.

### **Descripción de la muestra**

Las personas que finalmente forman parte del estudio son una muestra estratificada representativa de trabajadores de los servicios asistenciales y administrativos de todos los turnos de trabajo, un total de 42 trabajadores. Esta muestra fue extraída, mediante números aleatorios, de la plantilla del hospital en junio 2003: 299 trabajadores.

En el momento de definición de la muestra se produjo un cambio en la dirección médica del hospital y se inició una fase de reestructuración de los servicios médicos, por lo que se desestimó que el personal médico participase en el estudio en aquel momento. Este acuerdo

se tomó en el Grupo de Trabajo. Así pues en la muestra están representados todo el personal sanitario del hospital, excepto médicos, de turnos de día y noche, tanto de plantas de hospitalización como de consultas externas, quirófano, farmacia, radiología y rehabilitación. Así como el personal no sanitario administrativo perteneciente a los servicios anteriores y a los servicios de la Administración del hospital: contabilidad y compras, recursos humanos, dirección, admisiones y archivo.

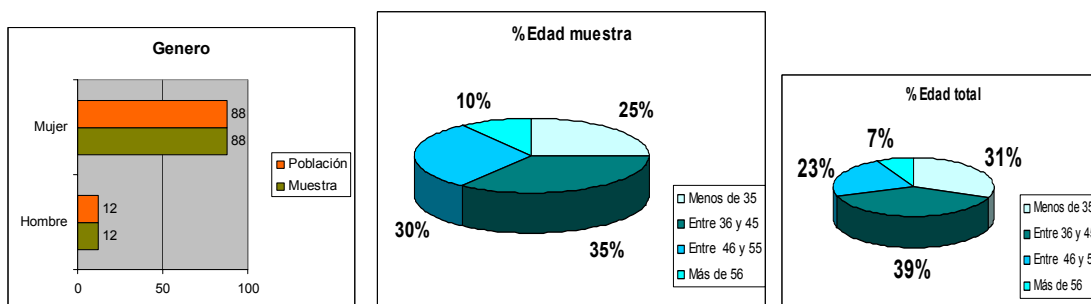
Datos demográficos:

En las tablas 6.3 y 6.4 se describen las variables de género y edad de los participantes. La mayoría son mujeres (88%) entre 36 y 55 años (59%), este dato es representativo de la población de referencias ya que en el hospital el 87,6% son mujeres, estando el 61% entre 36 y 55 años (figura 6.1, figura 6.2 y figura 6.3).

Género	Muestra	Total
Hombres	5	19
Mujeres	37	143
TOTAL	42	162

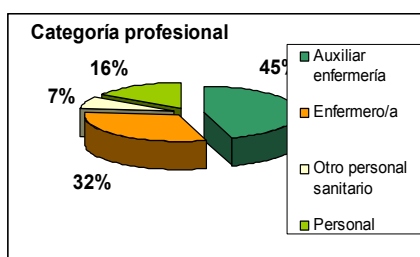
Edad	Muestra	Total
≤ 35 años	10	50
≥ 36 y ≤ 45 años	14	63
≥ 46 y ≤ 55	12	37
≥ 56	6	12
TOTAL	42	162

**Tablas 6.3 y 6.4** Participantes en el estudio, distribución por sexo y edad.



**Figuras 6.1., 6.2. y 6.3.** Distribución de la muestra y la población del Hospital de la variable género y de la variable edad.

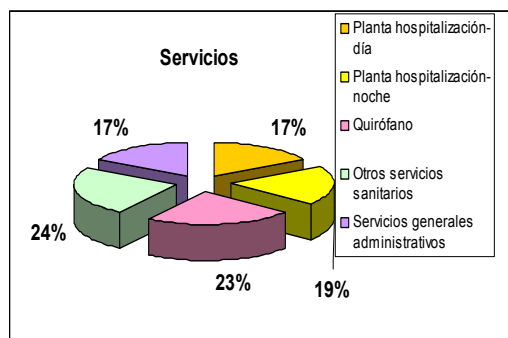
En la tabla 6.5 se detalla la distribución por categorías profesionales y sexo, la mayoría de los participantes en nuestro estudio son personal de enfermería 66% (figura 6.4).



Categoría profesional	Muestra	Total
Auxiliar enfermería	18	76
Enfermero/a	11	53
Otro personal sanitario	5	12
Personal servicios administrativos	8	27

**Figura 6.4.** Distribución según categoría profesional. **Tabla 6.4.** Participantes en el estudio según categoría profesional.

En la tabla 6.6 se presenta la distribución por servicios y edad. Dentro de plantas de hospitalización diferenciamos personal de día y noche. El resto del personal trabaja o en turnos de día o turno de mañana/tarde (figura 6.5).



Servicio	TOTAL
Planta hospitalización día	7
Planta hospitalización noche	8
Quirófano	10
Otros servicios sanitarios	10
Servicios generales administrativos	7

**Figura 6.5.** Distribución según lugar de trabajo. **Tabla 6.6.** Participantes en el estudio según lugar de trabajo.

## Resultados generales de los factores psicosociales

A continuación se describen los factores de riesgo que presentan puntuaciones más altas y denotan una situación de posible exposición problemática al factor de riesgo.

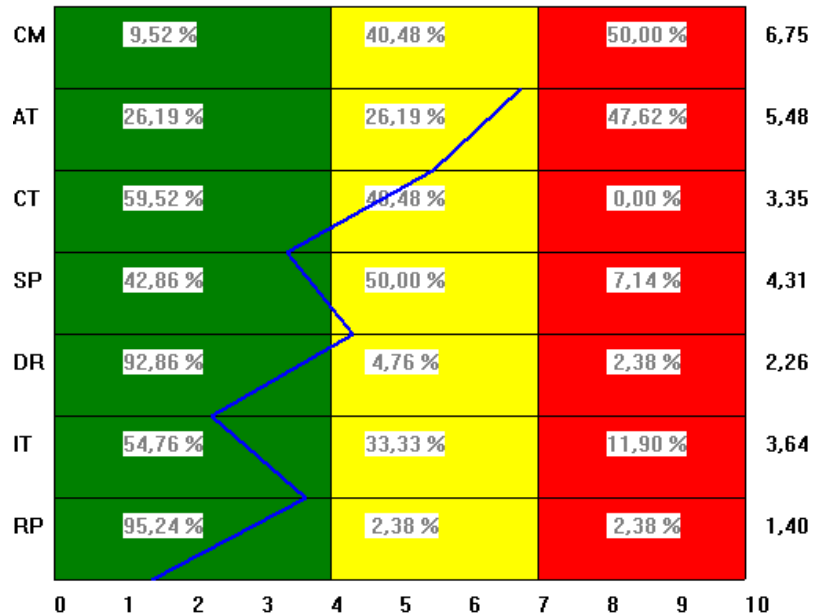
### Resultados generales con el método FSICO

Los resultados en el método FSICO para los siete factores analizados: carga mental (CM), autonomía temporal (AT), contenido del trabajo (CT), supervisión-participación (SP), definición del rol (ambigüedad y conflicto de rol) (DR), Interés por el trabajador (IT) y relaciones personales (RP). Se presentan mediante la obtención de dos perfiles: perfil valorativo (figura 6.6) y el perfil descriptivo (Anexo 3) donde se muestran los resultados completos con el porcentaje de trabajadores del Hospital para cada pregunta, tal como se ha descrito en el capítulo 4 de técnicas de evaluación de la carga mental.

En la figura 6.6 de toda la muestra que participó en el estudio se destacan, en primer lugar, aquellos factores que se encuentran en la situación satisfactoria. Se trata de cuatro factores que por orden de satisfacción son:

- Para el 95% de los participantes en el estudio la calidad de las “relaciones personales” es satisfactoria.
- Otro factor de resultados satisfactorios es la “definición de rol”, en torno al 92%.
- En torno al 60% refieren que el “contenido del trabajo” es satisfactorio, ninguno manifiesta que la situación es insatisfactoria o nociva, y para un 40% la situación es intermedia.

- En cuanto al factor “interés por el trabajador” con un valor medio de 3.64, se observa que para más de la mitad (en torno a 55%) la situación es satisfactoria, para un tercio la situación es intermedia y para casi un 12% la situación es insatisfactoria.



**Figura 6.6.** Perfil valorativo del método FSICO: Porcentaje de trabajadores del Hospital para cada factor.

El resto de los factores que valora el método, se encuentran en una situación intermedia, analizamos a continuación estos resultados:

- Para el factor “supervisión-participación”, más de un tercio de los trabajadores se sitúa en una situación favorable, la mitad se encuentran en la situación intermedia y sólo el 7% en la posición nociva.
- En cuanto al factor “autonomía temporal”, una cuarta parte de las personas se encuentran en la zona favorable, otro cuarto en la intermedia y casi la mitad (47,62%) en la perjudicial.
- Y finalmente el factor “carga mental” fue el que puntuó más alto y por consiguiente en el que un mayor número de personas se encuentran en la situación desfavorable. En torno al 10% están en situación satisfactoria, 40% en situación intermedia y el 50% en situación insatisfactoria o nociva.

Si analizamos en profundidad, con el perfil descriptivo, las preguntas que puntúan para el factor “carga mental” los resultados son:

el 45% de los participantes afirma que debe mantener casi todo el tiempo una exclusiva atención en el trabajo, que la intensidad de la atención es muy alta para el 47% y alta para el 45%. Que para el 60% la cantidad de tiempo para realizar la tarea es insuficiente, y que la ejecución de la tarea impone trabajar con rapidez casi todo el

tiempo (para el 50% de los participantes) y sobre tres cuartas partes del tiempo (para el 26%). Si se produce un retraso en el desempeño del trabajo el 60% lo recuperan acelerando el ritmo. El 64% refieren que en ocasiones se dan errores y el 50% afirma que si se cometen errores puede provocar consecuencias graves. A la pregunta “al acabar la jornada ¿te sientes fatigado?” casi un 50% responde que frecuentemente y en torno al 20% dice que siempre. En cuanto a la cantidad de información que manejan es elevada en un 75% de las respuestas. Nadie refiere que es muy complicada esta información, pero en torno al 40% afirma que es complicada, para el resto es sencilla. Por último la pregunta si el trabajo es complicado o difícil, dos tercios niegan que lo sea, el resto dice que a veces.

Para el factor “autonomía temporal” que también está relacionado con el nivel de exigencia (preguntas 12 a 15), casi un 50% se encuentran en la situación insatisfactoria:

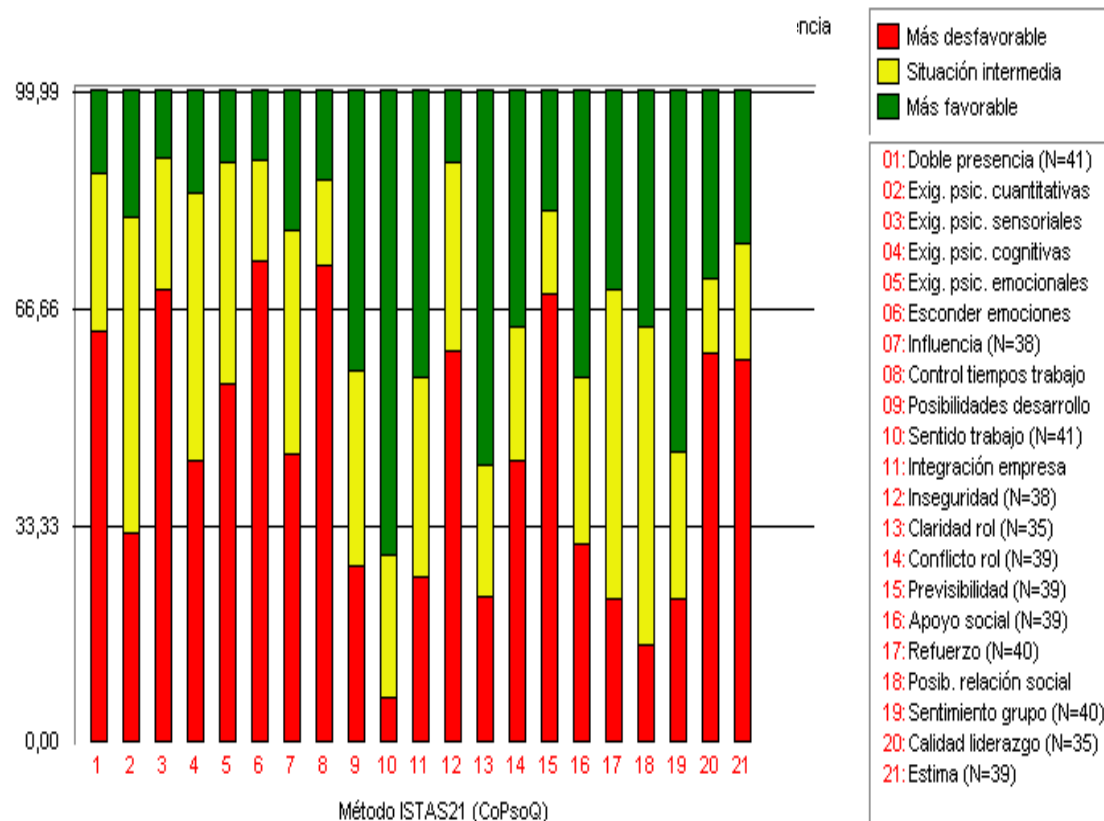
Para un 23% de los participantes en el estudio es difícil abandonar el puesto de trabajo unos minutos. En torno al 40% no puede distribuir las pausas a lo largo de la jornada y otro 40% no tiene la posibilidad de marcar su propio ritmo de trabajo. Finalmente un 60% afirma que no puede variar el ritmo a lo largo de la jornada.

### Resultados generales con el método ISTAS21

La presentación de los resultados en el método ISTAS21 se realiza mediante puntuaciones de todas las escalas de manera que oscilan entre 0 y 100. El programa calcula cada tercil de salud y estrés (dimensiones de “efecto”). Los terciles de las dimensiones psicosociales se presentan como 1) verde: tercil más favorable a la salud; 2) amarillo: tercil intermedio; 3) rojo: tercil más desfavorable a la salud.

En las figuras 6.7 y 6.8 se presentan los resultados globales de las 21 dimensiones psicosociales de exposición del método ISTAS-21. En la figura 6.7 se presentan en forma más visual y en la figura 6.8 en forma de porcentajes para cada tercil. El porcentaje de respuesta de cada pregunta se reproduce en el Anexo 4.





**Figura 6.7.** Presentación de resultados con el método ISTAS-21. Porcentaje de trabajadores del Hospital en cada situación para cada factor.

	Más desfavorable	Situación intermedia	Más favorable
Doble presencia (N=41)	63,41	24,39	12,20
Exig. psic. cuantitativas (N=37)	32,43	48,65	18,92
Exig. psic. sensoriales (N=40)	70,00	20,00	10,00
Exig. psic. cognitivas (N=39)	43,59	41,03	15,38
Exig. psic. emocionales (N=38)	55,26	34,21	10,53
Esconder emociones (N=39)	74,36	15,38	10,26
Influencia (N=38)	44,74	34,21	21,05
Control tiempos trabajo (N=38)	73,68	13,16	13,16
Posibilidades desarrollo (N=40)	27,50	30,00	42,50
Sentido trabajo (N=41)	7,32	21,95	70,73
Integración empresa (N=39)	25,64	30,77	43,59
Inseguridad (N=38)	60,53	28,95	10,53
Claridad rol (N=35)	22,86	20,00	57,14
Conflicto rol (N=39)	43,59	20,51	35,90
Previsibilidad (N=39)	69,23	12,82	17,95
Apoyo social (N=39)	30,77	25,64	43,59
Refuerzo (N=40)	22,50	47,50	30,00
Posib. relación social (N=39)	15,38	48,72	35,90
Sentimiento grupo (N=40)	22,50	22,50	55,00
Calidad liderazgo (N=35)	60,00	11,43	28,57
Estima (N=39)	58,97	17,95	23,08

**Figura 6.8.** Presentación de resultados con el método ISTAS-21. Valores de porcentaje de trabajadores del Hospital para cada tercil en cada factor.

A continuación, al igual que para los resultados obtenidos con el método FSICO, se describen en primer lugar las “exposiciones favorables”, en este caso representan los factores de riesgo psicosocial para los que el porcentaje de trabajadores expuesto a la situación más favorable para la salud (verde) es mayor al 33,3% (figura 6.11):

- La dimensión “sentido del trabajo” es la que resultó más favorable para la salud, el 70% de los participantes se encuentran en la situación más favorable. Esta dimensión se considera como un factor de protección.
- El siguiente factor que en nuestro estudio resultó favorable, es la “claridad de rol” o definición del papel a desempeñar (57% en situación más favorable).
- También se encuentran los resultados de la dimensión “sentimiento de grupo” en situación favorable (55%). Se trata de la calidad de las relaciones personales y representa el componente emocional del apoyo social.
- Las dimensiones de exposición “posibilidades de desarrollo” (dimensión 9, d9), “integración en la empresa” (d11), “apoyo social” (d16) y “posibilidades de relación social” (d18) se encuentran en situación favorable, ya que más de un tercio de trabajadores responde desde la zona favorable para la salud, y menos de un tercio desde la zona más desfavorable.

A continuación se describen las exposiciones intermedias problemáticas, de menor a mayor exposición a la situación desfavorable.

- Para la dimensión “conflicto de rol” (d14) aunque más de un tercio de las respuestas se encuentran en la zona favorable no la consideramos del todo favorable, ya que, en torno al 44% se encuentran en la zona desfavorable para la salud.
- En esta misma zona problemática pero intermedia se encuentran los resultados de las dimensiones “exigencias psicológicas cuantitativas” (d2), “exigencias psicológicas cognitivas” (d4), “Influencia” (d7) y “refuerzo” (d17).

Por último, las principales exposiciones problemáticas, factores de riesgo psicosocial para los que el porcentaje de trabajadores expuesto a la situación más desfavorable para la salud es mayor o igual al 50%, son en nuestro estudio: “doble presencia” (d1), “exigencias psicológicas sensoriales” (d3), “exigencias psicológicas emocionales” (d5), “esconder emociones” (d6), “control tiempos de trabajo” (d8), “inseguridad” (d12), “previsibilidad” (d15), “calidad de liderazgo” (d20) y “estima” (d21).

En la tabla 6.7 se presentan las puntuaciones estandarizadas del 0 al 100, tal como lo facilita el método, las obtenidas en el hospital y las puntuaciones de la población de referencia. Las dimensiones psicosociales se dividen en ‘positivas’ (aquellas en las que la situación más favorable para la salud obtiene puntuaciones altas -cuanto más cerca de 100 mejor-) y ‘negativas’ (aquellas en las que la situación más favorable para la salud obtiene puntuaciones bajas -cuanto más cerca de 0 mejor-).

	Dimensión	Mediana Hospital	Mediana población de referencia
1	Doble presencia	50,00	35
2	Exigencias psicológicas cuantitativas	43,75	36,40
3	Exigencias psicológicas sensoriales	81,25	58,00
4	Exigencias psicológicas cognitivas	56,25	49,20
5	Exigencias psicológicas emocionales	50,00	36,30
6	Esconder emociones	62,50	36,60
7	Influencia	37,50	44,90
8	Control tiempos trabajo	31,25	54,20
9	Posibilidades desarrollo	62,50	55,50
10	Sentido trabajo	91,67	74,90
11	Integración empresa	68,75	58,90
12	Inseguridad	53,13	23,20
13	Claridad rol	87,50	75,40
14	Conflicto rol	37,50	37,00
15	Previsibilidad	37,50	59,30
16	Apoyo social	68,75	67,00
17	Refuerzo	62,50	61,90
18	Posibilidad de relación social	75,00	69,10
19	Sentimiento grupo	91,67	75,30
20	Calidad liderazgo	37,50	56,50
21	Estima	62,50	74,20

**Tabla 6.7.** Puntuaciones medianas del Hospital, comparadas con la población de referencia, de las 21 dimensiones psicosociales del método ISTAS21.

El personal del hospital ha obtenido una puntuación superior a la población de referencia del método en las siguientes dimensiones: sentido del trabajo, integración en la empresa, claridad de rol, posibilidades de desarrollo, sentimiento de grupo, posibilidades de relación social. Para otros factores se encuentran en una situación prácticamente igual: conflicto de rol, apoyo social y refuerzo. En otras tres dimensiones son similares, aunque se observa una mayor exposición que la población de referencia: exigencias psicológicas cuantitativas, exigencias psicológicas cognitivas e influencia.

Las dimensiones que se encuentran en una situación más desfavorable para los trabajadores del hospital que para la población de referencia son: doble presencia, exigencias psicológicas sensoriales, exigencias psicológicas emocionales, esconder emociones, control tiempos de trabajo, inseguridad, previsibilidad, calidad de liderazgo y estima.

En síntesis, aquellos factores que se encuentran en la “situación satisfactoria” según el método FPSICO y como “exposiciones favorables”, según el método ISTAS21, así como el porcentaje de trabajadores en cada una de las situaciones que nos ofrece cada uno de los métodos (satisfactoria, intermedia, desfavorable). Para el método FPSICO (cuatro de los siete factores 57%): Relaciones personales, Definición del rol, Contenido del trabajo, Interés por el trabajador. Para el método ISTAS21 (siete de las veintiuna dimensiones 33%): Sentido del trabajo, Claridad de rol, Sentimiento de grupo, Integración en la empresa, Apoyo social en el trabajo, Posibilidades de desarrollo en el trabajo, Posibilidades de relación social.

## 6. Metodología y resultados

Las exposiciones consideradas intermedias tanto por el método FPSICO como ISTAS21 son de menor a mayor exposición a la situación desfavorable. FPSICO (3 de las 7 dimensiones, 42%): Supervisión-Participación, Autonomía temporal y Carga mental. ISTAS21 (5 de 21 dimensiones, 23%): Conflicto de rol, Refuerzo, Exigencias psicológicas cuantitativas, Exigencias psicológicas cognitivas, Influencia.

Por último, las principales exposiciones problemáticas, ninguna según el método FPSICO. Y según el método ISTAS21 (nueve sobre veintiuna 42%): Exigencias psicológicas emocionales, Estima, Calidad de liderazgo, Inseguridad en el trabajo, Doble presencia, Previsibilidad, Exigencias psicológicas sensoriales, Control sobre los tiempos de trabajo, Exigencias psicológicas de esconder emociones.

En las tablas 6.10 y 6.11 se presentan, a modo de resumen, clasificados los resultados para los factores psicosociales de exposición que se han obtenido con ambos métodos FSICO e ISTAS21. Se observa, en ambos cuadros, los factores de exposición que se encuentran en situación favorable para la salud y aquellos que están en situación problemática, así como el porcentaje de trabajadores en cada una de las situaciones que nos ofrece cada uno de los métodos.

Variables FSICO	Porcentaje de trabajadores		
	Situación satisfactoria	Situación intermedia	Situación desfavorable
<b>Resultado satisfactorio</b>			
• Relaciones personales	95,24%	2,38%	2,38%
• Definición del rol	92,86%	4,76%	2,38%
• Contenido del trabajo	59,52%	40,48%	0,0%
• Interés por el trabajador	54,76%	33,33%	11,90%
<b>Resultado intermedio</b>			
• Supervisión-Participación	42,86%	50,00%	7,14%
• Autonomía temporal	26,19%	26,19%	47,62%
• Carga mental CM	9,52%	40,48%	50,00%
<b>Resultado insatisfactorio</b>			

**Tabla 6.10.** Factores psicosociales que evalúa el Método FSICO clasificados, según los resultados obtenidos, en satisfactorio, intermedio y desfavorable (columna izquierda del cuadro) y porcentaje de trabajadores del Hospital en situación satisfactoria, intermedia o desfavorable, para cada factor.

Dimensiones ISTAS21	Porcentaje de trabajadores		
Exposiciones favorables para la salud	Exposición más favorable	Situación intermedia	Exposición más desfavorable
• Sentido del trabajo	70,73%	21,95%	7,32%
• Claridad de rol	57,14%	20,0%	22,86%
• Sentimiento de grupo	55,0%	22,5%	22,5%
• Integración en la empresa	43,59%	30,77%	25,64%
• Posibilidades de desarrollo en el trabajo	42,5%	30,0%	27,5%
• Apoyo social en el trabajo	43,59%	25,64%	30,77%
• Posibilidades de relación social	35,9%	48,72%	15,38%
<b>Exposiciones intermedias (problemáticas)</b>			
• Conflicto de rol	35,9%	20,51%	43,59%
• Refuerzo	30%	47,5%	22,5%
• Exigencias psicológicas cuantitativas	18,92%	48,65%	32,43%
• Exigencias psicológicas cognitivas	15,38%	41,03%	43,59%
• Influencia	21,05%	34,21%	44,74%
<b>Exposiciones problemáticas</b>			
• Exigencias psicológicas emocionales	10,53%	34,21%	55,26%
• Estima	23,08%	17,95%	58,97%
• Calidad de liderazgo	28,57%	11,43%	60,0%
• Inseguridad en el trabajo	10,53%	28,95%	60,53%
• Doble presencia	12,2%	24,39%	63,41%
• Previsibilidad	17,95%	12,82%	69,23%
• Exigencias psicológicas sensoriales	10%	20%	70%
• Control sobre los tiempos de trabajo	13,16%	13,16%	73,68%
• Exigencias psicológicas de esconder emociones	10,26%	15,38%	74,36%

Tabla 6.11. Dimensiones del método ISTAS-21 clasificadas, según los resultados obtenidos, en favorables, intermedias-problemáticas y problemáticas (columna izquierda del cuadro) y porcentaje de trabajadores del Hospital en situación favorable, intermedia o desfavorable, para cada dimensión.

El método ISTAS21 al facilitar resultados de 21 dimensiones desglosa mejor los resultados, aparentemente es más sensible y al ser más detallado ofrece un mayor poder diagnóstico. Sería interesante poder analizar los 28 subfactores que desde el punto de vista teórico contempla el método FPSICO, y analizar su posible relación con el resultado obtenido en las 21 dimensiones del método ISTAS21.

#### Resultados por tipo de puesto de trabajo con el método FPSICO

A continuación se presentan los perfiles obtenidos por el subgrupos “puesto de trabajo”, donde se constatan sensibles diferencias (Anexo 5):

El Personal de enfermería (diplomados) es el grupo con puntuaciones más desfavorables: para el factor “carga mental” el 90% se encuentran en situación desfavorable, más de dos tercios para el factor “autonomía/temporal” y casi un 20% para el factor “supervisión/participación”.

Resultados del grupo Personal de enfermería (8.18, 6.32, 2.85, 4.99, 2.78, 3.32, 1.27)

En cuanto al grupo de Auxiliares de enfermería cabe destacar los dos factores más desfavorables: el 50% se encuentran en situación desfavorable en el factor de “autonomía temporal” y el 40% para el factor “carga mental”; el tercer factor que obtiene resultados en la situación desfavorable es el 20% para el factor “interés por el trabajador”.

Resultados del grupo Auxiliares de enfermería (6.45, **6.44**, 3.50, 3.85, 2.09, 3.64, 1.14)

El grupo de Otro personal sanitario es el más reducido de los cuatro grupos, han participado cinco personas. El perfil para los siete factores es ligeramente mejor que para el resto de los grupos. Aún así el 40% se encuentran en la situación desfavorable para los factores “carga mental” y “autonomía temporal”. Por otro lado los factores “supervisión/participación” e “interés por el trabajador” también obtiene valoraciones en la situación intermedia (un valor medio de 4,99 y 4,3 respectivamente).

Resultados del grupo Otro personal sanitario (**4.83**, 4.00, 3.32, 4.99, 1.95, 4.30, 1.40)

En el grupo de Personal no sanitario a excepción del factor “carga mental”, la puntuación en el resto de factores se sitúa en la situación favorable.

Resultados del grupo Personal no sanitario (6.64, **3.00**, 3.73, 3.98, 2.15, 3.69, 2.19)

En resumen, de los siete factores tan sólo dos (Carga mental y Autonomía temporal) nos dan sensibles diferencias por puesto de trabajo. En cuanto al factor de Carga mental se sitúa en situación desfavorable en el personal de enfermería, el resto de grupos en situación intermedia, similar en las auxiliares de enfermería, el personal no sanitario y, finalmente, el grupo de otro personal sanitario es el que obtiene la puntuación más baja. En el factor de Autonomía temporal se observan importantes diferencias en dos grupos, el personal y las auxiliares de enfermería, con situación intermedia alta y el otro personal sanitario y el no sanitario con una valoración en la situación favorable.

A continuación se describen los principales resultados en cuanto a la variable Lugares de trabajo: Personal de noche, Personal de quirófano y Personal de plantas de hospitalización.

En el grupo “Personal de noche” (88 personas), tanto diplomados como auxiliares se encuentran en la situación desfavorable en “carga mental” (7,91) y la mitad del grupo se encuentra en situación desfavorable en el factor “autonomía temporal” (6,63). Llama la atención factores en situación 100% favorable como son “relaciones personales” (0,05) y “definición de rol” (1,77). Existen diferencias entre personal de enfermería y auxiliar de enfermería (la diferencia sensible, aunque no cambia de categoría, es en Supervisión-Participación):

Resultados perfil FSICO del grupo personal de noche: enfermería (8.23, 6.00, 3.28, **1.75**, 1.59, 3.25, 0.50)

Resultados perfil FSICO del grupo personal de noche: auxiliar de enfermería (7.81, 6.83, 2.92, **3.41**, 1.83, 3.92, 0.50).

En el grupo de “Personal de quirófano” (10 personas), se observan dos factores en situación desfavorable, “carga mental” y “autonomía temporal” tanto para diplomados como auxiliares. Las diferencias importantes se dan en Supervisión-Participación, que supone un cambio en el nivel de gravedad, y en el factor Interés por el trabajador:

Resultados perfil FSICO del grupo quirófano: enfermería. (7.99, 7.67, 3.36, **5.78**, 2.56, **3.33**, 1.17).

Resultados perfil FSICO del grupo quirófano: auxiliar (7.65, 8.33, 3.40, **3.59**, 1.27, **0.83**, 1.17).

El “Personal en las plantas de hospitalización” de los turnos de día (8 personas) rotan de manera distinta: los diplomados hacen turnos rotatorios semanales de tres y cuatro días, los auxiliares rotan mañana y tarde. Los resultados, dentro de los turnos diurnos, para los diplomados y los auxiliares son sensiblemente distintos en cuatro de los siete factores:

Resultados del perfil FSICO del grupo plantas de hospitalización, turnos diurnos: diplomados (**8.70**, **1.50**, **0.95**, 4.07, 2.44, **2.00**, 1.50)

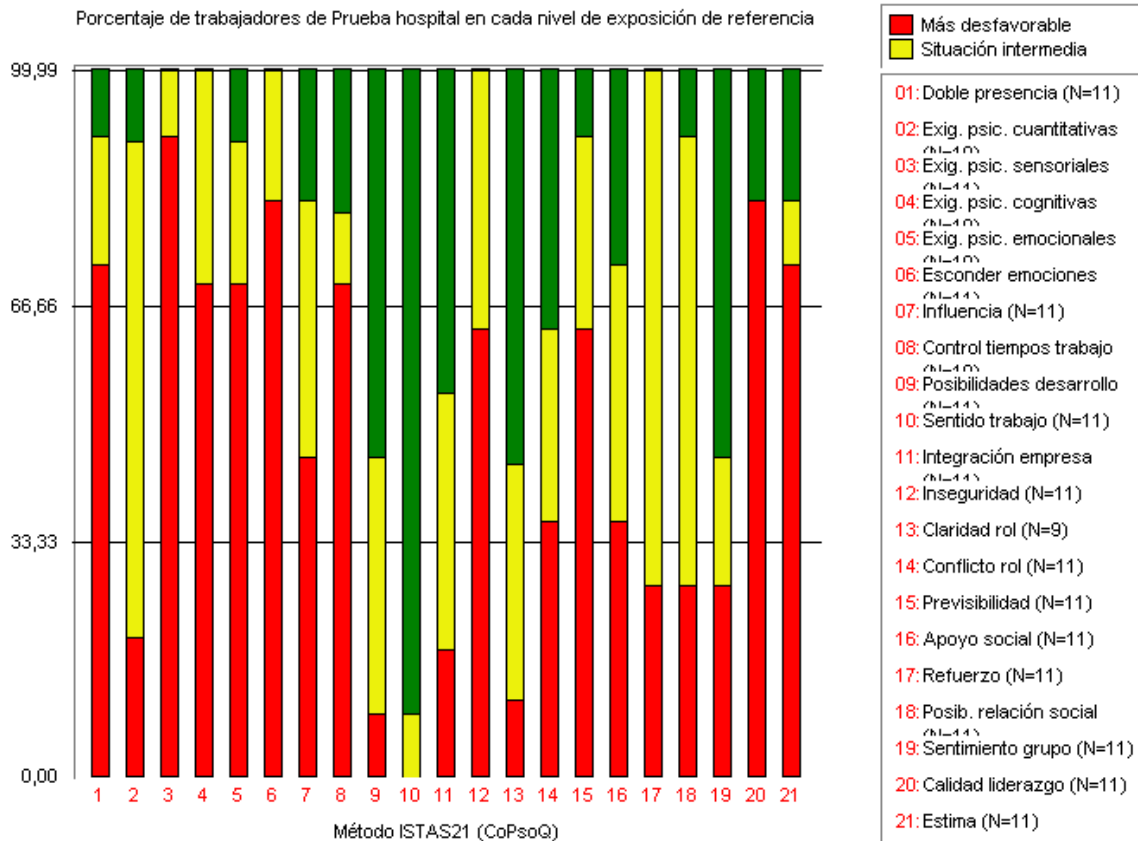
Resultados del perfil FSICO del grupo plantas de hospitalización, turnos diurnos: auxiliar (**4.57**, **5.20**, **3.75**, 4.53, 2.15, **5.40**, 0.60).

#### Resultados por tipo de puesto de trabajo con el método ISTAS21

A continuación se presentan los perfiles obtenidos por el subgrupos “puesto de trabajo”, donde se constatan sensibles diferencias (Anexo 6):

El Personal de enfermería (diplomados) es el grupo con puntuaciones más desfavorables, también es el grupo que obtiene peores puntuaciones en Síntomas somáticos y conductuales de estrés. Las dimensiones que se encuentran en una situación más desfavorable en los Diplomados de enfermería, por orden de gravedad, son: exigencias psicológicas sensoriales, esconder emociones, calidad de liderazgo, doble presencia, estima, exigencias psicológicas cognitivas, exigencias psicológicas emocionales, control tiempos de trabajo, inseguridad y previsibilidad. Las dimensiones en las que han obtenido una puntuación más favorable son: sentido del trabajo, claridad de rol, posibilidades de desarrollo, sentimiento de grupo (ver figura 6.12).

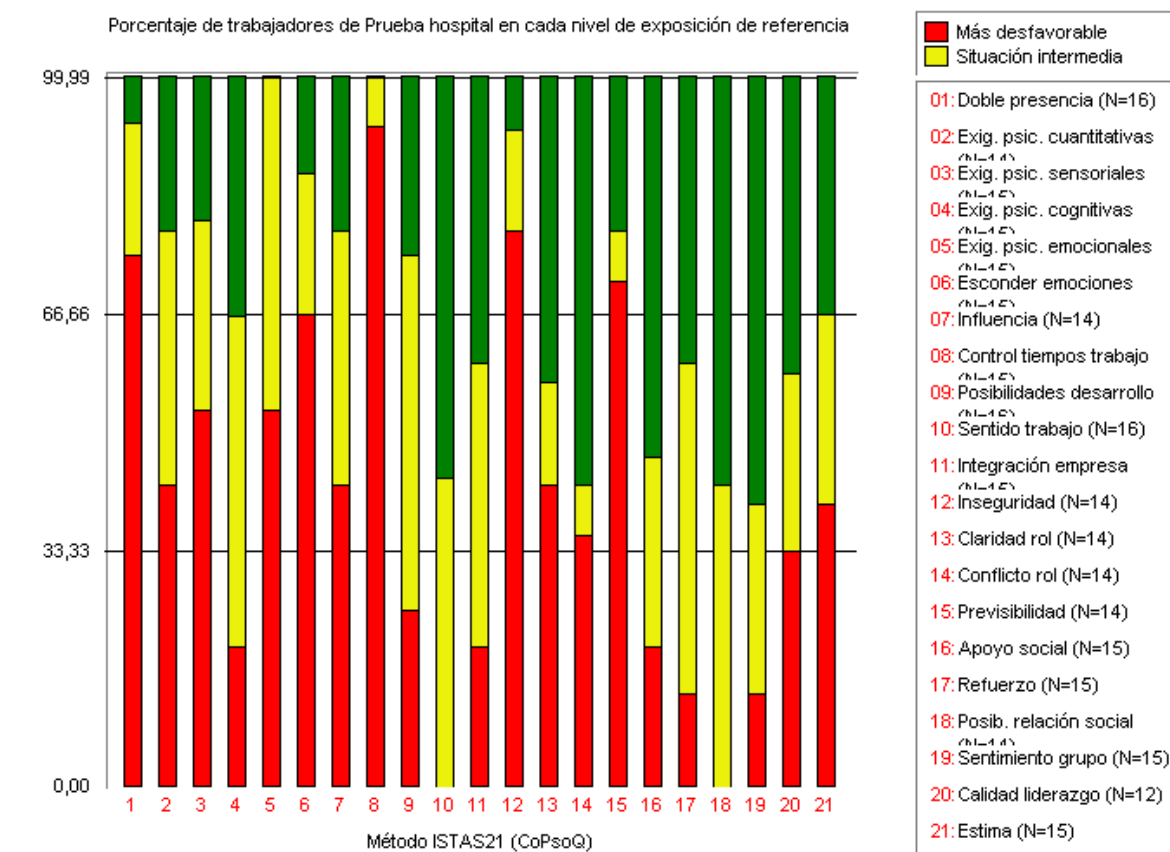
## 6. Metodología y resultados



**Figura 6.12.** Presentación de resultados con el método ISTAS-21 para los Diplomados en enfermería.

Las auxiliares de enfermería, globalmente, es el grupo con puntuaciones más favorables. Las dimensiones que se encuentran en una situación más desfavorable son siete, por orden de gravedad, son: control tiempos de trabajo, inseguridad, doble presencia, previsibilidad, esconder emociones, exigencias psicológicas sensoriales y exigencias psicológicas emocionales (todas ellas también desfavorables en el grupo de los diplomados de enfermería, aunque en distinto orden). Las dimensiones en las que han obtenido una puntuación más favorable son: sentimiento de grupo, conflicto de rol, posibilidades de relación social, sentido del trabajo y apoyo social (ver figura 6.13). En las dimensiones calidad de liderazgo, estima, exigencias psicológicas sensoriales y exigencias psicológicas emocionales es el grupo que ofrece puntuaciones más favorables. Aunque es el grupo más favorable en cuanto a dimensiones psicosociales es equiparable al grupo de diplomados en cuanto a sintomatología relacionada con el estrés.





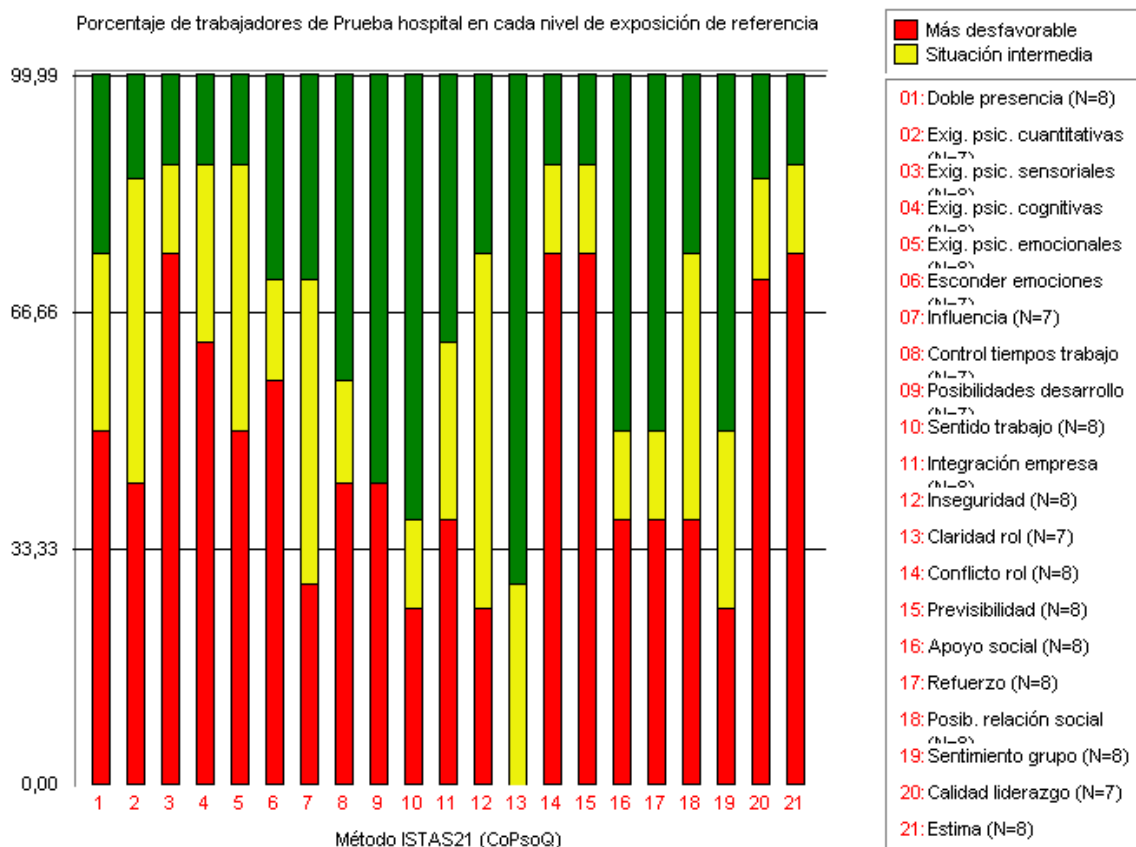
**Figura 6.13** Presentación de resultados con el método ISTAS-21 para los Auxiliares en enfermería.

El grupo de Otro personal sanitario, con sólo cinco personas ha obtenido respecto al grupo del hospital unas valoraciones intermedias entre el personal de enfermería y los auxiliares con 8 dimensiones en situación desfavorable y 2 en favorable, aunque llama la atención que el 100% del otro personal sanitario se encuentre, en situación desfavorable para la dimensión de Exigencias psicológicas de esconder emociones. La exposición al factor Doble presencia es mayor en el personal de enfermería tanto diplomados como auxiliares en cambio el Otro personal sanitario es el que ofrece mejores puntuaciones.

El grupo de Personal de servicios generales o administración es el que se sitúa en una posición más intermedia de los cuatro con 11 de las 21 dimensiones en la situación intermedia. En concreto las dimensiones que se encuentran en una situación más desfavorable, por orden de gravedad, son: estima, previsibilidad, conflicto de rol, exigencias psicológicas sensoriales, calidad de liderazgo, exigencias psicológicas cognitivas, y esconder emociones. Las dimensiones de exigencias psicológicas sensoriales, conflicto de rol, previsibilidad y estima son distintas de las que aparecían problemáticas en los diplomados y auxiliares de enfermería. Las dimensiones en las que han obtenido una puntuación más favorable son: claridad de rol, sentido del trabajo y posibilidades de desarrollo. El resto se encuentran en una situación intermedia (ver figura 6.14). El factor de riesgo psicosocial Inseguridad en el empleo es claramente más favorable en el caso del personal no sanitario

## 6. Metodología y resultados

(llama la atención que en la pregunta 69 del cuestionario FSICO sobre la estabilidad en el empleo, el 71% respondan que es probable que continúen en la empresa, 28% no saben y ninguno refiere ser probable perder el empleo).



**Figura 6.14** Presentación de resultados con el método ISTAS-21 para el Personal de servicios generales / administración.

Las dimensiones psicosociales del método ISTAS21 “influencia”, “posibilidades de desarrollo” y “control sobre los tiempos de trabajo” son partes o dimensiones parciales de la dimensión “control” del modelo demanda-control de Karasek (mientras que para el método FSICO corresponden a los factores “autonomía temporal” y “contenido del trabajo”). En el caso del Hospital, para las dimensiones psicosociales “influencia” y “posibilidades de desarrollo” más de la mitad de los trabajadores se encuentran en situación favorable, no es así para el factor “control sobre los tiempos de trabajo” en que a excepción del personal no sanitario, más de dos tercios están expuestos a la situación desfavorable. Coincide con los resultados obtenidos con el método FSICO en que el personal sanitario está expuesto a la situación desfavorable para la autonomía temporal y favorable para el contenido del trabajo.

En detalle cruzando las dimensiones consideradas a nivel general como más desfavorables con la variable Puesto de trabajo, se observan sensibles diferencias, aunque la mayoría de los grupos se encuentran en situación desfavorable. En la dimensión de Exigencias psicológicas de esconder emociones es más desfavorable el grupo de Otro personal sanitario y el de

Diplomados. En el Control sobre los tiempos de trabajo, es más desfavorable en el grupo de Auxiliares y Otro personal sanitario y más favorable en el Personal no sanitario. En las Exigencias psicológicas sensoriales, es claramente superior el grupo de los Diplomados. La dimensión de Previsibilidad es similar en todos los grupos. En cuanto a la Doble presencia está más expuesto el personal de enfermería tanto Diplomados como Auxiliares, al cruzar con la variable sexo, dos tercios de mujeres se encuentra en situación desfavorable, mientras que ningún hombre se encuentra en dicha situación; aunque el método no permite realizar cruces con tres variables se observa que la edad más desfavorable de las mujeres es entre 26 y 36 años. En Inseguridad en el trabajo es similar en todos los grupos excepto claramente más favorable en el Personal no sanitario. En las dimensiones de Calidad de liderazgo y Estima es claramente mejor en el grupo de Auxiliares de enfermería y, por último, en la dimensión de Exigencias psicológicas emocionales, el grupo más desfavorable es el de Diplomados y el más favorable Otro personal sanitario.

#### Resultados propios del método ISTAS-21

La información sobre las dimensiones de salud general, salud mental y vitalidad se presentan en la tabla 6.12 en forma de distribución de frecuencias, para el conjunto de los participantes en el estudio, y estratificada por sexo y grupos de edad, en este mismo cuadro, tal y como lo suministra el propio método, se presentan la distribución de frecuencias y grupos de edad para la población de referencia.

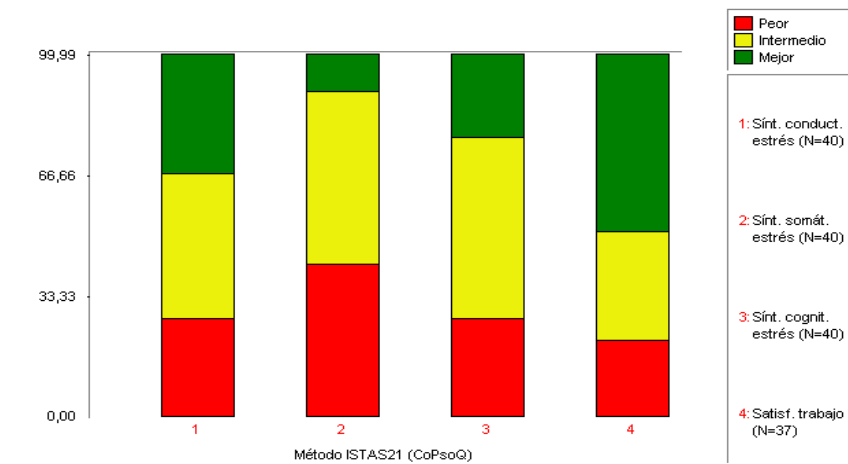
En las tres dimensiones “salud general”, “salud mental” y “vitalidad” el porcentaje de trabajadores del hospital que se encuentran en la situación peor es más alto que en la población de referencia, tanto en hombres como en mujeres.

Se presenta a continuación, en la figura 6.15 y en la tabla 6.13, la información sobre las tres dimensiones de estrés (síntomas conductuales, síntomas somáticos y síntomas cognitivos) y sobre la dimensión de satisfacción en el trabajo. Esta información se facilita en forma de mediana para el conjunto de los participantes con respecto a la población de referencia.

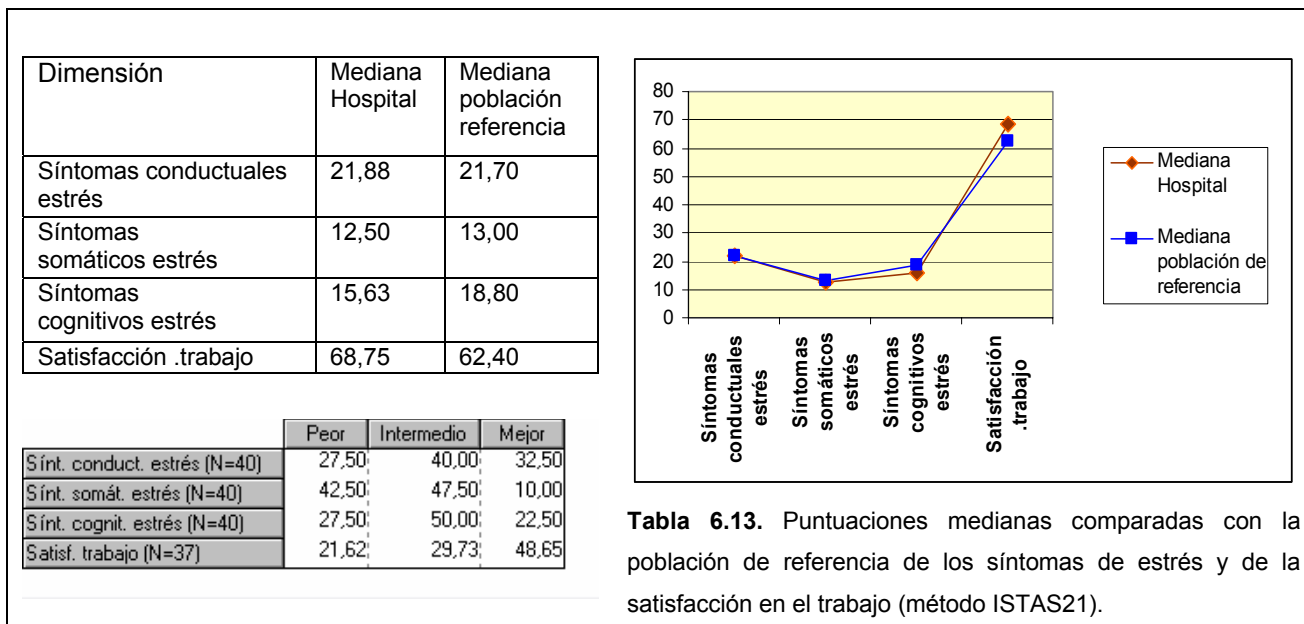
Se observa, en este caso, que la mediana del hospital de estas cuatro dimensiones es semejante a la población de referencia.

<b>Salud general del Hospital</b>							
Todos	Edad	Peor %	Medio %	Mejor %			
	< = 35	50	10	40			
	36 - 45	25	16,67	41,67			
	> 45	45	15	35			
Todas las edades		40,48	14,29	38,1			
					Población de referencia		
Hombres					Peor	Medio	Mejor
	< = 35	0	0	100	25,4	29,6	45
	36 - 45	0	0	0	39,3	29,5	31,1
	> 45	66,67	33,33	0	51,4	22	26,6
Todas las edades		40	20	40	34,6	27,9	37,5
Mujeres							
	< = 35	62,5	12,5	25	24,4	22,6	53
	36 - 45	25	16,67	41,67	35,4	26,3	38,4
	> 45	41,18	11,76	41,18	36,2	27,6	36,2
Todas las edades		40,54	13,51	37,84	29,9	24,6	45,5
<b>Salud mental de Hospital</b>							
Todos	Edad	Peor %	Medio %	Mejor %			
	< = 35	50	30	10			
	36 - 45	8,33	33,33	50			
	> 45	75	15	5			
Todas las edades		50	23,81	19,05			
					Población de referencia		
Hombres					Peor	Medio	Mejor
	< = 35	0	50	50	20,5	33,3	46,1
	36 - 45	0	0	0	23,8	29,5	46,7
	> 45	100	0	0	28,7	29,6	41,7
Todas las edades		60	20	20	23,2	31,5	45,3
Mujeres							
	< = 35	62,5	25	0	33,1	25,4	41,4
	36 - 45	8,33	33,33	50	33,7	27,9	38,5
	> 45	70,59	17,65	5,88	38,1	22,2	39,7
Todas las edades		48,65	24,32	18,92	34,2	25,6	40,2
<b>Vitalidad de Hospital</b>							
Todos	Edad	Peor %	Medio %	Mejor %			
	< = 35	20	50	30			
	36 - 45	16,67	50	25			
	> 45	55	15	20			
Todas las edades		35,71	33,33	23,81			
					Población de referencia		
Hombres					Peor	Medio	Mejor
	< = 35	0	50	50	22,9	27,5	49,6
	36 - 45	0	0	0	25,6	36	38,4
	> 45	100	0	0	24,8	37,2	38,1
Todas las edades		60	20	20	24	31,8	44,2
Mujeres							
	< = 35	25	50	25	29,9	34,1	35,9
	36 - 45	16,67	50	25	34,7	29,7	35,6
	> 45	47,06	17,65	23,53	25,8	30,6	43,5
Todas las edades		32,43	35,14	24,32	30,6	32,1	37,3

**Tabla 6.12.** Distribución de frecuencias de las dimensiones de salud general, salud mental y vitalidad comparadas con la población de referencia (método ISTAS21).



**Figura 6.15.** Porcentaje de trabajadores del Hospital para cada síntoma de estrés y de satisfacción del método ISTAS21.



**Tabla 6.13.** Puntuaciones medianas comparadas con la población de referencia de los síntomas de estrés y de la satisfacción en el trabajo (método ISTAS21).

## Análisis comparativo específico de la Carga mental con los métodos FPSICO e ISTAS21, en el sector sanitario

En la primera parte de este estudio se han comparado dos metodologías de evaluación de factores psicosociales, tanto a nivel conceptual como a nivel de los resultados obtenidos por factores en una muestra de trabajadores de un hospital. En esta parte se examinan ambos métodos comparando estadísticamente los resultados obtenidos en la misma muestra.

Descriptivos de los indicadores de Carga Mental en el sector hospitalario:

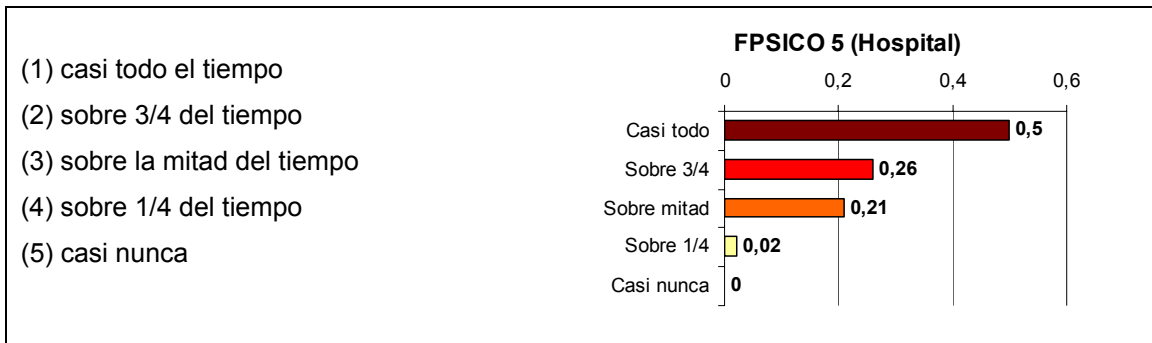
Los programas informáticos de ambos métodos nos ofrecen los resultados a las distintas preguntas en forma de porcentaje de cada una de las opciones de respuesta.

Para presentar estos resultados se ha optado por una escala de colores, similar a la que ofrecen los métodos aunque más extensa, que va del verde intenso, en las situaciones más positivas, al rojo oscuro, en las más negativas, pasando por amarillo, en la zona intermedia. Se describe a continuación una interpretación de la magnitud de estos valores, aunque no existe una valoración criterial a este nivel en ninguno de los dos métodos, con lo que este criterio podría variar en el caso de analistas distintos, ésta es otra de las características cuestionables y mejorables de estos cuestionarios.

El **método FPSICO** evalúa la carga mental a partir de 5 subfactores:

- CM1. **Presiones de tiempo y retrasos.** Las presiones de tiempo, contempladas a partir del tiempo asignado a la tarea, la recuperación de retrasos y el tiempo de trabajo con rapidez (preguntas 3, 4 y 5).

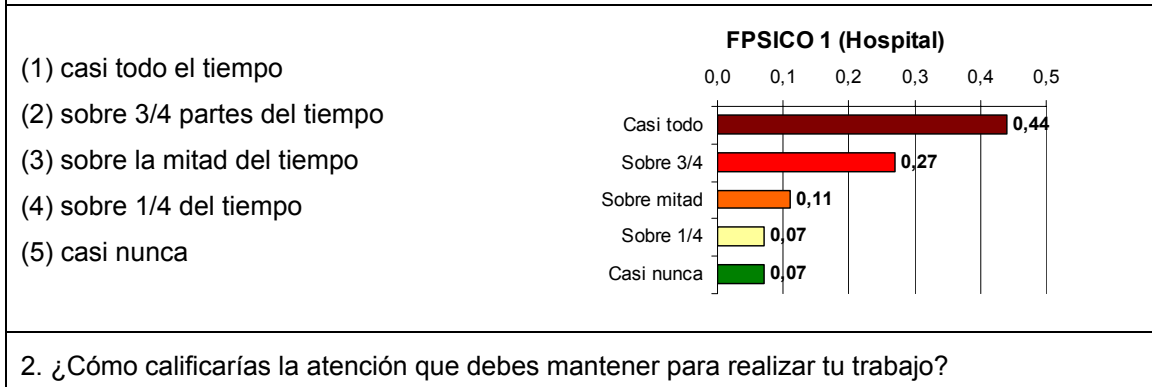
3. Para realizar tu trabajo, la cantidad de tiempo de que dispones es:											
(1) normalmente demasiado poco (2) en algunas ocasiones demasiado poco (3) es suficiente, adecuado (4) no tengo un tiempo determinado, me lo fijo yo	<p style="text-align: center;"><b>FPSICO 3 (Hospital)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Demasiado poco</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>A veces poco</td> <td>0,42</td> </tr> <tr> <td>Suficiente</td> <td>0,28</td> </tr> <tr> <td>Me lo fijo</td> <td>0,11</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Demasiado poco	0,16	A veces poco	0,42	Suficiente	0,28	Me lo fijo	0,11
Respuesta	Porcentaje										
Demasiado poco	0,16										
A veces poco	0,42										
Suficiente	0,28										
Me lo fijo	0,11										
4. Cuando se produce un retraso en el desempeño de tu trabajo ¿se ha de recuperar?											
(1) no (2) sí, con horas extras (3) sí, durante las pausas (4) sí, durante el trabajo, acelerando el ritmo	<p style="text-align: center;"><b>FPSICO 4 (Hospital)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td>0,14</td> </tr> <tr> <td>Sí, horas extras</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>Sí, pausas</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Sí, acelerando</td> <td>0,61</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	No	0,14	Sí, horas extras	0,21	Sí, pausas	0,02	Sí, acelerando	0,61
Respuesta	Porcentaje										
No	0,14										
Sí, horas extras	0,21										
Sí, pausas	0,02										
Sí, acelerando	0,61										
5. La ejecución de tu tarea ¿te impone trabajar con cierta rapidez?											

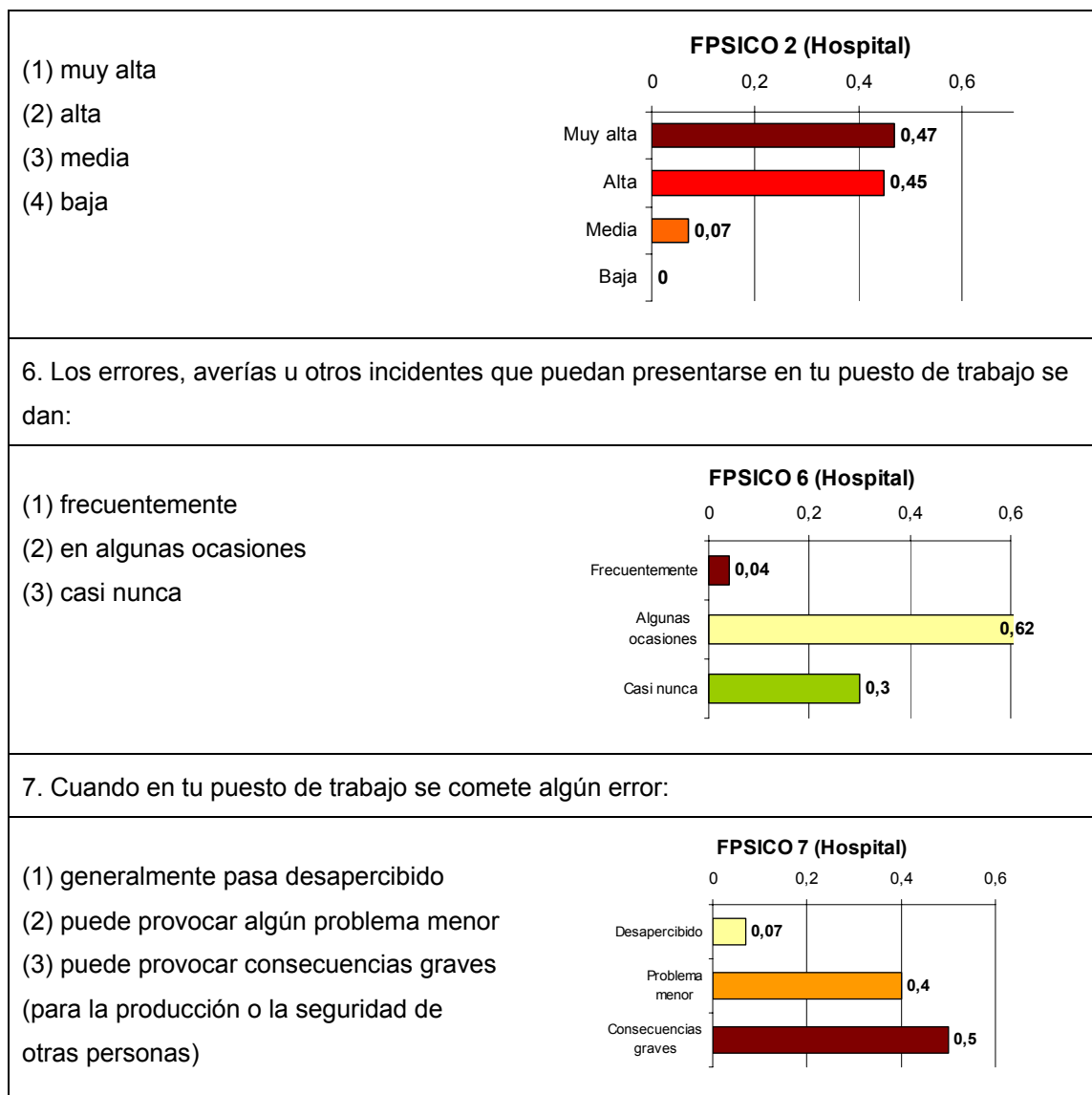


En este hospital, aunque el tiempo del que se dispone parece ser suficiente, en algunas ocasiones es insuficiente (42%) y es en estos casos en los que se debe recuperar el trabajo acelerando el ritmo (61%). Es interesante destacar que aunque parece que mayoritariamente se dispone del tiempo necesario para trabajar, ante la pregunta sobre si se tiene que trabajar con cierta rapidez, los resultados son mucho más negativos (76%) (estas dos preguntas se sitúan claramente en la zona insatisfactoria). Se podría realizar una prueba y ver que ocurriría si en lugar de preguntar por tener que trabajar con cierta rapidez, se preguntase por trabajar con rapidez, probablemente se suavizarían los resultados.

- CM2. **Esfuerzo de atención.** Éste viene dado, por una parte, por la intensidad o el esfuerzo de concentración o reflexión necesarios para recibir las informaciones del proceso y elaborar las respuestas adecuadas y por otra parte, por la constancia con que debe ser sostenido este esfuerzo. El esfuerzo de atención puede incrementarse en función de la frecuencia de aparición de posibles incidentes y las consecuencias que pudieran ocasionarse durante el proceso por una equivocación del trabajador. Este aspecto es evaluado considerando la intensidad de la atención y el tiempo que debe mantenerse y aspectos que la incrementan como la frecuencia y las consecuencias de los errores (preguntas 1, 2, 6 y 7).

1. Exceptuando las pausas reglamentarias, aproximadamente, ¿cuánto tiempo debes mantener una atención exclusiva en tu trabajo? (de forma que te impida tener la posibilidad de hablar, de desplazarte o simplemente de pensar en cosas ajenas a tu tarea):





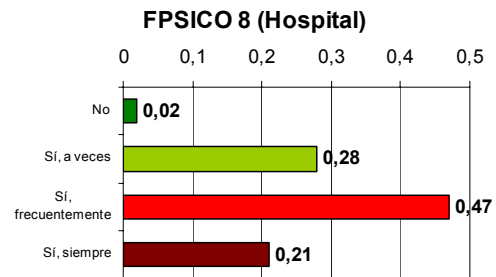
El subfactor Esfuerzo de atención aparece en una situación claramente insatisfactoria. Mantener la atención exclusiva en el trabajo supone para la mayoría más de tres cuartas partes del tiempo (71%) y, además, esta atención es entre alta y muy alta prácticamente para la mayoría (92%). En este caso menos importante parece ser la influencia de los errores, ya que éstos aparentemente sólo se dan en algunas ocasiones (62%), aunque en estos casos para el 50 % tenga consecuencias graves.

- CM3. **La fatiga percibida.** La fatiga es una de las principales consecuencias que se desprenden de una sobrecarga de las exigencias de la tarea (pregunta 8).



8. Al acabar la jornada ¿te sientes fatigado?

- (1) no, nunca  
 (2) sí, a veces  
 (3) sí, frecuentemente  
 (4) sí, siempre

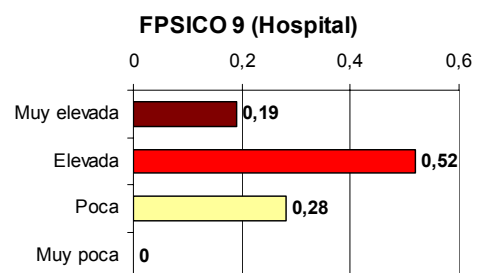


La pregunta sobre la fatiga percibida al final de la jornada, es prácticamente la única pregunta del método FPSICO sobre las consecuencias de los factores psicosociales. En este caso incide de manera muy negativa sobre el factor general de carga mental ya que casi el 70% de los trabajadores afirman que sí se sienten fatigados frecuentemente o siempre. Se debería ponderar este subfactor en función de si la fatiga que se siente se puede considerar como fatiga “normal” o “patológica” tal como se clasifica en la ISO 10075. Se podría intentar valorar esta diferencia al preguntar sobre si uno se siente cansado versus fatigado, como ocurre en otros métodos.

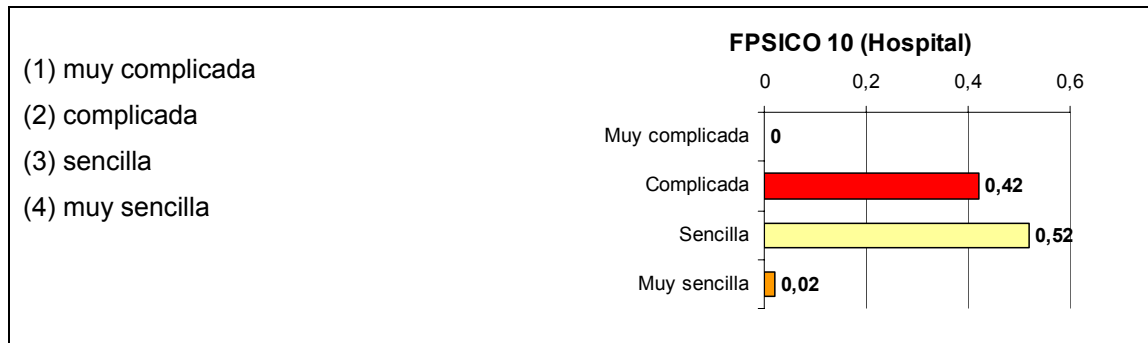
- CM4. **Cantidad y complejidad de la información.** El número de informaciones que se precisan para realizar la tarea y el nivel de complejidad de las mismas son dos factores a considerar para determinar la sobrecarga. Así, se mide la cantidad de información manejada y la complejidad de esa información (preguntas 9 y 10).

9. Para realizar tu trabajo la cantidad de información (órdenes de trabajo, señales de la máquina, datos de trabajo...) que manejas es:

- (1) muy elevada  
 (2) elevada  
 (3) poca  
 (4) muy poca

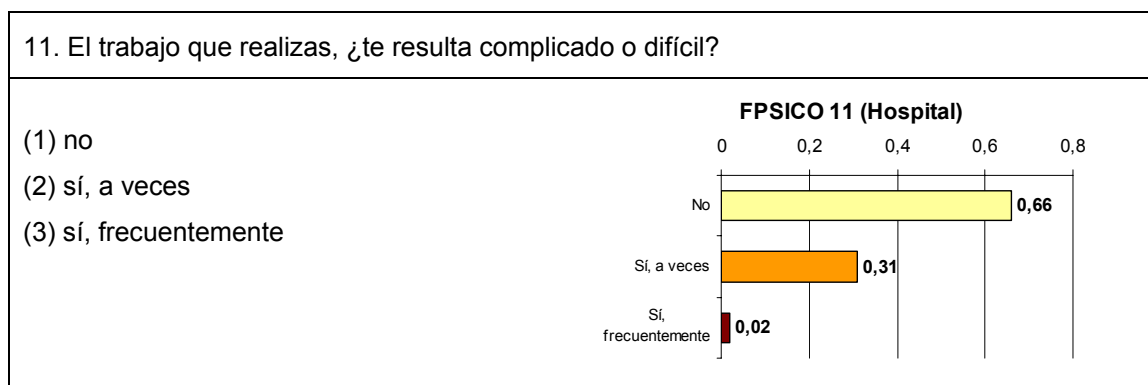


10. ¿Cómo es la información que manejas para realizar tu trabajo?



En estas preguntas se hace difícil identificar la respuesta que se debe considerar como satisfactoria ya que se parte de unas opciones que son insatisfactorias, a otras quizás menos insatisfactorias pero ¿existe una respuesta que se pueda considerar positiva para la carga mental?. Sería interesante conocer la valoración de estas preguntas en el caso de manejar muy poca información o muy sencilla, ya que en este caso sería un indicador de subcarga de trabajo, un factor psicosocial que también se debe prevenir.

- CM5. **Dificultad de la tarea.** La percepción subjetiva de la dificultad que para el trabajador tiene su trabajo (pregunta 11).



Al analizar el resultado de los encuestados a si el trabajo que realiza le resulta complicado o difícil, en la gran mayoría de ocasiones se contesta negativamente, en este caso en un 66%. Llegar a realizar una valoración sobre si el trabajo que realizo y por lo tanto por el que me pagan es difícil para mí, posiblemente no sea la mejor manera de preguntar sobre este aspecto. Se podría analizar el posible cambio en las respuestas si se pregunta sobre si recibes suficiente formación o recursos para que el trabajo se pueda realizar en la jornada laboral. Por otra parte si el trabajo NO resulta complicado o difícil nunca ¿es suficientemente interesante?.

En resumen, según el perfil descriptivo en las preguntas de carga mental del método FPSICO: el 44% de los encuestados afirma que debe mantener casi todo el tiempo una exclusiva atención en el trabajo, que la intensidad de la atención es muy alta para el 47%, y alta para el 45%. Que la cantidad de tiempo para realizar la tarea es normalmente insuficiente sólo para el 16%, y que la ejecución de la tarea impone trabajar con rapidez al 50% casi todo el tiempo y

al 26% sobre tres cuartas partes del tiempo. Si se produce un retraso en el desempeño del trabajo, el 61% lo recuperan acelerando el ritmo. El 62% refieren que en ocasiones se dan errores y el 50% afirma que si se cometen errores puede provocar consecuencias graves. A la pregunta “al acabar la jornada ¿te sientes fatigado?” casi un 50% responde que frecuentemente y en torno al 20% dice que siempre. En cuanto a la cantidad de información que manejan es elevada en un 75% de las respuestas. Nadie refiere que es muy complicada esta información, pero en torno al 40% afirma que es complicada, para el resto es sencilla. Por último la pregunta si el trabajo es complicado o difícil, dos tercios niegan que lo sea, el resto dice que a veces.

Se describen, del mismo modo, los resultados en el personal del hospital a las preguntas de carga mental del **método ISTAS21** (recordemos que se ha realizado esta selección de dimensiones en función de su contenido, no por una clasificación del propio método ISTAS21, como ya se ha descrito en el capítulo de métodos):

D2. Las **Exigencias psicológicas cuantitativas** se definen como la relación entre la cantidad o volumen de trabajo y el tiempo disponible para realizarlo. Si el tiempo es insuficiente, las altas exigencias se presentan como un ritmo de trabajo rápido, una imposibilidad de llevar el trabajo al día o una acumulación de trabajo; estas exigencias también pueden tener relación con una distribución temporal irregular de las tareas. También puede ocurrir la situación contraria: que las exigencias sean limitadas o escasas lo que también representa una situación de riesgo para la salud. Medir estas relaciones resulta complejo en la práctica cotidiana, sobre todo por la variabilidad de las exposiciones (ISTAS, 2004).

26. Estas preguntas tratan sobre la cantidad de trabajo que tienes en relación con el tiempo del que dispones:

26a. ¿Tienes que trabajar muy rápido?

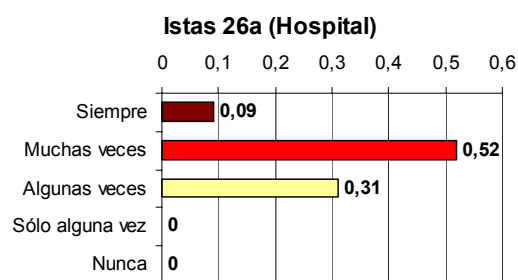
(4) Siempre

(3) Muchas veces

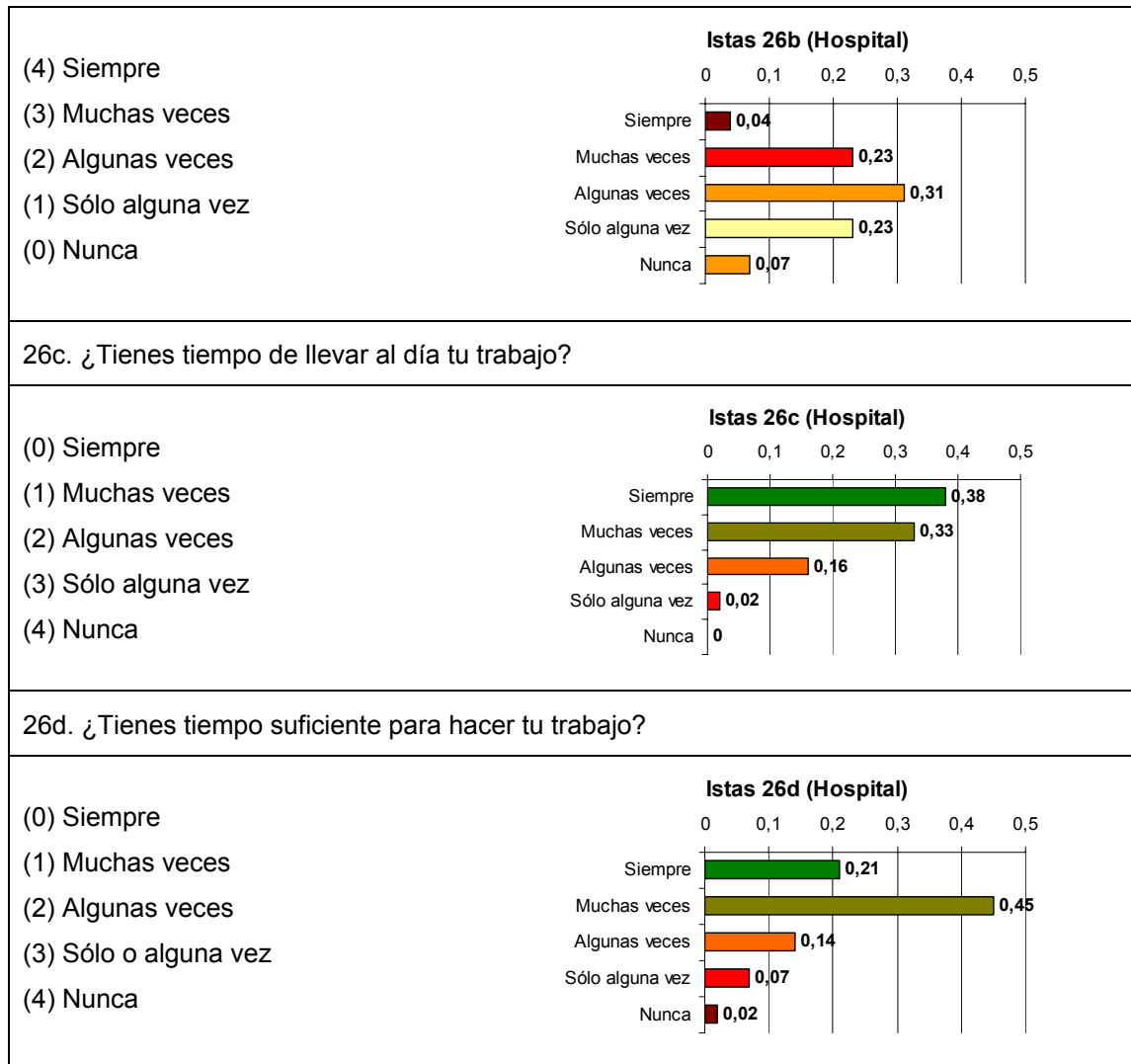
(2) Algunas veces

(1) Sólo alguna vez

(0) Nunca



26b. ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?



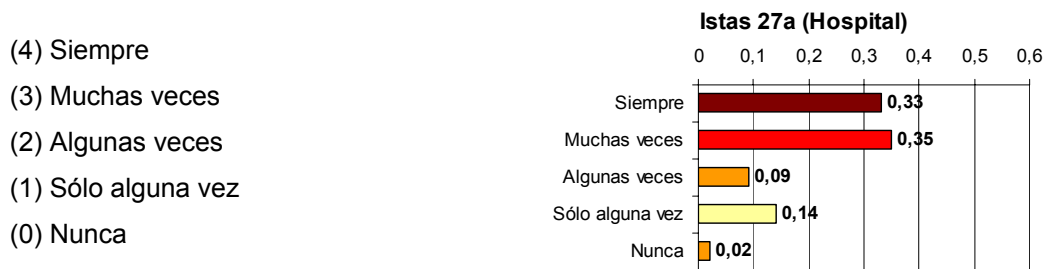
Los trabajadores encuestados no sólo manifiestan mayoritariamente que tienen que trabajar muy rápido (61%, versus el 96% de trabajar con cierta rapidez del método FPSICO), sino que en el 59% de los casos la distribución de tareas es irregular y provoca que se acumule el trabajo. Aunque al preguntar seguidamente si tienen tiempo de llevar al día el trabajo o tiempo suficiente para hacerlo (quizás algo redundante), en esta ocasión afirman casi el 75% que mayoritariamente sí. Es decir ¿trabajando muy rápido tienen tiempo suficiente para hacer el trabajo?, al menos aparentemente son un poco contradictorios ambos resultados, y no parece que respondan el interés inicial de plantear estas preguntas. En el caso de FPSICO sólo el 28% de los trabajadores respondieron que el tiempo que disponía para realizar el trabajo es suficiente.

**D3. Exigencias psicológicas sensoriales.** Los autores del ISTAS21 han denominado exigencias sensoriales a las exigencias laborales respecto a los sentidos, que en realidad representan una parte importante de las exigencias impuestas cuando se está trabajando. La decisión final de incluir esta dimensión en la “Versión media” del cuestionario fue tomada por

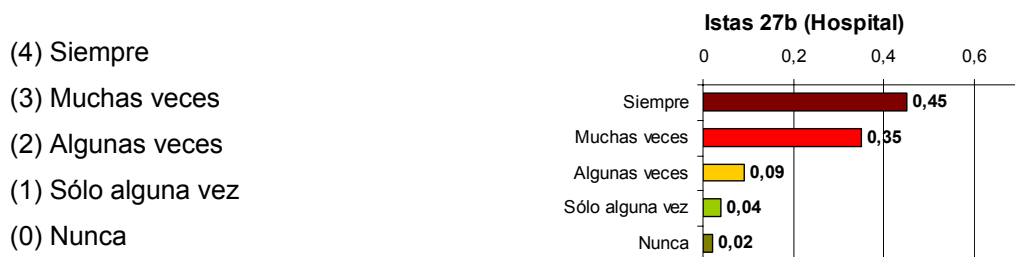
su relación con variables ergonómicas (de gran importancia para el bienestar y la salud en el trabajo) y por constituir uno de los componentes de la carga mental<sup>78</sup> (ISTAS 2004).

27. Estas preguntas tratan sobre las exigencias cualitativas de tu trabajo actual con el tiempo del que dispones:

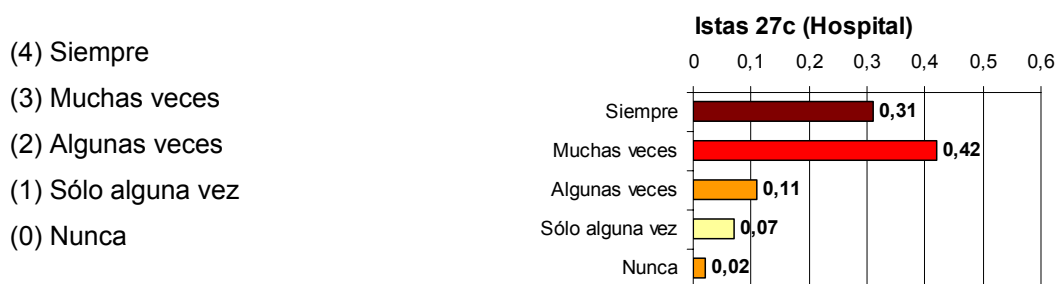
27a. ¿Tu trabajo requiere un alto nivel de precisión?



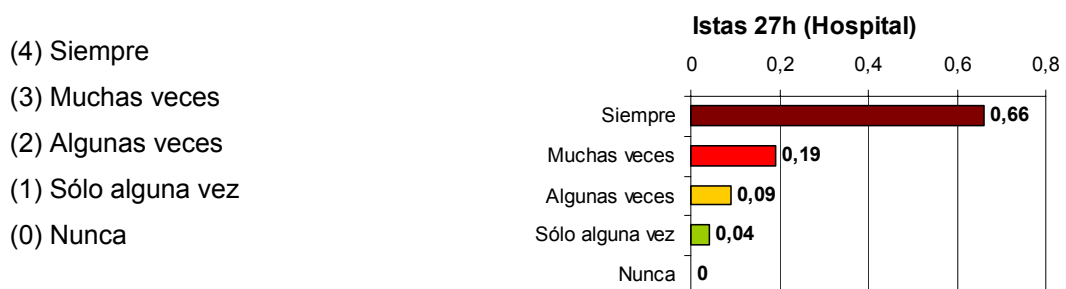
27b. ¿Tu trabajo requiere mirar con detalle?



27c. ¿Tu trabajo requiere mucha concentración?



27h. ¿Tu trabajo requiere atención constante?

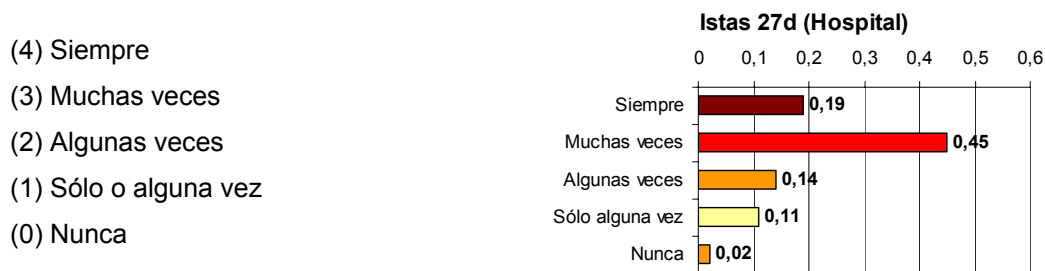


En el método FPSICO, las preguntas 22, 24 y 25 (requerir las habilidades de buena memoria, concentración y precisión) corresponden al factor Contenido del trabajo, por lo tanto no se tiene en cuenta en el factor de carga mental. En cambio si se contemplan en las exigencias psicológicas del trabajo sensoriales o cognitivas.

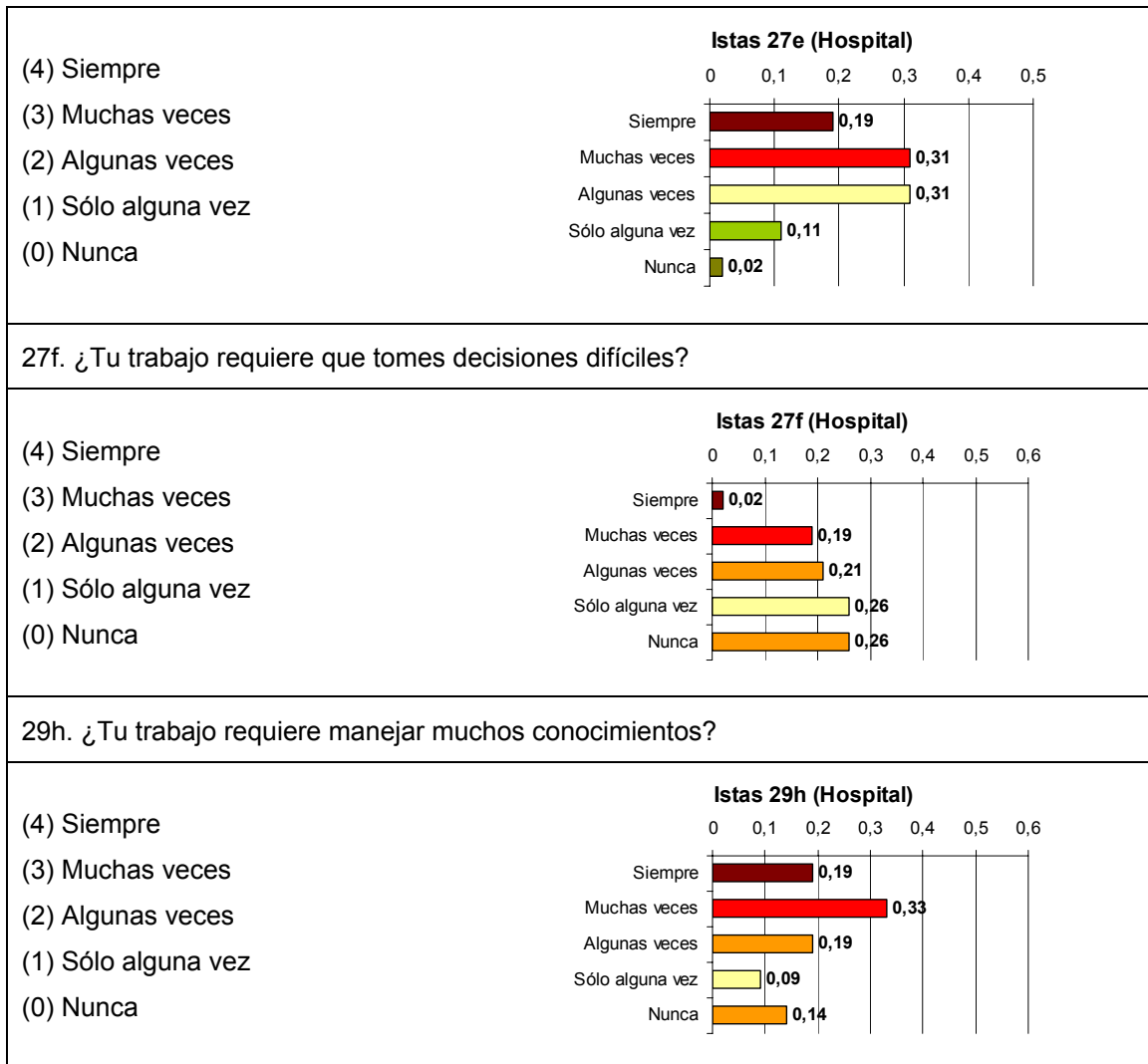
En este caso el nivel de exigencia sensorial es alto en todas las preguntas, entre el 70 y el 80% de los encuestados afirma que siempre o muchas veces requiere estas exigencias sensoriales. En cambio en las preguntas 24 y 25 del método FPSICO (concentración y precisión) los porcentajes oscilan entre el 10 y el 23%.

**D4. Exigencias psicológicas cognitivas.** Según el método ISTAS21: “Cognición significa pensamiento. Las exigencias cognitivas en el trabajo tratan sobre la toma de decisiones, el hecho de tener ideas nuevas, memorizar, manejar conocimientos y controlar muchas cosas a la vez. Las exigencias cognitivas no se pueden considerar ni «nocivas» ni especialmente «beneficiosas» desde el punto de vista de la salud. Si la organización del trabajo facilita las oportunidades y los recursos necesarios, las exigencias cognitivas pueden contribuir al desarrollo de habilidades, ya que implican la necesidad de aprender, y pueden significar más un desafío que una amenaza. En caso contrario, las exigencias cognitivas pueden significar una carga a añadir a las cuantitativas, y por ello deben ser consideradas de manera específica al analizar el ambiente psicosocial de trabajo. Esta situación se observa a menudo cuando se introducen nuevas tareas, tecnologías o formas de trabajo, pero sin que los trabajadores reciban una formación y entrenamiento suficientes para enfrentarse a las nuevas exigencias, lo que les supone la necesidad de un esfuerzo cognitivo excesivo” (ISTAS 2004). En el capítulo de Discusión y conclusiones se retomará esta definición

27d. ¿Tu trabajo requiere memorizar muchas cosas?



27e. ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones de forma rápida?



Si se comparan los dos métodos en cuanto a este factor, no hay ninguna pregunta específica sobre decisiones ni rápidas ni difíciles en el método FPSICO y, además el resultado obtenido sobre la memoria es muy distinto, en el método ISTAS21 el 65% de los encuestados tienen que memorizar muchas cosas siempre o muchas veces, en cambio en el FPSICO el 2% de los encuestados requiere tener buena memoria a menudo o constantemente.

En resumen, según las encuestas sobre exigencias psicológicas cuantitativas, cognitivas y sensoriales del método ISTAS21 en el Hospital: el 52% tiene que trabajar muchas veces muy rápido, para el 23% de las personas muchas veces la distribución de las tareas es irregular y provoca que se acumule el trabajo, incluso el 7% afirma que sólo alguna vez tiene tiempo suficiente para hacer su trabajo, aún así, el 71% afirma que siempre o muchas veces tiene tiempo de llevar al día su trabajo. El trabajo requiere un alto nivel de precisión (siempre 33%, muchas veces 35%), mirar con detalle (siempre 45%, muchas veces 35%), mucha concentración (siempre 31%, muchas veces 42%), memorizar muchas cosas (siempre 19%, muchas veces 45%), tomar decisiones de forma rápida (siempre 19%, muchas veces 31%), tomar decisiones difíciles (siempre 2%, muchas veces 19%, nunca 26%), atención constante

## 6. Metodología y resultados

(siempre 66%, muchas veces 19%) y manejar muchos conocimientos (siempre 19%, muchas veces 33%).

### Análisis estadístico comparativo: FPSICO e ISTAS21

Las categorías de respuesta en la mayoría de ítems de los métodos FSICO e ISTAS21 no son equivalentes ni en número (en FSICO varía de 3 a 5 respuestas y en ISTAS21 generalmente son 5, aunque en un caso son 6) ni, en muchas ocasiones, en contenido. Por lo que para poder realizar el análisis estadístico se ha recodificado los resultados agrupando las respuestas en dos categorías. El análisis se ha realizado comparando las preguntas que, a priori, son más comparables en contenido (tabla 6.14).

FSICO	ISTAS21
Carga mental (CM2 Esfuerzo de atención) P1 / P2	Exigencias psicológicas sensoriales 27h / 27b
Carga Mental (CM1 Presiones de tiempo y retrasos) P3 / P5	Exigencias psicológicas cuantitativas 26c, 26d / 26a, 26b, 27e (cognitivas)
Carga Mental (CM3 Fatiga nerviosa) P8	Vitalidad 7h, 7i
Carga mental (CM4 Cantidad y complejidad de la información) P9	Exigencias psicológicas cognitivas 29h
Carga mental (CM5 Dificultad de la tarea) P11	Exigencias psicológicas cognitivas 27f
Contenido del trabajo (CT1 Capacidades utilizadas) P22 / 24 / 25	Exigencias psicológicas cognitivas / sensoriales 27d, 29h / 27c / 27a

**Tabla 6.14.** Preguntas comparables, relacionadas con la carga mental, en FPSICO e ISTAS21.

La comparación se ha realizado mediante la prueba de  $\chi^2$ , para analizar la relación entre dos variables cualitativas, en algunos casos, cuando no se cumplen las condiciones de aplicación, se ha aplicado la corrección de Yates.

Después de realizar el análisis estadístico en las 15 preguntas, sólo se ha obtenido que en una de las comparaciones, más claramente, y en otras dos, más levemente, existe una relación estadísticamente significativa, aún con un resultado muy ajustado (tabla 6.15). En el apartado de anexos se pueden observar las preguntas asociadas a la Carga mental que son más comparables y la recodificación que se ha realizado de sus valores para poder realizar el análisis estadístico (Anexo 7).

Preguntas FSICO	Preguntas ISTAS21	Prueba estadística
P1	27h	$\chi^2$ Fisher $\alpha = 0,644$



P2	27b	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,439$
P3	26c	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,711$
P3	26d	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,556$
P5	26a	$\chi^2$ Yates = 0,017	$\alpha = 0,897$
P5	26b	$\chi^2$ Yates = 1,131	$\alpha = 0,287$
P5	27e	$\chi^2$ Yates = 0,033	$\alpha = 0,855$
P8	7h	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,299$
<b>P8</b>	<b>7h</b>	$\chi^2$ Fisher	<b><math>\alpha = 0,077</math></b>
P9	29h	$\chi^2 = 1,808$	$\alpha = 0,179$
P11	27f	$\chi^2$ Yates = 0,266	$\alpha = 0,606$
P22	27d	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,316$
P22	29h	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,475$
<b>P24</b>	<b>27c</b>	$\chi^2$ Fisher	<b><math>\alpha = 0,035</math></b>
<b>P25</b>	<b>27a</b>	$\chi^2$ Fisher	<b><math>\alpha = 0,085</math></b>

**Tabla 6.15.** Resultados estadísticos de la comparación de preguntas relacionadas con la carga mental de los métodos FPSICO e ISTAS21.

A continuación se presentan los ítems que en el análisis estadístico han obtenido un nivel de significación mayor (tabla 6.16). Cabe destacar que las tres preguntas que, en esta ocasión, son consideradas a nivel estadístico como iguales, son las tres preguntas que no se relacionan directamente con el contenido del factor carga mental en el FPSICO. La pregunta 8 más que por factores de carga, pregunta sobre las posibles consecuencias de esta carga, y las preguntas 24 y 25 son preguntas que pertenecen al factor Contenido del trabajo del método FPSICO, se han introducido en este análisis ya que a nuestro entender, sí se relacionan directamente con el factor carga mental y, además, en el método ISTAS21 suponen una parte de las exigencias cognitivas o sensoriales respectivamente.

Carga Mental (CM3 nerviosa)	Fatiga	Vitalidad
<b>P8. Al acabar la jornada, ¿te sientes fatigado?</b> 1 <input type="checkbox"/> no, nunca 2 <input type="checkbox"/> sí, a veces 3 <input type="checkbox"/> sí, frecuentemente 4 <input type="checkbox"/> sí, siempre	} 1 } 2	<b>Las preguntas que siguen se refieren a cómo te has sentido durante las últimas cuatro semanas.</b> <b>7h. ¿Te has sentido agotado/a?.</b> 4 <input type="checkbox"/> Siempre 3 <input type="checkbox"/> Muchas veces 2 <input type="checkbox"/> Algunas veces 1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez 0 <input type="checkbox"/> Nunca

Contenido del trabajo CT1	Exigencias psicológicas y cognitivas sensoriales
<p><b>¿En qué medida se requieren las siguientes habilidades para realizar tu trabajo?</b></p> <p><b>P24. Capacidad para concentrarse en el trabajo</b></p> <p>1 <input type="checkbox"/> casi nunca } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> a veces } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> a menudo } 2</p> <p>4 <input type="checkbox"/> constantemente } 2</p>	<p><b>27c ¿Tu trabajo requiere mucha concentración?</b></p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces } 2</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez } 2</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p>
<p><b>P25. Precisión</b></p> <p>1 <input type="checkbox"/> casi nunca } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> a veces } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> a menudo } 2</p> <p>4 <input type="checkbox"/> constantemente } 2</p>	<p><b>27a ¿Tu trabajo requiere un alto nivel de precisión?</b></p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces } 2</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez } 2</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p>

Tabla 6.16. Preguntas con una significación estadística mayor.

## Análisis comparativo de la Carga mental (FPSICO, ISTAS21) y la V ENCT, en el sector sanitario

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo realizó en el año 2003 la V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VENCT). Este trabajo pretende contribuir al conocimiento del conjunto de variables que definen el escenario laboral, desde la perspectiva de la salud, de la población trabajadora española. Este objetivo general se aborda a partir de los objetivos específicos siguientes:

- Conocer aquellos factores del entorno laboral que influyen en la salud de los trabajadores
- Caracterizar las exposiciones laborales más frecuentes
- Conocer las estructuras preventivas existentes
- Estimar la actividad preventiva de las empresas a partir de las acciones desarrolladas
- Conocer la evolución seguida por la población trabajadora española en lo referente a sus condiciones de trabajo

### Ficha técnica de la V ENCT:

Población de estudio: La población o universo está compuesta por los centros de trabajo con más de un trabajador, correspondientes a todas las actividades económicas, excluidas la

agraria y la minera, y pertenecientes a todo el territorio nacional, a excepción de Ceuta y Melilla. La población de centros de trabajo se ha obtenido del Censo de Cotización de Empresas de la Tesorería General de la Seguridad Social, actualizado a julio de 2002. La población se compone de un total de 634.875 empresas, que ocupan a 12.606.478 trabajadores.

Tamaño de la muestra: Se han realizado un total de 9.290 entrevistas. De éstas, 4.054 se han dirigido a responsables de empresa y 5.236 a trabajadores.

Procedimiento de muestreo: Como en las Encuestas anteriores, se han estratificado los centros de trabajo por la actividad económica principal según CNAE93, agrupada en nueve grandes grupos o ramas, y por la plantilla del centro de trabajo.

Selección de los centros de trabajo: La selección de los centros de trabajo se ha realizado de forma aleatoria en cada uno de los estratos formados. En general, dentro del centro de trabajo se ha aplicado, mediante entrevista personal, el "cuestionario de empresa" a una persona del órgano directivo o delegado y el "cuestionario de trabajador" a uno o dos trabajadores, dependiendo del tamaño del centro de trabajo: uno en centros de menos de 250 trabajadores y dos en centros de 250 o más trabajadores.

Selección de los trabajadores: El trabajador o trabajadores fueron seleccionados con un muestreo aleatorio simple, a partir del listado del personal propio del centro de trabajo u obra existente el día de la visita del entrevistador. Si el centro u obra tenía trabajando personal de contratas, autónomos o personal cedido por empresas de trabajo temporal (ETT), debían añadirse estos trabajadores al listado anterior para que entrasen en la selección. Todas las entrevistas se han realizado en el centro de trabajo u obra correspondiente y durante la jornada de trabajo. Las entrevistas a trabajadores se han realizado sin que hayan estado presentes ningún mando ni otros compañeros de la empresa.

Los distintos cuestionarios se han elaborado tomando como base los utilizados en las ENCT anteriores, con el fin de facilitar la comparación, pero modificando e incluyendo algunas preguntas que cubrieran aspectos de prevención tratados insuficientemente en las anteriores Encuestas, o que actualizaran los nuevos requerimientos en esta materia.

Error muestral: Para un nivel de confianza del 95,5% (dos sigmas) y  $P = Q$ , el error es de  $\pm 1,57\%$  para el conjunto de la muestra de responsables de empresa y de  $\pm 1,38\%$  para el conjunto de la muestra de trabajadores.

Trabajo de campo: El trabajo de campo, como en las dos ediciones anteriores, ha sido realizado por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS). El trabajo de campo se ha desarrollado entre el 21 de octubre de 2002 y el 31 de enero de 2003.

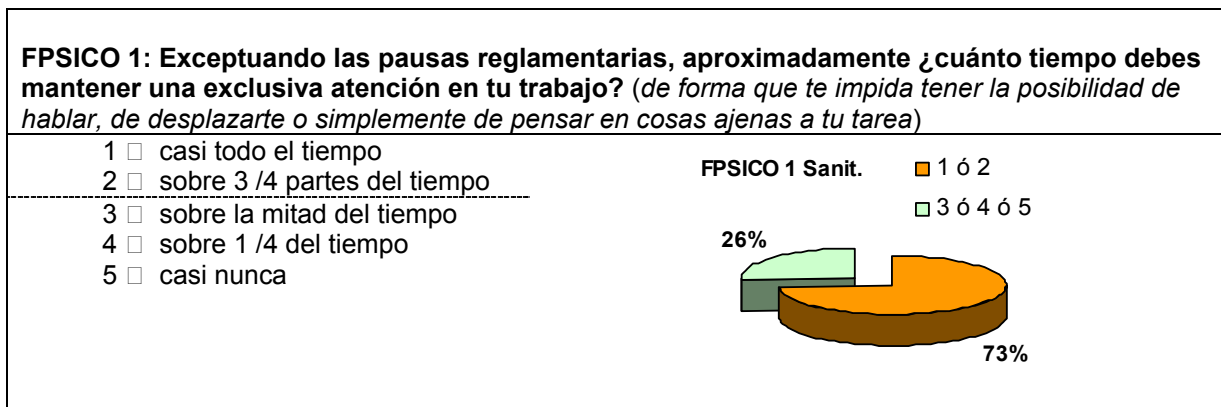
Comparación de los resultados de Carga mental en el sector sanitario de la V ENCT, con las preguntas de FPSICO e ISTAS21 obtenidas en el Hospital

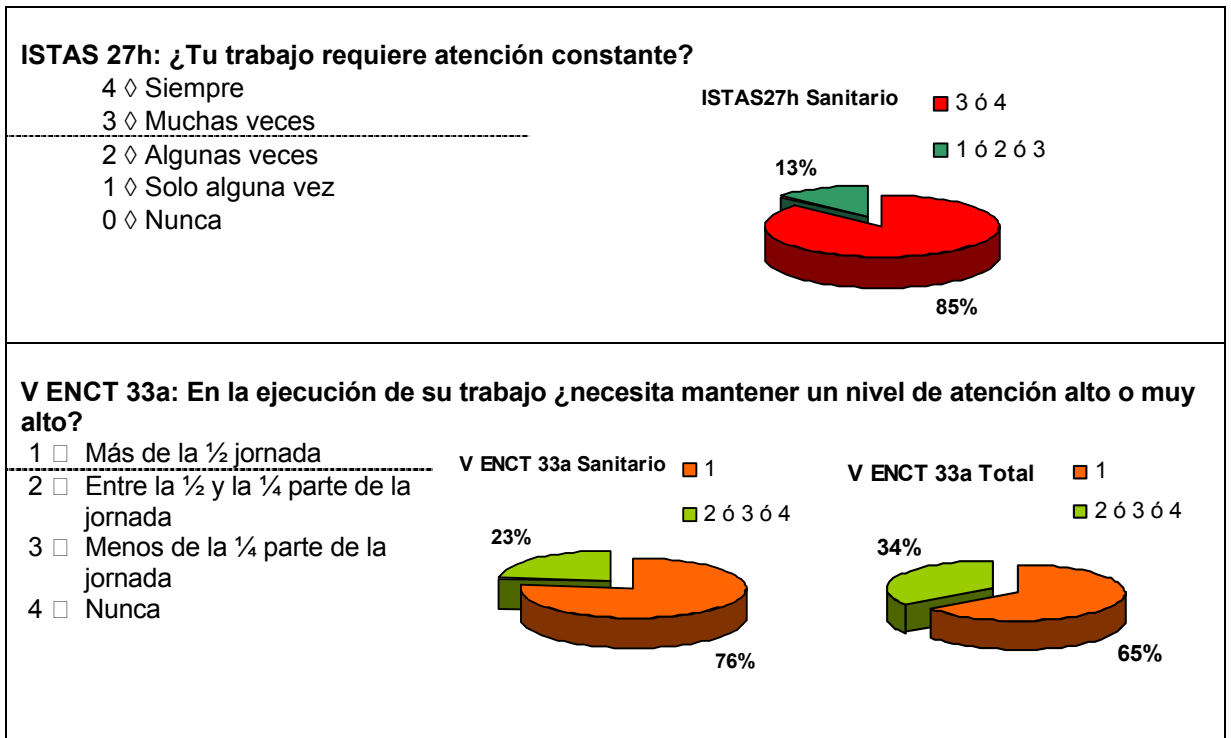
En este caso de un total de 5.236 personas encuestadas, 43 pertenecen al sector sanitario que corresponde al código CNAE 851: Actividades sanitarias.

Las ENCT ofrecen unos valores de referencia, a nivel estatal y por sectores, de cuáles son las condiciones de trabajo de los españoles. Para poder realizar un primer análisis y comparar los porcentajes de respuesta obtenidos en nuestra muestra respecto a los valores que nos ofrece la encuesta nacional, debido a que las escalas de respuesta en los tres cuestionarios son distintas, se han teniendo en cuenta sólo dos niveles de gravedad, en color verde -un nivel bajo de carga- y en color rojo -un nivel alto de carga-. A continuación se describen los principales resultados:

En las preguntas de los tres cuestionarios donde se relaciona el tiempo de trabajo con un determinado nivel de atención, se usa una terminología y es escala temporal distinta, aún así los resultados son en general negativos, tres cuartas partes de las persona manifiestan tener un nivel alto de atención más de la mitad de la jornada, la pregunta 1 del método FPSICO, la 27h del método ISTAS21 y la 33a del sector sanitario de la ENCT nos dan resultados similares (73, 85 y 76% respectivamente), ligeramente superiores al nivel general de la ENCT (65%).

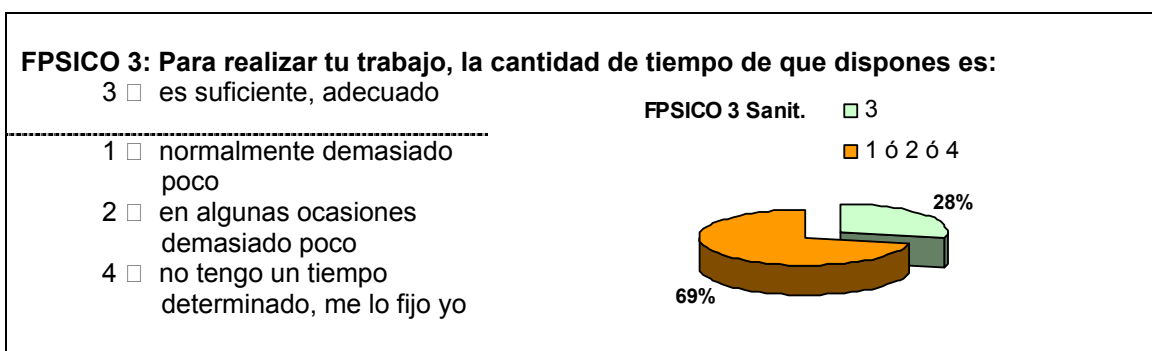
**FPSICO1 / ISTAS27h / VENCT33a Tiempo con un determinado nivel de atención**

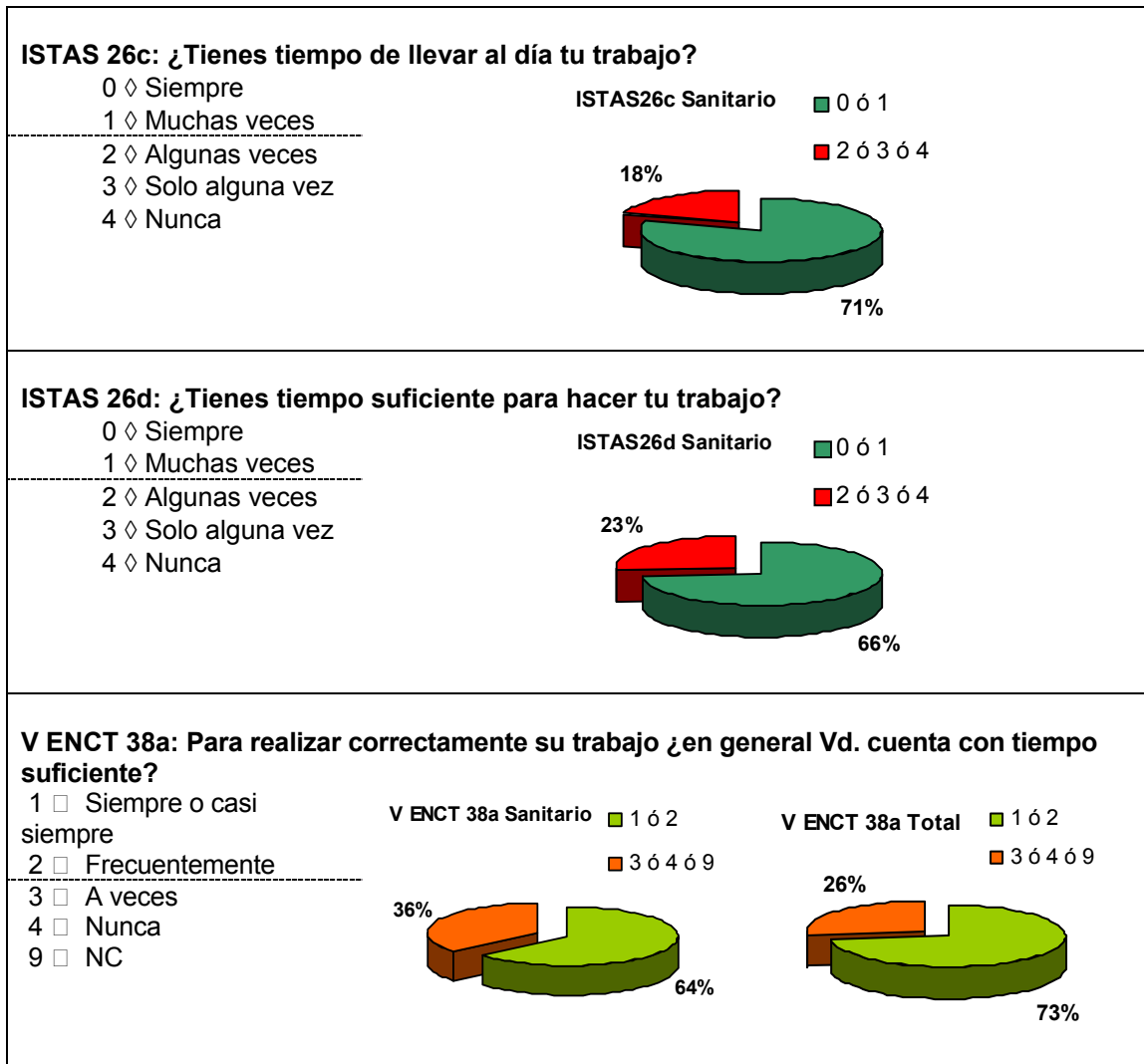




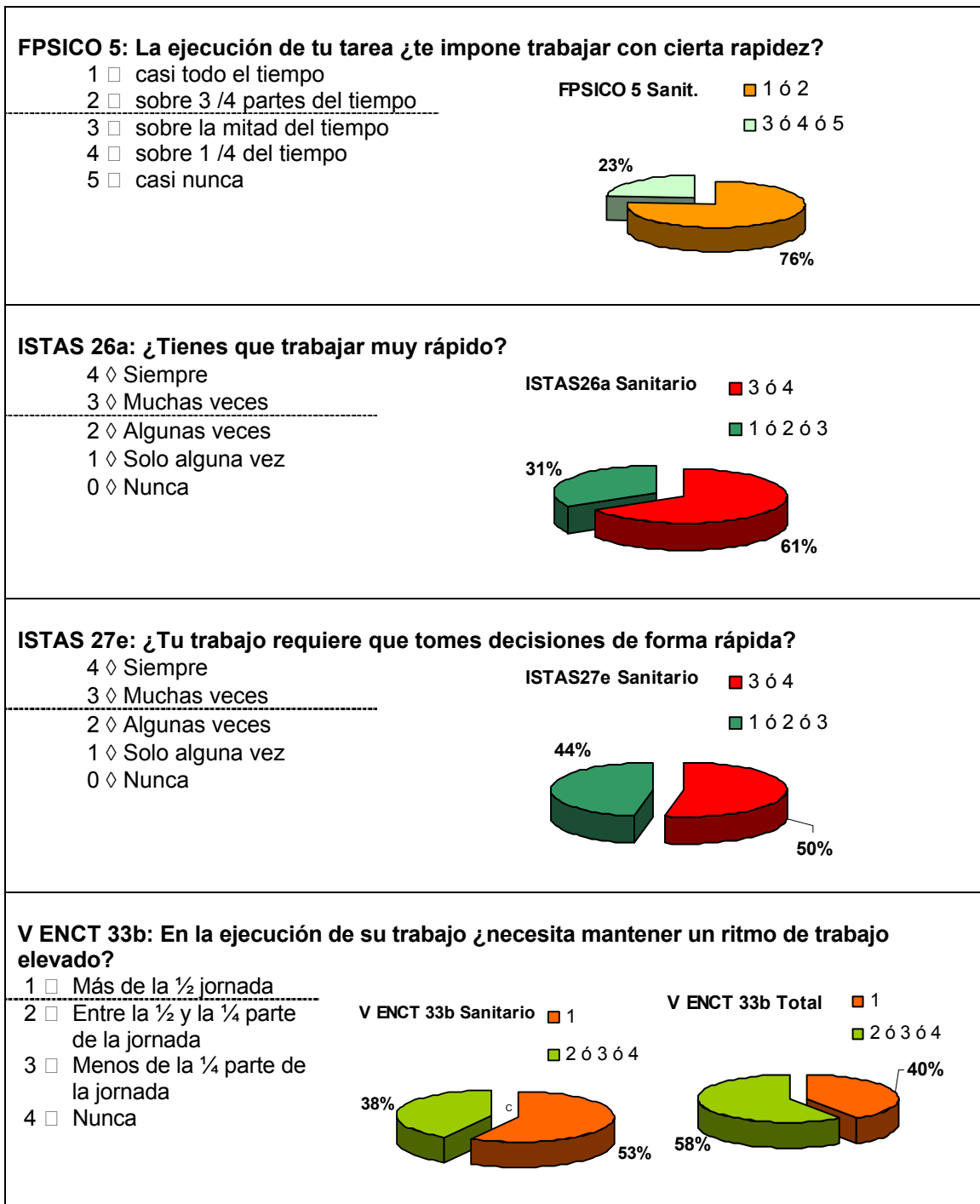
Al analizar si el tiempo del que se dispone para trabajar es suficiente, el resultado en la muestra según ISTAS es positivo, se obtiene un porcentaje muy similar al valor general de la ENCT, tres cuartas partes de las personas manifiestan tener tiempo suficiente (73%), más positivo que el valor obtenido en el personal sanitario de la ENCT (64%), pero muy diferente al obtenido con la pregunta 3 del método FPSICO, aunque en este caso el sentido de la pregunta es negativo y la escala de respuesta poco comparable (28%).

#### FPSICO3 / ISTAS26c / ISTAS26d / VENCT33a Tiempo suficiente de trabajo



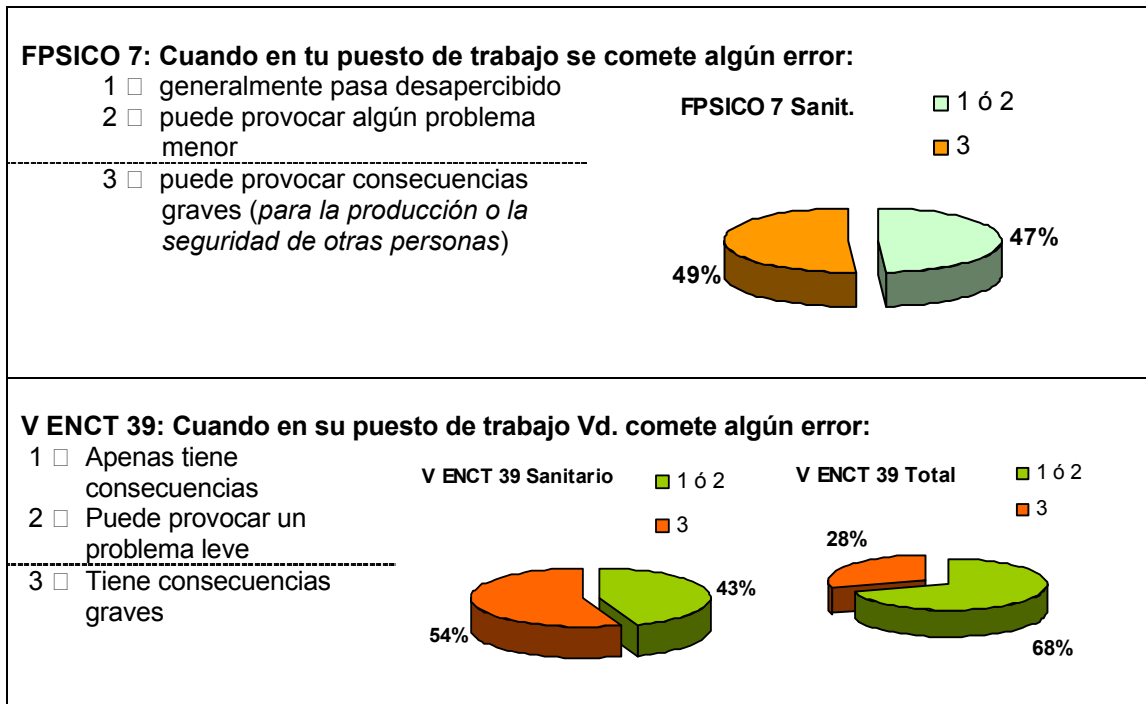


En cuanto a la velocidad o ritmo de trabajo se han obtenido respuestas distintas en función de la pregunta concreta que se ha realizado - aunque deberían haber sido comparables. En cuanto al trabajar muy rápido, tener que tomar decisiones de forma rápida o mantener un ritmo de trabajo elevado en el sector sanitario, los resultados son similares (61%, 50% y 53% respectivamente). Al preguntar si se tiene que trabajar sólo con cierta rapidez el porcentaje se incrementa llegando al 76%. En cambio en los resultados de la encuesta nacional en general el porcentaje de personas que manifiestan mantener un ritmo de trabajo elevado es del 40 %.

FPSICO5 / ISTAS26a / ISTAS27e / VENCT33b **Velocidad-Ritmo de trabajo**

Ante la misma pregunta sobre las consecuencias de sus errores y una escala de respuesta equivalente, los resultados obtenidos con el método FPSICO y el personal sanitario de la ENCT son prácticamente iguales, el 50% habla de consecuencias graves, como parece lógico este resultado es superior al de la encuesta en general (28%). En el método ISTAS no existe ninguna pregunta sobre este aspecto.

FPSICO7 / VENCT39 Consecuencias de los errores



Otras preguntas de FPSICO relacionadas con la V ENCT en el sector sanitario:

Se analizan a continuación preguntas de otros factores de los métodos FPSICO e ISTAS21 que también se relacionan con preguntas presentes en la VENCT (Anexo 8):

Sobre el nivel de **autonomía temporal** de los trabajadores hay tres preguntas similares en el método FPSICO y en la ENCT:

- La primera pregunta sobre si existe la posibilidad de ausentarse durante unos minutos y la consecuente o no interferencia con el resto de compañeros (FPSICO12 / VENCT49), en nuestra muestra el resultado es un poco más negativo, sólo el 38% del personal afirmó que lo podía hacer sin ser sustituido, en cambio en la ENCT en el sector sanitario como a nivel general este valor es superior (un 42% y un 57% respectivamente).
- En la pregunta sobre si se puede elegir o modificar la distribución de las pausas (FPSICO13 / VENCT45d), se obtienen resultados similares (el 31% y 27% afirma que sí puede hacerlo), aunque este resultado es un poco inferior al valor de la encuesta en general, donde este valor es de 37%.
- El tercer aspecto, de autonomía temporal, es en relación a si se puede elegir o modificar el ritmo de trabajo (FPSICO15 / VENCT45c), también se obtienen



resultados similares entre la pregunta del FPSICO y el personal sanitario de la ENCT (el 17% y 23% afirma que sí puede hacerlo), un resultado inferior al de la encuesta en general (30%). Este resultado es el aspecto más negativo para los trabajadores en cuanto a autonomía temporal se refiere.

En el apartado de **Capacidades requeridas** (FPSICO16 / VENCT36e), los valores obtenidos en el hospital respecto a la necesidad de aprender cosas nuevas en el trabajo y los datos de toda la muestra de la encuesta nacional son similares (49% y 54% respectivamente), aunque en este caso el resultado del personal sanitario de la encuesta nacional es un poco superior (61%).

El enunciado de la pregunta sobre **repetitividad** del método PSICO es prácticamente igual a la de la encuesta nacional, pero no es así en las opciones de respuesta (FPSICO26 / VENCT33c). Los resultados de nuestra muestra, en este caso, son bastante peores: un 43% afirma tener que realizar tareas cortas y repetitivas gran parte del tiempo; en cambio en la encuesta este valor es del 26% o 29% en función de ser el porcentaje correspondiente al sector o los datos de la encuesta en general.

En el hospital, un 43% de la muestra considera que el trabajo es repetitivo, pero sólo un 12% manifiesta tener un trabajo rutinario (FPSICO29 / VENCT37); al preguntar sobre si el trabajo que realiza le resulta monótono, los resultados que nos ofrece la encuesta nacional son ligeramente inferiores, tanto en el sector sanitario como a nivel general (3% y 9% respectivamente).

La **autonomía de proceso** es otro de los factores psicosociales a analizar, en este caso existen dos preguntas en el método FPSICO y la encuesta nacional que podemos considerar equivalentes:

- Un primer aspecto a considerar es si se puede elegir o modificar el orden de las tareas (FPSICO46 / VENCT45a). Los valores obtenidos con las dos técnicas son similares, un 40% puede decidir la muestra y en los datos de la encuesta nacional en general, aunque este valor es ligeramente superior a los datos de la encuesta en el sector sanitario que es de un 32%.
- Otro aspecto a considerar es la propia planificación del trabajo, aunque en este caso las preguntas no son tan parecidas (FPSICO49 / VENCT51a). Un 28% de las personas de nuestra muestra afirma que se les pide la opinión, mientras que en los datos de la encuesta nacional un 70% considera que se tiene en cuenta su opinión en este tema. La pregunta 49 de FPSICO, diferencia la opción de “se pide la opinión” de “puede decidir uno mismo”, esta última opción ha sido escogida por el 40% de la muestra, con lo que el porcentaje de autonomía sería del 68%, muy similar al de la

encuesta. Una posible explicación sería que las personas que deciden su propia planificación, en el caso de la encuesta general, consideran que es equivalente a que se tenga en cuenta su opinión.

Un factor que está presente en todas las valoraciones psicosociales son las **relaciones interpersonales**: ascendentes, horizontales y, en su caso, descendentes. En general, los valores obtenidos en la muestra son un poco inferiores a los de la encuesta nacional, un factor que puede incidir en este resultado es que aunque el enunciado de la pregunta es prácticamente equivalente las alternativas de respuesta no lo son, en el método FPSICO las opciones de respuesta son: no tengo jefes, buenas, regulares, malas, sin relaciones; en la encuesta: muy buenas, buenas, regulares, malas, muy malas, no tengo jefes. El hecho de no poder diferenciar entre 'muy buenas' y 'buenas' puede generar cierta reticencia a afirmar que son 'buenas' en el caso de FPSICO. Además, algunas personas de nuestra muestra manifestaron verbalmente la necesidad de que existiera otra opción de respuesta: "normales" "ni buenas, ni regulares o malas" , "un poco de todo".

- En cuanto a las relaciones interpersonales con los superiores (FPSICO71 / VENCT42a ). Un 74% del personal de la muestra manifestó que eran 'buenas', cuando a nivel de la encuesta nacional, tanto en el sector sanitario como en general, este porcentaje se eleva al 90% ('buenas' y 'muy buenas').
- En el caso de las relaciones con los compañeros (FPSICO72 / VENCT42b). Un 83% del personal de la muestra manifestó que eran 'buenas', a nivel de la encuesta nacional en los dos casos este porcentaje se eleva al 95%.
- Las relaciones con los subordinados (FPSICO73 / VENCT42c), de las personas que han contestado: un 43% del personal de la muestra manifestó que eran buenas, a nivel de la encuesta nacional el valor general es similar (39%), pero un poco inferior al valor específico del sector sanitario (53%).

## ***Evaluación con metodología indirecta de la Carga mental en un entorno industrial***

### **Objetivos**

- Comparar tres técnicas de evaluación indirecta en el estudio de la carga mental en puestos de trabajo del sector farmacéutico.
- Analizar el nivel de exigencia presente, asociado a los factores psicosociales, en los puestos de producción de una empresa del sector farmacéutico.

### **Hipótesis**

- Los métodos de evaluación subjetiva utilizados en España que permiten medir la **carga mental** (FPSICO, ISTAS21 y NASA-TLX) no son comparables, lo que condicionará en gran medida las recomendaciones preventivas que se deriven. De nuevo, los resultados nos llevarán a constatar importantes diferencias en su capacidad diagnóstica, su sensibilidad y, al menos parcialmente, su validez.

### **Metodología**

Empresa: El estudio se realizó en la sede de una empresa multinacional que se encuentra en la provincia de Girona.

Actividad: Sector farmacéutico

Número de trabajadores totales: 234 (Anexo 9)



#### Fases del estudio

- En febrero del 2004. Contacto con la empresa para el posible estudio de una nueva metodología de análisis de la carga mental.
- En abril del 2004. Presentación de la metodología y dinámica de evaluación a los responsables de la empresa (incluidos representantes de los trabajadores). Se determinó que lo más adecuado era plantear el estudio dentro de la evaluación inicial de riesgos psicosociales de la empresa.
- En mayo del 2004. Presentación de la metodología y dinámica de evaluación a representantes sindicales de los grupos de trabajo de la empresa.

- En junio del 2004. Presentación de la metodología y dinámica de evaluación a los responsables de los grupos de trabajo de la empresa.
- En junio del 2004. Se realizó el estudio de los métodos seleccionados a la muestra definida.
- En septiembre y octubre de 2005. Se realizaron varias reuniones para comenzar a analizar los resultados y se presentaron los resultados a la dirección de la empresa.

### Aplicación del cuestionario y recogida de datos

Se acordó aplicar los cuestionarios a un grupo significativo de trabajadores del área de producción. El procedimiento a seguir fue voluntario y anónimo, a través de la entrega y recepción de las preguntas en el aula de formación de la empresa, en grupos reducidos de unas 15 personas (Anexo 10). Se organizaron dos grupos uno al final y otro al inicio del siguiente turno, entre 13 y 15 horas, intentando interferir lo mínimo posible en la producción de la empresa. Una vez cumplimentadas las preguntas se recogieron para su tabulación.

Recogida del cuestionario fueron los días 17, 18, 21 y 22 de junio del 2004. En la recogida del cuestionario también estuvo presente, además, el técnico de prevención de la empresa.

### Descripción de la actividad de las áreas de trabajo

El estudio se centra en el área de producción (124 personas), que a su vez se divide en tres áreas de trabajo: Laboratorio de control, Fabricación/Sólidos y Acondicionado de producto:

#### Área de Laboratorio de control (Control de proceso. Laboratorios)

En esta área se realizan analíticas de control periódicas en diferentes fases del proceso productivo. Los técnicos de laboratorio reciben o recogen las muestras, aplican diferentes técnicas analíticas y obtienen datos.

Área de Fabricación / Sólidos, que a su vez se divide en tres departamentos: Granulación, Compresión y encapsulado y Recubrimiento.

#### Granulación

Las materias primeras, en sus cantidades exactas para cada lote se mezclan y se pasan por tamices, con el objetivo de tener un polvo homogéneo y de una granulación correcta. Este polvo de medicamento se prepara para ser introducido de forma dosificada en las máquinas de comprimir. Podemos distinguir dos tipos de materias primeras: principios activos (componentes químicos que provocan el efecto deseado a la salud, y que son el medicamento propiamente dicho), y los excipientes (material que diluye el medicamento y hace de vehículo para su administración).

#### Compresión y encapsulado

Para pasar del polvo a los comprimidos se da consistencia al polvo de medicamento mediante la compresión del material. En el caso del encapsulado el material no se comprime sino que sencillamente se dosifica dentro de las cápsulas. El contenedor cargado de material lo dosifica de forma automática a la máquina de comprimir o encapsular.

#### Recubrimiento

Según sea la forma de suministrar la dosis del medicamento, algunos de los comprimidos es necesario que lleven algún tipo de recubrimiento. Cuando es necesario se prepara una solución que se aplica de forma mecánica al lote de comprimidos. Estas soluciones de recubrimiento pueden tener como vehículo el agua o los disolventes según sea la fórmula.

#### Área de Acondicionado del producto

Acondicionado del producto es el nombre que en el sector farmacéutico se le da a la operación de empaquetado del producto. Los comprimidos vienen directamente de las máquinas de compresión o recubrimiento y se acondicionan para su venta en blisters, tubos de vidrio o plástico (este proceso se denomina acondicionamiento primario, cuando está en contacto con el medicamento). Posteriormente se introducen en envases de cartón (acondicionamiento secundario). Estas operaciones se realizan de forma automática en las líneas de acondicionamiento (“envasado y packaging”). Finalmente se preparan para su distribución a farmacias, hospitales, etc.

## Instrumentos

1. *Evaluación de factores psicosociales (método FSICO)* (INSHT, 1997). Este método ha sido aplicado en su totalidad para conseguir una evaluación global de los factores psicosociales de la empresa.
2. *Preguntas correspondientes a la carga mental del ISTAS-21 (adaptación para el estado español del Cuestionario Psicosocial de Copenhague, CoPsoQ)* (ISTAS21, 2004, 1º versión).
3. *Escala NASA-TLX*. Una escala que ha sido ampliamente utilizada a nivel internacional. La elaboración de la escala se efectuó en varias etapas. Se escogieron los 6 factores finales que componen la escala NASA-TLX en función de los resultados obtenidos respecto a la sensibilidad, la independencia estadística, la importancia subjetiva respecto al concepto individual de carga, etc. Los factores son: Exigencia mental, Exigencia física, Exigencia temporal, Rendimiento, Esfuerzo y Nivel de frustración (Lysaght y otros, 1989) (capítulo 4 Técnicas de evaluación de la carga mental).

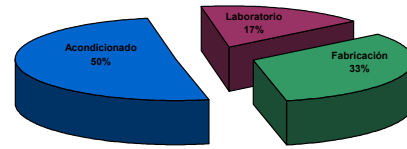
## Descripción de la muestra

Se definió como objetivo central de análisis o unidad del estudio el área de trabajo ya que, al tratarse de la evaluación de riesgos psicosociales, la unidad de análisis supera en un primer

## 6. Metodología y resultados

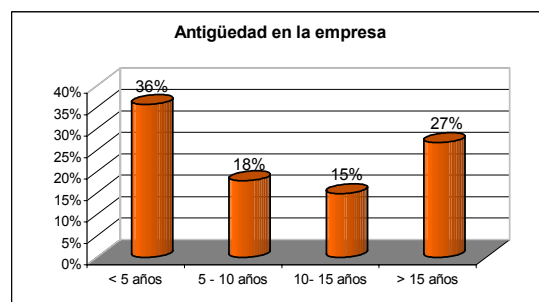
término el puesto de trabajo. Se cumplimentaron 101 encuestas (81% del total del ámbito de estudio).

**Área de trabajo:** Del total de la muestra (el 81% del área de producción): 17 pertenecen al área de “Laboratorio de control” (54% del total de Laboratorio), 33 a “Fabricación / Sólidos” (59% del total de Fabricación Sólidos) y 51 a “Acondicionado” (94% del total de Acondicionado), lo que supone una muestra que puede ser considerada bastante representativa del área de producción de la empresa en general (figura 6.16).



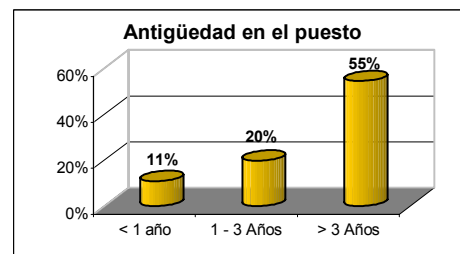
**Figura 6.16.** Distribución de la muestra por áreas.

**Antigüedad en la empresa:** Más de un tercio de los trabajadores (36%) tienen una antigüedad en la empresa inferior a 5 años y, por otro lado, casi el 30% de los trabajadores tiene una antigüedad superior a los 15 años (figura 6.17). Es una dimensión que debe ser tomada en cuenta al analizar la percepción de los trabajadores de los factores psicosociales.



**Figura 6.17.** Distribución de la muestra por antigüedad en la empresa.

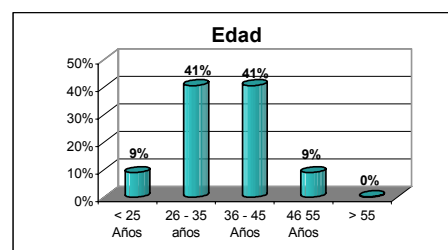
**Antigüedad en el puesto de trabajo:** Casi el 20 % de los trabajadores no indicaron este dato en la encuesta, aún así, la mayoría de los trabajadores (55%) tienen una antigüedad de más de tres años en su puesto (figura 6.18).



**Figura 6.18.** Distribución de la muestra por antigüedad en el puesto.

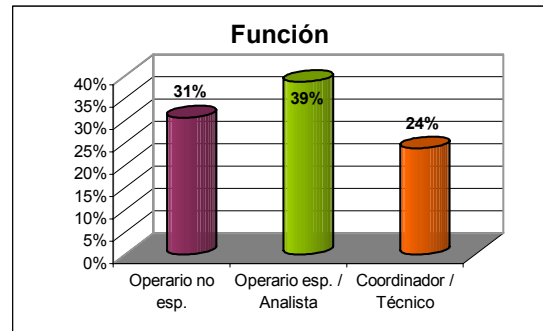
**Género:** El 66% de la muestra son mujeres, mientras que el 34 % son hombres.

**Edad:** La gran mayoría de los trabajadores de la muestra tienen una edad comprendida entre los 26 y 45 años (82%), un 41% entre los 26 y 35 años, y otro 41% entre 36 y 45 años (figura 6.19).



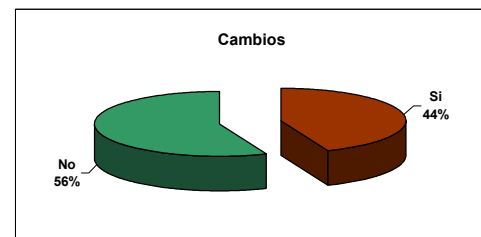
**Figura 6.19.** Distribución de la muestra por edad.

Función que realiza: El 39% de los encuestados son operarios especializados - analistas, un 31% realizan funciones de operario no especializado, un 24% de coordinador-técnico y el 6% restante corresponde a los supervisores (figura 6.20).



**Figura 6.20.** Distribución de la muestra por función.

Además de las 75 preguntas que componen el método FPSICO, se creyó conveniente añadir una pregunta sobre los cambios en la organización del puesto: A la pregunta “¿En este último año han existido cambios importantes en los aspectos de organización de su trabajo?”, un 56% de los trabajadores respondieron que no, pero un 44% de ellos afirmaron que sí, este aspecto fue tenido en cuenta al analizar los resultados (figura 6.21).

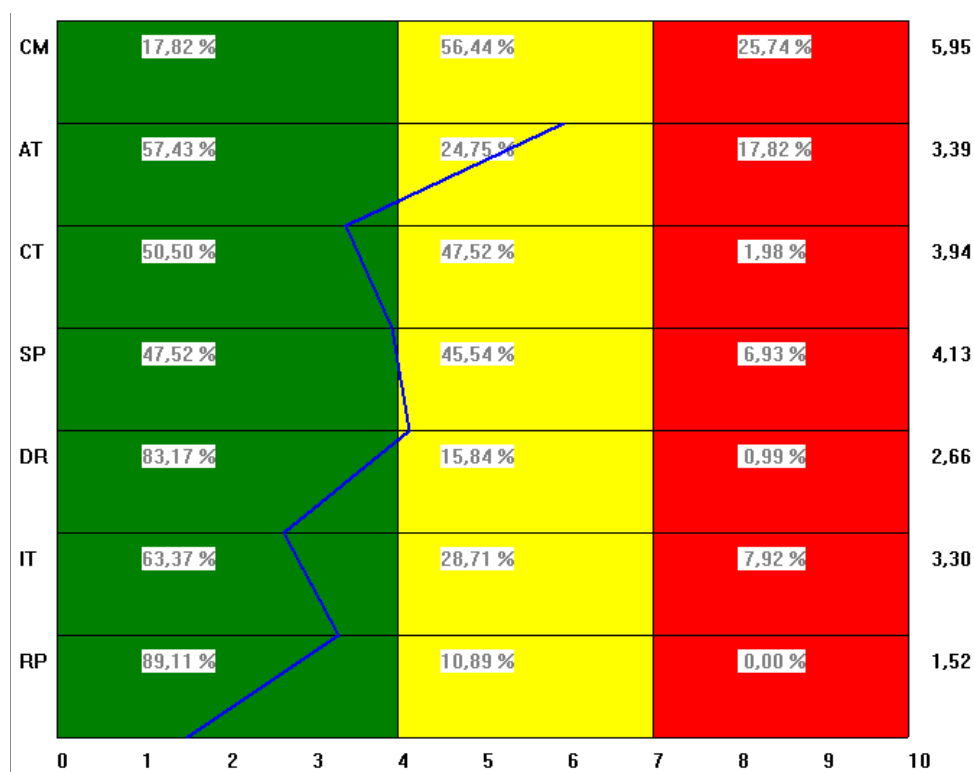


**Figura 6.21.** Distribución de la muestra a la pregunta sobre cambios en la organización de su trabajo.

## Resultados generales de los factores psicosociales

Aunque a partir de este método es posible obtener los resultados de los trabajadores tanto individual como colectivamente, se ha obviado cualquier utilización de datos individualizados, tanto por el carácter interno de la utilización de este método y la naturaleza de la información que se trata de obtener, como por garantizar la veracidad de las respuestas de los trabajadores.

En la figura 6.22, al igual que en el caso del Hospital, se exponen los aspectos más destacables de los resultados obtenidos con el método FPSICO (en el Anexo 11 se encuentra íntegramente el perfil valorativo y el perfil descriptivo de la empresa del sector farmacéutico).



**Figura 6.22.** Perfil valorativo del método FSICO: Porcentaje de trabajadores de la empresa farmacéutica para cada factor.

A la vista de los resultados obtenidos en la evaluación de los riesgos psicosociales de trabajo realizada con el método FPSICO, se destacan las siguientes valoraciones positivas y negativas:

Valoraciones positivas:

- Organización del tiempo de trabajo:
  - Posibilidad de abandonar momentáneamente su trabajo sin necesidad de ser sustituidos.
  - La mayoría pueden distribuirse las pausas en su jornada laboral y, aunque en menor medida, marcar el propio ritmo de trabajo.
- Tarea:
  - El tiempo asignado para realizarla tarea parece suficiente, en pocos casos afirman que normalmente es demasiado poco.
  - Una parte importante no realiza tareas repetitivas y de corta duración.
  - La percepción sobre la importancia del trabajo propio en el conjunto de la empresa.
  - El trabajo puede ser repetitivo, pero no es percibido como muy rutinario y permite realizar tareas con sentido y variadas.
- Estructura de la organización y relaciones personales:



- El control por parte de la jefatura es adecuado en cuanto al método para realizar el trabajo, la planificación, el ritmo, los horarios y los resultados del trabajo. Sólo en algunos casos se percibe como insuficiente.
- La comunicación con los jefes como mecanismo para participar en las decisiones es percibido en general como regular o bueno.
- Mayoritariamente se pide la opinión del trabajador en la resolución y orden de las operaciones, y en la calidad de trabajo.
- El funcionamiento de los medios de información en la empresa: charlas, tablón de anuncios, información oral y escrita es regular o buena.
- Prácticamente nadie considera que está en peligro su estabilidad laboral en esta empresa.
- Las relaciones con jefes o compañeros son buenas. Las relaciones de grupo de trabajo son de colaboración y positivas.
- Ambigüedad y conflicto de rol:
  - Valoran positivamente como están claramente definidas las tareas de sus puestos con los métodos de trabajo a seguir, la cantidad y calidad de lo que se espera de ellos, y su responsabilidad.
  - Raramente han de asumir decisiones que les impliquen un conflicto personal o interpersonal. Casi nunca se deben saltar el método, seguir instrucciones incompatibles, ni hacer cosas en las que están en desacuerdo.

#### Valoraciones negativas:

- Carga de trabajo:

Las condiciones de trabajo se caracterizan por requerir una exclusiva atención en el trabajo una parte muy importante del tiempo, una intensidad de atención elevada, con una cantidad de información elevada, que les lleva a sentirse en algunos casos fatigados.
- Tarea:
  - Es importante destacar la frecuencia en que se pueden dar los errores y como éstos pueden provocar consecuencias graves.
  - Con una frecuencia muy elevada se requiere tener buena memoria, habilidad manual, concentración, y precisión.
  - Con cierta regularidad se requiere aprender cosas nuevas, adaptarse a nuevas situaciones, organizar y planificar el trabajo, y tener iniciativa.
  - La consideración del propio trabajo como algo importante es superior por familiares y amigos, más que por los superiores o compañeros.
- Estructura de la organización:
  - El funcionamiento de las asambleas, el buzón de sugerencias, los grupos de trabajo, o el comité de empresa como medio de participación en las decisiones son malos o regulares, para algunos trabajadores no existen.

## 6. Metodología y resultados

- A una parte importante de trabajadores no se pide su opinión la distribución de tareas, la planificación y la cantidad de trabajo.
- Existe la percepción de que la experiencia es poco o nada importante en la promoción en la empresa.
- La formación que se imparte o facilita en la empresa es insuficiente en algunos aspectos.
- Una cuarta parte de los trabajadores opinan que la información escrita dirigida al trabajador así como las charlas informales con jefes o no existen o son malas.
- Una parte importante de los trabajadores no saben si pueden perder o finalizar su empleo en esta empresa.
- Ambigüedad y conflicto de rol:
  - Existe un reducido numero de personas que tienen poco claro qué deben hacer, o cómo, la cantidad o calidad que se espera de su trabajo; no disponen de medios, reciben instrucciones incompatibles o deben realizar cosas en las que están en desacuerdo.

Todo ello propicia la aparición de riesgo de carga mental y estrés laboral, y hace recomendable alguna medida de corrección y mejora de la situación sobre las condiciones de trabajo a nivel preventivo.

En la tabla 6.17 se expone un resumen del perfil valorativo y descriptivo de toda la muestra.

FACTORES PSICOSOCIALES	PUNTUACIÓN GLOBAL	VALORACIÓN CRITERIO	ASPECTOS O ITEMS MÁS DESTACABLES ESPECÍFICOS DE GRUPO
<b>Carga mental</b>	<b>5,95</b>	<u>Intermedia</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad de la atención muy alta o alta (86%)</li> <li>- Tiempo de trabajo con rapidez casi todo el tiempo o sobre ¾ partes (52%)</li> <li>- Presencia de errores en algunas ocasiones o frecuentemente (86%)</li> <li>- Los errores pueden provocar consecuencias graves (65%)</li> <li>- La cantidad de información manejada es elevada (69%) y complicada (41%)</li> </ul>
<b>Autonomía Temporal</b>	<b>3,39</b>	<u>Satisfactoria</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidad de abandonar momentáneamente puesto sin ser sustituido (82%)</li> <li>- Posibilidad de distribuir las pausas (68%)</li> </ul>
<b>Contenido del trabajo</b>	<b>3,94</b>	<u>Satisfactoria</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constantemente se requiere tener buena memoria (54%), habilidad manual (47%), concentración (57%), precisión (42%)</li> <li>- Importancia del trabajo (56%)</li> <li>- Se realizan varios tipos de tareas y con sentido (66%)</li> <li>- Trabajo rutinario a veces (52%)</li> <li>- Lo más atrayente del trabajo es la satisfacción de cumplir con el trabajo (46%)</li> </ul>

<b>Supervisión- Participación</b>	<b>4,13</b>	<b>Intermedia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control insuficiente de la jefatura sobre método de trabajo (25%), planificación (29%)</li> <li>- Control adecuado de la jefatura sobre método de trabajo (71%), planificación (65%), ritmo (66%), horarios (87%), resultados parciales (78%) y resultado último trabajo (90%)</li> <li>- No existe o es malo el funcionamiento del buzón de sugerencias (40%), las asambleas y reuniones (43%); y el comité de empresa (26%)</li> <li>- Se me considera para el orden (53%), y resolución de operaciones (70%)</li> <li>- No se me considera en la distribución de tareas (51%), planificación y cantidad de trabajo (50% y 58%)</li> </ul>
<b>Definición de roles o funciones</b>	<b>2,66</b>	<b>Satisfactoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tiene claro o muy claro lo que se debe hacer, cómo, la cantidad, la calidad, el tiempo, la información necesaria y la responsabilidad (60-70%)</li> <li>- Casi nunca faltan recursos o materiales (49%), se debe saltar el método (61%), seguir instrucciones incompatibles (50%)</li> </ul>
<b>Interés por el trabajador</b>	<b>3,30</b>	<b>Satisfactoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poca o ninguna importancia de la experiencia para promoción (42%)</li> <li>- Formación insuficiente en algunos aspectos (62%)</li> <li>- Medios de información bueno o regulares: Charlas con jefes (77%), tabloneros de anuncios (94%), información escrita (66%) y información oral (81%)</li> <li>- Información escrita no existe o mala (31%)</li> <li>- Es probable que siga en esta empresa (56%)</li> </ul>
<b>Relaciones personales</b>	<b>1,52</b>	<b>Satisfactoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuera de las pausas existe la posibilidad de tener conversaciones más largas (34%)</li> <li>- Relaciones buenas con los jefes (60%), con los compañeros (87%)</li> <li>- Relaciones de colaboración y positivas de grupo (63%)</li> </ul>

**Tabla 6.17.** Resumen de los aspectos más destacables del perfil valorativo y el perfil descriptivo obtenidos en la empresa farmacéutica.

#### Resultados por áreas de análisis

A continuación se presentan los perfiles obtenidos por el subgrupos "puesto de trabajo", donde se constatan sensibles diferencias (Anexo 12):

El Área de Laboratorio de control es la que ha obtenido puntuaciones menos desfavorables, sólo el factor de carga mental y, ligeramente, el factor de supervisión-participación aparecen en una situación intermedia, aunque un par de factores más se sitúan cerca de la zona intermedia (contenido del trabajo y autonomía temporal). Supone el grupo central en cuanto a los resultados obtenidos de los factores psicosociales.

Resultados del Área de Laboratorio de control (5.43, 3.06, 3.70, 3.98, 2.48, 2.91, 1.30)

El Área de Fabricación / Sólidos es la que ha obtenido las puntuaciones más satisfactorias, sólo el factor de carga mental aparece en una situación intermedia, el resto de factores se sitúan claramente en la zona menos desfavorable.

Resultados del Área de Fabricación / Sólidos (5.32, 1.24, 2.96, **3.08**, 1.96, 3.62, 0.62)

El Área de Acondicionado es la que ha obtenido las puntuaciones más insatisfactorias, cuatro de los siete factores se sitúan en la zona intermedia, por orden: carga mental, supervisión-participación, contenido del trabajo y autonomía temporal, el resto de factores se sitúan en la zona satisfactoria aunque ligeramente superiores a los valores obtenidos en los otros dos grupos.

Resultados del Área de Acondicionado (6.50, **4.31**, **4.42**, 4.58, 3.00, 3.45, 1.89)

### **Análisis comparativo específico de la Carga mental con los métodos FPSICO, ISTAS21 y NASATLX, en el sector farmacéutico**

En primer lugar se exponen y se comparan los resultados obtenidos en los factores o dimensiones de cada uno de estos métodos a nivel general y por áreas de análisis. Posteriormente se realiza el mismo análisis a nivel de preguntas o ítems de carga mental de cada uno de ellos.

#### Resultados específicos de carga mental con el método FPSICO

En las tabla 6.18 se destacan aquellas preguntas del factor Carga mental que, para cada área de trabajo, tienen una distribución en los porcentajes de las respuestas sensiblemente distinta al del grupo en general, en algunos casos son valoraciones más positivas y en otros más negativas.

ÁREA	PUNTUACIÓN GLOBAL	VALORACIÓN CRITERIO	ASPECTOS O ITEMS MÁS DESTACABLES ESPECÍFICOS DE GRUPO
Laboratorio de control	<b>5,32</b>	<b>Intermedia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad de la atención muy alta o alta (75%)</li> <li>- Tiempo asignado a la tarea en algunas ocasiones demasiado poco (47%)</li> <li>- Recuperación de retrasos acelerando el ritmo (52%)</li> <li>- Presencia de errores en algunas ocasiones o frecuentemente (75%)</li> <li>- Los errores pueden provocar consecuencias graves (41%)</li> <li>- La cantidad de información manejada es elevada (82%)</li> </ul>

Fabricación / Sólidos	<b>5,43</b>	<b>Intermedia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tiempo asignado a la tarea es suficiente, adecuado (54%)</li> <li>- No se deben recuperar retrasos (72%)</li> <li>- Presentación de errores en algunas ocasiones (75%)</li> <li>- Los errores pueden provocar consecuencias graves (57%)</li> </ul>
<b>Acondicionado</b>	<b>6,50</b>	<b>Intermedia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casi todo el tiempo de atención exclusiva (45%)</li> <li>- Tiempo de trabajo con rapidez casi todo el tiempo (60%)</li> <li>- Presentación de errores frecuentemente (49%)</li> <li>- Los errores pueden provocar consecuencias graves (78%)</li> <li>- Siempre se siente fatigado al finalizar la jornada (25%)</li> </ul>

**Tabla 6.18.** Preguntas con una distribución de porcentajes sensiblemente distinta a la muestra, en función del área de trabajo.

#### Área de Acondicionado

Dentro del área de acondicionado hay diferencias importantes en la valoración de la carga mental en relación con la función que realizan, es especialmente preocupante en los operarios especializados o analistas, estos realizan una valoración global de insatisfactorio (tabla 6.19).

FUNCIÓN	PUNTUACIÓN GLOBAL	VALORACIÓN CRITERIO	ASPECTOS O ITEMS MÁS DESTACABLES ESPECÍFICOS DE GRUPO
<b>Operario no especializado</b>	<b>6,31</b>	<b>Intermedia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo asignado a la tarea en algunas ocasiones demasiado poco (43%)</li> <li>- Recuperación de retrasos acelerando el tiempo (43%)</li> <li>- Tiempo de trabajo con rapidez casi todo el tiempo (62%)</li> <li>- Presencia de errores frecuentemente (62%)</li> <li>- La información manejada es sencilla (62%)</li> <li>- El trabajo a veces resulta complicado o difícil (43%)</li> </ul>
<b>Operario especializado / Analista</b>	<b>7,35</b>	<b>Insatisfactoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casi todo el tiempo de atención exclusiva (71%)</li> <li>- Intensidad de atención muy alta (57%)</li> <li>- Recuperación de retrasos durante las pausas (21%)</li> <li>- Tiempo de trabajo con rapidez casi todo el tiempo (71%)</li> <li>- Presencia de errores frecuentemente (50%) y pueden provocar consecuencias graves (78%)</li> <li>- Siempre se siente fatigado al finalizar la jornada (35%)</li> <li>- La información manejada es muy elevada (21%) y complicada (57%)</li> </ul>
<b>Coordinador o conductor / Técnico</b>	<b>6,27</b>	<b>Intermedia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de trabajo con rapidez casi todo el tiempo (60%)</li> <li>- Casi nunca hay presencia de errores (20%), pero pueden provocar consecuencias graves (80%)</li> <li>- El trabajo es difícil a veces (46%)</li> </ul>

**Tabla 6.19.** Preguntas con una distribución de porcentajes sensiblemente distinta a la del área de trabajo de Acondicionado, en relación con la función que realizan.

## 6. Metodología y resultados

### Función

Al comparar los resultados de los trabajadores en relación con la función que realizan, existen ligeras diferencias entre los grupos (tabla 6.20). En el caso del grupo con funciones de supervisor la muestra es reducida, 5 personas, con lo que la inclusión u omisión de una persona puede cambiar mucho los resultados, se debe realizar un análisis específico del perfil descriptivo ya que en prácticamente todas las preguntas existe un comportamiento distinto al del grupo en general.

FUNCIÓN		PUNTUACIÓN GLOBAL	VALORACIÓN CRITERIO	ASPECTOS O ITEMS MÁS DESTACABLES ESPECÍFICOS DE GRUPO
Operario especializado	no	5,68	Intermedia	- Tiempo de trabajo con rapidez casi todo el tiempo (41%) o sobre ¼ parte (16%)
Operario especializado / Analista	/	6,12	Intermedia	- Tiempo de trabajo con rapidez sobre la mitad (41%) - La cantidad de información manejada es muy elevada (20%)
Coordinador conductor / Técnico	o	6,15	Intermedia	- La información manejada es complicada (54%)
Supervisor		5,31	Intermedia	

**Tabla 6.20.** Preguntas con una distribución de porcentajes sensiblemente distinta a la de la muestra, en relación con la función que realizan.

### Antigüedad empresa

Al comparar las puntuaciones obtenidas en carga mental entre los trabajadores con distinta antigüedad en la empresa, aunque el resultado no es muy distinto, los trabajadores con menos de cinco años de antigüedad son los que ofrecen una valoración más baja (tabla 6.21).

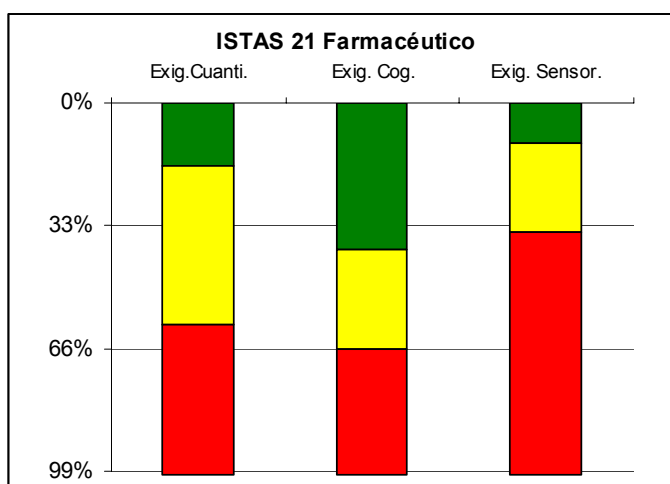
ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA	PUNTUACIÓN GLOBAL	VALORACIÓN CRITERIO	ASPECTOS O ITEMS MÁS DESTACABLES ESPECÍFICOS DE GRUPO
< 5 años	5,66	Intermedia	- La información manejada es complicada (27%)
5-10 años	6,09	Intermedia	- Intensidad de atención muy alta (38%) - Recuperación de retrasos acelerando el ritmo (50%) - Tiempo asignado a la tarea suficiente (50%) - Tiempo de trabajo con rapidez casi todo el tiempo (71%) - Presencia de errores casi nunca (27%)
10-15 años	5,88	Intermedia	- Casi todo el tiempo de atención exclusiva (26%) - Recuperación de retrasos durante las pausas (20%) - Los errores pueden provocar consecuencias graves (80%) - La información manejada es elevada (86%) - No dificultad del trabajo (86%)
>15 años	6,15	Intermedia	- Casi todo el tiempo de atención exclusiva (48%) - Intensidad de atención muy alta (37%) - No recuperación de retrasos (66%) - Tiempo de trabajo con rapidez casi todo el tiempo (44%) - Presencia de errores en algunas ocasiones (66%) y pueden provocar consecuencias menores (48%) - La información manejada es complicada (66%)

**Tabla 6.21.** Preguntas con una distribución de porcentajes sensiblemente distinta a la de la muestra, en relación con la función que realizan.

Resultados específicos de Carga mental con el método ISTAS21

Las dimensiones más directamente relacionadas con la Carga mental del método ISTAS21 son: exigencias psicológicas cuantitativas, exigencias psicológicas sensoriales y exigencias psicológicas cognitivas.

En esta empresa del sector farmacéutico podemos considerar 'exposición favorable' (un factor en el que el porcentaje de trabajadores expuesto a la situación más favorable para la salud (verde) es mayor al 33,3%) sólo a la dimensión de exigencias de tipo cognitivo (figura 6.23). En cambio supone una importante 'exposición desfavorable' la dimensión de exigencias psicológicas sensoriales (prácticamente un 66% se encuentra en situación desfavorable, más del 50%) y, también, aunque más levemente la dimensión de exigencias psicológicas de tipo cuantitativo (40%) (Anexo 13).



**Figura 6.23.** Resultado de las dimensiones de carga mental del método ISTAS21 de la empresa farmacéutica.

Existen ciertas diferencias por áreas de análisis (Anexo 14):

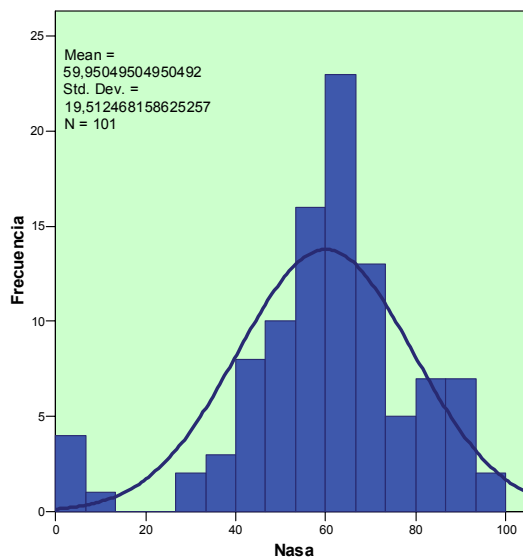
En el Área de laboratorio, se ha obtenido un perfil prácticamente equivalente al general, ligeramente peor en la dimensión de exigencias sensoriales, ya que es nulo el porcentaje de personas que se encuentran en situación favorable en esta dimensión.

En el Área de fabricación, se observa una menor exigencia de tipo cuantitativo, en este caso no puede ser considerado 'exposición desfavorable'; se observa en cambio una mayor exigencia de tipo cognitivo y, finalmente, prácticamente igual el nivel de exigencia sensorial.

Y, finalmente, en el Área de acondicionado, se observa una ligera mayor exigencia de tipo cuantitativo y de tipo sensorial, en cambio una menor exigencia de tipo cognitivo.

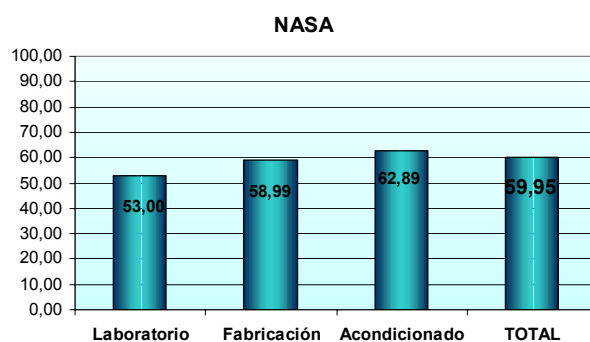
Resultados de Carga mental con el método NASA-TLX

Los resultados obtenidos con el método NASA-TLX, indican que la percepción general del nivel de carga mental en este caso es relativamente alta, con un valor medio de carga ponderada de 60, en una escala de 100, y una variabilidades relativamente alta, aunque existe un considerable ajuste a la curva Normal (figura 6.24).



**Figura 6.24** Resultados del método NASA-TLX de carga mental obtenidos en la empresa farmacéutica.

Por áreas de análisis se observan leves diferencias, el área de acondicionado de nuevo es la que tiene un valor superior (62,89), seguido por la de fabricación (58,99) y finalmente la de laboratorio (53) (figura 6.25); estos resultados son equiparables a los obtenidos con el método FPSICO.



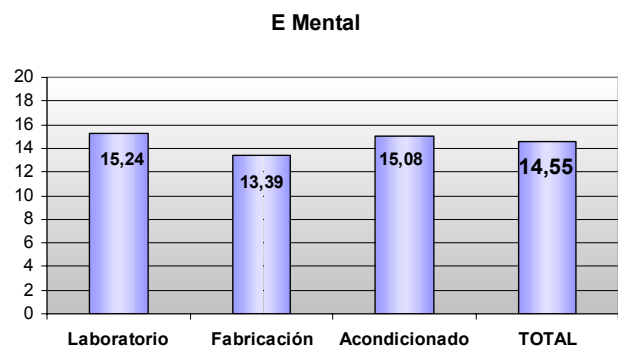
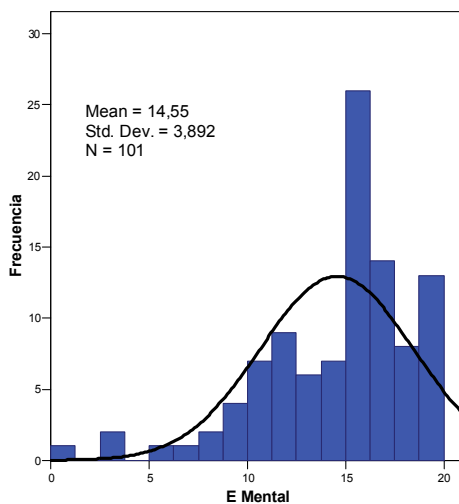
**Figura 6.25.** Puntuaciones por áreas del método NASA-TLX.

Se describe, a continuación, la distribución de los valores de media relativa de carga por cada factor:



### Exigencia mental

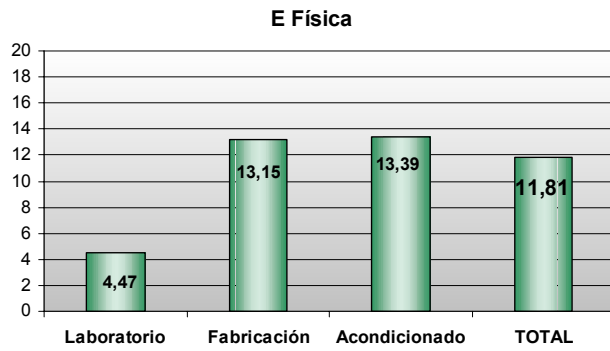
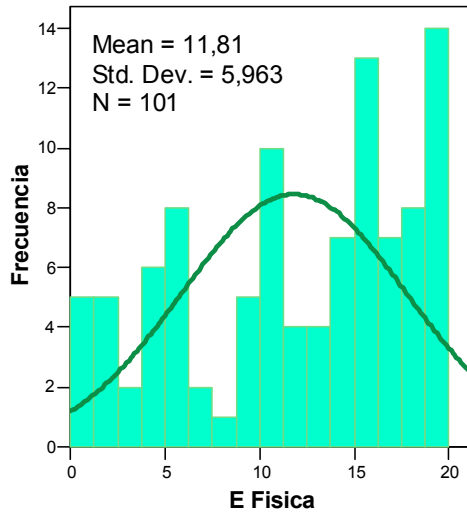
Se refiere al nivel de actividad mental y perceptiva requerido por el trabajo (por ejemplo: pensar, decidir, calcular, recordar mirar, buscar, etc.). En este caso el valor medio es de 14,55 sobre 20, supone el valor más alto de las seis dimensiones que contempla el NASA-TLX, con un claro sesgo hacia las puntuaciones altas de la distribución. En cuanto a las diferencias por áreas no son muy importantes, pero el valor superior se da en el área de laboratorio (15,24), cercano al valor del área de acondicionado (15,08), y superiores, a su vez, al valor del área de fabricación (13,39) (figuras 6.26 y 6.27).



**Figuras 6.26. y 6.27.** Descripción de las puntuaciones del factor Exigencia mental y media de resultados por áreas de trabajo.

### Exigencia física

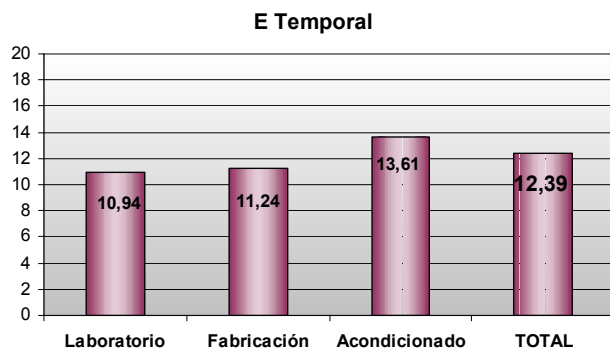
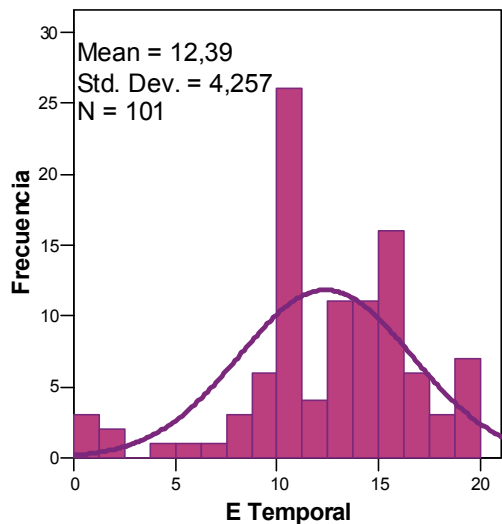
Hace referencia al nivel de actividad física requerido por el trabajo (por ejemplo: empujar, tirar, girar, controlar, activar, etc.). El valor medio de exigencia física ha sido de 11,81; inferior al de exigencia mental, temporal y esfuerzo, con una distribución muy irregular y una dispersión alta. Las diferencias obtenidas por áreas de trabajo son importantes, destaca el valor claramente inferior del área de laboratorio (4,47) y los valores prácticamente iguales del área de fabricación y de acondicionado (13,15 y 13,39 respectivamente) (figuras 6.28 y 6.29).



**Figuras 6.28. y 6.29.** Descripción de las puntuaciones del factor Exigencia física y media de resultados por áreas de trabajo.

Exigencia temporal

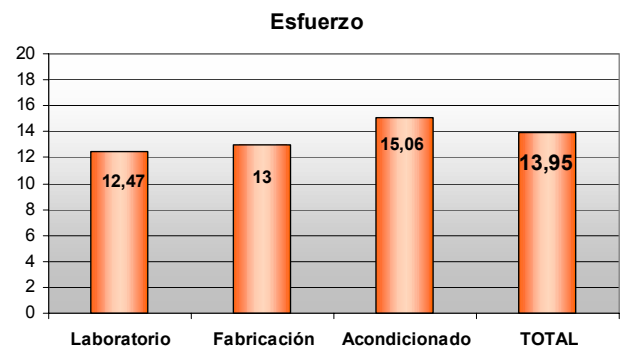
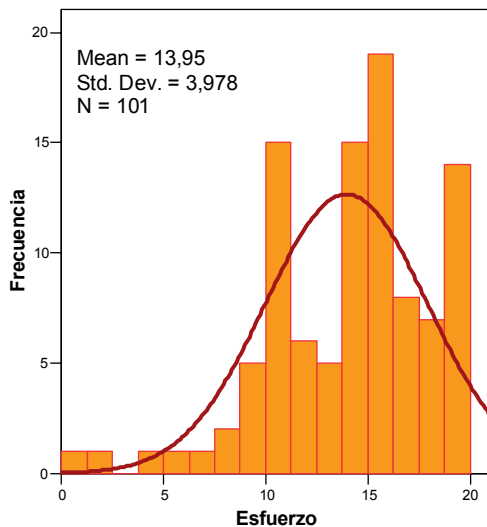
Supone el nivel de presión temporal sufrido debido a la tasa o frecuencia de ocurrencia de la tarea o elementos de la tarea. El valor medio de exigencia temporal ha sido de 12,39; es la tercera dimensión en importancia, con una distribución asimétrica negativa importante. El nivel de exigencia temporal, por áreas, es bastante similar; de nuevo el valor más alto corresponde al área a acondicionado (13,61), y en este caso los valores del área de laboratorio y fabricación son similares (10,94 y 11,24 respectivamente) (figuras 6.30 y 6.31).



**Figuras 6.30. y 6.31.** Descripción de las puntuaciones del factor Exigencia temporal y media de resultados por áreas de trabajo.

### Esfuerzo

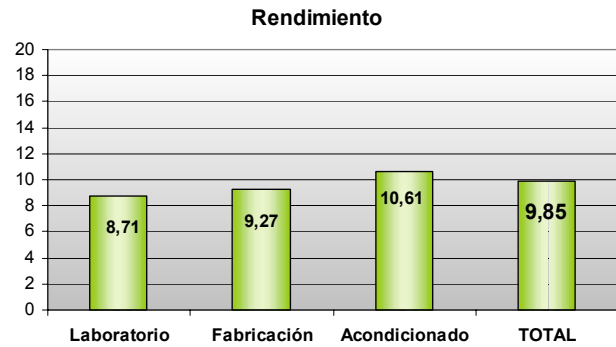
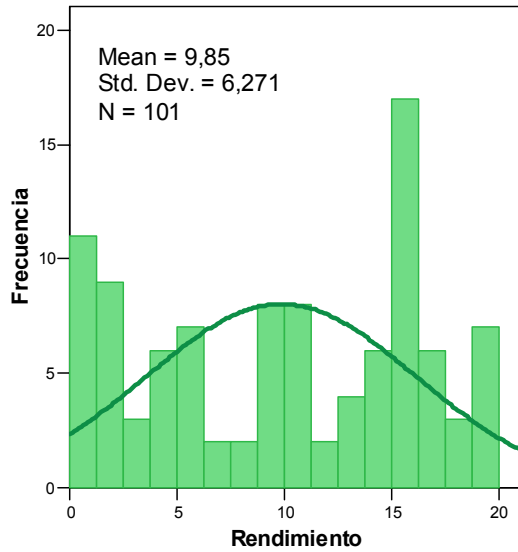
Hace referencia al nivel de exigencia o trabajo necesario para llegar a un nivel de ejecución. El valor medio de esfuerzo ha sido de 13,95, al igual que el de exigencia mental, es uno de los más altos y con una distribución asimétrica negativa. En cuanto a las áreas de trabajo su distribución es similar a la de la exigencia mental, superior en al área de acondicionado (15,06) y con valores del área de laboratorio y fabricación similares (12,47 y 13 respectivamente) (figuras 6.32 y 6.33).



**Figuras 6.32. y 6.33.** Descripción de las puntuaciones del factor Esfuerzo y media de resultados por áreas de trabajo.

### Rendimiento

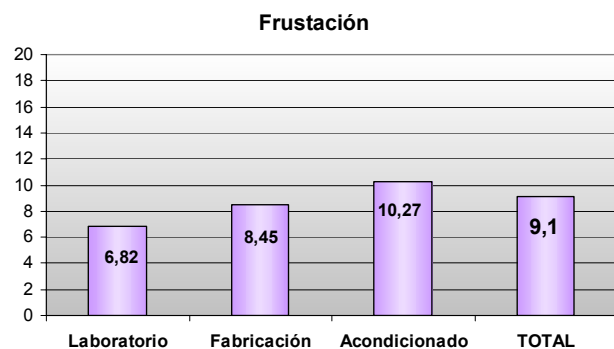
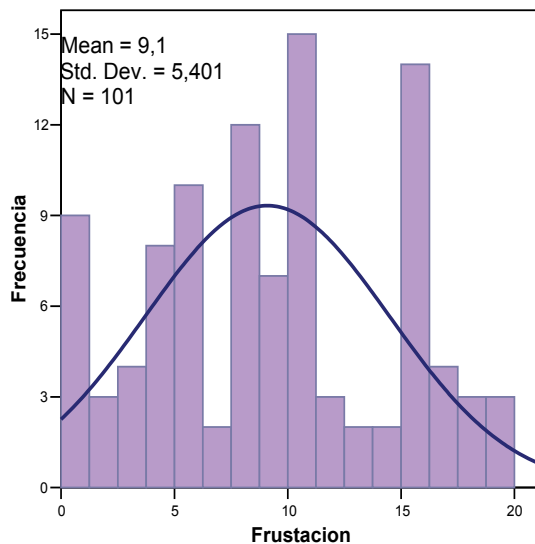
Se refiere al nivel de realización de la tarea percibido por el trabajador. La media del nivel de rendimiento ha sido de 9,85, que junto con el valor de frustración, es uno de los dos más bajos, con una dispersión muy alta. En cuanto a las áreas de análisis su distribución es similar a la de la exigencia mental, superior en al área de acondicionado (15,06) y con valores del área de laboratorio y fabricación similares (12,47 y 13 respectivamente) (figuras 6.34 y 6.35).



**Figuras 6.34. y 6.35.** Descripción de las puntuaciones del factor Rendimiento y media de resultados por áreas de trabajo.

Frustración

Hace referencia al nivel de inseguridad, irritabilidad o estrés sentido durante la realización de la tarea. La media del nivel de frustración ha sido de 9, junto con el valor de rendimiento es la segunda dimensión con un nivel más bajo, y al igual que la dimensión de rendimiento sus puntuaciones tienen una elevada dispersión con cierta asimetría positiva. Por áreas de trabajo el nivel de frustración es superior en el caso del área de acondicionado (10,27), le sigue el área de fabricación (8,45) y finalmente, con un nivel bastante bajo el área de laboratorio (6,82) (figuras 6.36 y 6.37).



**Figuras 6.36. y 6.37.** Descripción de las puntuaciones del factor Frustración y media de resultados por áreas de trabajo.

Análisis de las correlaciones entre las dimensiones del NASA-TLX

Las dimensiones que componen el NASA-TLX no son totalmente independientes. En primer lugar, se observa una elevada correlación entre las puntuaciones obtenidas por cada dimensión con sus respectivas puntuaciones ponderadas, lo que cuestiona de nuevo la necesidad de la fase de pesos (los valores de correlación son del orden de 0,5 ó 0,6; el valor mínimo es de 0,363 y el máximo de 0,833) (tablas 6.22 y 6.23).

En las dimensiones del NASA-TLX, el valor de correlación obtenido entre la exigencia mental y la exigencia temporal o el nivel de esfuerzo percibido es considerable (0,37 y 0,418 respectivamente). Así como la correlación entre exigencia temporal y nivel de frustración u esfuerzo (0,417 y 0,342) (tabla 6.23).

		E Mental	E Física	E Temp	Esfuerzo	Rend	Frustr	E Mental Pon	E Física Pon	E Temp Pon	Esfuerzo Pon	Rend Pon	Frustrac Pon
E Mental	Correlación de Pearson	1	,089	<b>,377 (**)</b>	<b>,418 (**)</b>	-,002	,055	<b>,518 (**)</b>	-,063	,090	,165	-,051	,139
	Sig. (bilateral)		,378	,000	,000	,987	,590	,000	,534	,374	,100	,613	,167
E Física	Correlación de Pearson		1	<b>,280 (**)</b>	<b>,386 (**)</b>	,123	,252 (*)	<b>-,350 (**)</b>	<b>,689 (**)</b>	-,093	<b>,303 (**)</b>	,053	,111
	Sig. (bilateral)			,005	,000	,225	,011	,000	,000	,356	,002	,600	,273
E Temp	Correlación de Pearson			1	<b>,342 (**)</b>	,180	<b>,417 (**)</b>	,008	,172	<b>,363 (**)</b>	,189	,037	<b>,282 (**)</b>
	Sig. (bilateral)				,001	,076	,000	,940	,088	,000	,061	,718	,005
Esfuerzo	Correlación de Pearson				1	-,063	,161	,191	,198(*)	-,053	<b>,582 (**)</b>	-,140	,163
	Sig. (bilateral)					,535	,110	,057	,048	,604	,000	,165	,106
Rendim	Correlación de Pearson					1	<b>,278 (**)</b>	-,043	,097	-,092	,039	<b>,833 (**)</b>	,140
	Sig. (bilateral)						,005	,674	,339	,365	,703	,000	,168
Frustrac	Correlación de Pearson						1	-,110	,155	,067	,078	,112	<b>,570 (**)</b>
	Sig. (bilateral)							,276	,124	,510	,438	,268	,000
E Mental Pon	Correlación de Pearson							1	<b>-,379 (**)</b>	,049	,005	,023	-,050
	Sig. (bilateral)								,000	,626	,963	,821	,620
E Física Pon	Correlación de Pearson								1	-,148	<b>,346 (**)</b>	,082	,101
	Sig. (bilateral)									,140	,000	,413	,317
E Temp. Pon	Correlación de Pearson									1	-,083	-,016	-,025
	Sig. (bilateral)										,409	,875	,803
Esfuerzo Pon	Correlación de Pearson										1	,041	,012
	Sig. (bilateral)											,683	,902
Rendim Pon	Correlación de Pearson											1	-,094
	Sig. (bilateral)												,350
NASA	Correlación de Pearson	<b>,354 (**)</b>	<b>,322 (**)</b>	<b>,416 (**)</b>	<b>,431 (**)</b>	<b>,464 (**)</b>	<b>,352 (**)</b>	<b>,299 (**)</b>	<b>,440 (**)</b>	<b>,222 (*)</b>	<b>,594 (**)</b>	<b>,467 (**)</b>	<b>,353 (**)</b>
	Sig. (bilateral)	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,026	,000	,000	,000

**Tabla 6.22.** Tabla de correlaciones entre las dimensiones y las dimensiones ponderadas del NASA-TLX .

		NasaDirec100	NasaPond
NasaDirec100	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>,702(**)</b> ,000
NasaPond	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)		1
	N		101

**Tabla 6.23.** Tabla de correlaciones entre el valor medio y el valor medio ponderado del NASA-TLX.

Comparación de los resultados de los factores o dimensiones de Carga mental de las técnicas FPSICO, ISTAS y NASA-TLX en el sector farmacéutico

Aplicando la técnica de la correlación, se han obtenido los siguientes resultados (tabla 6.24):

- se obtiene un valor de correlación significativo entre el método NASA-TLX y la dimensión de carga mental del método FPSICO (0,416). Al que contribuyen especialmente la dimensión de esfuerzo, frustración y exigencia física, en cambio la exigencia mental, temporal y el rendimiento, nos dan resultados independientes.
- A su vez la dimensión de CM de FPSICO, correlaciona con los valores de exigencias cuantitativas, cognitivas y sensoriales de ISTAS21 (0,367, 0,347 y 0,308, respectivamente).
- En cambio el NASA-TLX y las dimensiones de ISTAS21 obtienen un valor de correlación muy bajo. El valor de correlación entre las exigencias de tipo cognitivo y sensoriales es de 0,419 (el más alto de todos los obtenidos).

		FPSICO CM	ISTAS Cuanti	ISTAS Cog	ISTAS Sensor
E MentalPon	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,099 ,325	,209(*) ,036	<b>,389(**)</b> ,000	<b>,278(**)</b> ,005
E FisicaPon	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,224(*) ,025	-,140 ,163	-,071 ,480	-,034 ,738
E TempPon	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,120 ,230	,207(*) ,038	,101 ,317	,054 ,589
EsfuerzoPon	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	<b>,309(**)</b> ,002	,108 ,282	,081 ,422	,017 ,864
RendimPon	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,003 ,975	-,226(*) ,023	-,046 ,645	,052 ,608
FrustacPon	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	<b>,260(**)</b> ,009	,187 ,061	,002 ,988	-,021 ,834
NASA	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	<b>,416(**)</b> ,000	,119 ,237	,194 ,052	,152 ,130

FPSICO CM	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>,367(**)</b> ,000	<b>,347(**)</b> ,000	<b>,308(**)</b> ,002
ISTAS Cuanti	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)		1	<b>,262(**)</b> ,008	,087 ,386
ISTAS Cog	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)			1	<b>,419(**)</b> ,000
ISTAS Sensor	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)				1

**Tabla 6.24.** Correlaciones entre NASAT-TLX, FPSICO e ISTAS21 en la empresa del sector farmacéutico.

Por áreas de trabajo, la dimensión de exigencias cuantitativas del método ISTAS21 y la de carga mental de FPSICO parecen tener una mayor sensibilidad, que las exigencias de tipo cognitivo o incluso los valores obtenidos con el NASA-TLX (tabla 6.25).

	Laborat.	Fabric.	Acondi.	TOTAL	C. A.	Resultados
<b>FPSICO CM</b>	5,32	5,43	6,49	5,95	Levine $\alpha = 0,45$	F = 4,202 $\alpha = 0,018$
<b>ISTAS Cuanti</b>	7,18	5,42	7,06	6,54	Levine $\alpha = 0,21$	F = 4,557 $\alpha = 0,013$
<b>ISTAS Cog</b>	7,24	8,27	7,69	7,8	Levine $\alpha = 0,797$	F = 5,444 $\alpha = 0,582$
<b>ISTAS Sensor</b>	12,24	11,36	12,75	12,21	Levine $\alpha = 0,002$	F = 2,371 $\alpha = 0,099$
<b>NASA</b>	53	58,98	62,88	59,95	Levine $\alpha = 0,249$	F = 1,72 $\alpha = 0,184$

**Tabla 6.25.** Significación estadística entre las áreas de laboratorio, fabricación y acondicionado con los métodos FPSICO, ISTAS21 y NASA-TLX.

En cambio ninguna de las técnicas recoge la diferenciación entre las tareas que corresponden a los trabajadores no especializados, especializados o coordinadores (tabla 6.26).

	No esp.	Espec.	Coordin.	TOTAL	C. A.	Resultados
<b>FPSICO CM</b>	5,68	6,12	6,15	5,95	Levine $\alpha = 0,65$	F = 0,55 $\alpha = 0,579$
<b>ISTAS Cuanti</b>	5,9	6,51	6,96	6,54	Levine $\alpha = 0,11$	F = 1,202 $\alpha = 0,305$
<b>ISTAS Cog</b>	7,48	7,31	8,54	7,8	Levine $\alpha = 0,264$	F = 0,978 $\alpha = 0,380$
<b>ISTAS Sensor</b>	12,06	12,31	12,25	12,21	Levine $\alpha = 0,119$	F = 0,061 $\alpha = 0,941$
<b>NASA</b>	57,74	62,20	58,02	59,95	Levine $\alpha = 0,047$	F = 0,536 $\alpha = 0,587$

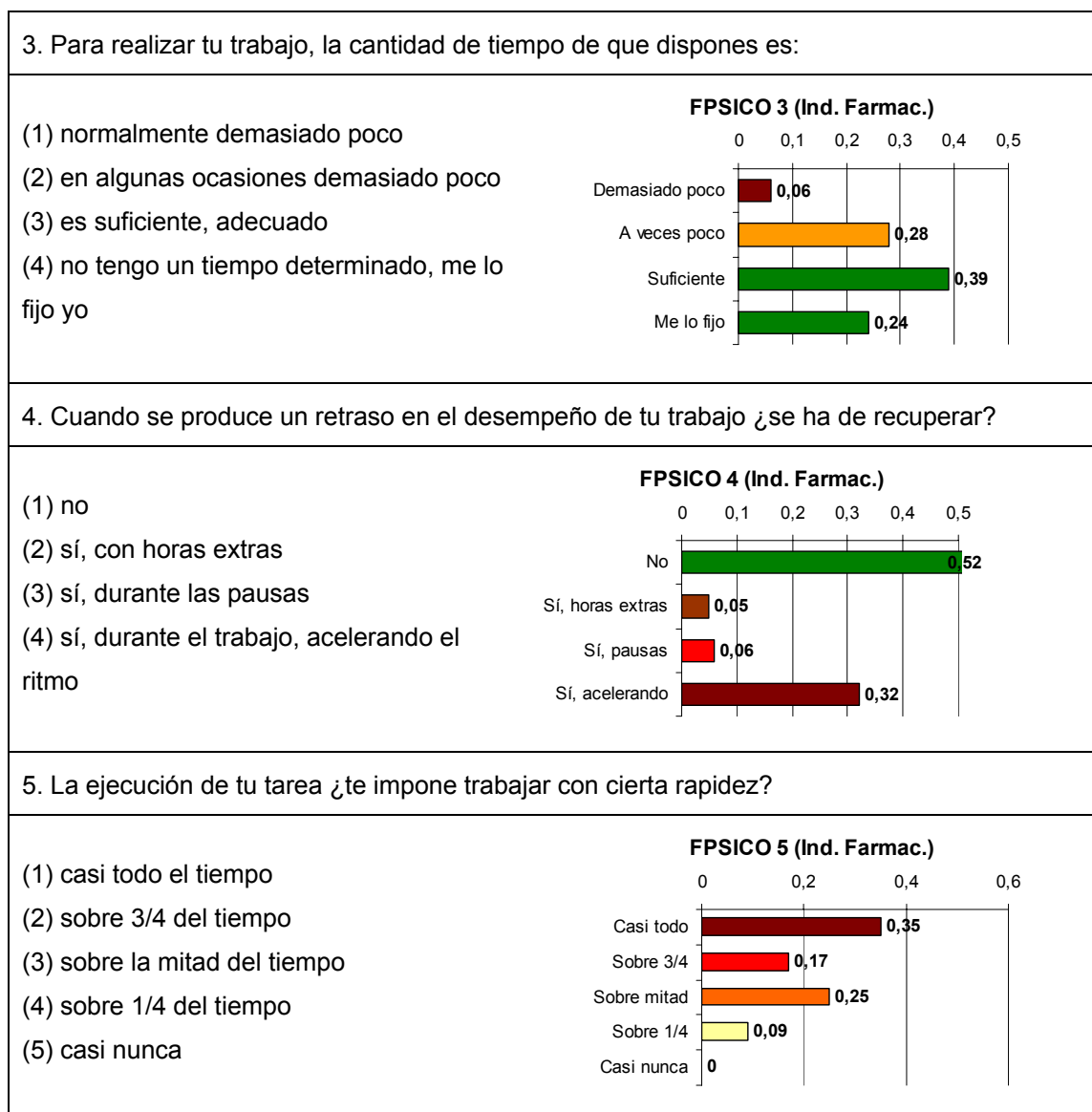
**Tabla 6.26.** Significación estadística entre trabajadores especializados, no especializados y coordinadores con los métodos FPSICO, ISTAS21 y NASA-TLX.

Descriptivos de los indicadores de Carga Mental con los métodos FPSICO e ISTAS21 en el sector farmacéutico:

Se describen a continuación los resultados obtenidos (se ha mantenido el mismo código de colores propuesto en el estudio del sector sanitario).

El **método FPSICO** evalúa la carga mental a partir de los siguientes 5 subfactores:

- CM1. **Presiones de tiempo y retrasos.** Preguntas 3, 4 y 5.



En la empresa farmacéutica, los resultados en cuanto a presiones de tiempo y retrasos son sensiblemente mejores a los del hospital, descritos en el apartado anterior. El tiempo del que se dispone parece ser suficiente (63%), sólo en el 6% de los casos es demasiado poco, aunque si se produce un retraso se debe recuperar el trabajo acelerando el ritmo en un 32% de los casos. De nuevo, cabe destacar que aunque parece que mayoritariamente se dispone

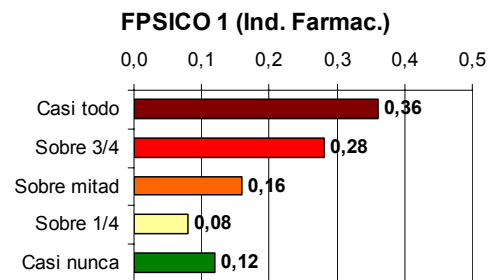


del tiempo necesario para trabajar, ante la pregunta sobre si se tiene que trabajar con cierta rapidez, los resultados son mucho más negativos (52%).

- CM2. **Esfuerzo de atención.** Preguntas 1, 2, 6 y 7.

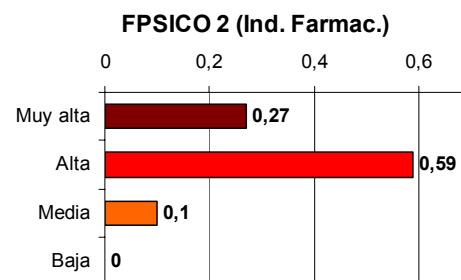
1. Exceptuando las pausas reglamentarias, aproximadamente, ¿cuánto tiempo debes mantener una atención exclusiva en tu trabajo? (de forma que te impida tener la posibilidad de hablar, de desplazarte o simplemente de pensar en cosas ajenas a tu tarea):

- (1) casi todo el tiempo
- (2) sobre 3/4 partes del tiempo
- (3) sobre la mitad del tiempo
- (4) sobre 1/4 del tiempo
- (5) casi nunca



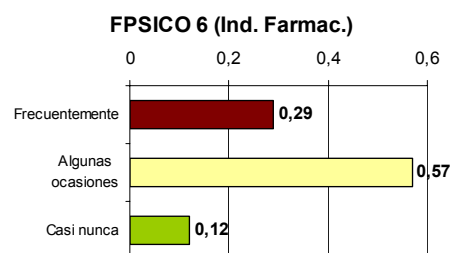
2. ¿Cómo calificarías la atención que debes mantener para realizar tu trabajo?

- (1) muy alta
- (2) alta
- (3) media
- (4) baja

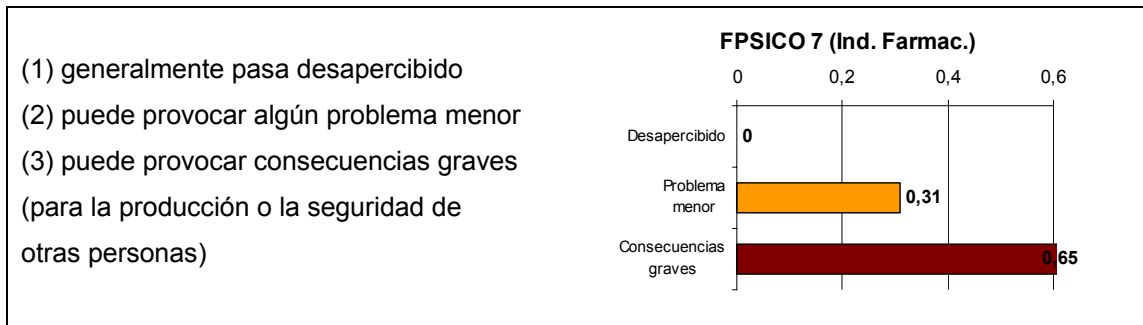


6. Los errores, averías u otros incidentes que puedan presentarse en tu puesto de trabajo se dan:

- (1) frecuentemente
- (2) en algunas ocasiones
- (3) casi nunca

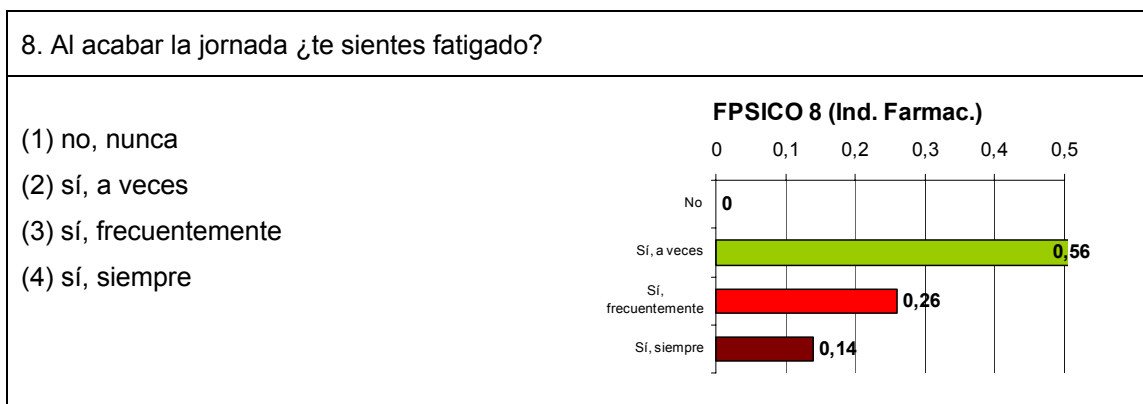


7. Cuando en tu puesto de trabajo se comete algún error:



El subfactor Esfuerzo de atención aparece en una situación claramente insatisfactoria. Mantener la atención exclusiva en el trabajo supone para una parte importante de la muestra más de tres cuartas partes del tiempo (64%) y, además, esta atención es entre alta y muy alta en el 86% de los casos. La primera parte de este subfactor se han obtenido resultados ligeramente mejores a los del hospital, pero cambian sensiblemente en las siguientes dos preguntas. Los errores, averías u otros incidentes que puedan presentarse frecuentemente en el 29% de los casos, y además puede provocar consecuencias graves en el 65% de las ocasiones. En esta empresa del sector farmacéutico este aspecto es especialmente crítico y se debería intentar corregir.

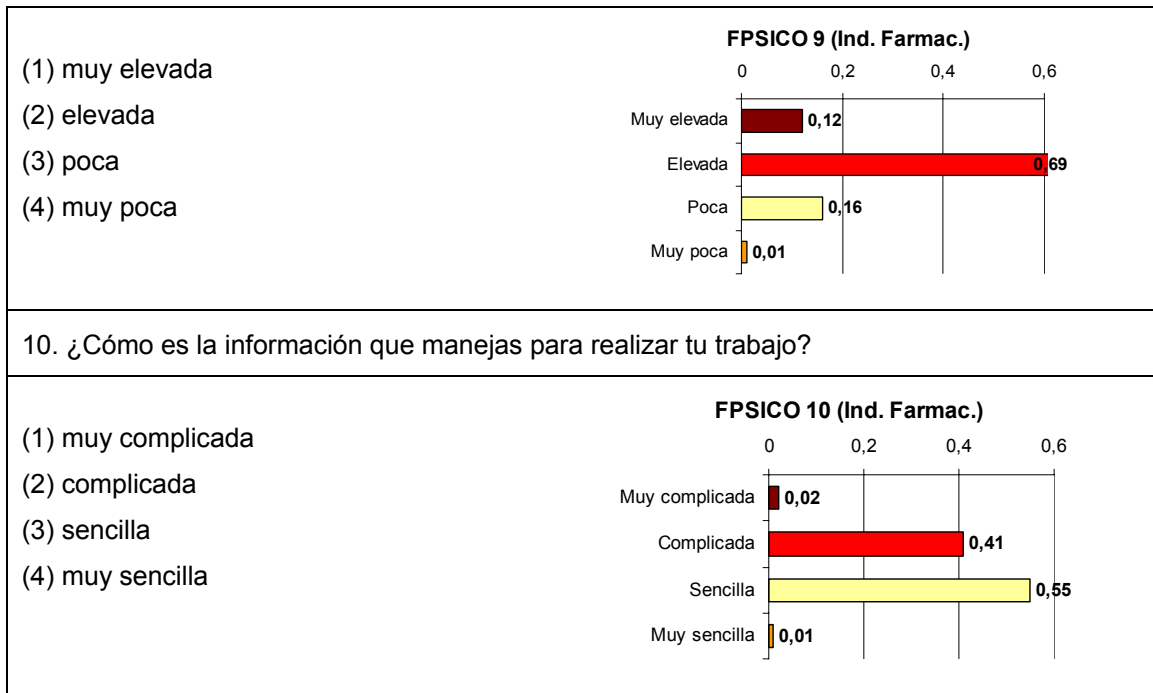
- CM3. **La fatiga percibida.** Pregunta 8.



En este caso el 40% de los trabajadores afirman que se sienten fatigados frecuentemente o siempre, un valor bastante inferior al obtenido en el hospital del apartado anterior (68%).

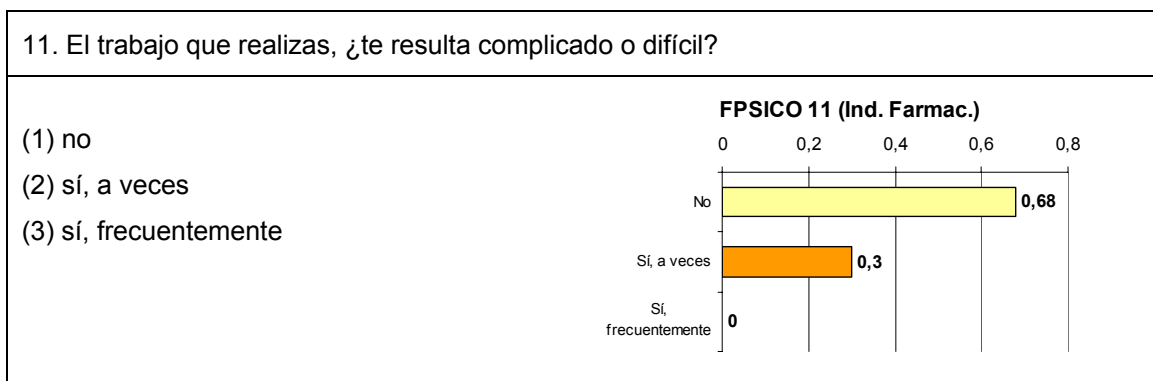
- CM4. **Cantidad y complejidad de la información.** Preguntas 9 y 10.

9. Para realizar tu trabajo la cantidad de información (órdenes de trabajo, señales de la máquina, datos de trabajo...) que manejas es:



De nuevo en estas preguntas se hace difícil identificar la respuesta que se debe considerar como satisfactoria, además los porcentajes de respuestas en el caso de las dos empresas son muy similares.

- CM5. **Dificultad de la tarea.** Pregunta 11.



Al analizar las respuestas de los encuestados a si el trabajo que realiza le resulta a uno complicada o difícil, en la gran mayoría de ocasiones se contesta negativamente, en este caso en un 68%; de nuevo resultados muy similares aún siendo dos organizaciones muy distintas.

En resumen, según el perfil descriptivo en las preguntas de carga mental del método FPSICO: el 36% de los participantes afirma que debe mantener casi todo el tiempo una exclusiva atención en el trabajo, que la intensidad de la atención es muy alta sólo el 27%, y alta para el 59%, más baja que en el hospital donde es del 47% y 45 respectivamente. Que la cantidad de

tiempo para realizar la tarea es normalmente insuficiente sólo para el 6%, y que la ejecución de la tarea impone trabajar con rapidez al 36% casi todo el tiempo y al 17% sobre tres cuartas partes del tiempo. Si se produce un retraso en el desempeño del trabajo, sólo el 32% lo recuperan acelerando el ritmo. El 57% refieren que en ocasiones se dan errores y el 65% afirma que si se cometen errores puede provocar consecuencias graves, en este caso un porcentaje más alto que el del hospital que es del 50%. A la pregunta “al acabar la jornada ¿te sientes fatigado?” un 26% responde que frecuentemente y sólo el 14% dice que siempre. En cuanto a la cantidad de información que manejan es elevada en un 69% de las respuestas. Casi nadie refiere que es muy complicada esta información, pero en torno al 40% afirma que es complicada, para el resto es sencilla. Por último la pregunta sobre si el trabajo es complicado o difícil, dos tercios niegan que lo sea, el resto dice que a veces.

Comparando estos resultados con los obtenidos con el mismo método en el hospital se observa que, en general, las valoraciones de las preguntas que corresponden a la carga mental son iguales o mejores, con excepción de la percepción de la gravedad de sus posibles errores.

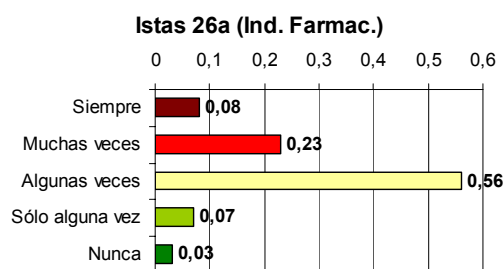
Se describen, del mismo modo, los resultados en el personal de la empresa farmacéutica a las preguntas de carga mental del **método ISTAS-21**:

**D2. Exigencias psicológicas cuantitativas.**

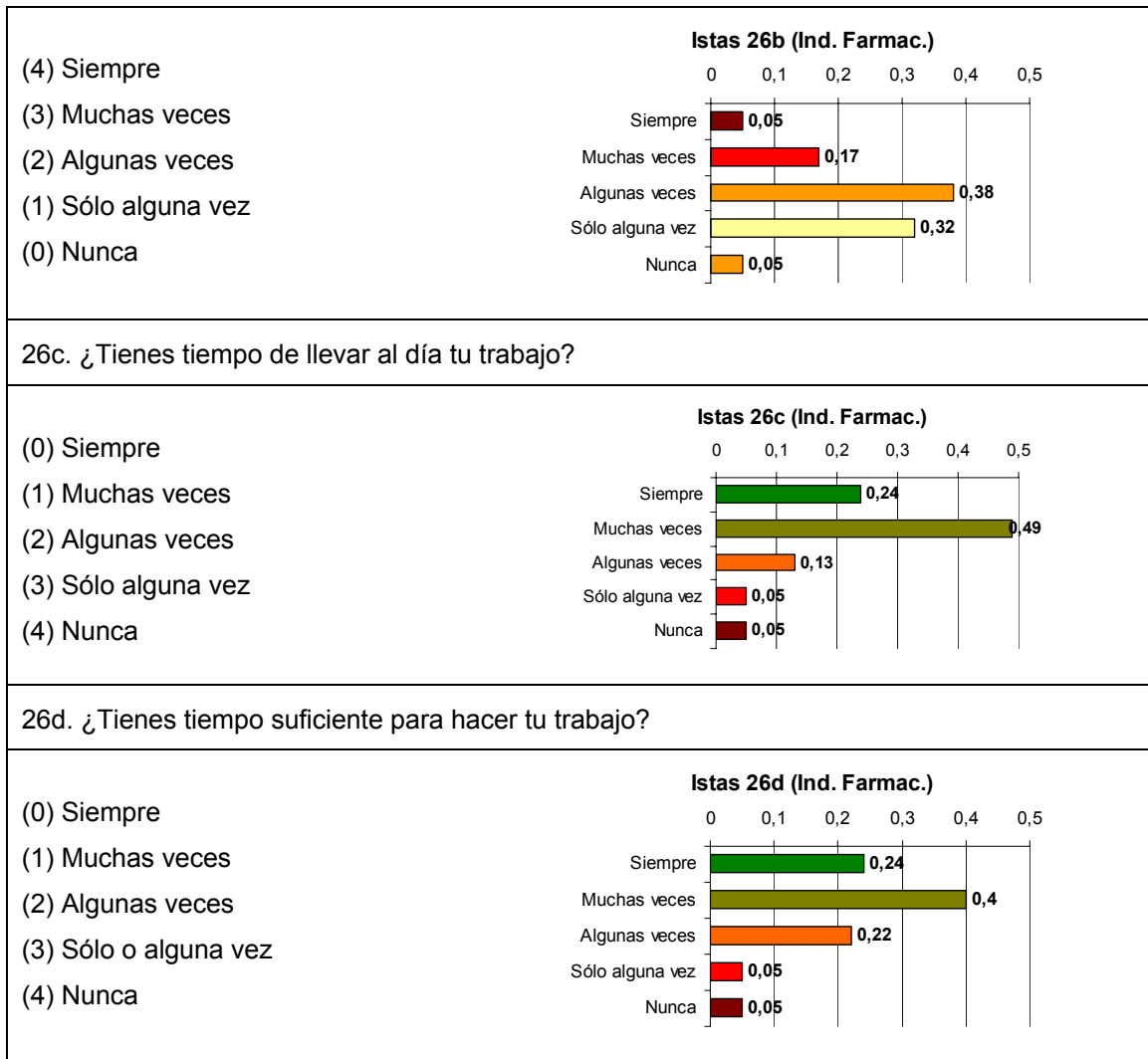
26. Estas preguntas tratan sobre la cantidad de trabajo que tienes en relación con el tiempo del que dispones:

26a. ¿Tienes que trabajar muy rápido?

- (4) Siempre
- (3) Muchas veces
- (2) Algunas veces
- (1) Sólo alguna vez
- (0) Nunca



26b. ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?

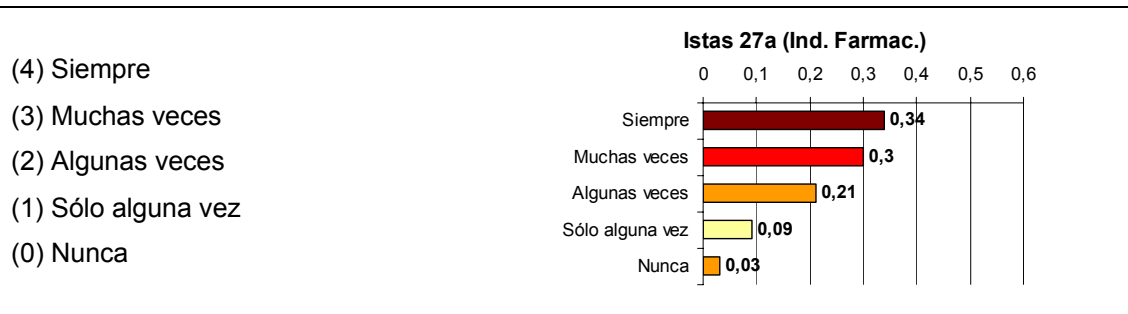


Los resultados de esta dimensión son mejores en la empresa farmacéutica que en el hospital. Sólo el 31% manifiestan que tienen que trabajar muy rápido la mayor parte de las veces (en el método FPSICO tenían que trabajar con cierta rapidez en el 52% de los encuestados). Para el 22% de los encuestados la distribución de tareas es irregular y provoca que se acumule el trabajo, y al preguntar si tienen tiempo de llevar al día el trabajo o tiempo suficiente para hacerlo el 73% y el 64% respectivamente afirman que sí la mayor parte de las veces. En el caso de FPSICO sólo el 39% de los trabajadores respondieron que el tiempo que disponía para realizar el trabajo es suficiente.

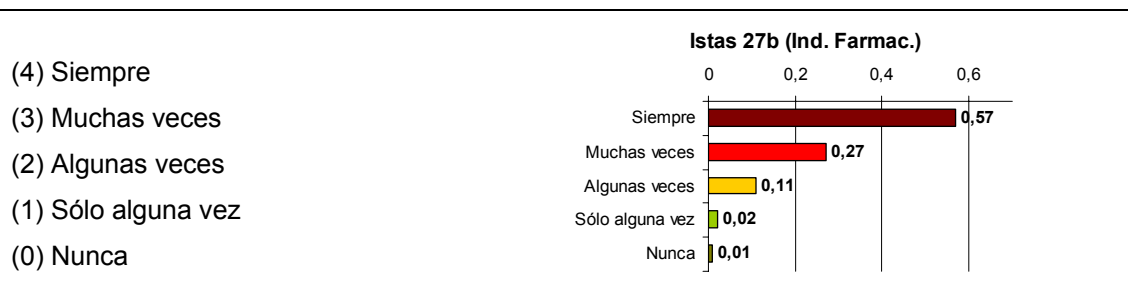
### D3. Exigencias psicológicas sensoriales.

27. Estas preguntas tratan sobre las exigencias cualitativas de tu trabajo actual con el tiempo del que dispones:

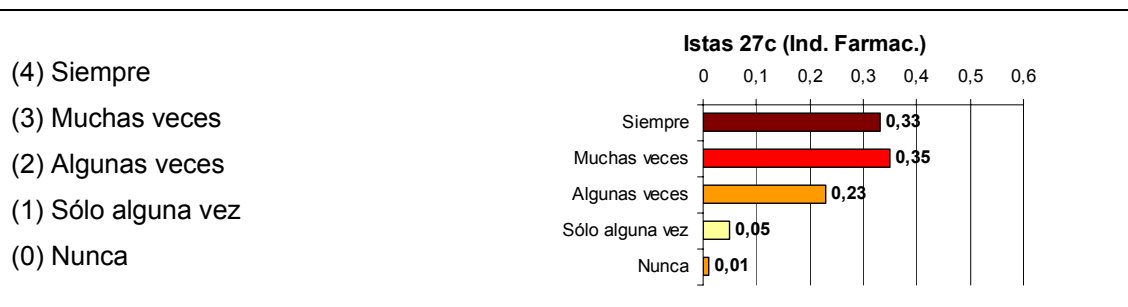
27a. ¿Tu trabajo requiere un alto nivel de precisión?



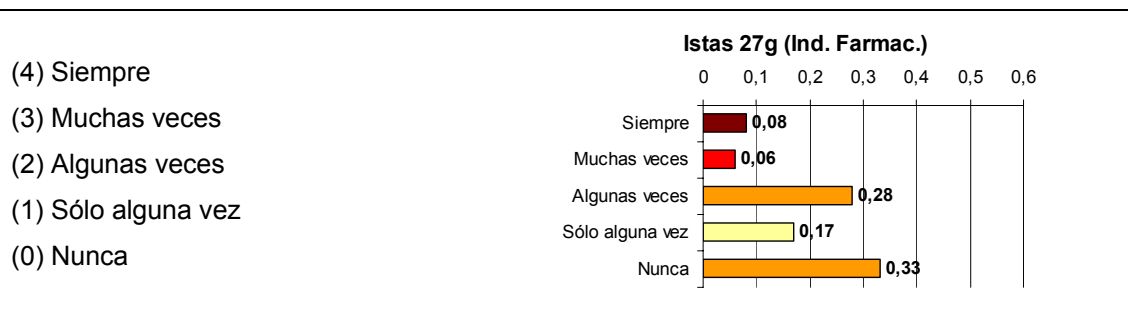
27b. ¿Tu trabajo requiere mirar con detalle?



27c. ¿Tu trabajo requiere mucha concentración?



27g. ¿Tu trabajo requiere atención constante?



El nivel de exigencia sensorial es alto en todas las preguntas, del orden del 65%. Destaca especialmente el tener que mirar con detalle, en la que el 57% de las personas de esta empresa farmacéutica afirma que 'siempre' debe hacerlo. En las preguntas 24 y 25 del método FPSICO (concentración y precisión, 'a menudo' o 'constantemente') los porcentajes son del 90 y el 81% respectivamente.

## D4. Exigencias psicológicas cognitivas.

27d. ¿Tu trabajo requiere memorizar muchas cosas?													
<p>(4) Siempre</p> <p>(3) Muchas veces</p> <p>(2) Algunas veces</p> <p>(1) Sólo o alguna vez</p> <p>(0) Nunca</p>	<p><b>Istas 27d (Ind. Farmac.)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Proporción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>Muchas veces</td> <td>0,28</td> </tr> <tr> <td>Algunas veces</td> <td>0,27</td> </tr> <tr> <td>Sólo alguna vez</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>0,08</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Proporción	Siempre	0,16	Muchas veces	0,28	Algunas veces	0,27	Sólo alguna vez	0,11	Nunca	0,08
Respuesta	Proporción												
Siempre	0,16												
Muchas veces	0,28												
Algunas veces	0,27												
Sólo alguna vez	0,11												
Nunca	0,08												
27e. ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones de forma rápida?													
<p>(4) Siempre</p> <p>(3) Muchas veces</p> <p>(2) Algunas veces</p> <p>(1) Sólo alguna vez</p> <p>(0) Nunca</p>	<p><b>Istas 27e (Ind. Farmac.)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Proporción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td>Muchas veces</td> <td>0,17</td> </tr> <tr> <td>Algunas veces</td> <td>0,29</td> </tr> <tr> <td>Sólo alguna vez</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>0,17</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Proporción	Siempre	0,09	Muchas veces	0,17	Algunas veces	0,29	Sólo alguna vez	0,24	Nunca	0,17
Respuesta	Proporción												
Siempre	0,09												
Muchas veces	0,17												
Algunas veces	0,29												
Sólo alguna vez	0,24												
Nunca	0,17												
27f. ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones difíciles?													
<p>(4) Siempre</p> <p>(3) Muchas veces</p> <p>(2) Algunas veces</p> <p>(1) Sólo alguna vez</p> <p>(0) Nunca</p>	<p><b>Istas 27f (Ind. Farmac.)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Proporción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>Muchas veces</td> <td>0,13</td> </tr> <tr> <td>Algunas veces</td> <td>0,23</td> </tr> <tr> <td>Sólo alguna vez</td> <td>0,28</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>0,21</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Proporción	Siempre	0,03	Muchas veces	0,13	Algunas veces	0,23	Sólo alguna vez	0,28	Nunca	0,21
Respuesta	Proporción												
Siempre	0,03												
Muchas veces	0,13												
Algunas veces	0,23												
Sólo alguna vez	0,28												
Nunca	0,21												
27i. ¿Tu trabajo requiere manejar muchos conocimientos?													
<p>(4) Siempre</p> <p>(3) Muchas veces</p> <p>(2) Algunas veces</p> <p>(1) Sólo alguna vez</p> <p>(0) Nunca</p>	<p><b>Istas 27i (Ind. Farmac.)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Proporción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Muchas veces</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Algunas veces</td> <td>0,23</td> </tr> <tr> <td>Sólo alguna vez</td> <td>0,18</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>0,29</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Proporción	Siempre	0,05	Muchas veces	0,2	Algunas veces	0,23	Sólo alguna vez	0,18	Nunca	0,29
Respuesta	Proporción												
Siempre	0,05												
Muchas veces	0,2												
Algunas veces	0,23												
Sólo alguna vez	0,18												
Nunca	0,29												

Si se comparan los dos métodos en cuanto a este factor, el resultado obtenido en la pregunta sobre el uso de la memoria es muy distinto al obtenido en el caso del hospital. En este caso, con el método ISTAS21 el 44% de los encuestados afirma que tienen que memorizar muchas cosas siempre o muchas veces, en cambio en el FPSICO el 82% requiere tener buena

memoria 'a menudo' o 'constantemente'. En el caso del hospital los porcentajes se invierten, un 60% afirma que tienen que memorizar muchas cosas siempre o muchas veces con el método ISTAS21 y un 71% requiere tener buena memoria 'a menudo' o 'constantemente' en respuesta al método FPSICO.

En resumen, según las preguntas sobre exigencias psicológicas cuantitativas, cognitivas y sensoriales del método ISTAS21: sólo el 23% manifiesta que tiene que trabajar muchas veces muy rápido, para el 17% de las personas muchas veces la distribución de las tareas es irregular y provoca que se acumule el trabajo, escasamente el 5% afirma que sólo alguna vez tiene tiempo suficiente de hacer su trabajo, y el 73% afirma que siempre o muchas veces tiene tiempo de llevar al día su trabajo, este resultado es prácticamente igual al del hospital (71%). En cuanto a las exigencias cualitativas afirman que el trabajo requiere un alto nivel de precisión (siempre 34%, muchas veces 30%), mirar con detalle (siempre 57%, muchas veces 27%) -un poco superior al del hospital-, mucha concentración (siempre 33%, muchas veces 35%), memorizar muchas cosas (siempre 16%, muchas veces 28%), tomar decisiones de forma rápida (siempre 9%, muchas veces 17%) -claramente inferior al del hospital 19% y 31% respectivamente-, tomar decisiones difíciles (siempre 3%, muchas veces 13%, nunca 21%), atención constante (siempre 5%, muchas veces 20%) y manejar muchos conocimientos (siempre 8%, muchas veces 6%) -claramente inferior al del hospital 19% y 33% respectivamente-.

Comparando estos resultados con los obtenidos con el mismo método en el hospital, se observa que, en general, las valoraciones de las preguntas que corresponden a las exigencias relacionadas con la carga mental, también aplicando el método ISTAS21, son iguales o mejores, con la ligera excepción de la pregunta sobre tener que mirar un poco más en detalle.

En modo de resumen, al aplicar el **método FPSICO** en un hospital y en una empresa farmacéutica, en puestos de trabajo *a priori* con distintos niveles de carga mental, hemos constatado que:

- El factor 'carga mental' es el que da un resultado más insatisfactorio en las dos organizaciones (6,75 y 5,95, respectivamente).

- Tanto en el hospital como en la empresa farmacéutica el tiempo que se tiene para trabajar parece ser suficiente, pero ante la pregunta de si se tiene que trabajar con cierta rapidez, los resultados son mucho más negativos. En general en la empresa farmacéutica los resultados en cuanto a presiones de tiempo y retrasos son sensiblemente mejores a los del hospital aunque, si se produce un retraso, hay más trabajadores que afirman que se debe recuperar el trabajo acelerando el ritmo.



- En las dos organizaciones el esfuerzo de atención es alto. Más de las tres cuartas partes del tiempo sus trabajadores deben mantener una atención exclusiva y alta en el trabajo. En cambio, se observan claras diferencias en la percepción de la frecuencia y gravedad de los errores que se pueden cometer. En el hospital sólo se perciben en algunas ocasiones, aunque pueden tener consecuencias graves; en la empresa farmacéutica, en cambio, se dan más frecuentemente y pueden tener consecuencias graves en un mayor porcentaje. En esta empresa este aspecto es especialmente crítico y se debería intentar corregir.
- La pregunta sobre la fatiga percibida al final de la jornada incide de manera muy negativa sobre el factor general de carga mental; los trabajadores del hospital afirman que se sienten fatigados. El porcentaje de trabajadores que se sienten fatigados en la empresa farmacéutica es bastante inferior al del hospital.
- En las preguntas sobre si la cantidad de información que se maneja es elevada o complicada o, por el contrario, poca o sencilla, en las dos organizaciones se responde mayoritariamente de forma negativa y con resultados muy similares, aún siendo dos organizaciones muy distintas.

Al aplicar el **método ISTAS21** en las mismas organizaciones, se constata que:

- Los resultados más desfavorables en las tres dimensiones relacionadas con la carga mental en el hospital y la empresa farmacéutica son muy similares (exigencias psicológicas cuantitativas [32% y 40%], exigencias psicológicas sensoriales [70% y 63%], y exigencias psicológicas cognitivas [43% y 33% respectivamente]).
- En el método FPSICO, sólo un porcentaje muy bajo de trabajadores respondieron que el tiempo que disponían para realizar el trabajo era suficiente. Los resultados de esta dimensión con el método ISTAS21 fueron mejores en la empresa farmacéutica que en el hospital, aunque con la misma distribución irregular en el porcentaje de respuestas.
- Con el ISTAS21, las exigencias psicológicas sensoriales resultan elevadas tanto en el hospital como en la empresa farmacéutica. En cambio, con el FPSICO las preguntas sobre concentración y precisión obtuvieron porcentajes son muy distintos en las dos organizaciones (muy bajos en el hospital y altos en la empresa farmacéutica).
- Respecto a las exigencias psicológicas cognitivas, los resultados obtenidos con el ISTAS21 en las dos organizaciones son similares, aunque en el hospital los resultados son peores en las preguntas sobre memoria y manejar conocimientos. Por otro lado, existen importantes diferencias según los métodos utilizados: con el ISTAS21, un alto porcentaje de los

trabajadores del hospital tienen que memorizar muchas cosas (mientras que con el FPSICO este porcentaje es muy bajo); en la empresa farmacéutica, esto ocurre justo a la inversa.

Al examinar los resultados obtenidos con el **método NASA-TLX** en la empresa farmacéutica, se observa que:

- La percepción general del nivel de carga mental es relativamente alta. Los seis factores analizados por este método son, por orden de gravedad: 'exigencia mental', 'esfuerzo', 'exigencia temporal', 'exigencia física', 'rendimiento' y 'frustración', aunque no se constata mucha diferencia entre sus puntuaciones (entre 14 y 9 sobre 20)

### Análisis estadístico comparativo: FPSICO, ISTAS y NASA-TLX

Se ha realizado el análisis estadístico de las preguntas que, a priori, son más comparables en contenido relacionado con la carga mental de los métodos FPSICO e ISTAS21, son prácticamente las mismas que en el estudio del hospital (tabla 6.14), con excepción de la pregunta relacionada con las consecuencias de los factores psicosociales que no se tuvo en cuenta es la empresa farmacéutica (pregunta 8):

La relación entre las respuestas obtenidas con los dos métodos en este caso es muy superior a la obtenida en la empresa del sector sanitario. Existe una relación claramente significativa en 5 de las 13 comparaciones, en otras cinco comparaciones parece que existe una ligera relación en los valores obtenidos y en sólo tres de las 13 ocasiones parece que las preguntas no sean comparables. Los resultados se resumen en la tabla siguiente (tabla 6.27).

Las dos preguntas del subfactor Esfuerzo de atención del método FPSICO (CM2) han tenido un comportamiento totalmente distinto, la primera pregunta sobre atención exclusiva y atención constante han dado un resultado estadísticamente significativo (FPSICO1/ISTAS27h), en cambio nivel de atención y mirar con detalle no están relacionadas desde el punto de vista estadístico (FPSICO2/ISTAS27b).

En cuanto a las Presiones de tiempo y retrasos (CM1), la pregunta 3 de FPSICO sobre si se dispone de suficiente tiempo para trabajar está relacionada, a nivel estadístico, con las preguntas sobre si se tiene tiempo y si éste es suficiente para llevar al día el trabajo (ISTAS26c/ISTAS26b). De un modo parecido la pregunta sobre tener que trabajar con cierta rapidez (FPSICO5) se relaciona con tener que trabajar muy rápido y el hecho que se acumule o no el trabajo (ISTAS26a/ISTAS26b respectivamente), en cambio no se relaciona con el hecho de tener que tomar decisiones de forma rápida (ISTAS27e).

Del subfactor Dificultad de la tarea (CM5) la pregunta sobre si el trabajo resulta complicado o difícil (FPSICO11), está relacionada estadísticamente con que el trabajo requiera que se tomen decisiones difíciles (ISTAS27f) ( $\alpha = 0.026$ ).

Finalmen

te, las preguntas que ya no forman parte del factor carga mental según el método FPSICO sobre tener buena memoria, capacidad de concentrarse y precisión (FPSICO22/FPSICO24/FPSICO25); se relacionan claramente desde el punto de vista estadístico con las preguntas sobre exigencias cognitivas y sensoriales del método ISTAS21 (27d/27c/27a), incluso de una manera más significativa que en el caso del hospital ( $\alpha = 0.316$ , 0.035 y 0.085 versus 0.003, 0.01 y 0.001 respectivamente).

Preguntas FSICO	Preguntas ISTAS21	Prueba estadística	
P1	27i	$\chi^2 = 5,109$	$\alpha = 0,025$
P2	27b	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,666$
<b>P3</b>	<b>26c</b>	$\chi^2 = 10,89$	$\alpha = 0,001$
<b>P3</b>	<b>26d</b>	$\chi^2 = 8,08$	$\alpha = 0,004$
<b>P5</b>	<b>26a</b>	$\chi^2 = 19,4$	$\alpha < 0,001$
<b>P5</b>	<b>26b</b>	$\chi^2 = 3,10$	$\alpha = 0,078$
P5	27e	$\chi^2 < 0,001$	$\alpha = 0,989$
P9	27g	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,565$
<b>P11</b>	<b>27f</b>	$\chi^2 = 4,919$	$\alpha = 0,026$
<b>P22</b>	<b>27d</b>	$\chi^2 = 9,10$	$\alpha = 0,003$
<b>P22</b>	<b>27g</b>	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,066$
<b>P24</b>	<b>27c</b>	$\chi^2$ Fisher	$\alpha = 0,01$
<b>P25</b>	<b>27a</b>	$\chi^2 = 11,78$	$\alpha = 0,001$

**Tabla 6.27.** Resultados estadísticos de la comparación de preguntas relacionadas con la carga mental de los métodos FPSICO e ISTAS21 en la empresa farmacéutica.

A continuación se presenta el análisis estadístico de las puntuaciones obtenidas con el método NASA-TLX y la parte de carga mental de los métodos FPSICO e ISTAS21. En primer lugar se ha analizado la correlación los dos métodos con la dimensión de exigencia mental del NASA-TLX y, posteriormente, con la dimensión de exigencia temporal, ya que son las que parecen tener más relación desde el punto de vista de su contenido:

## 6. Metodología y resultados

La dimensión de exigencia mental se ha contrastado con las preguntas 2, 9, 10, 22, 24 y 25 del método FPSICO. La correlación entre exigencia mental del NASA-TLX y las preguntas 2 (nivel de atención), 22 (buena memoria), 24 (capacidad para concentrarse) y 25 (precisión) del método FPSICO son relativamente altas, del orden de 0,4, similares al valor de correlación de estas preguntas de FPSICO entre sí (tabla 6.28).

		E Mental	Fpsico2	Fpsico9	Fpsico10	Fpsico22	Fpsico24	Fpsico25
E Mental	Correlación de Pearson	1	<b>,407(**)</b>	-,245(*)	-,221(*)	<b>,433(**)</b>	<b>,462(**)</b>	<b>,254(*)</b>
	Sig. (bilateral)		,000	,014	,027	,000	,000	,011
Fpsico2	Correlación de Pearson		1	,229(*)	,133	<b>,304(**)</b>	<b>,311(**)</b>	-,030
	Sig. (bilateral)			,021	,184	,002	,002	,765
Fpsico9	Correlación de Pearson			1	<b>,300(**)</b>	-,021	-,152	-,001
	Sig. (bilateral)				,002	,835	,130	,989
Fpsico10	Correlación de Pearson				1	-,040	-,138	-,082
	Sig. (bilateral)					,694	,168	,417
Fpsico22	Correlación de Pearson					1	<b>,469(**)</b>	<b>,339(**)</b>
	Sig. (bilateral)						,000	,001
Fpsico24	Correlación de Pearson						1	<b>,310(**)</b>
	Sig. (bilateral)							,002
Fpsico25	Correlación de Pearson							1
	N Sig. (bilateral)							

**Tabla 6.28.** Correlaciones entre el factor de exigencia mental del NASA-TLX y preguntas del factor carga mental del método FPSICO, en la empresa farmacéutica.

Asimismo, la dimensión de exigencia mental se ha contrastado con las preguntas de exigencias psicológicas cognitivas y sensoriales (27a, 27b, 27c, 27d, 27f, 27g y 27i) del método ISTAS21. La correlación entre exigencia mental del NASA-TLX y estas preguntas del método ISTAS21 son relativamente importantes, con excepción de la pregunta 27g (muchos conocimientos), pero inferiores al valor de correlación obtenido con las preguntas de FPSICO (tabla 6.29).

La dimensión de exigencia temporal del NASA-TLX se ha contrastado con las preguntas 3 (cantidad de tiempo disponible), 4 (recuperación de retrasos) y 5 (trabajar con rapidez) del método FPSICO. La correlación entre exigencia mental y las preguntas 4 y 5 son ligeramente altas (0,26 y -0,36 respectivamente) (tabla 6.30).

Asimismo la dimensión de exigencia temporal se ha contrastado con las preguntas de exigencias psicológicas cuantitativas (26a, 26c y 26d) del método ISTAS21. Sólo cabe destacar el valor de correlación entre exigencia mental la pregunta 26a (cuando tiene que trabajar muy rápido) de 0,384; el resto no son significativas. Es muy importante el nivel de correlación obtenido entre las preguntas 26c (tiempo de llevar al día el trabajo) y 26 d(tiempo suficiente para hacer el trabajo) 0,813; un valor más que relevante en el área que nos ocupa (tabla 6.31).

		E Mental	Istas27a	Istas27b	Istas27c	Istas27d	Istas27f	Istas27g	Istas27i
E Mental	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>,287(**)</b> ,004	<b>,280(**)</b> ,005	<b>,397(**)</b> ,000	<b>,485(**)</b> ,000	<b>,322(**)</b> ,002	,101 ,326	<b>,266(**)</b> ,008
Istas27a	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>,494(**)</b> ,000	<b>,431(**)</b> ,000	,215(*) ,034	,122 ,247	,200(*) ,049	,073 ,472	
Istas27b	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>,556(**)</b> ,000	,204(*) ,044	,111 ,290	,059 ,565	,180 ,072		
Istas27c	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>,459(**)</b> ,000	<b>,351(**)</b> ,001	,176 ,085	<b>,267(**)</b> ,007			
Istas27d	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>,276(**)</b> ,008	,004 ,968	,126 ,219				
Istas27f	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	-,002 ,983	,248(*) ,018					
Istas27g	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>,493(**)</b> ,000						
Istas27i	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	1						

**Tabla 6.29.** Correlaciones entre el factor de exigencia mental del NASA-TLX y preguntas sobre exigencias psicológicas cognitivas y sensoriales del método ISTAS21, en la empresa farmacéutica.

		E Temp	Fpsico3	Fpsico4	Fpsico5
E Temp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	-,170 ,093	<b>,267(**)</b> ,008	<b>-,364(**)</b> ,000
Fpsico3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>-,249(*)</b> ,013	,214(*) ,032	
Fpsico4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	-,166 ,102		
Fpsico5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	1		

**Tabla 6.30.** Correlaciones entre exigencia temporal del NASA-TLX y preguntas del factor carga mental del método FPSICO, en la empresa farmacéutica.

		E Temp	Fpsico3	Fpsico4	Fpsico5
E Temp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	-,170 ,093	<b>,267(**)</b> ,008	<b>-,364(**)</b> ,000
Fpsico3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	<b>-,249(*)</b> ,013	,214(*) ,032	
Fpsico4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	-,166 ,102		
Fpsico5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	1		

**Tabla 6.31.** Correlaciones entre el factor de exigencia temporal del NASA-TLX y preguntas de exigencias psicológicas cuantitativas del método FPSICO, en la empresa farmacéutica.

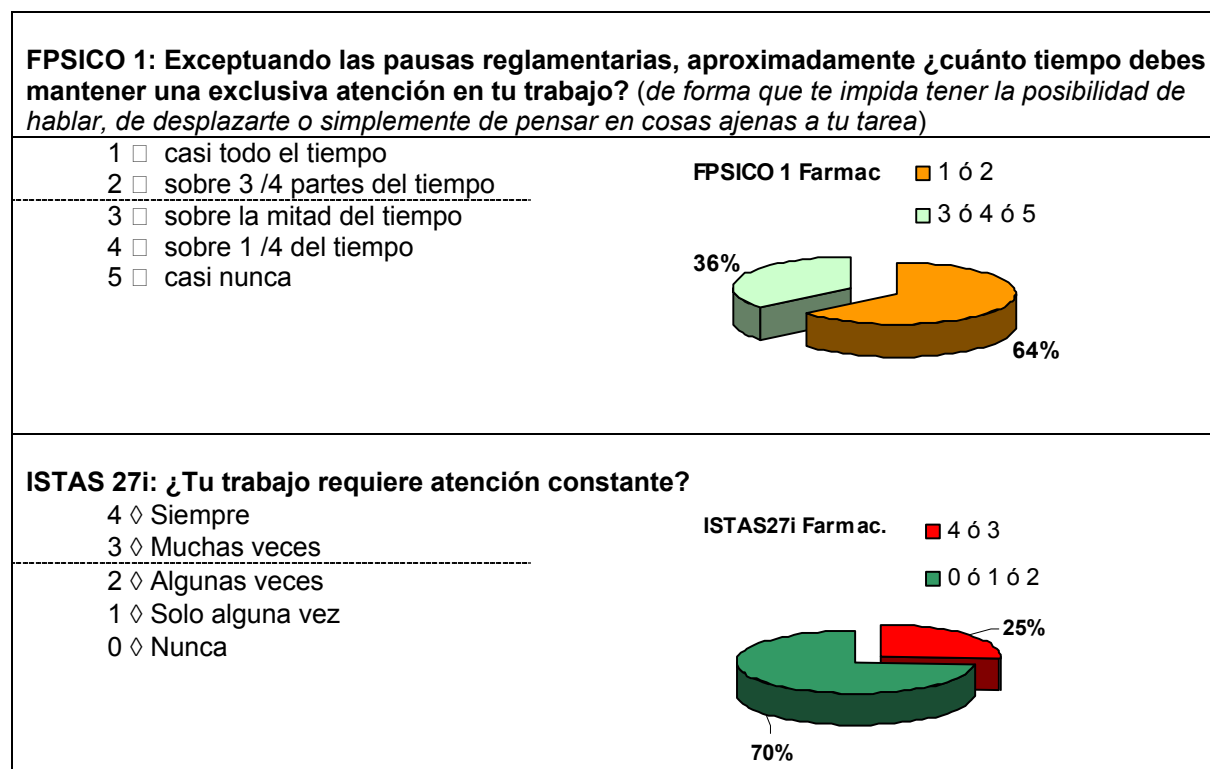
## Análisis comparativo de la Carga mental (FPSICO, ISTAS21) y la V ENCT, en el sector farmacéutico

En este caso, de un total de 5.236 personas encuestadas, 16 pertenecen al sector farmacéutico que corresponde al código CNAE 244: Fabricación de productos farmacéuticos.

Al comparar los porcentajes de respuesta obtenidos en nuestra muestra, respecto a los valores que nos ofrece la encuesta nacional se han obtenidos los siguientes resultados. De nuevo se han teniendo en cuenta sólo los dos niveles de gravedad que se definieron para el hospital, en color verde -un nivel bajo de carga- y en color rojo -un nivel alto de carga-.

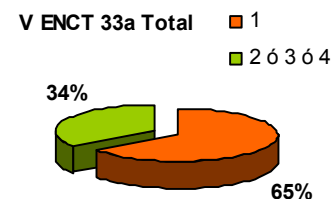
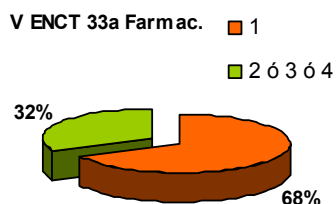
### FPSICO1 / ISTAS27i/ VENCT33a Tiempo con un determinado nivel de atención

Al preguntar por el nivel de atención en esta empresa del sector farmacéutico, los resultados han sido un poco dispares (a diferencia del hospital). En el caso de FPSICO y ENCT el resultado es bastante negativo alrededor del 65% de los trabajadores afirman tener un nivel alto de atención más de la mitad de la jornada, la diferencia es muy pequeña, en cambio en la pregunta 27h del método ISTAS21, los trabajadores han afirmado que su trabajo requiere atención constante siempre o muchas veces sólo en el 25% de los casos.



**V ENCT 33a: En la ejecución de su trabajo ¿necesita mantener un nivel de atención alto o muy alto?**

- 1  Más de la ½ jornada  
 2  Entre la ½ y la ¼ parte de la jornada  
 3  Menos de la ¼ parte de la jornada  
 4  Nunca

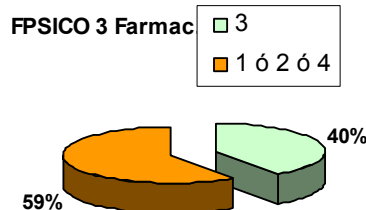


Al analizar si el tiempo del que se dispone para trabajar es suficiente, el resultado es aparentemente distinto. En el método ISTAS y la encuesta nacional es bastante positivo, un poco menos de las tres cuartas partes de las personas manifiestan tener tiempo suficiente (73%, 64%, 71%), en cambio con la pregunta 3 del método FPSICO, sólo el 40% de las personas afirman que el tiempo es suficiente, pero si se tiene en cuenta el 24% que afirma que se fija el tiempo él mismo, los porcentajes serían similares.

**FPSICO3 / ISTAS26c / ISTAS26d / VENCT33a Tiempo suficiente de trabajo****FPSICO 3: Para realizar tu trabajo, la cantidad de tiempo de que dispones es:**

- 3  es suficiente, adecuado

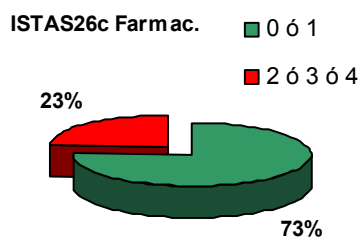
- 1  normalmente demasiado poco  
 2  en algunas ocasiones demasiado poco  
 4  no tengo un tiempo determinado, me lo fijo



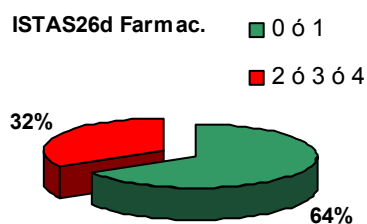
yo

**ISTAS 26c: ¿Tienes tiempo de llevar al día tu trabajo?**

- 0  Siempre  
 1  Muchas veces  
 2  Algunas veces  
 3  Solo alguna vez  
 4  Nunca

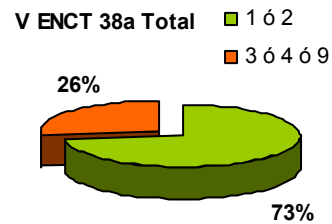
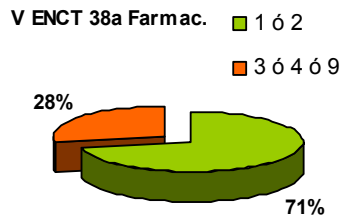
**ISTAS 26d: ¿Tienes tiempo suficiente para hacer tu trabajo?**

- 0  Siempre  
 1  Muchas veces  
 2  Algunas veces  
 3  Solo alguna vez  
 4  Nunca



**V ENCT 38a: Para realizar correctamente su trabajo ¿en general Vd. cuenta con tiempo suficiente?**

- 1  Siempre o casi siempre
- 2  Frecuentemente
- 3  A veces
- 4  Nunca
- 9  NC

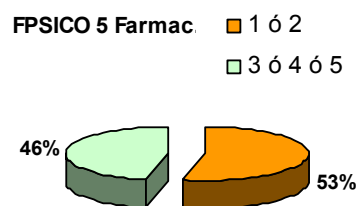


FPSICO5 / ISTAS26a /ISTAS27e / VENCT33b **Velocidad-Ritmo de trabajo**

En el caso de la empresa del sector farmacéutico se han obtenido resultados similares al hospital, aunque ligeramente más bajos. Al preguntar sobre la velocidad o ritmo de trabajo, las respuestas han sido distintas en función de la pregunta concreta que se ha realizado. En cuanto a trabajar muy rápido, o tener que tomar decisiones de forma rápida, los resultados son similares (31% y 28% respectivamente) (ambas preguntas del método ISTAS21). En la encuesta nacional, el porcentaje de personas que manifiestan mantener un ritmo de trabajo elevado, tanto en el sector como en general, es del 40%. En cambio en el método FPSICO al preguntar sobre si se tiene que trabajar sólo con cierta rapidez un porcentaje amplio del tiempo, el porcentaje llega al 53%.

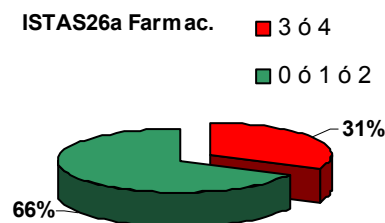
**FPSICO 5: La ejecución de tu tarea ¿te impone trabajar con cierta rapidez?**

- 1  casi todo el tiempo
- 2  sobre 3 /4 partes del tiempo
- 3  sobre la mitad del tiempo
- 4  sobre 1 /4 del tiempo
- 5  casi nunca

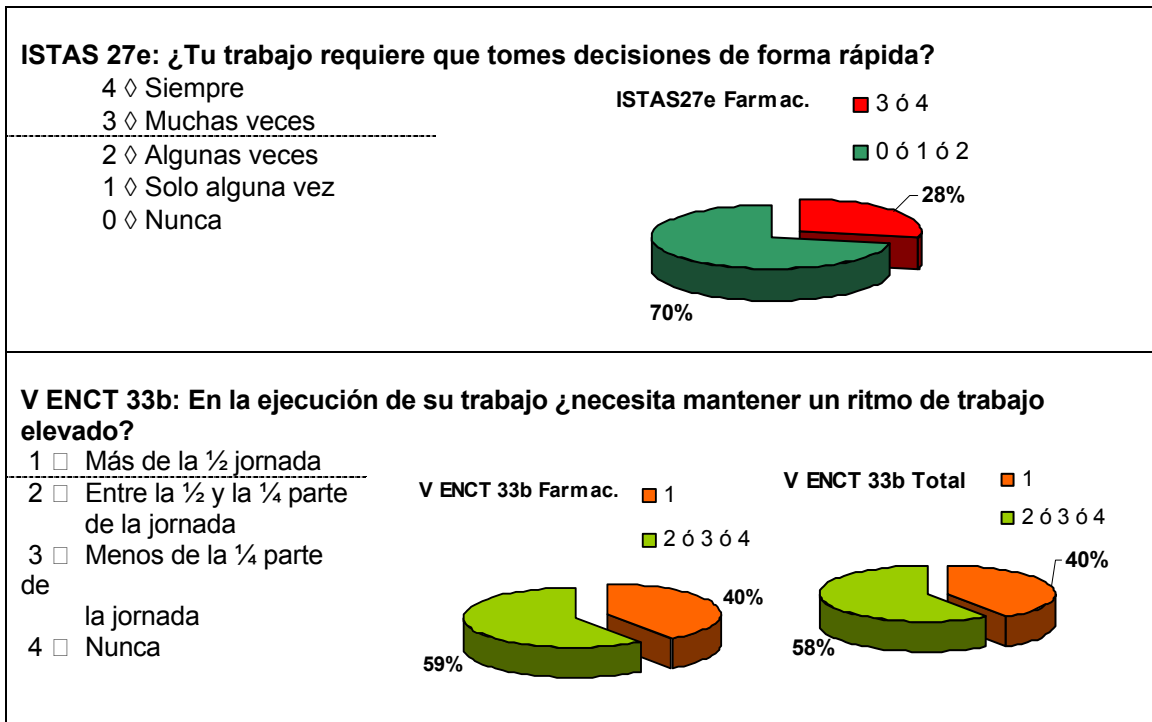


**ISTAS 26a: ¿Tienes que trabajar muy rápido?**

- 4  Siempre
- 3  Muchas veces
- 2  Algunas veces
- 1  Solo alguna vez
- 0  Nunca

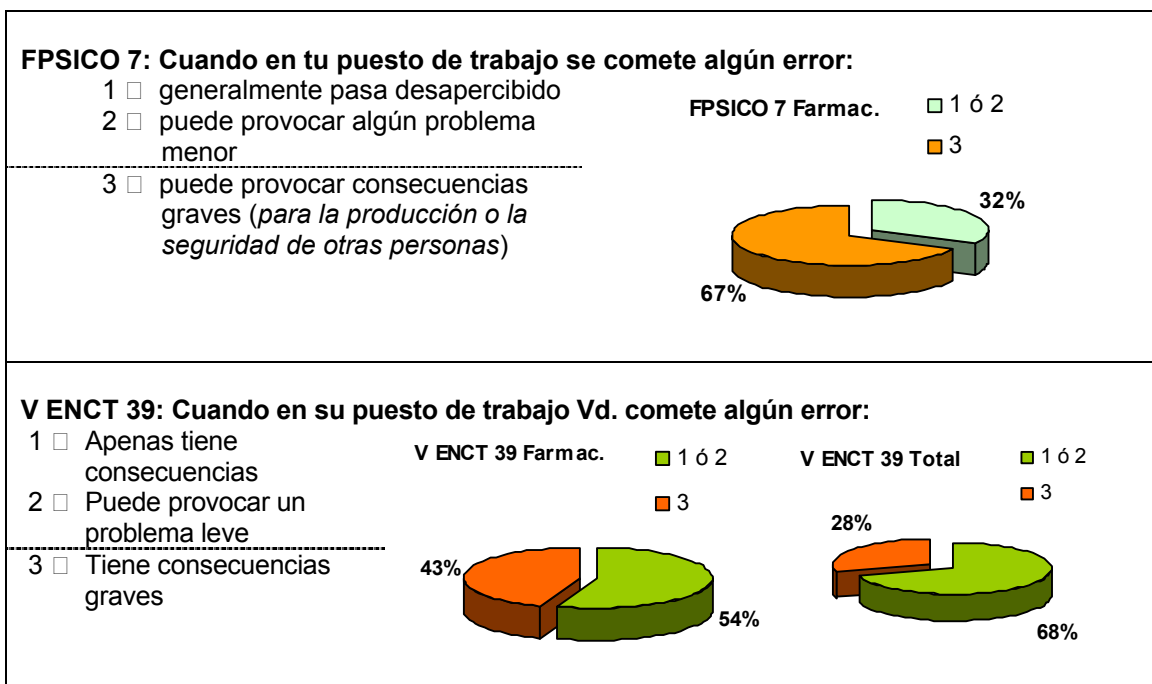






**FPSICO7 / VENCT39 Consecuencias de los errores**

Ante la misma pregunta y una escala similar de respuesta sobre las consecuencias de sus errores, los resultados obtenidos con el método FPSICO y la ENCT son sensiblemente distintos. El 67% del personal de la empresa farmacéutica habla de consecuencias graves, en cambio en la encuesta nacional, la personas del sector también afirman que sus errores pueden tener consecuencias graves sólo en un 43%, aunque éste es un porcentaje superior al de la encuesta en general (el 28%). En el método ISTAS no existe ninguna pregunta sobre este aspecto.



### Otras preguntas de FPSICO relacionadas con la V ENCT en el sector farmacéutico:

Se analizan a continuación preguntas de otros factores de los métodos FPSICO e ISTAS21 que también se relacionan con preguntas presentes en la VENCT (Anexo 15):

Sobre el nivel de **autonomía temporal** de los trabajadores hay tres preguntas similares en el método FPSICO y en la ENCT:

- La primera pregunta sobre si existe la posibilidad de ausentarse durante unos minutos y la consecuente o no interferencia con el resto de compañeros (FPSICO12 / VENCT49), en la empresa farmacéutica el resultado es mucho más positivo, un 82% del personal afirmó que lo podía hacer, en cambio casi no hay diferencias ante el personal del sector y el general de la encuesta nacional (55 y 57% respectivamente).
- En la pregunta sobre si se puede elegir o modificar la distribución de las pausas (FPSICO13 / VENCT45d), de nuevo se han obtenido resultados distintos entre nuestra muestra y la encuesta nacional. Si en la empresa farmacéutica el 68% afirma que sí puede hacerlo, en el sector y en la encuesta en general, los porcentajes son sensiblemente inferiores, sólo un 29% y 37% respectivamente.
- El tercer aspecto de autonomía temporal es en relación a si se puede elegir o modificar el ritmo de trabajo (FPSICO15 / VENCT45c), en este caso se obtienen resultados similares en los tres casos. Entre el 19% y el 30% de las personas afirman que sí puede hacerlo. De nuevo éste es el aspecto más negativo para los trabajadores en cuanto a autonomía temporal se refiere.

En el apartado de Capacidades requeridas (FPSICO16 / VENCT36e), los valores obtenidos en la empresa farmacéutica respecto a la necesidad de aprender cosas nuevas en el trabajo y los datos de la encuesta nacional, tanto del sector como en general, son prácticamente iguales (49%, 49% y 54% respectivamente).

El enunciado de la pregunta sobre **repetitividad** del método PSICO es prácticamente igual a la de la encuesta nacional, sólo es distinta en alguna opción de respuesta, pero los resultados de nuestra muestra son bastante peores, al igual que en el caso del hospital. Un 46% afirma tener que realizar tareas cortas y repetitivas gran parte del tiempo, en cambio en la encuesta este valor es del 22% o 29% en función de ser el porcentaje correspondiente al sector o los datos de la encuesta en general.

En la empresa farmacéutica, un 46% de la muestra considera que el trabajo es repetitivo, pero al igual que en el sector sanitario, el porcentaje es muy superior a si se pregunta sobre tener un trabajo rutinario -sólo un 23 %- (FPSICO29 / VENCT37). Cuando la pregunta es si el

trabajo que realiza le resulta monótono, el resultado que nos ofrece la encuesta nacional es bastante inferior, sólo el 9% tanto en el sector sanitario como a nivel general.

La **autonomía de proceso** es otro de los factores psicosociales a analizar, en este caso existen dos preguntas en el método FPSICO y la encuesta nacional que podemos considerar equivalentes:

- Un primer aspecto a considerar es si se puede elegir o modificar el orden de las tareas (FPSICO46 / VENCT45a). Los valores obtenidos con las dos técnicas en el sector son similares, entre un 28% y 30% afirma que puede siendo personal del sector farmacéutico, en cambio a nivel de la encuesta en general este porcentaje sube al 40%.
- Otro aspecto a considerar es la propia planificación del trabajo, aunque en este caso como ya se dijo las preguntas no son tan parecidas (FPSICO49 / VENCT51a). Sólo un 18% de las personas de la empresa afirma que se les pide la opinión, mientras que en los datos de la encuesta nacional un 70% considera que se tiene en cuenta su opinión en este tema. La pregunta 49 de FPSICO, diferencia la opción de si se pide al opinión de si se puede decidir uno mismo, esta última opción ha sido escogida por el 50% de la muestra, con lo que el porcentaje de autonomía sería del 68%, muy similar al de la encuesta.

Otro factor que está presente en todas las valoraciones psicosociales son las **relaciones interpersonales**: ascendentes, horizontales y en su caso descendentes. En general, los valores obtenidos en la muestra son un poco inferiores a los de la encuesta nacional.

- En cuanto a las relaciones interpersonales con los superiores (FPSICO71 / VENCT42a ) los valores obtenidos en la empresa del sector farmacéutico son peores a los de la encuesta nacional (sólo el 60% versus el 92% en las relaciones 'buenas' o 'muy buenas').
- En el caso de las relaciones con los compañeros (FPSICO72 / VENCT42b). Un 87% del personal de la muestra, un porcentaje muy similar al caso del hospital, manifestó que eran 'buenas'; a nivel de la encuesta nacional, en los dos casos este porcentaje se eleva al 95%.
- Las relaciones con los subordinados (FPSICO73 / VENCT42c), de las personas que han contestado: sólo un 28% del personal de la muestra manifestó que eran buenas, a nivel de la encuesta nacional el porcentaje en el sector farmacéutico y en general es de 32% y 39% respectivamente.

## **Análisis comparativo sobre Carga mental en la III, IV y V ENCT, la III ESWC y los ítems de FPSICO, en el sector sanitario e industrial.**

En el siguiente apartado se analiza la variabilidad en las respuestas relacionadas con la carga mental de las Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo de los últimos 10 años y la III Encuesta Europea sobre Condiciones de vida y de trabajo, junto con la variabilidad de los datos obtenidos en el hospital y la empresa del sector farmacéutico.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ha desarrollado en el año 2003 la V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VENCT). Las encuestas anteriores se llevaron a cabo en 1987, 1993, 1997 y 1999.

La ficha técnica de la V ENCT se ha descrito con detalle en páginas anteriores, brevemente se describen a continuación los datos principales diferenciales de resto de encuestas.

Población de estudio:

- V ENCT. La población de centros de trabajo se ha obtenido del Censo de Cotización de Empresas de la Tesorería General de la Seguridad Social, actualizado a julio de 2002. La población se compone de un total de 634.875 empresas, que ocupan a 12.606.478 trabajadores.
- IV ENCT. Actualizado a junio de 1999.
- III ENCT. Actualizado a enero de 1997.

Tamaño de la muestra:

- V ENCT. Se han realizado un total de 9.290 entrevistas. De éstas, 4.054 se han dirigido a responsables de empresa y 5.236 a trabajadores.
- IV ENCT. Se han realizado 3.419 entrevistas a responsables de empresa (cuestionario de empresa) y 3.702 entrevistas a trabajadores de dichos centros (cuestionario de trabajador).
- III ENCT. Se han realizado 3.445 entrevistas a responsables de empresa (directores, gerentes, administradores, etc.) y 3.804 entrevistas a trabajadores de dichos centros.

Error muestral:

- V ENCT. Para un nivel de confianza del 95,5% (dos sigmas) y  $P = Q$ , el error es de  $\pm 1,57\%$  para el conjunto de la muestra de responsables de empresa, y de  $\pm 1,38\%$  para el conjunto de la muestra de trabajadores.
- IV ENCT. Para un nivel de confianza del 95,5% (dos sigmas) y  $P = Q$ , el error es de  $\pm 1,71\%$  para el conjunto de la muestra de empresas, y de  $\pm 1,58\%$  para el conjunto de la muestra de trabajadores. Para cada sector de actividad el error es de  $\pm 5,0\%$  en empresas y entre  $\pm 4,5\%$  y  $\pm 4,9\%$  en trabajadores.

- III ENCT. Para un nivel de confianza del 95,5% (dos sigmas) y  $P = Q$ , el error es de  $\pm 1,71\%$  para el conjunto de la muestra de responsables, y de  $\pm 1,58\%$  para el conjunto de la muestra de trabajadores. Para cada sector de actividad, el error es de  $\pm 5,0\%$  en responsables y entre  $\pm 4,5$  y  $\pm 4,9\%$  en trabajadores.

Realización del trabajo de campo:

- V ENCT. Entre el 21 de octubre de 2002 y el 31 de enero de 2003.
- IV ENCT. Entre el 20 de septiembre y el 20 de diciembre de 1999.
- III ENCT. Entre el 20 de octubre y el al 20 de diciembre de 1997.

### **European survey on working conditions (ESWC,2000)**

En el año 2000 la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo realizó su tercera encuesta europea (las dos anteriores se hicieron en 1990 y 1995). Ese año, el 83 % de los 159 millones de personas que constituían la población activa de la Unión eran asalariados, y el 17 % autónomos. Se observó que la exposición a riesgos físicos en el lugar de trabajo, la intensificación del mismo y las prácticas de empleo flexibles seguían siendo algunas de las principales causas de los problemas de salud de los trabajadores de la Unión Europea.

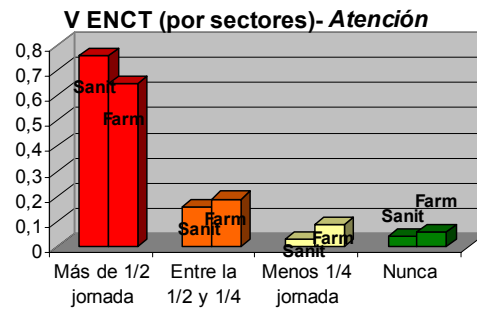
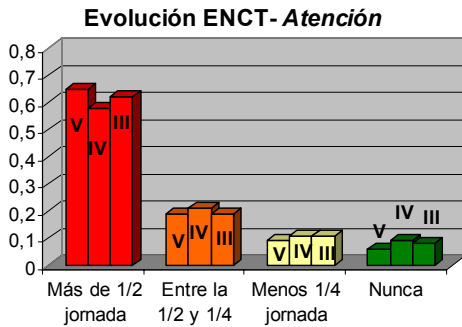
Se entrevistó a un total de 21.500 trabajadores en todos los Estados miembros —tanto asalariados como autónomos— para preguntarles acerca de sus condiciones de trabajo. El sondeo puso de manifiesto que en los diez años transcurridos desde que se realizó la primera encuesta sobre las condiciones de trabajo, no hubo ninguna mejora significativa de los factores de riesgo, ni de las condiciones generales de los lugares de trabajo. En este sentido, la encuesta de 2000 ofrece una visión de conjunto de la situación de las condiciones de trabajo en la Unión Europea, poniendo de relieve las tendencias, y señalando los grandes problemas y los cambios producidos en el lugar de trabajo.

Aunque en algunas áreas podemos considerar similares la ENCT y la ESWC, y realizar comparaciones entre sus resultados, en el área de Carga Mental es sensiblemente distinta, aún así se ha realizado esta comparación en los casos en los que parecía posible:

VENCT.33a / IVENCT.32a V / IIIENCT.35a // PSICO1

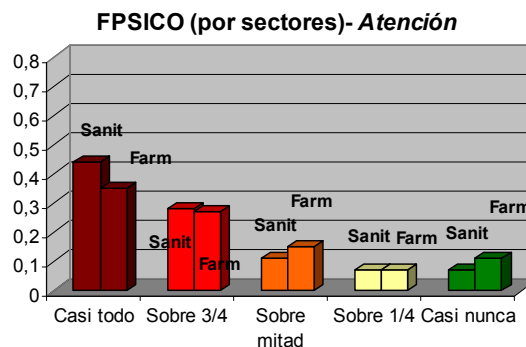
**V ENCT 33a.- En la ejecución de su trabajo necesita: Mantener un nivel de atención alto o muy alto**

- Más de la 1/2 jornada
- Entre la 1/2 y la 1/4 parte de la jornada
- Menos de la 1/4 parte de la jornada
- Nunca



**PSICO 1.- Exceptuando las pausas reglamentarias. Aproximadamente, ¿cuánto tiempo debes mantener una exclusiva atención en tu trabajo? (de forma que te impida tener la posibilidad de hablar, de desplazarte o simplemente de pensar en cosas ajenas a tu tarea)**

- casi todo el tiempo
- sobre 3 /4 partes del tiempo
- sobre la mitad del tiempo
- sobre 1 /4 del tiempo
- casi nunca



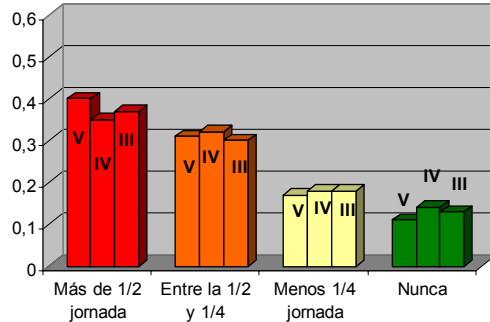
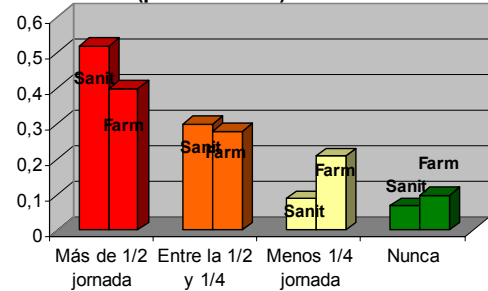
En cuanto al nivel de atención, la evolución en las tres últimas encuestas no refleja cambios importantes, pero parece que hay cierto nivel de saturación en la respuesta más perjudicial (entre 58% y 65%), se observa una mayor variabilidad en la escala propuesta por el FPSICO, donde se añade una categoría en la zona superior.

En este caso la distribución por sectores tiene un perfil similar en la encuesta nacional y en la muestra, con valores superiores en el sector sanitario respecto al farmacéutico (aproximadamente un 10%).

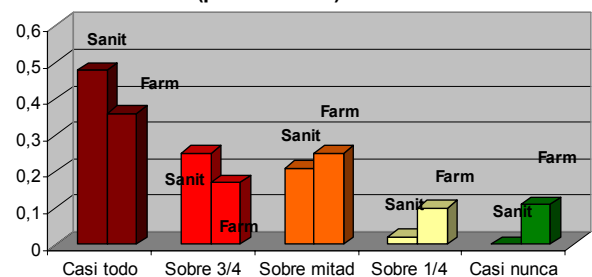
VENCT.33b / IVENCT.32b / IIIENCT.35b // PSICO5 // ESWCQ.21b.2

**V ENCT 33b.- En la ejecución de su trabajo necesita: Mantener un ritmo de trabajo elevado:**

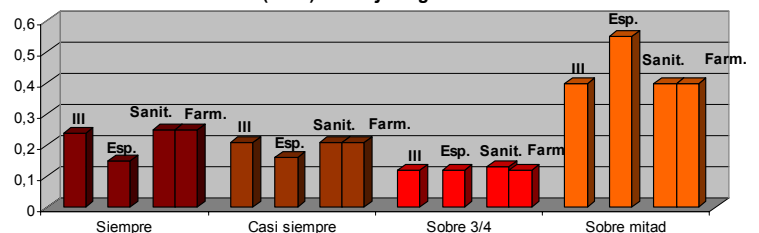
- Más de la ½ jornada
- Entre la ½ y la ¼ parte de la jornada
- Menos de la ¼ parte de la jornada
- Nunca

**Evolución ENCT- Ritmo elevado****V ENCT (por sectores)- Ritmo elevado****FPSICO 5.- La ejecución de tu tarea, ¿te impone trabajar con cierta rapidez?**

- casi todo el tiempo
- sobre 3 /4 partes del tiempo
- sobre la mitad del tiempo
- sobre 1 /4 del tiempo
- casi nunca

**FPSICO (por sectores)- Ritmo elevado****ESWC Q.21b.2.- Su trabajo requiere trabajar a velocidad muy alta:**

- Todo el tiempo
- Casi todo el tiempo
- Sobre 3/4 partes
- Sobre la mitad del tiempo
- Sobre 1 /4 del tiempo
- Casi nunca
- Nunca

**ESWC (2000)- Trabajar a gran velocidad**

En cuanto tener que trabajar con un ritmo elevado, en las tres últimas encuestas no se observa cambios importantes, aunque el nivel más perjudicial se da en la última encuesta. Globalmente son porcentajes de gravedad inferiores a los de atención alta (entre 32% y 38%).

Por sectores, se obtiene un perfil similar en la encuesta nacional y en la muestra, con valores superiores en el sector sanitario respecto al farmacéutico (aproximadamente de un 15%).

La escala de respuesta en las dos preguntas (VENCT 33b / FPSICO 5) es distinta, si se toma como referencia el porcentaje correspondiente a trabajar con un ritmo elevado más de la mitad de la jornada, se observa un resultado superior en la pregunta del método FPSICO de más del 25%.

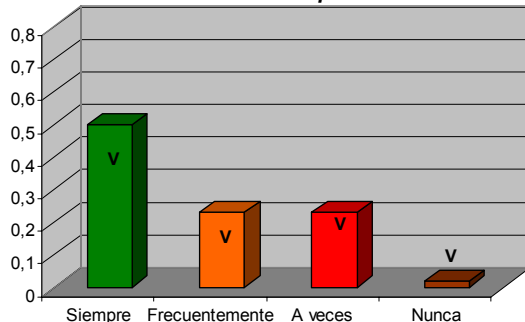
En el caso de la encuesta europea, al preguntar si se tiene que trabajar a velocidad muy alta, los resultados son bastante más elevados (en esta pregunta se da un mayor detalle en la zona superior de la escala de respuesta). Los resultados son menos exigentes en el caso de España y se ha obtenido una distribución prácticamente idéntica al comparar el sector farmacéutico con el sanitario.

VENCT 38a // PSICO 3

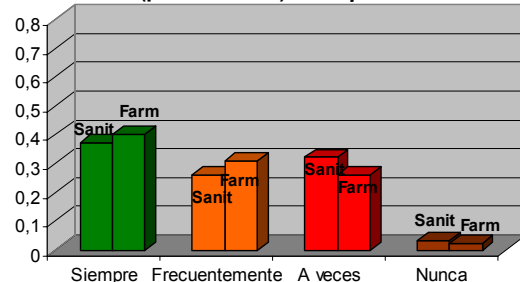
**V ENCT 38a.- Para realizar correctamente su trabajo, en general Vd. cuenta con tiempo suficiente:**

- Siempre o casi siempre
- Frecuentemente
- A veces
- Nunca
- NC

Evolución ENCT- *Tiempo suficiente*



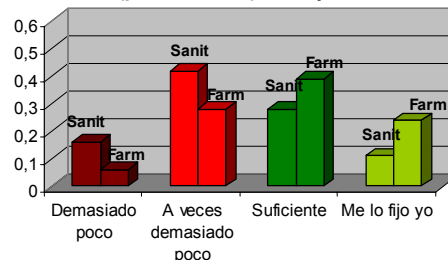
V ENCT (por sectores)- *Tiempo suficiente*



**FPSICO 3.- Para realizar tu trabajo, la cantidad de tiempo de que dispones es:**

- normalmente demasiado poco
- en algunas ocasiones demasiado poco
- es suficiente, adecuado
- no tengo un tiempo determinado, me lo fijo yo

FPSICO (por sectores)- *Tiempo suficiente*



La pregunta sobre si se cuenta con tiempo suficiente para realizar el trabajo se introdujo en la última encuesta nacional, con resultados bastante positivos, un 73% afirma que en general tiene tiempo suficiente.



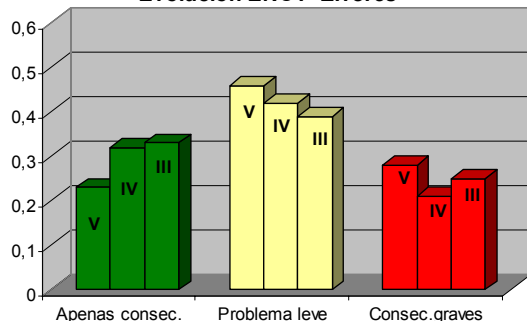
Por sectores, de nuevo el perfil es similar con las dos técnicas, es un poco más positivo en el sector farmacéutico, aunque globalmente el resultado en nuestra muestra es claramente peor, sólo entre el 28% y el 40% de las personas han afirmado tener tiempo suficiente para realizar el trabajo. A este porcentaje se le puede añadir entre el 11% y el 24% de las personas que manifiesta que se lo fijan ellas mismas, en este caso los porcentajes entre la muestra y el valor de referencia son más comparables.

VENCT.39 / IVENCT.35 / IIIENCT.38 // PSICO 7

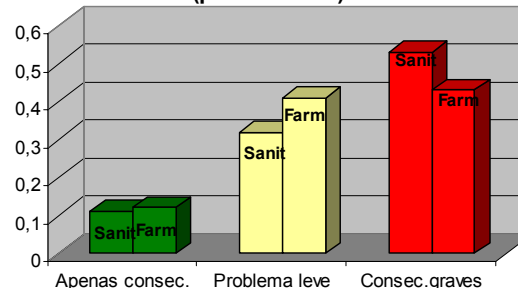
#### V ENCT 39.- Cuando en su puesto de trabajo Vd. comete algún error... :

- Apenas tiene consecuencias
- Puede provocar un problema leve
- Tiene consecuencias graves

**Evolución ENCT- Errores**



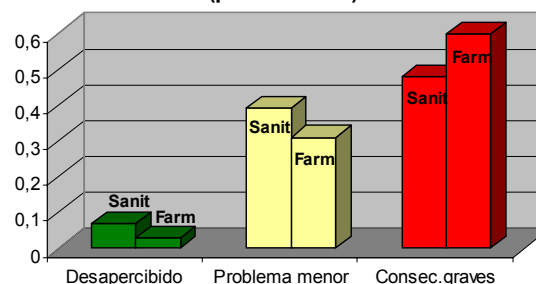
**V ENCT (por sectores)- Errores**



#### FPSICO 7.- Cuando en tu puesto de trabajo se comete algún error:

- generalmente pasa desapercibido
- puede provocar algún problema menor
- puede provocar consecuencias graves  
(para la producción o la seguridad de otras personas)

**FPSICO (por sectores)- Errores**



La pregunta de la encuesta nacional y la del método FPSICO sobre las consecuencias de los errores son prácticamente iguales. La tendencia en estos últimos años es de ligero incremento en la percepción de la gravedad de las consecuencias (casi un 10%).

Ambos sectores tienen valores superiores de percepción de gravedad de las consecuencias al nivel general (casi el doble), un poco superior incluso en el sector sanitario (53% y 43% respectivamente). En esta pregunta en nuestra muestra esta tendencia se invierte, el resultado más alto se da en el sector farmacéutico con un 65% y un 50% del sector sanitario.

Sobre el nivel de **autonomía temporal** de los trabajadores, en cuanto a la distribución de pausas (VENCT.45d / IVENCT.40d / IIIENCT.40d // PSICO 13), la evolución en las tres últimas encuestas nacionales refleja una muy ligera tendencia positiva, pero todavía uno de cada cuatro trabajadores no puede elegir o modificar la distribución y/o duración de sus pausas. Por sectores, en la encuesta nacional prácticamente no hay diferencias, en cambio en nuestras muestras la empresa farmacéutica obtiene valores mucho más positivos, el 60% puede distribuir siempre sus pausas y solo el 10% nunca, en cambio en el hospital estos porcentajes son del 25% y 40% respectivamente.

Sobre poder elegir o modificar el ritmo de trabajo (VENCT.45c / IVENCT.40c / IIIENCT.45c // PSICO15 // ESWCQ.25), de nuevo alrededor del 25% de las personas no lo puede hacer nunca y sólo el 30% puede hacerlo siempre que quiere, esta distribución prácticamente no ha cambiado en la encuesta nacional en los últimos diez años. No existen muchas diferencias entre el sector sanitario y farmacéutico, ni en la encuesta nacional ni en nuestra muestra pero, en el caso de nuestra muestra ambos sectores reflejan resultados mucho más negativos, alrededor del 50% de las personas no pueden variar el ritmo (especialmente cuando se les pregunta por la posibilidad de adelantar el trabajo). En cuanto a la encuesta europea, la distribución de los porcentajes es muy similar, a nivel de la encuesta en general casi el 30% no puede modificar, en España es ligeramente superior (32%), y por sectores también es superior el sanitario que el farmacéutico (35% y 28% respectivamente).

## ***Evaluación con metodología directa de la Carga mental en un entorno industrial***

### **Objetivos**

- Comparar cuatro de los métodos directos que se están utilizando en España que incluyen la evaluación de la carga mental (LEST, RNUR, EWA, PYMES) en puestos de trabajo del sector farmacéutico.
- Comparar y analizar el resultado del método propuesto (CM6) respecto a los anteriores, en un estudio inicial en puestos de trabajo del sector farmacéutico.

### **Hipótesis**

- Las medidas de exigencia que se están utilizando en España que incluyen la evaluación de la carga mental (LEST, RNUR, EWA, PYMES) no son comparables. Los resultados nos llevarán a constatar diferencias importantes en sensibilidad, capacidad diagnóstica y validez.
- En tareas de control y vigilancia, se espera que el método propuesto específico de evaluación de la carga mental (CM6) de resultados positivos en cuanto a sensibilidad, capacidad diagnóstica y validez.

### **Metodología**

Empresa: el estudio se realizó en la sede de una empresa multinacional del sector farmacéutico que se encuentra en la provincia de Girona.

#### Fases del estudio

- En febrero del 2004 se realizó el contacto con la empresa para el estudio de una nueva metodología de análisis de la carga mental, junto con el estudio sobre factores psicosociales que se ha descrito en el punto anterior.
- En abril del 2004. Presentación de la metodología y dinámica de evaluación a los responsables de la empresa.
- En mayo del 2004. Presentación de la metodología y dinámica de evaluación a representantes sindicales de la empresa.

- En septiembre y octubre de 2005, se realizaron varias reuniones para comenzar a analizar los resultados y se presentaron, a la dirección de la empresa, los resultados del estudio correspondiente a técnicas indirectas.
- A finales de octubre de 2005, se realizaron tres visitas a la empresa para la recogida de datos correspondientes a las técnicas directas.
- En junio de 2006 se han presentado los resultados del estudio correspondiente a técnicas directas a la dirección de la empresa

### Recogida de datos

Se acordó, en una primera fase, aplicar las técnicas directas a un grupo reducido de trabajadores del área de producción. En esta primera fase se realizaron análisis en puestos de trabajo muy diferenciados. Se realizaron un total de 3 visitas al centro de trabajo, acompañados por el técnico de prevención de la empresa, donde se realizaron entrevistas a los propios trabajadores, así como a los responsables directos de esos puestos de trabajo, intentando interferir lo mínimo posible en la producción de la empresa. Una vez cumplimentadas las preguntas se procesaron para su tabulación.

### **Instrumentos**

Recordemos que la normativa española vigente no indica el método que debe emplearse para realizar la evaluación de riesgos laborales, en el artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/97, de 17 de enero) sólo se indica que a falta de normativa específica, pueden utilizarse métodos o criterios recogidos en normas UNE, Guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Normas internacionales o guías de otras entidades de reconocido prestigio. En este caso se pretende analizar el resultado que dan las técnicas de evaluación directas que utilizan los técnicos de prevención en España, para evaluar puestos de trabajo del sector industrial (Dalmau y Nogareda, 1997), en concreto: LEST, RNUR, EWA, PYMES, junto con el nuevo método de evaluación específico de carga mental: CM6 .

Una mayor información de estos métodos se describe en el capítulo 4 Técnicas de evaluación de la carga mental, en el Anexo 16 se describen las dimensiones de estos métodos y en el Anexo 17 se enumeran los elementos específicos de análisis de la carga mental, que tiene en cuenta cada uno de estos métodos. En la tabla 6.32 se resumen los elementos de análisis de la carga mental en cada uno de estos métodos.

<b>Método</b>	<b>Índices de Carga mental</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
LEST	Apremio de tiempo	<b>G1</b> (sólo repetitivos)
		<b>G2</b>
		<b>H1</b> (sólo No repetitivos)
		<b>H2</b> (sólo No repetitivos)
	Complejidad-rapidez	<b>I1</b> (sólo repetitivos)
		<b>I2</b> (sólo repetitivos)
	Atención	<b>J1</b>
<b>J*</b>		
<b>J5</b>		
<b>K1</b> (sólo No repetitivos)		
Minuciosidad	<b>K2</b> (sólo No repetitivos)	
	<b>L</b>	
RNUR	Operaciones mentales	<b>CN1</b>
	Nivel de atención	<b>CN2a</b>
		<b>CN2b</b>
		<b>Factor de corrección</b>
EWA	Toma de decisiones	<b>9</b>
	Atención	<b>11a</b>
		<b>11b</b>
PYMES	Carga mental	
CM6	Atención	<b>A</b>
	Decisión	<b>B</b>
	Respuesta	<b>C</b>
	Error	<b>D</b>
	Entorno organizativo	<b>E</b>
	Entorno físico	<b>F</b>

**Tabla 6.32.** Elementos relacionados con la carga mental de los métodos: LEST, RNUR, EWA, PYMES y CM6.

Se analizan a continuación las principales semejanzas y diferencias de estos métodos:

Todos los métodos descritos incluyen de algún modo el nivel de atención que requiere el desarrollo de la tarea, aunque existen importantes diferencias en el nivel de detalle e incluso al tipo de exigencia que va relacionado con este nivel de atención, como se ha descrito en el capítulo 3 sobre modelos de carga mental es una de las dimensiones claras en su evaluación. La atención es uno de los parámetros que puede resultar fácil de valorar a nivel de observación y, probablemente, sea más difícil de estandarizar su valoración a nivel subjetivo. En algunas ocasiones se relaciona este factor con el de precisión o con la necesidad de estar mirando permanentemente la tarea, aunque es un factor más amplio.

Otro de los aspectos que valoran estos métodos es la complejidad, la dificultad de las operaciones mentales o la toma de decisiones. Supone la etapa siguiente en el procesamiento de información, incluye las operaciones mentales y el uso de los archivos de la memoria en la actividad.

La presión temporal que existe al realizar una actividad está implícito en la valoración del nivel de complejidad, ya que en todos los métodos se relaciona el grado de complejidad por unidad

de tiempo. El método LEST a su vez introduce el factor Apremio de tiempo en relación con la posibilidad de ausentarse o retrasar la actividad y asocia este factor al tipo de remuneración

Aunque se han descrito bastantes semejanzas a nivel de contenido sobre la valoración de estos métodos de la carga mental, si hay una diferencia clara: el grado de profundidad o nivel de precisión en la medida de estos factores, los métodos CM6 y LEST son los que contienen un mayor número de preguntas y por tanto de aspectos a tener en cuenta en la valoración de la Carga mental.

El método LEST separa específicamente un tipo de atención al que llama minuciosidad, aunque la mayoría de métodos la incluyen en la valoración del nivel de atención.

El método CM6 separa del proceso de toma de decisiones la ejecución de la respuesta, el tipo de respuesta y de manera especial el nivel de repetitividad de las respuestas parciales, relacionando este factor con el grado de automatización que puede llegar a conseguirse en una tarea determinada, un factor a tener en cuenta al valorar el nivel de carga efectivo.

La probabilidad de los errores o las consecuencias de los mismos son elementos que sólo se recogen en los métodos LEST, CM6 y FPSICO, aunque la mayoría de los modelos actuales de carga mental reconocen su influencia.

El nivel de Esfuerzo o Frustración percibidos en la realización de la tarea, son dos de los factores que evalúa el método NASA-TLX, que como es lógico no recoge en ninguno de los métodos directos analizados. Sin duda este es uno de los argumentos a favor de complementar los métodos directos e indirectos en la valoración final del nivel de carga mental de un determinado puesto de trabajo.

Otro aspecto a tener en cuenta, es la diferencia que existe entre las escalas de medida de los distintos métodos, así en tres de los 5 métodos la escala de medida describe cinco niveles de gravedad, en cambio en el método LEST inicialmente la puntuación obtenida es en una escala de 10 puntos, aunque luego se codifica en una escala de cinco niveles, y en el caso del método PYMES, su escala es de 4 niveles de gravedad. También es importante tener en cuenta las diferencias en la terminología utilizada y la valoración de las distintas puntuaciones, en este caso la gradación de colores es el código que se ha tenido en cuenta al interpretar los resultados (figura 6.38).

LEST	RNUR	EWA	PYMES	CM6
Nocividad (10)	Muy penoso	Muy elevado	Muy deficiente	Carga muy alta
Nocividad importante (8-9)	Penoso	Elevado	Deficiente	Carga alta
Nocividad media (6-7)	Aceptable	Intermedio	Mejorable	Carga media
Molestias débiles (3-5)	Satisfactorio	Correcto	Correcto	Carga baja
Satisfactorio (0-2)	Muy satisfactorio	Óptimo		Carga muy baja

Figura 6.38. Resumen de las escalas y los criterios de valoración de los distintos métodos.

## Descripción de la muestra

El estudio se centra en el área de producción (81% del total), donde se realizan fundamentalmente tareas de supervisión y control. En este caso el objetivo central de análisis o unidad del estudio es el puesto de trabajo, donde se realizan tareas industriales, con ciclos de trabajo relativamente cortos y tareas que podemos considerar repetitivas o no repetitivas, en este último caso, se trata de tareas con intervenciones irregulares en intervalos de trabajo largos y relativamente variables.

El área de producción se divide a su vez en tres áreas de trabajo diferenciadas: el área de "Laboratorio de control" (22% del área de producción), "Fabricación / Sólidos" (39% del área de producción) y "Acondicionado" (38% del área de producción).

Se ha centrado este estudio en las áreas de Acondicionado y Fabricación, se han desestimado los puestos de Laboratorio de control, ya que son puestos de trabajo que se alejan del tipo de trabajo del sector industrial y no pueden ser considerados tareas de supervisión y control.

Para realizar este primer estudio exploratorio se han seleccionado un total de cinco puestos de trabajo, distribuidos de la siguiente forma: un puesto de recubrimiento, dos puestos de granulación (uno más variable, otro muy estable y constante en el tiempo), uno de acondicionamiento primario y finalmente otro de acondicionamiento secundario. En todos ellos se han analizado personas que tienen una antigüedad de unos ocho años en ese puesto de trabajo, para neutralizar así la posible influencia en este caso de la automatización de estos procesos. A continuación se describen las principales actividades de cada puesto de trabajo:

### Puesto número 1. Recubrimiento

En este puesto de trabajo la duración de un ciclo medio es de, aproximadamente, 6 horas; tiempo que dura la preparación y mezcla del recubrimiento, posteriormente, el recubrimiento propiamente dicho de los comprimidos y, finalmente, la limpieza básica. Además cada vez

que se cambia de productos se debe realizar una limpieza en profundidad que suele durar unas 14 horas.

Las principales tareas a realizar son la búsqueda y peso inicial de las materias primas, la preparación del recubrimiento y la preparación de la máquina, entonces se da inicio propiamente a la actividad y se realiza un seguimiento del funcionamiento correcto del proceso, haciendo pesos aleatorios de productos resultantes, verificando en pantalla y anotando las variables específicas de cada proceso, en una guía de control. En caso



necesario, se realizan pequeños ajustes y anotaciones y, al finalizar cada unidad de producción (BIN), se realiza la limpieza básica, como se ha indicado anteriormente, si además se cambia el producto se debe realizar una limpieza en profundidad.

### Puesto número 2. Granulado 1

La duración de un ciclo medio es de, aproximadamente, 4 horas; se realizan en promedio 2 cargas en 1 lote de productos cada 8 horas aproximadamente, aunque la oscilación puede ser considerable dependiendo del producto a realizar. En este tiempo se realiza la preparación y mezcla de las materias primas, y la limpieza básica. Además cada vez que se cambia de producto, también se debe realizar una limpieza en profundidad.



Las principales tareas a realizar son la búsqueda y pesada inicial de las materias primas, la preparación y carga de la máquina (LAF); se inicia la mezcla, se pasa por la tamizadora, se moja el producto, se seca y se almacena en un BIN. Durante todo este proceso se debe realizar un seguimiento de su correcto funcionamiento, haciendo verificaciones en pantalla y anotando las variables específicas en una guía de control. En este caso se debe hacer un seguimiento de los datos que facilitan las sucesivas pantallas, datos que no son imprimibles y se debe pasar parte de esta información a la guía de control, en formato papel. En este puesto de trabajo es más que deseable que los operarios tengan un elevado grado de especialización.

### **Puesto número 3. Granulado 2**

La característica principal de este puesto de granulado es la estabilidad de la actividad, debido a la gran demanda comercial de este producto farmacéutico, se requiere una



producción muy alta y constante del mismo, lo que lleva a realizar una actividad muy conocida por los operarios, y además con un ciclo más corto, por tanto se da un cierto grado de repetitividad. La duración de un ciclo medio es de aproximadamente 2 horas, en 1 lote de productos 4 cargas promedio cada 8 horas aproximadamente.



Las principales tareas a realizar son exactamente las mismas que en el caso anterior, aunque con una mayor cadencia y la necesidad de un menor grado de especialización por parte del operario. Esto permite que a nivel general de producción se de un intercambio mucho mayor de puestos de trabajo entre los distintos trabajadores.

#### **Puesto número 4. Acondicionado primario**

Este es un puesto de trabajo de acondicionado primario, donde llegan los comprimidos de las máquinas de compresión o recubrimiento y se acondicionan para su venta en blisters, tubos de vidrio o plástico. En este puesto la trabajadora que lo ocupa lleva muchos años de experiencia y está muy especializada en este tipo de puestos, de tal manera que cuando en otras líneas se realizan cambios o productos más complicados se recurre a ella.



Se trata de un proceso más o menos continuo de trabajo donde a partir de los BIN de comprimidos se introducen en una línea de producción, se almacenan en blisters, estos se agrupan, se les añade el prospecto y se organizan en cajas con sus respectivas etiquetas. En medio del proceso se realizan varios pesos al azar para comprobar la cantidad de producto. Posteriormente en la misma línea se agrupan estas cajas de producto para ser introducidas en cajas de cartón más grandes, con su respectiva etiqueta y finalmente son envueltas con papel transparente.

Todas estas operaciones se realizan en la misma línea de producción y la trabajadora debe hacer fundamentalmente las tareas de aprovisionamiento de todos los materiales necesarios, intervenir cuando hay pequeños desajustes (se enganchan dos etiquetas, se mueven las cajas, ...) y, además, hacer un control de calidad de peso y distribución de estos productos en sus distintas fases. En el caso del aprovisionamiento de comprimidos debe manipular un BIN de producto con un peso más que considerable. Al ser conductora de grupo, la trabajadora también realiza los ajustes necesarios para adecuar la línea a un cambio de formato cada vez que se requiere cambiar de producto.

### **Puesto número 5. Acondicionado secundario**

Este es un puesto de trabajo de acondicionado secundario, se trata de un trabajo repetitivo con una operaria no especializada. Son tareas básicamente de apoyo y, por tanto, también muy fluctuantes dentro de su semana laboral. Su tarea principal consiste en llenar una caja de pequeñas cajas de medicamentos y, posteriormente, introducirlas en otra caja de embalaje mayor, todo ello para su posterior distribución a los clientes.



Al realizar tareas de apoyo no interviene en los cambio de formato y la responsabilidad última del proceso recae sobre el responsable de esa línea de acondicionado.

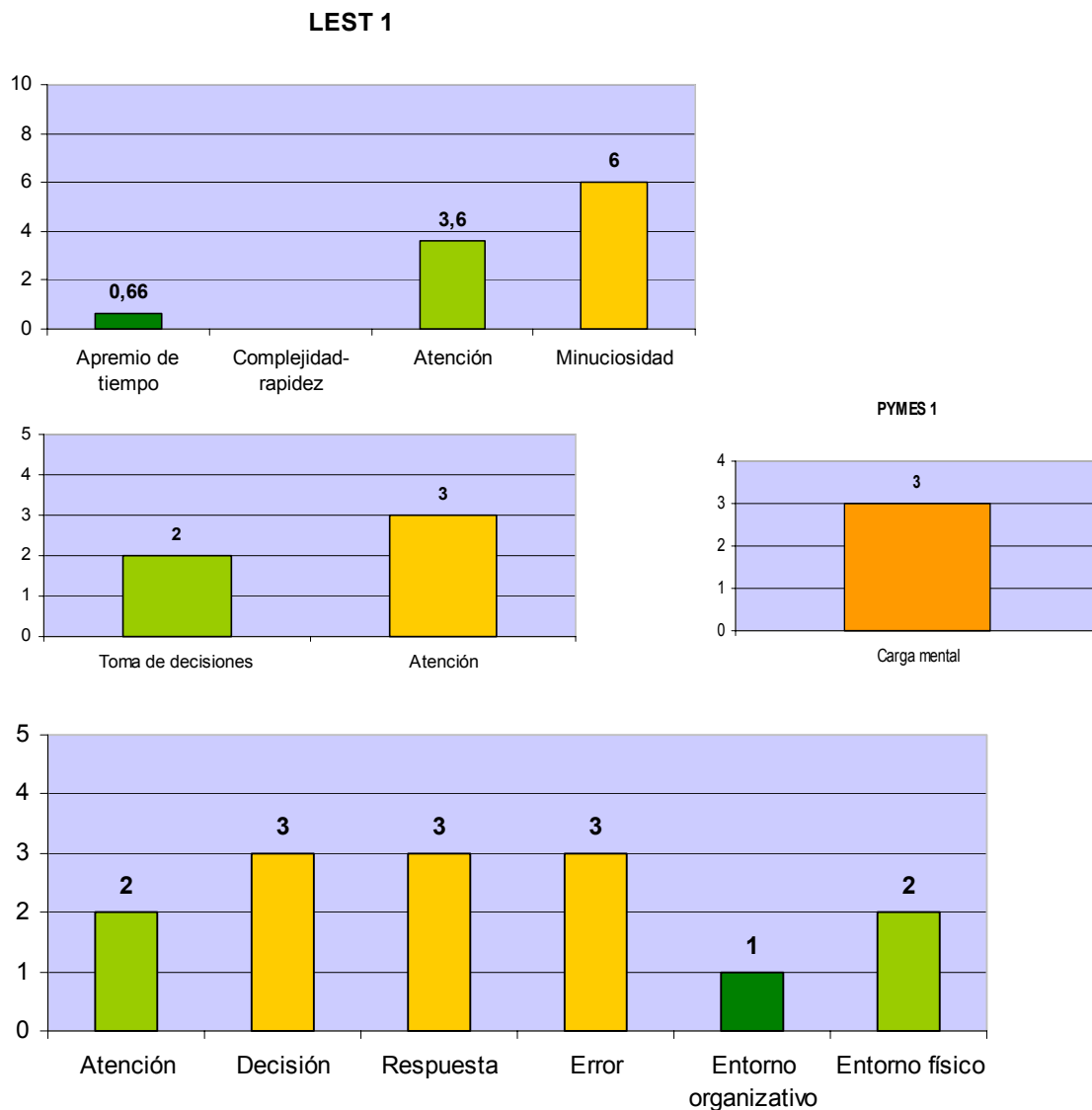
### **Análisis comparativo de la Carga mental por puesto de trabajo, en el sector farmacéutico**

Con el objetivo de analizar los métodos de evaluación directos, se describen a continuación los resultados obtenidos por los distintos métodos en estos cinco puestos de trabajo de la empresa farmacéutica (Anexo 18).

En este caso de los cinco puestos de trabajo, cuatro son considerados no repetitivos, donde el ciclo de trabajo es muy largo y por tanto la exigencia en el procesamiento de la información es mayor, el quinto puesto de trabajo sí es considerado repetitivo, con un ciclo de trabajo de 4 minutos.

#### Puesto número 1. Recubrimiento

El puesto de trabajo de Recubrimiento se caracteriza por ser un puesto de trabajo, fundamentalmente, de vigilancia y control del proceso. Un proceso largo que no debe dar lugar a errores, puede ser realizado con el tiempo necesario y por una persona especializada. Además en este caso existe la manipulación, en algunas ocasiones, de comprimidos por la tanto de piezas pequeñas.

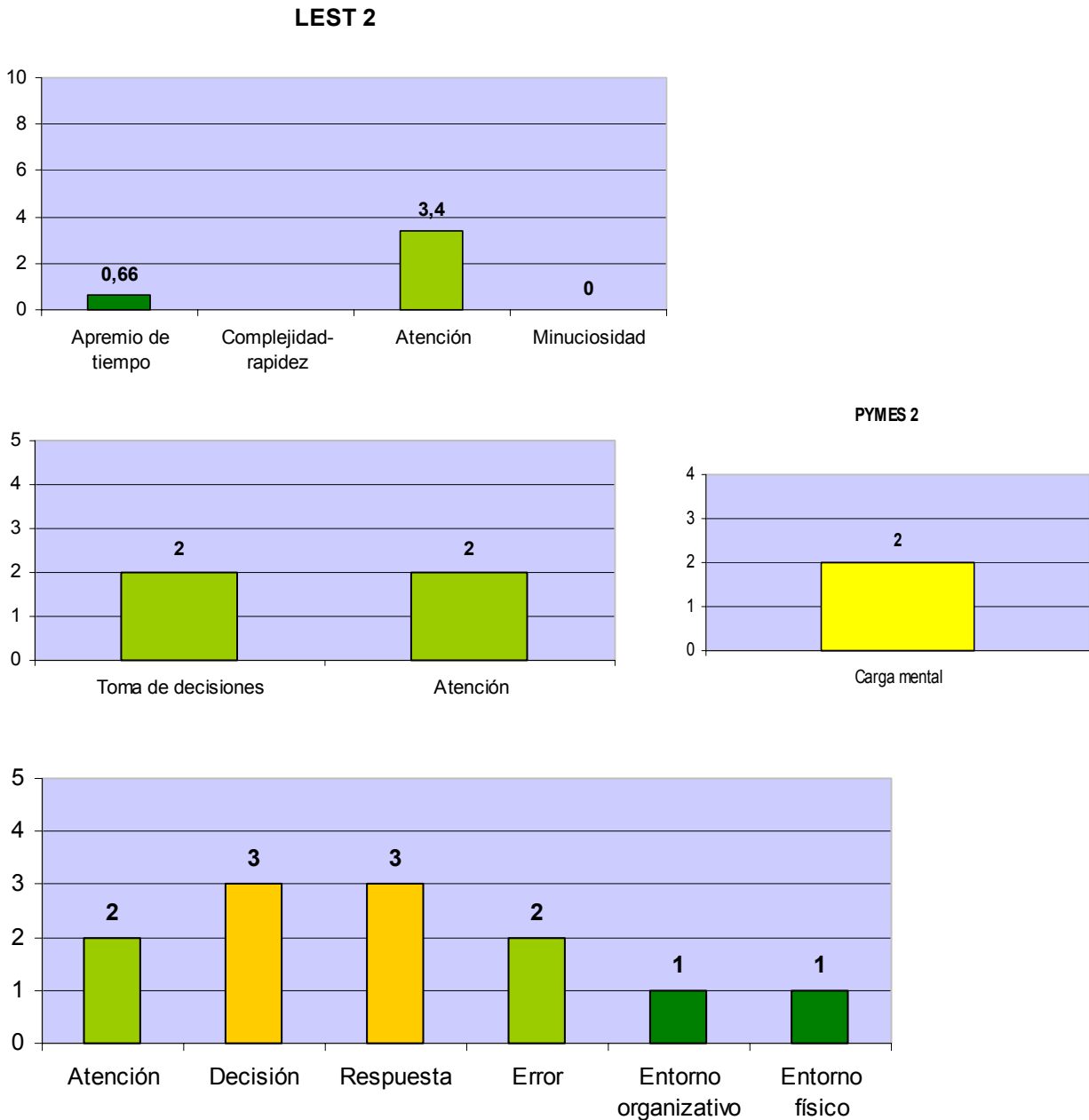


**Figura 6.39.** Valoración del puesto número 1 (métodos: LEST, RNUR, EWA, PYMES y CM6).

La valoración de los distintos métodos aparentemente es similar media, baja o muy baja, pero cambia bastante dependiendo del factor a analizar (figura 6.39). El análisis de este puesto de trabajo pone en relieve: la aportación de la minuciosidad en el método LEST, la no pertinencia del método RNUR, la discrepancia del valor de atención del método EWA, el valor elevado del método PYMES y la relevancia de los errores en el método CM6.

Puesto número 2. Granulado 1

El puesto de trabajo de Granulado 1 se caracteriza por ser un puesto de trabajo fundamentalmente de vigilancia y control del proceso. Un proceso largo, cuyos errores pueden tener graves consecuencias, que puede ser realizado con el tiempo necesario pero por una persona especializada.

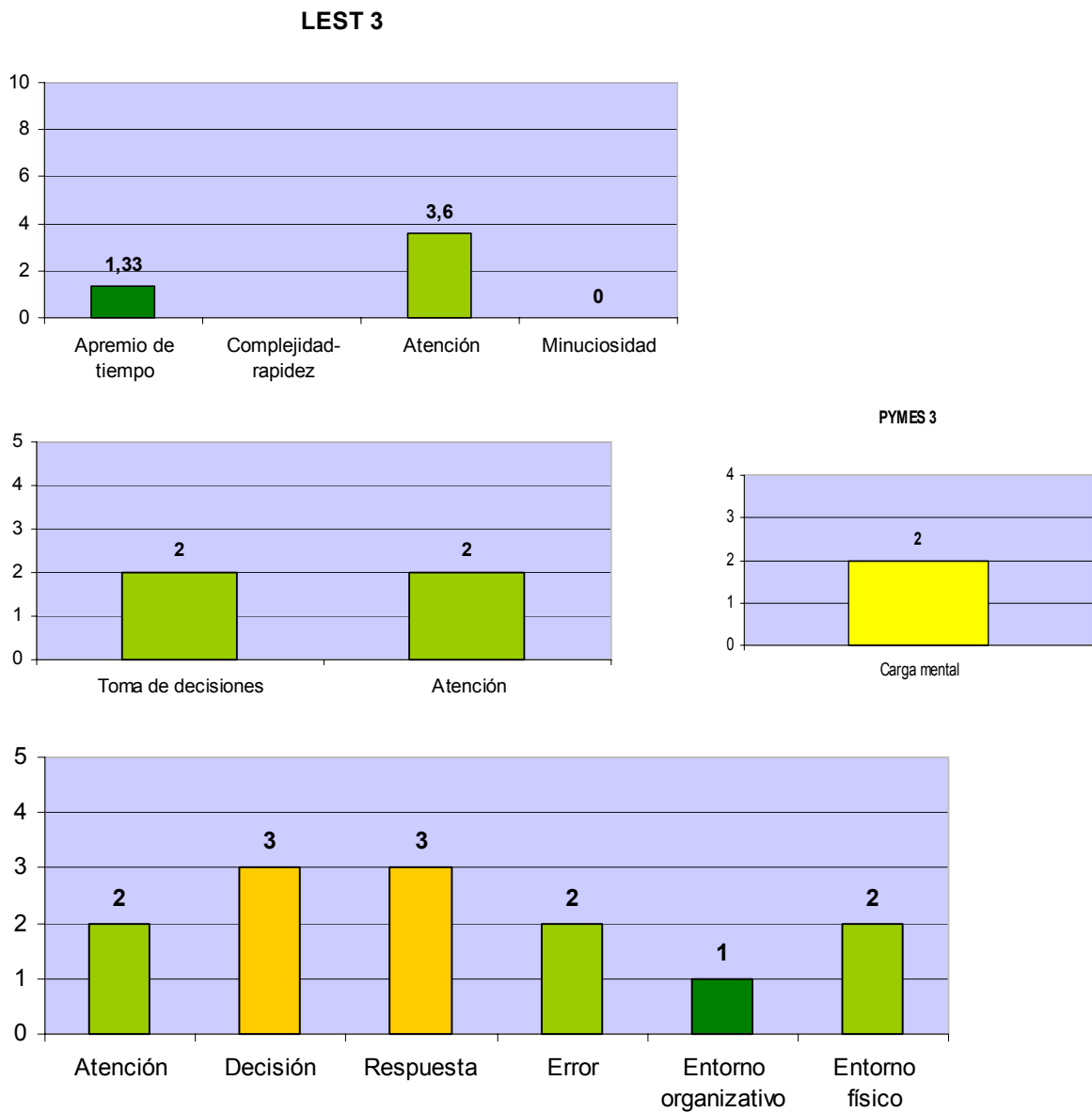


**Figura 6.40.** Valoración del puesto número 2 (métodos: LEST, RNUR, EWA, PYMES y CM6).

La valoración de los distintos métodos no es muy similar entre media, baja o muy baja, pero cambia bastante dependiendo del método (6.40). El análisis de este puesto de trabajo pone en relieve: la valoración baja en los métodos LEST y EWA, la no pertinencia del método RNUR, el valor medio del método PYMES y la relevancia de los factores de decisión y respuesta en el método CM6.

**Puesto número 3. Granulado 2**

El puesto de trabajo de Granulado 2 es similar al puesto de Granulado 1. Se caracteriza por ser un puesto de trabajo fundamentalmente de vigilancia y control del proceso, pero con un proceso más corto, sus errores pueden tener graves consecuencias, puede ser realizado por una persona menos especializada pero con una mayor premura de tiempo.

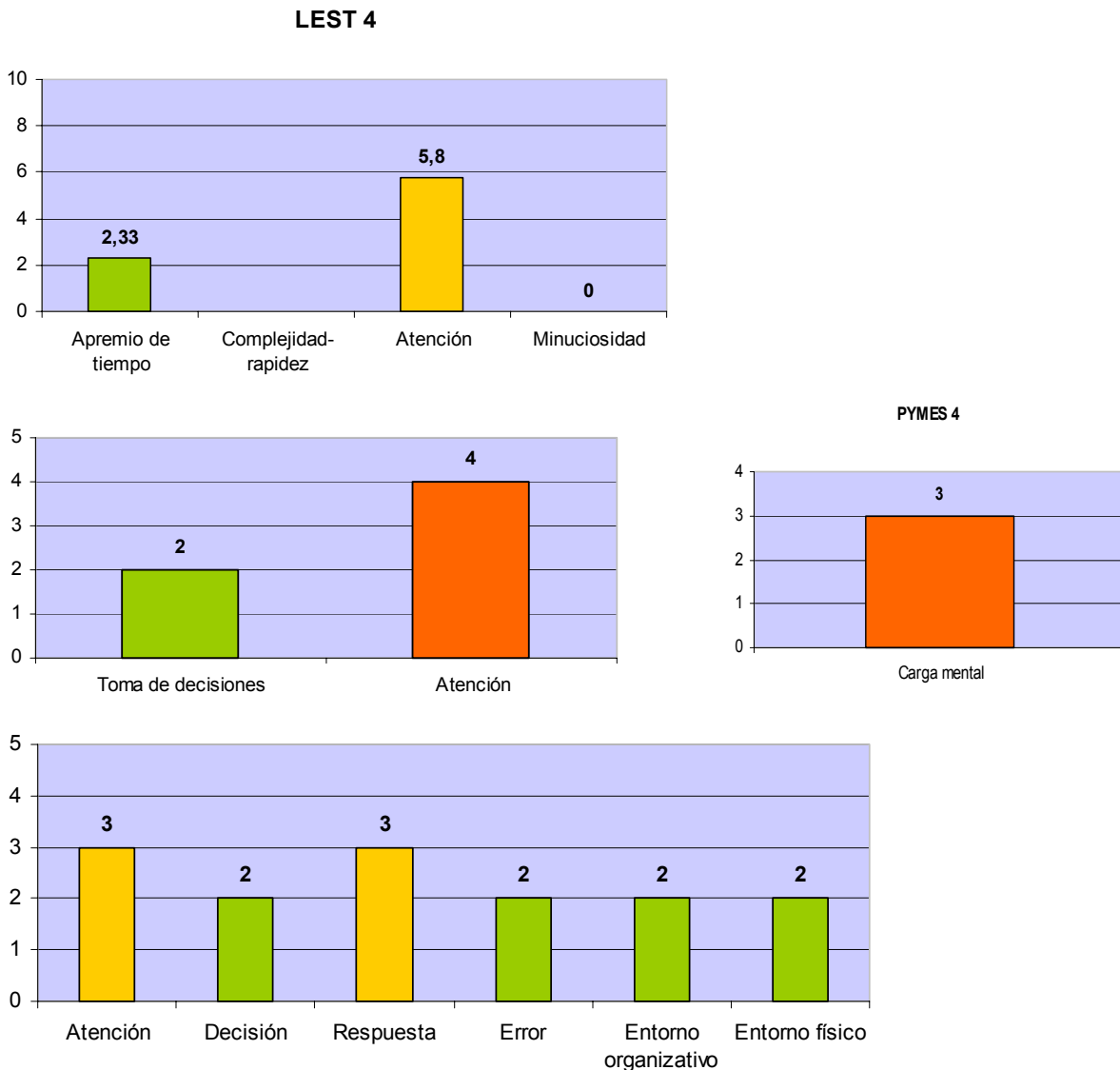


**Figura 6.41.** Valoración del puesto número 3 (métodos: LEST, RNUR, EWA, PYMES y CM6).

En este caso la valoración de los distintos métodos es prácticamente igual al del puesto de trabajo Granulado 1 entre media, baja o muy baja (figura 6.41). Sólo se obtienen unos valores ligeramente superiores de apremio de tiempo y atención en el método LEST y una variación en el entorno físico del método CM6.

Puesto número 4. Acondicionado primario

El puesto de trabajo de Acondicionado primario se caracteriza por ser un puesto de trabajo de vigilancia y control del proceso, aunque en una parte importante del tiempo se realizan tareas de aprovisionamiento de la línea. El proceso puede ser bastante continuo pero el aprovisionamiento de los distintos componentes tienen distinta cadencia, con intervenciones eventuales de reajuste. Debe ser realizado por una persona bastante especializada y en momentos críticos existe presión temporal.

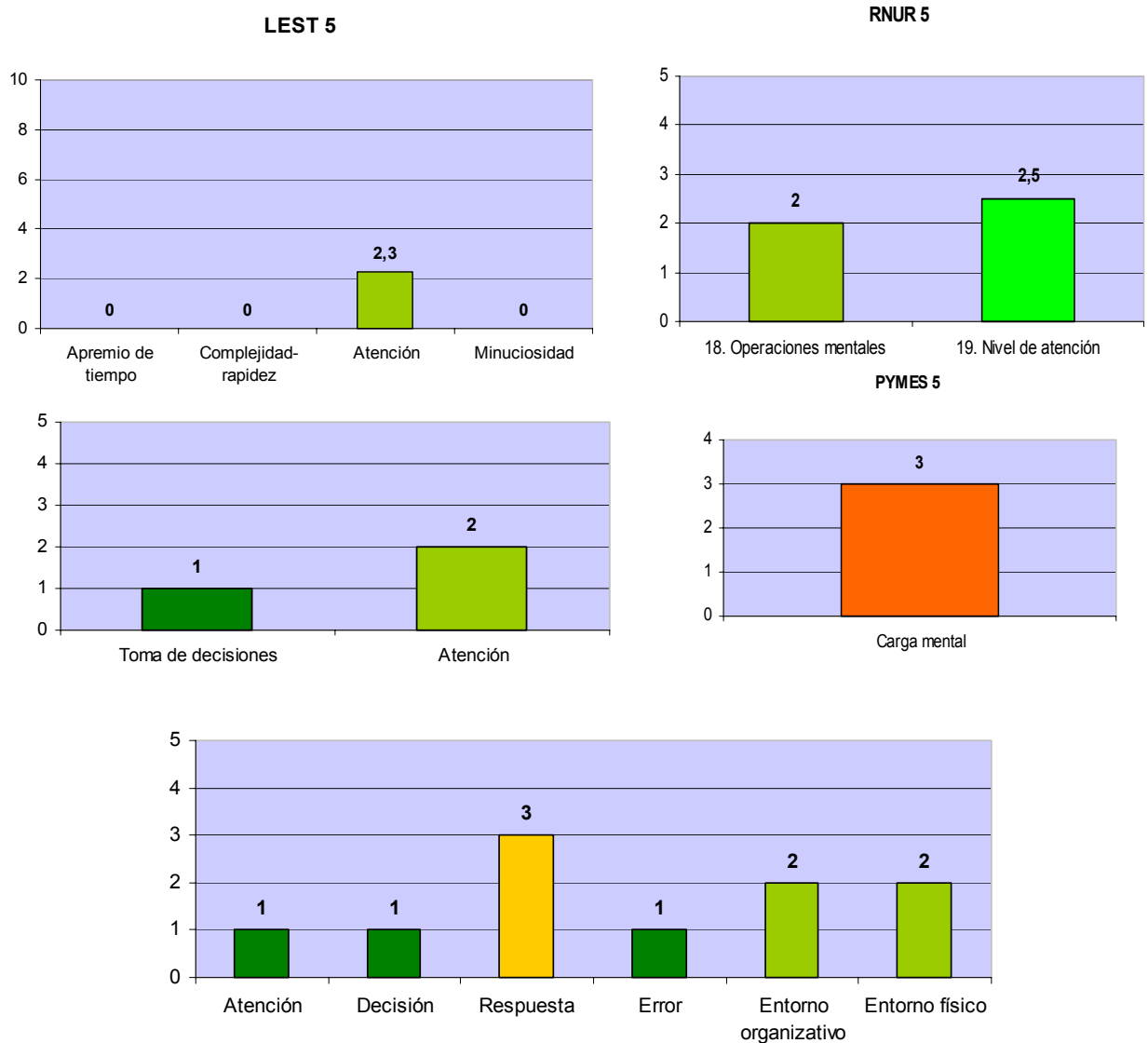


**Figura 6.42.** Valoración del puesto número 4 (métodos: LEST, RNUR, EWA, PYMES y CM6).

La valoración de los distintos métodos es sensiblemente distinta entre elevada y baja (figura 6.42). El análisis de este puesto de trabajo pone en relieve: la valoración más elevada del factor de atención en los tres métodos LEST, EWA y CM6; de nuevo la no pertinencia del método RNUR, el valor global elevado del método PYMES y en el método CM6 la relevancia del factor de respuesta.

Puesto número 5. Acondicionado secundario

El puesto de trabajo de Acondicionado secundario se caracteriza por ser un puesto de trabajo fundamentalmente manipulativo, con una baja demanda en la toma de decisiones, poca responsabilidad y con consecuencias poco importantes en caso de error; un puesto de trabajo prototípico de una cadena de montaje de cualquier empresa del sector industrial. El ciclo es de unos 4 minutos dependiendo del aprovisionamiento de la línea. Puede ser realizado por una persona no especializada y en general no existe presión temporal.



**Figura 6.43.** Valoración del puesto número 5 (métodos: LEST, RNUR, EWA, PYMES y CM6).

En este puesto de trabajo, la valoración de los distintos métodos ha sido muy distinta entre elevada y muy baja (figura 6.43). Destacan: la valoración extremadamente baja (con un valor de 0) de los factores de apremio de tiempo, complejidad-rapidez y minuciosidad del método LEST; un valor entre satisfactorio y aceptable del método RNUR; una valoración distinta aunque también baja del método EWA; de nuevo una valoración elevada en el método PYMES y la variación importante en el método CM6, valores muy bajos en atención, decisión y errores, medio en respuesta y bajos en entorno organizativo y físico.

## Análisis comparativo de la Carga mental por técnica de evaluación (CM6, LEST, RNUR, EWA y PYMES)

Al analizar los cinco puestos a la vez, teniendo en cuenta las diferencias propias de cada puesto, se observan sensibles diferencias entre métodos (figura 6.44):

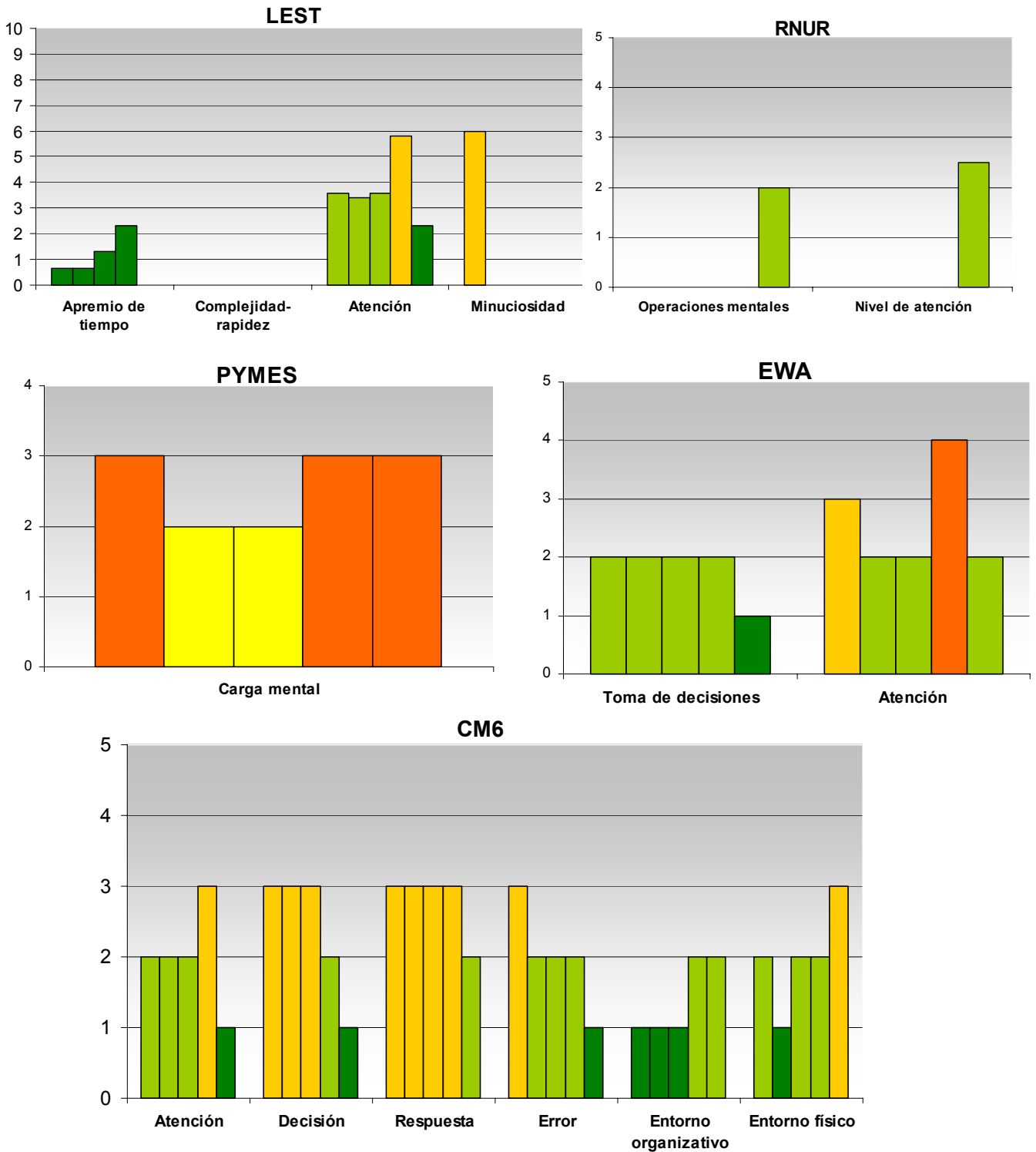


Figura 6.44. Valoración por los métodos: LEST, RNUR, EWA, PYMES y CM6, de los cinco puestos.



Para un análisis más en detalle se ha procedido al desglose de valores en función de los subfactores (tabla 6.33).

Método	Factores de Carga mental	Criterios de evaluación	1	2	3	4	5
LEST	Apremio de tiempo	G1 (rep)	--	--	--	--	0
		G2	1	1	2	1	0
		H1 (No rep)	1	1	2	6	--
		H2 (No rep)	0	0	0	0	--
	Complejidad-rapidez	I1 (rep)	--	--	--	--	0
		I2 (rep)	--	--	--	--	0
	Atención	J1	4	3	3	7	3
		J*	5	8	8	3	3
		J5	4	0	0	6	1
		K1 (No rep)	2	3	5	6	-
		K2 (No rep)	3	3	2	7	-
	Minuciosidad	L	6	0	0	0	0
RNUR	Operaciones mentales	CN1	--	--	--	--	2
	Nivel de atención	CN2a	--	--	--	--	2
		CN2b	--	--	--	--	2
		Factor de corrección	--	--	--	--	0,5
EWA	Toma de decisiones	9	2	2	2	2	1
	Atención	11a	2	2	2	4	2
		11b	3	2	2	3	2
PYMES	Carga mental		3	2	2	3	3
CM6	Atención	A1	3	4	4	3	2
		A2	4	4	3	4	2
		A3	2	3	3	1	1
		A4	2	2	2	4	3
		A5	3	2	2	3	1
		A6	2	3	3	4	1
		A7	3	2	3	4	2
		A8	1	1	1	2	1
	Decisión	B1	5	4	3	4	2
		B2	4	4	4	2	1
		B3	3	3	2	3	2
		B4	1	1	2	2	1
	Respuesta	C1	2	2	3	4	2
		C2	2	2	2	2	2
		C3	3	3	4	2	4
		C4	1	2	2	4	2
	Error	D1	2	1	1	3	2
		D2	4	3	3	2	1
		D3	4	4	4	2	1
		D4	1	1	1	1	1
	Entorno organizativo	E	2	1	2	2	3
	Entorno físico	F	1	1	1	1	3

Tabla 6.33. Desglose de valores de los cinco puestos en función de los subfactores de los métodos.

En general, el nivel de gravedad asociado al puesto es distinto:

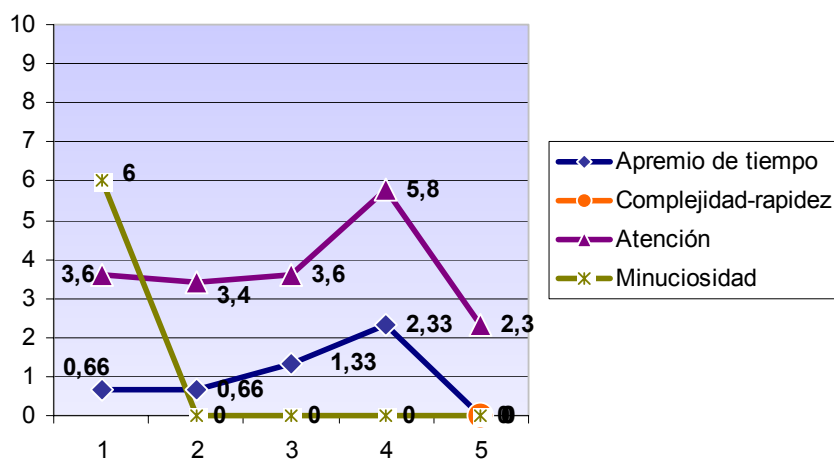
- El método PYMES da una valoración global de los puestos de trabajo más negativa, un nivel mayor de gravedad, se debe en gran parte a la propia estrategia de medida en función del número de no adecuaciones (no existe una gradación en las respuestas, con lo que frecuentemente se valoran más aspectos de forma negativa).
- El método RNUR es muy sensible al factor de repetitividad, de tal manera que si no existe un ciclo de trabajo claramente definido o si este es amplio no se puede valorar el factor de carga nerviosa. En este caso sólo en uno de los cinco puestos ha sido posible. En este caso el nivel de carga ha sido bajo, tanto en la dimensión de Operaciones mentales como en el Nivel de atención.
- El método EWA presenta una gran variabilidad en el factor Atención, valorando el cuarto puesto con un nivel de carga bastante elevado 4 sobre 5, aunque este perfil es muy similar al que se da en el factor de atención de los otros dos métodos que lo tienen en cuenta a nivel general (LEST y CM6). En cuanto al factor de toma de decisiones presenta muy poca variabilidad y valora los puestos con un nivel bajo o muy bajo de carga.
- El método LEST distingue hasta cuatro dimensiones de carga mental: es el único que tiene en cuenta de manera específica el Apremio de Tiempo, que en estos puestos ha sido valorado como un nivel muy bajo de carga. La dimensión Complejidad-Rapidez, del mismo modo que el método RNUR depende del tipo de puesto sólo es pertinente en los puestos repetitivos, en este caso además en el único puesto repetitivo ha sido valorado con un nivel 0 de carga. La dimensión de Atención presenta un perfil similar al de los otros dos métodos (EWA y CM6) con un nivel entre bajo y medio de carga, pero al ofrecer valores numéricos sobre 10 permite una mayor precisión de las medidas. Por último la dimensión de Minuciosidad, como su propio nombre indica es muy sensible al tamaño de los objetos a manipular con lo que en todos los puestos donde se manipulan objetos mayores a 5 cm el nivel de carga es de 0, sólo en el caso de la manipulación de comprimidos es pertinente y con un nivel medio de carga.
- El método CM6 tiene en cuenta seis dimensiones para valorar el nivel de carga mental, en los puestos que han sido analizados valora el nivel de exigencia como valores de carga muy bajo, bajo o medio. El perfil obtenido con la dimensión de Atención es totalmente equivalente al del método LEST (sin la diferenciación entre puestos repetitivos y no repetitivos). El método CM6 en la dimensión de Decisión se obtiene en tres de los cinco puestos un nivel de carga medio, superior al nivel que propone el método EWA. A su vez, introduce la dimensión de Respuesta, en clara relación con la posibilidad de ejecución de las respuestas que en este caso se ha

valorado en cuatro de los cinco puestos con un nivel medio de carga, será importante tenerlo en cuenta en la planificación de las actividades preventivas. Otra dimensión que introduce el método CM6 es la de Error, sólo en uno de los cinco puestos se ha obtenido un nivel medio de carga.

En cuanto al Entorno organizativo y físico que tienen una clara relación con las dimensiones anteriores, su nivel de exigencia es en general muy bajo. Cabe destacar el nivel muy bajo de Entorno organizativo en tres de los cinco puestos, los que pertenecen al área de fabricación y el nivel bajo de los otros dos, si retomamos el análisis realizado con el método FPSICO de estas áreas, los resultados son bastante coincidentes. En cuanto al nivel de exigencia del Entorno físico, se observa una variación en las puntuaciones, el quinto puesto, a priori el menos exigente a nivel de carga mental, es el que obtenido un valor más elevado de carga del entorno físico, en cambio el resto de puestos son valorados con un nivel bajo o muy bajo.

#### Análisis específico por el Método LEST

El método LEST con los cuatro factores que evalúa, en general, es sensible a las variaciones en la exigencia de los puestos de trabajo analizados, es de ayuda en el diagnóstico y en la propuesta de actividades correctivas del nivel de exigencia de estos puestos (figura 6.45).

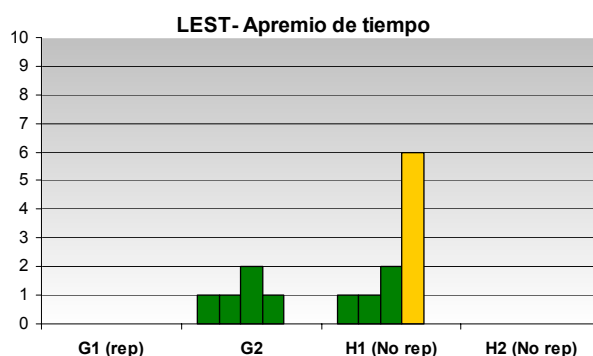


**Figura 6.45.** Valoración de los cinco puestos con los factores de carga mental del LEST.

El primer puesto se diferencia con facilidad por la valoración de la dimensión de minuciosidad, la exigencia que puede suponer en el trabajo manipular objetos pequeños; el resto de dimensiones son similares a las obtenidas en el resto de puestos del área de fabricación. Aunque en la propia área de fabricación realizan tareas distintas a partir de la valoración del método son tareas equiparables. Los puestos dos y tres son muy similares, el tercero consiste en realizar prácticamente lo mismo que en el segundo pero un poco más deprisa y de una

forma más repetitiva, con un ciclo más corto, los resultados reflejan claramente este hecho. Los puestos 4 y 5 pertenecen al área de acondicionado, con una actividad sensiblemente distinta a los anteriores y entre ellos mismos. El puesto cinco es a priori mucho más sencillo, manipulativo y repetitivo, con un nivel de carga mental más bajo.

La dimensión Apremio de tiempo se compone de distintos subfactores en el caso de puestos repetitivos y no repetitivos. El subfactor G1 y el H2 para repetitivos y no repetitivos respectivamente valoran el modo de remuneración, en ninguno de estos puestos supone un elemento de presión, ya que se trata de puestos con salario fijo. G2 que es común en todos los tipos de puestos no es un elemento de exigencia importante en estos puestos ya que en general no deben recuperar los retrasos y tienen un número adecuado de pausas. En el caso de H1 (posibilidad de ausentarse) sólo es significativo en el puesto 4, ya que en caso de ausentarse debe hacerse reemplazar, es valorado con un nivel medio de carga y supone un elemento de presión en este puesto (figura 6.46).

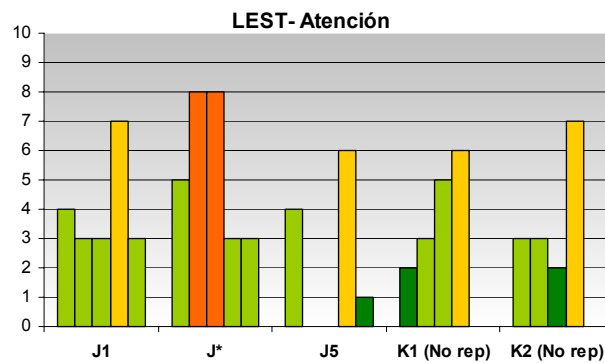


**Figura 6.46.** Valoración de los cinco puestos con los subfactores del factor Apremio de tiempo del método LEST.

La dimensión Complejidad-rapidez, sólo es propia de los puestos repetitivos, por tanto aplicable en el quinto caso, pero incluso en éste tanto la duración del ciclo en relación con la duración media de cada operación como con el número de elecciones por ciclo, suponen un nivel muy bajo de exigencia (valor 0).

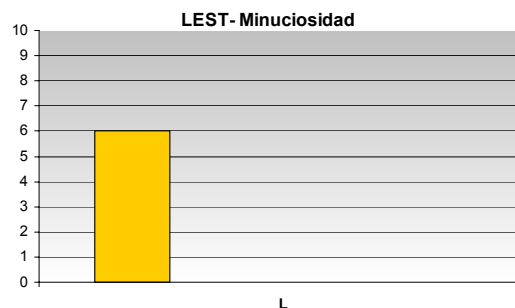
La dimensión Atención de nuevo se compone de distintos subfactores en el caso de puestos repetitivos y no repetitivos. En el caso de puestos no repetitivos se le añaden los subfactores K1 y K2. EL subfactor J1 nivel de atención requerido en relación con su duración supone un valor medio de exigencia para el puesto 4 por la propia actividad realizada, número de elementos a atender y la duración media de esta atención. El valor J\* (el más elevado de: J2 frecuencia de riesgos de accidentes corporales, J3: de accidentes de deterioro de material y J4: de rechazo de producto), supone el valor de mayor exigencia recogido por este método, en concreto en los puestos 2 y 3 ya que el valor de J4 por el valor del producto alto y el consecuente rechazo de todo el lote les corresponde un valor de 8. En cambio el subfactor J5 (posibilidad de hablar con otros trabajadores) compensa ampliamente la exigencia del

subfactor anterior, ya que en general existe un nivel de autonomía temporal alto y presión temporal bajo, a excepción del puesto 4, donde como ya se ha indicado ésta es más baja. Los subfactores K1 (número de máquinas y señales visuales y acústicas) y K2 (número y duración de intervenciones) propias de puestos no repetitivos, se pueden considerar el equivalente a la dimensión Complejidad-rapidez en puestos repetitivos y en este caso también como se ha indicado en el factor J1 de atención, obtiene un valor medio de carga en el puesto número 4, especialmente por la simultaneidad de estas posibles operaciones (figura 6.47).



**Figura 6.47.** Valoración de los cinco puestos con los subfactores del factor Atención del LEST.

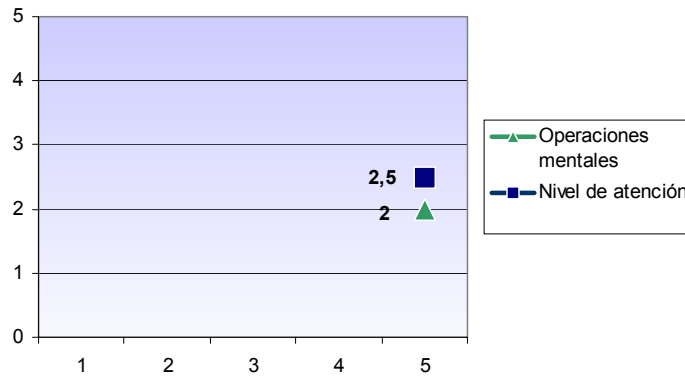
La dimensión Minuciosidad, está compuesta por un único subfactor, tal como se ha indicado a nivel general sólo es pertinente en puestos (repetitivos o no) donde se manipulen objetos pequeños, en este caso sólo en el primer puesto, y debido al tamaño de los objetos con un nivel medio de exigencia (figura 6.48).



**Figura 6.48.** Valoración de los cinco puestos con el subfactor de Minuciosidad del LEST.

#### Análisis específico por el Método RNUR

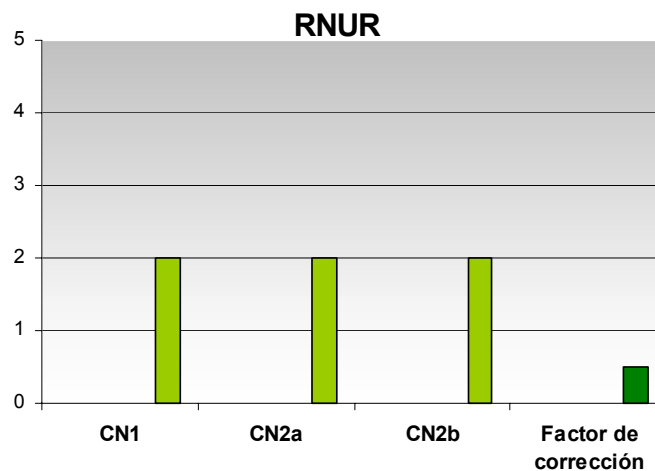
El Método RNUR evalúa el nivel de Carga nerviosa con dos factores: operaciones mentales y nivel de atención, pero al ser específico de puestos repetitivos, o en cualquier caso con una duración de ciclo determinada de poco más de máximo diez minutos, sólo es aplicable al puesto número 5, con lo que no es sensible a las diferencias de estos puestos (figura 6.49).



**Figura 6.49.** Valoración de los cinco puestos con los factores de carga nerviosa del RNUR.

El puesto 5 es a priori mucho más sencillo y manipulativo, con un nivel de carga mental más bajo, en este caso el nivel de carga nerviosa que se obtiene con el método RNUR es entre satisfactorio y aceptable (2,5), ya que en el perfil descriptivo se tiene en cuenta el valor más desfavorable.

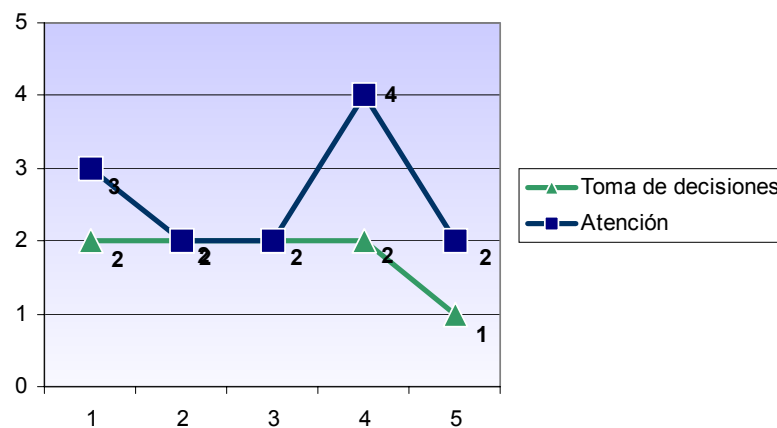
El subfactor Operaciones mentales (CN1) valora la densidad de operaciones mentales por la duración del ciclo, en el caso del puesto 5 le corresponde un nivel de exigencia 2 'satisfactorio' (figura 6.50). El subfactor Nivel de atención tiene en cuenta, a su vez, 2 elementos y un factor de corrección; Cn2a Duración de la atención (porcentaje del ciclo o frecuencia por minutos), le corresponde un valor de 2 'satisfactorio', al igual que CN2b Precisión del trabajo; el nivel de atención valorado se debe corregir en función de la duración del ciclo, trabajo en cadena o entorno agresivo, hasta un máximo de 2,5 puntos, en este caso por entorno agresivo le corresponde un +0,5, con lo que al valor medio de CN2a y CN2b se le añade 0,5 y nos da un valor de 2,5, entre 'satisfactorio' y 'aceptable', según el criterio de valoración del método.



**Figura 6.50.** Valoración de los cinco puestos con los subfactores de carga nerviosa del RNUR.

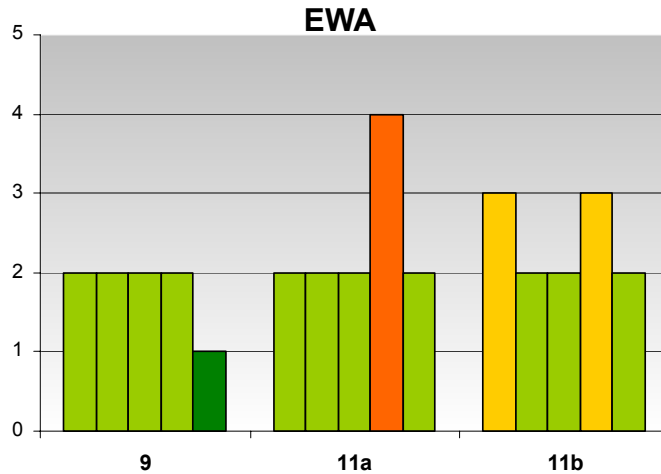
### Análisis específico por el método EWA

El método EWA evalúa los puestos de trabajo con 14 factores, de los que tienen más clara relación con lo que se entiende por Carga mental dos: Toma de decisiones y Atención (figura 6.51). La dimensión de toma de decisiones oscila entre la puntuación de correcto (2) y óptimo (1), el nivel de atención, en el puesto 5 llega a ser de elevado, la variación entre puestos es importante y relativamente similar a la que nos ofrece el método LEST, por lo que es un método bastante sensible a las diferencias pero como veremos a continuación mucho menos preciso y con menor poder diagnóstico.



**Figura 6.51.** Valoración de los cinco puestos con los factores relacionados con la carga mental del EWA.

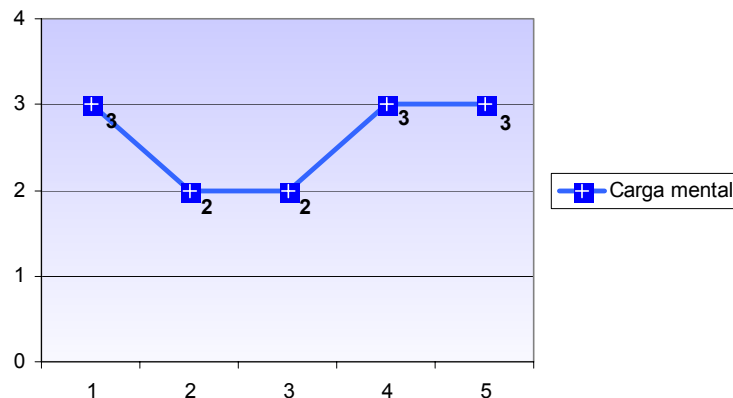
El factor Toma de decisiones (9) responde a una única pregunta con cinco niveles de respuesta que incluyen una única descripción de: el tipo de información de la tarea, la presencia de modelos comparativos y las consecuencias de los errores. Responde a una gradación de la idea intuitiva que puede existir de la toma de decisiones. El factor de Atención se compone de dos subfactores: Periodo de observación (11a) y Demanda de atención (11b) y a diferencia de otros factores la tabla de valoración llega a 4, un aspecto que no se refleja claramente en el perfil final (figura 6.52). El Periodo de observación sobre el porcentaje del ciclo (sin delimitar el valor del ciclo) (11a), de nuevo se compone de una única gradación en las posibilidades de respuesta, donde el valor más alto (4) es 'superior al 80 %', en este caso el puesto 4 obtiene el valor más alto, en cuanto a la Demanda de atención requerida (11b) la variación en los cinco puestos es muy baja, valores entre 2 y 3. Como el criterio a seguir para valorar el nivel general de atención es la puntuación más elevada, da un resultado global de más gravedad y mayor variabilidad que la que inicialmente se esperaba.



**Figura 6.52.** Valoración de los cinco puestos con los subfactores relacionados con la carga mental del EWA.

Análisis específico por el método PYMES

El método PYMES da una única valoración de Carga mental, aunque entre sus preguntas tiene en cuenta aspectos como la cantidad y complejidad de la información, el tiempo y aspectos individuales (figura 6.53). Es el método que da una valoración de estos puestos de trabajo más negativa, su escala es de cuatro niveles y se ha obtenido en este caso tres puestos con un nivel 'deficiente' de carga mental (el puesto 1, 4 y 5) y dos con un nivel mejorable (los puestos 2 y 3). El criterio de valoración es restrictivo: de los 15 ítems, de escala binaria, que considera si sólo uno de 6 no es posible, la valoración correspondiente ya es deficiente y si se acumulan tres o más deficientes entonces es muy deficiente.

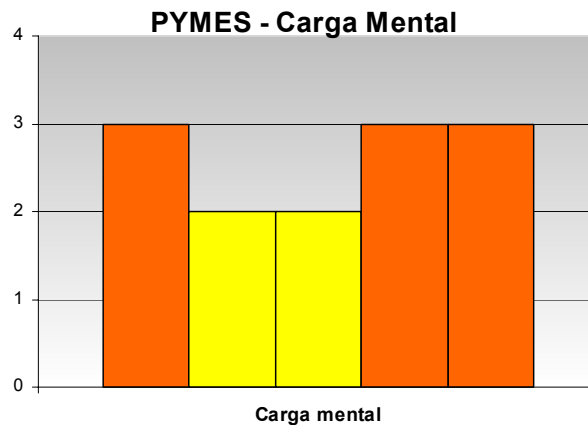


**Figura 6.53.** Valoración de los cinco puestos con el factor de carga mental del método PYMES.

La valoración del método PYMES es restrictiva, poco discriminante y parcial, aunque si se realiza un análisis en detalle de los 15 aspectos que tiene en cuenta su poder diagnóstico a priori es bastante elevado. En este caso la valoración del nivel de carga mental de puestos



como el 4 y el 5 que con otros métodos han obtenido resultados tan distintos, en este caso son valorados del mismo modo con un nivel deficiente (figura 6.54).

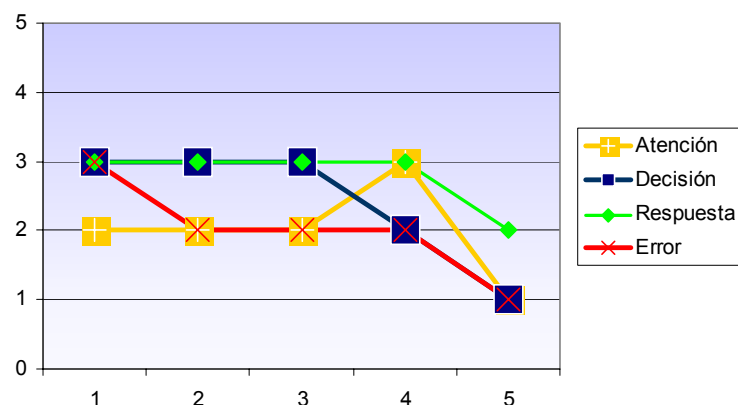


**Figura 6.54.** Valoración de los cinco puestos con el subfactor de carga mental del PYMES.

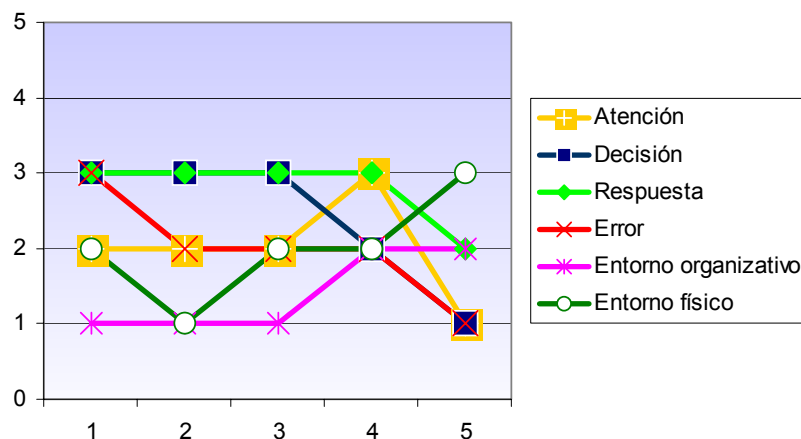
La diferencia entre los cinco puestos se observa en tan sólo una de las 15 preguntas. En los puestos 4 y 5 sólo una pregunta es la que lleva a la consideración de deficiente, en el puesto número 1, dos preguntas como deficiente, y en el caso de los puestos 2 y 3, todas las respuestas son iguales y se han identificado dos de las seis preguntas como mejorables. En síntesis, tan sólo una diferencia de valoración en una de las preguntas binarias (Si o No, por su parte ya difíciles de valorar) lleva a resultados distintos de carga.

#### Análisis específico por el método CM6

El método CM6 evalúa el nivel de exigencia de los puestos de trabajo a través de 6 factores, cuatro de ellos directamente relacionados con el procesamiento de la información (figura 6.55) y los otros dos que inciden en el nivel global de exigencia mental que tienen los puestos (entorno físico y organizativo) (figura 6.56). Este método no ofrece un valor global de carga mental, el perfil que ofrecen los factores es más informativo, en este caso los puestos han sido valorados con un nivel de carga medio o bajo.



**Figura 6.55.** Valoración de los cinco puestos con los factores relacionados con el procesamiento de la información del método CM6.



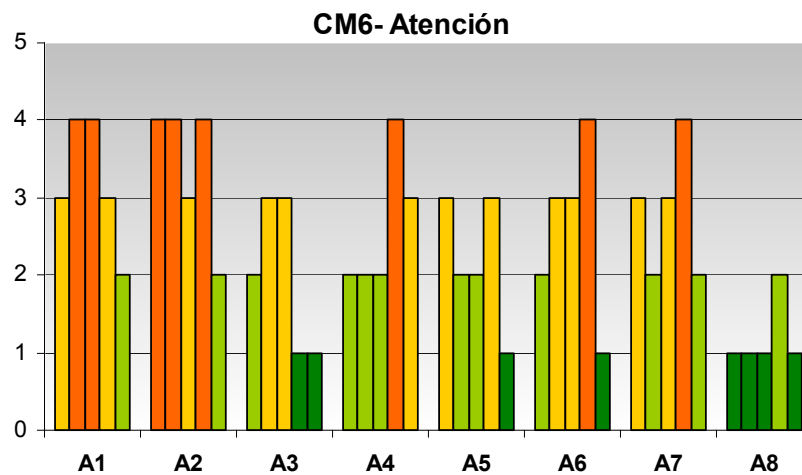
**Figura 6.56.** Valoración de los cinco puestos con los factores del método CM6.

El puesto número 5 ha obtenido el nivel global de carga más bajo, especialmente en cuanto a atención, decisión y error, con un valor de carga muy bajo (1), en cambio la exigencia por el entorno físico es la más alta (3) y el entorno organizativo y la respuesta con un valor medio bajo (2). Los puestos 1, 2 y 3, correspondientes al área de acondicionado, ofrecen puntuaciones similares, el puesto número 1 es más demandante a nivel de error y el puesto número 2 el menos demandante a nivel de entorno físico. En cambio el puesto número 4 supone el más demandante a nivel general ya que cuenta con dos indicadores a nivel de carga media (atención, el que más, y respuesta) y cuatro a nivel de carga baja (decisión, error, entorno organizativo y entorno físico), ninguno con valor de carga muy baja. Todo ello denota una sensibilidad en la medida, una información diagnóstica muy útil para analizar y proponer acciones preventivas, aunque se debería analizar el posible efecto de saturación por la parte alta de las puntuaciones.

El método CM6 no analiza subfactores, aunque como en todos los métodos es interesante el análisis descriptivo que se obtiene con cada una de las preguntas de cada factor, esta opción se introducirá su versión informatizada.

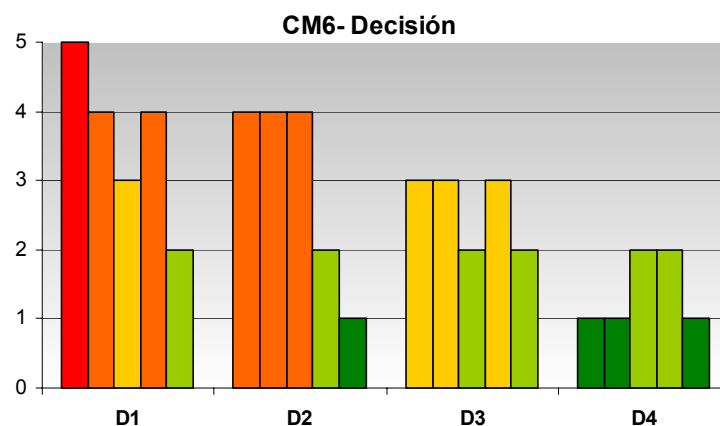
El factor **Atención** tiene en cuenta: el nivel de atención en función del tipo de elementos a atender (A1), la cantidad y/o complejidad de la información (A2), la claridad y disposición espacial de mandos y señales (A3 y A4), la discriminabilidad entre alternativas (A5), las redundancias (A6), la velocidad e intervalos de la llegada e la información (A7) y la atención simultánea a diferentes fuentes de información y estimulación (A8). En estos puestos aunque el valor medio de atención sea similar podemos observar diferencias significativas (figura 6.57): los puestos 2 y 3 tienen un nivel de exigencia superior debido a la complejidad de las informaciones a tener en cuenta y a cómo se presenta esta información, sin redundancias (A1, A2, A3 y A6); el puesto número 4 (el de mayor exigencia en el factor atención) es debido

fundamentalmente a la disposición de mandos y señales, las no redundancias y la velocidad a la que llega la información (A4, A6 y A7); en cambio el puesto número 5 sólo requiere un cierto nivel de atención en cuanto a la disposición de mandos y señales (A4).



**Figura 6.57.** Valoración de los cinco puestos con los subfactores del factor Atención del CM6.

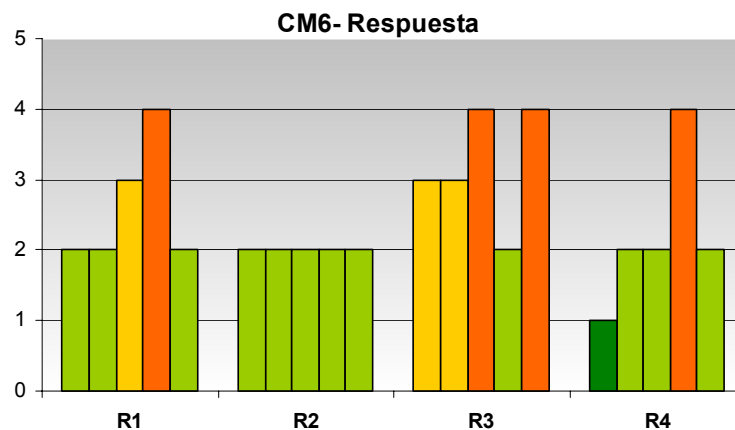
El factor **Decisión** tiene en cuenta: el tipo de aprendizaje y automatización de la tarea (D1), el nivel de análisis de la información (D2), la aportación de los contenidos de la memoria (D3) y la relación entre la complejidad de las decisiones a tomar con el tiempo disponible para hacerlo (D4). En estos puestos se concentra el nivel de exigencia fundamentalmente en los elementos D1 y D2: el tipo de aprendizaje y automatización de la tarea, con su valor más alto para el puesto número 1 y también en el nivel complejo de análisis de la información que se da en los puestos 1, 2 y 3; el puesto número 4 se encontraría en una situación intermedia y de nuevo el puesto número 5 es el que denota un nivel menor de exigencia (figura 6.58).



**Figura 6.58.** Valoración de los cinco puestos con los subfactores del factor Decisión del CM6.

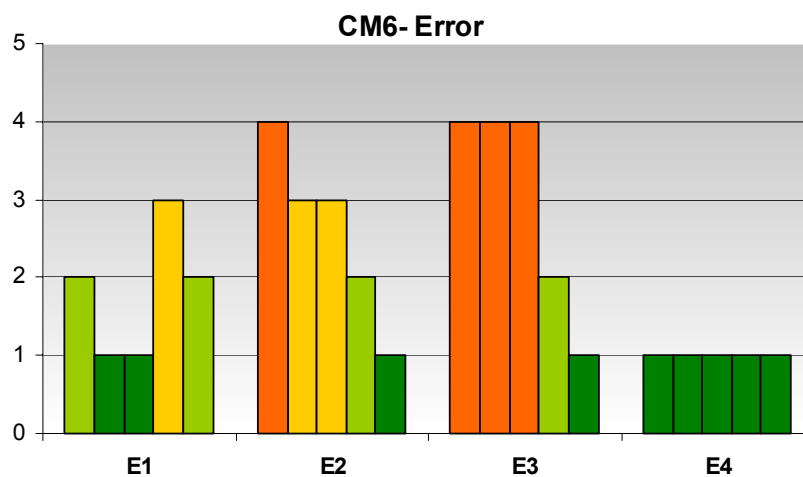
El factor **Respuesta** tiene en cuenta: el nivel de precisión exigido en función de la velocidad de ejecución (R1), la topografía de las respuestas (R2), el nivel de repetitividad de las respuestas parciales (R3) y la adecuación de la secuencia de acciones a seguir en las respuestas claramente diferenciadas y cualitativamente distintas (R4). Aunque a nivel general

los puestos 1, 2, 3 y 4 han obtenido un nivel de carga medio en el factor de respuesta, en el detalle de los elementos a tener en cuenta son importantes las diferencias (figura 6.59). El puesto número 4 ha obtenido peores puntuaciones en el nivel de precisión exigido en función de la velocidad de ejecución y la adecuación de la secuencia de acciones a seguir en las respuestas claramente diferenciadas y cualitativamente distintas (R1 y R4), que le suponen mayor exigencia, mientras que los puestos 1, 2 y 3 han obtenido peor puntuación en el nivel de repetitividad de las respuestas parciales (R3). El puesto número 5, el de exigencia en respuesta más bajo a nivel general (2), también ha obtenido un nivel alto de carga en repetitividad de respuestas parciales, un elemento sin duda a corregir.



**Figura 6.59.** Valoración de los cinco puestos con los subfactores del factor Respuesta del CM6.

El factor **Error** analiza: la probabilidad media de ocurrencia (E1), el tipo de coste y su importancia en los distintos errores que se pueden cometer (E2), la posibilidad de corregir el error (E3), y la existencia de sanciones asociadas a estos errores (E4). El perfil que se obtiene en este factor por los distintos puestos también es sensiblemente distinto (figura 6.60): en los puestos 1, 2 y 3 el factor más crítico supone la dificultad en el posibilidad de corregir el error (E3), junto con el coste y su importancia de estos errores (especialmente para el puesto número 1, que es el que ha obtenido el valor de carga en error más alto 3, carga media), en cambio para el puesto número 4 el elemento más crítico es la probabilidad media de ocurrencia de los errores (E1), lo que le confiere a nivel general el mismo valor de carga de error que los puestos 2 y 3 (2, carga baja). De nuevo el puesto número 5 es el de menor exigencia a nivel general (1, carga muy baja). A destacar el valor muy bajo de carga que tienen los cinco puestos en el elemento E4, la existencia de sanciones asociadas a estos errores, ya que en esta organización no existen este tipo de sanciones.



**Figura 6.60.** Valoración de los cinco puestos con los subfactores del factor Error del método CM6.



## 7. Discusión

Tal y como la OMS define en 1948 la salud como “estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño o enfermedad” (Bestratén y otros, 1998), podemos tener en cuenta tres tipos de exigencia en el puesto de trabajo: carga física, mental y psíquica. La legislación obliga a los técnicos de prevención a abordar la carga mental en el trabajo; no sólo la carga física generada por el trabajo, sino también la mental y psíquica; diferenciándolas (Ferrer y Dalmau, 2000a). Si bien existe una relación entre los aspectos relacionados con la experiencia subjetiva de carga y el nivel de estrés (González, 2003), la relación que existe entre la carga mental y los factores psicosociales –responsables de la carga psíquica- es más compleja, esta relación existe y se debe explorar. De hecho un aspecto que está vinculado al desarrollo de los modelos de carga mental y que todavía es motivo de discusión es la relación que existe entre los factores psicosociales, la ergonomía y los elementos que componen la carga mental, la ergonomía está adaptando conceptos propuestos por la psicología cognitiva y se observa un acercamiento paulatino de ambas perspectivas (Norman, 1983).

Uno de los puntos de acuerdo más común en el estudio de la carga mental es que se trata de un concepto multidimensional, multifacético y difícil de definir (Gopher, 1986). El concepto de carga mental es intuitivo y fácil de comprender, pero al mismo tiempo difícil de concretar; en consecuencia, es difícil determinar cómo debe efectuarse su evaluación. Existe un cierto acuerdo en que la carga mental es un producto de la interacción entre el operador y la tarea que realiza (Gopher y Donchin, 1986; Sebastián y Del Hoyo, 2002), por lo que las diferencias individuales serán determinantes. De hecho, aislar los factores de la tarea (como el entorno laboral) de las personas (como objetivo potencial) no es posible: trabajamos con las consecuencias de la interacción entorno-persona (Novella, Dalmau y Sorin, 2001). Esta idea está relacionada con la diferenciación que la ISO 10075 (1991), Young y Stanton (2001) y Sebastián y Del Hoyo (2002) proponen entre el concepto de “stress” (tensión provocada por fuentes externas) y el de “strain” (presión, respuesta interna). Esto nos lleva a modelos de carga mental con definiciones más centradas en la tarea, *versus* definiciones más centradas en el operador (Sheridan y Stassen, 1979; Hart, 1986). Desde la perspectiva de la prevención de riesgos laborales, se traduce respectivamente en el nivel de presión que experimenta un trabajador en concreto (stress) y que se materializará en él a través de unos determinados efectos (strain), por lo que existe un especial interés en evaluar el nivel de tensión mental del trabajador.

Reid y Nygren (1988), y Rubio y otros (2001) constatan, después de realizar una amplia revisión de la literatura, que la mayoría de las definiciones de carga mental mencionan tres elementos fundamentales: los elementos relacionados con la presión temporal de la tarea; la

cantidad de recursos de procesamiento que la tarea exige, y ciertos elementos de naturaleza emocional (frustración, nivel de estrés, etc.) (“la carga temporal, el esfuerzo y el estrés” (Jahns, 1973; Sheridan y Simpson, 1979). Además, las condiciones ambientales también afectan la eficacia del procesamiento de la información. (Houston, 1987; Coyne y Strayer, 1993; Browsers, Weaver y Morgan, 1996; Mondelo y Gregori, 1996; Griffin, 1997; Wickens, Gordon y Liu, 1998; Mondelo y otros, 1998). En el modelo de González (2004) la carga vendría determinada básicamente por la carga de tarea, las condiciones ambientales y las condiciones organizativas (las técnicas subjetivas y las medidas de exigencia utilizadas en esta tesis incluyen todos estos aspectos). La carga de tarea está, a su vez, definida por la configuración de la tarea respecto a una serie de dimensiones: la exigencia temporal de la tarea, su complejidad, su grado de ambigüedad y los criterios de ejecución (Knight y Salvendy, 1981; Rouse, 1985; Hart y Staveland, 1988; Meshkati, 1988; Reid y Nygren, 1988; Sheridan, 1988; Moray y otros, 1991; Bi y Salvendy, 1994; Wickens, Gordon y Liu, 1998). Utilizar únicamente las características de la tarea para predecir el nivel de carga puede dar resultados erróneos; por tanto, más que a las características objetivas nos tenemos que dirigir a los recursos necesarios, y a las medidas subjetivas de dificultad.

A partir de los años cincuenta del siglo XX, la investigación en carga mental se dedica principalmente a generar modelos. Se pasa de una visión única de filtro (Broadbent, 1958; Treisman, 1964), canal (Welford, 1959) o recurso (Kahneman, 1973; Norman y Bobrow, 1975) a una visión multidimensional de proceso o recursos múltiples (Navon y Gopher, 1979; Sanders, 1983; Wickens, 1984): en definitiva, a un perfil que intenta describir las variables que componen la carga mental. Los trabajos realizados a partir del modelo de recursos múltiples de Navon y Gopher (1979 y 1980) sugieren la existencia de al menos dos tipos diferentes de recursos: uno relacionado con procesos perceptivos y computacionales, y otro con procesos de selección y generación de actividad motora. Posteriormente, el modelo (ampliamente reconocido actualmente) de recursos múltiples de Wickens (1984) distingue tres dimensiones: los recursos definidos por el nivel o etapa de procesamiento, los recursos definidos por la modalidad de input y de respuesta, y los recursos definidos por el código de procesamiento. En la actualidad, la mayoría de los componentes de la tarea que componen el perfil de la carga mental, se analizan y evalúan en términos de dimensiones surgidas de investigaciones experimentales.

Al proponer en esta tesis un nuevo método de evaluación de la carga mental (CM6) y tratar de recoger las aportaciones de los trabajos previos, proponemos asimismo una reorganización conceptual de los factores analizados en los métodos de exigencia anteriormente mencionados, otorgando una especial importancia a los aspectos relacionados con el procesamiento cognitivo y su relación con el valor final de carga mental obtenido. Por ello los factores que componen el CM6 son: Atención, Decisión, Respuesta, Error, Entorno organizativo y Entorno físico. Cuatro de estos factores recogen la *carga de tarea mental*,



incluyendo la exigencia temporal en cada uno de ellos; un factor recoge las *condiciones organizativas* (factores psicosociales) y otro las condiciones físicas (*condiciones ambientales y de exigencia física*, más relacionadas con una perspectiva ergonómica clásica).

## **MÉTODOS**

Tal y como lo expone la norma ISO 10075-3 (UNE, 2005) la evaluación y medida de la carga mental no puede ser un procedimiento uniforme. No existe una manera óptima para evaluar la carga de trabajo mental, ya que la forma más adecuada para evaluarla o medirla dependerá del propósito de dicha evaluación, que podrá requerir la evaluación de diferentes aspectos de la carga, el uso de diferentes técnicas de medida y distintos grados de precisión. De hecho, en la mayoría de situaciones, la combinación de varias medidas es el procedimiento más preciso y completo para recoger la información necesaria sobre la carga mental (Meshkati y otros, 2002; Sebastian, 2002; Ferrer y Dalmau, 1997; Tsang y Wilson, 1997; Wierwille y Eggemeir, 1993; Wickens, 1992; Nygren, 1991; Meshkati y otros, 1990; Hancock y Meshkati, 1988). Las medidas de carga mental han sido tradicionalmente clasificadas en cuatro grupos en función de la naturaleza de los datos recogidos: medidas de rendimiento, técnicas psicofisiológicas, métodos analíticos y técnicas subjetivas. Las medidas de rendimiento se consideran como una evaluación de parte del sistema de ejecución que se quiere analizar. Las técnicas psicofisiológicas registran los cambios en el cuerpo del operador relacionados con las demandas de la tarea que se está haciendo. Los métodos analíticos son tentativas de modelización del nivel de carga, tanto desde la perspectiva de la evaluación como de la predicción. Y las técnicas subjetivas se diseñan para reflejar el nivel de carga percibido por la persona. A nuestro entender debemos incluir otro grupo de técnicas, ampliamente utilizados por técnicos en Ergonomía, que están a caballo entre las medidas de rendimiento y los métodos analíticos, son las medidas de exigencia: un grupo de medidas que basándose en un análisis de la tarea que realiza un operador, nos dan una evaluación de sus condiciones de trabajo.

Muchos modelos insisten en la necesidad de utilizar técnicas subjetivas para poder evaluar el nivel de tensión. Las investigaciones han demostrado que las técnicas subjetivas son medidas muy sensibles, transferibles y poco intrusivas para estimar la carga mental en entornos aplicados (Wickens, 1991; Wierwille y Eggemeier, 1993). Estas técnicas ofrecen además facilidad de uso, no obstrusividad, validez aparente y un alto grado de aceptación por parte del operador (Tsang y Wilson, 1997; Cañas y Waerns, 2001). Presentan una elevada fiabilidad y un alto grado de validez concurrente con las medidas de rendimiento (Casali y Wierwille, 1983; Gopher y Braune, 1984; Tsang y Velazquez, 1993; Tsang y Vidulich, 1994; Wierwille y Connor, 1983; Wierwille, Rahimi y Casali, 1985). Sin embargo, los resultados que ofrecen las técnicas subjetivas y las medidas de rendimiento tienden a disociarse, al ser las

primeras más sensibles bajo condiciones de carga escasa o en situaciones en que las tareas implican una mayor demanda de procesamiento central (frente las que exigen una baja representación de consciencia -por ejemplo, ejecución de respuestas-). Aún así, cuando una tarea impone demandas que exceden la capacidad de memoria de trabajo, las medidas subjetivas resultan menos sensibles (Yeh y Wickens, 1988; Eggemeier y Wilson, 1991; Hart y Wickens, 1990; Vidulich, 1988; Yeh y Wickens, 1988; Derrick, 1988; Tsang y Wilson, 1997). Por otro lado, las técnicas subjetivas son especialmente sensibles al número de tareas que hay que realizar simultáneamente, ya que el operador tiende a dar puntuaciones significativamente superiores cuando tiene que realizar dos tareas simultáneas sencillas que cuando tiene que hacer una sola tarea más difícil (Yeh y Wickens, 1988). Las tareas que se realizan en los puestos de trabajo seleccionados en esta tesis, en un hospital y en una empresa farmacéutica, no exceden la capacidad de memoria de trabajo, ni son especialmente difíciles para evitar precisamente este posible efecto de disociación.

Respecto a las técnicas subjetivas, algunos de los inconvenientes que se asocian con las escalas unidimensionales (Escala de Cooper-Harper, Escala de Bedford...) es que sólo permiten obtener una información inicial sobre la existencia de posibles problemas, por lo que su capacidad diagnóstica es muy baja. De las tres técnicas subjetivas utilizadas en esta tesis para evaluar la carga mental (FPSICO, ISTAS21 y NASA-TLX) en lo referente a la carga mental, el método FPSICO debe ser considerado como una escala unidimensional ya que no ofrece valoraciones de los subfactores, además, es el único que no se basa en un modelo conceptual previo, sino que es fruto de un trabajo empírico. El ISTAS21 (ISTAS, 2004) tampoco es específico de carga mental -es más: este término no aparece en el método-; pero de las 21 dimensiones que evalúa, tres pueden ser consideradas como directamente relacionadas con la carga mental: las exigencias psicológicas cuantitativas, las exigencias psicológicas sensoriales y las exigencias psicológicas cognitivas.

Los métodos multidimensionales ofrecen una mayor capacidad de diagnóstico de los factores de carga, pero emplean procedimientos de aplicación y análisis más complejos. La mayoría de los instrumentos estandarizados de evaluación subjetiva utilizados actualmente a nivel internacional son multidimensionales. Entre los más empleados destacan el NASA-TLX y el SWAT que son específicos para evaluar la carga mental. Ambos requieren que las personas evalúen la carga subjetiva mediante diversas escalas que, combinadas, proporcionan una valoración global (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Eggemeier y Wilson, 1991; Wierwille y Eggemeier, 1993; Tsang y Wilson, 1997; Arquer y Nogareda, 1999; Rubio y Díaz, 1999b).

La idoneidad del método NASA-TLX ha sido comprobada por numerosas investigaciones, produciendo resultados más precisos que el SWAT o la escala de Cooper Harper modificada (Byers y otros, 1988; Battiste y Bortolussi, 1988; Kilmer y otros, 1988; Hancock y otros, 1989; Schick y otros, 1989; Hill y otros, 1992). Esto, unido a su facilidad de uso, hace que el NASA-

TLX sea actualmente el instrumento de evaluación de carga mental más ampliamente utilizado (Cañas y Waerns, 2001). Según los estudios desarrollados por Nygren (1991) sobre el NASA-TLX y del SWAT, cada uno de estos procedimientos parece ser sensible a diferentes tipos de medidas de carga. El NASA-TLX muestra su potencial como modelo de predicción general de la carga experimentada (aprendida y consciente), y el SWAT se presenta como un modelo sensible a las diferencias individuales. Hanckock y otros (1989) evaluaron el nivel de carga mental a través del NASA-TLX y del SWAT mientras se aprendía a realizar una tarea de seguimiento. Observaron una reducción del nivel de carga a medida que se progresaba en el aprendizaje, siendo el NASA-TLX más sensible que el SWAT a dicha reducción (tal como indican Tsang y Wilson (1997), cuando la persona se encuentra en la fase de aprendizaje de una tarea, o en la fase de habituación al proceso de evaluación de la carga, los resultados obtenidos no son representativos de un nivel "normal" de carga para esa tarea ya que probablemente estarán sobreestimados). Pensamos que esta reducción puede ser debida a los procesos de automatización basados en la propia experiencia de la persona, tal y como apuntaba LaBerge en 1975. En este caso como no se pretende hacer un análisis específico de la influencia de las diferencias individuales, y además, se quiere neutralizar el efecto del aprendizaje, se ha seleccionado el método NASA-TLX y todos los trabajadores analizados tienen suficiente experiencia y además aproximadamente la misma antigüedad.

Algunos estudios analizan si el hecho de utilizar varias escalas es un buen indicador de un nivel de demanda de procesamiento medio. Los estudios realizados por Hendy, Hamilton y Landry (1993) con el método NASA-TLX demuestran que un simple modelo aditivo no ponderado puede ser un método adecuado para combinar los factores en una estimación de carga media. En la empresa farmacéutica que analizamos obtuvimos valores de correlación relativamente altos entre el nivel de esfuerzo y el valor medio obtenido con el NASA-TLX, y también entre varios de sus factores (la exigencia mental y la exigencia temporal y el nivel de esfuerzo percibido, por un lado, y la exigencia temporal y nivel de frustración y esfuerzo, por otro). Se deberían realizar más análisis sobre la idoneidad del valor medio del NASA-TLX y la independencia de sus factores.

Además, muchos autores constatan que la fase de ponderación del NASA-TLX no es necesaria (Nygren, 1991; Christ y otros, 1993; Hendy y otros, 1993; Dickinson, Winston y Ryan, 1993; Biers y Masline, 1987; Biers y McInerney, 1988; Biers y otros, 1990; Moroney, Biers y Eggemeier, 1995). La correlación entre las medidas obtenidas con o sin fase previa del método NASA-TLX son más elevadas que las obtenidas con el método SWAT sin que ello implique una reducción de sensibilidad de ambas pruebas (Rubio y otros, 2002). Moroney y otros (1995) han señalado un nivel de correlación de 0,94 entre los valores ponderados y no ponderados del NASA-TLX, mientras que Byers y otros (1989) aumentan este nivel hasta 0,98. En la empresa farmacéutica hemos obtenido también una elevada correlación entre las puntuaciones obtenidas y sus respectivas puntuaciones ponderadas, aunque con valores

inferiores: en el caso del valor medio del NASA-TLX la correlación es de 0,7, mientras que en los distintos factores las correlaciones son del orden de 0,5 o 0,6.

Tal como apunta Wierwille en 1988, el problema más importante que parece “estanca” el análisis de la carga mental no es tanto el problema de su definición, ni la falta de buenos métodos de análisis, sino la imposibilidad de generalizar los resultados obtenidos (Wierwille, 1988). Este es un obstáculo que, a fecha de hoy, podemos decir que continúa existiendo. Aunque muchos modelos insisten en la necesidad de utilizar técnicas subjetivas para poder evaluar el nivel de tensión mental, uno de los aspectos importantes que influyen en esta falta de generalización es la sensibilidad de los métodos a las diferencias individuales (Meshkati y Loewenthal, 1988; Moray, 1982; Rubio, 1992). Este fenómeno se da también en la denominada carga psíquica (Ferrer, 1999) y en los temas relacionados con el estrés laboral (ISO 10.075, 1991; ISO 10.075-2, 1996). Por ejemplo, Wickens y Hollands (2000) afirman que las técnicas fisiológicas están asociadas al sistema nervioso autónomo, con lo que pueden verse igualmente afectadas por las variaciones del nivel de activación emocional y no sólo cognitivo. Por otro lado, la utilización exclusiva de las características de la tarea para predecir el nivel de carga puede dar resultados erróneos. Por tanto, más que a las características objetivas nos tenemos que dirigir a los recursos necesarios y a las medidas subjetivas de dificultad.

Los modelos específicos de carga mental han seguido una evolución y adaptación a lo largo del tiempo y desde finales del siglo XX se han relacionado estrechamente con las técnicas de evaluación. Autores como Wickens, Gordon y Liu (1998) critican la idea en que se sustenta -entre otras- la escala de Cooper-Harper: los niveles bajos de carga son deseables, ya que una situación de infracarga puede generar problemas tan graves como una situación de sobrecarga (ISO 10075-1, 1991; Becker y otros, 1991; Hancock y Warm, 1989). Los modelos que sustentan el método ISTAS21 y el NASA-TLX -como la mayoría de modelos actuales-, sí mencionan los posibles efectos negativos de un nivel de infracarga. Aún así, resulta cuanto menos sorprendente que, al analizar las valoraciones de las preguntas y el cálculo interno de estos métodos, no se valore como inadecuado un nivel muy bajo de exigencia cognitiva (ISTAS21) o mental (NASA-TLX).

Según Masline y Biers (1987), las técnicas subjetivas tienen una alta capacidad para predecir los valores de carga siempre y cuando se utilice el mismo método -pero existen diferencias importantes en las puntuaciones obtenidas por los distintos métodos-. Existe por tanto una ‘especificidad’ del nivel de carga respecto al método utilizado, y esto es una limitación que todavía no se ha podido superar. Otra limitación de las medidas subjetivas está relacionada con la percepción del nivel de exigencia o de dificultad de una tarea: una persona puede valorar su nivel de dificultad en función del resultado al que ha podido llegar, y no en relación

con el esfuerzo que ha tenido que efectuar. A veces, se puede alcanzar un mismo nivel de resultado a partir de distintos niveles de dificultad.

Una crítica habitual de las técnicas subjetivas es que no se puede saber hasta qué punto estas técnicas recogen únicamente la impresión que la persona tiene del nivel consciente de exigencia de la tarea, una persona puede valorar el nivel de dificultad de una tarea en función del rendimiento al que ha podido llegar y no en relación con el esfuerzo que ha tenido que hacer. Según Yeh y Wickens (1988), las medidas subjetivas son una proyección de las personas y reflejan las exigencias impuestas en la memoria de trabajo; por ello son muy sensibles a la información presente en la memoria de trabajo y poco sensibles a las exigencias de la tarea. Es decir que el procesamiento de información es normalmente inconsciente a pesar del rol importante jugado por la consciencia. Cuál y cómo es esta relación es aún objeto de discusión. Pero actualmente se sabe que no se puede acotar lo que supone el estudio del procesamiento de información únicamente a lo que reconocemos de manera consciente. De nuevo identificamos una limitación clara en la evaluación de la carga mental al utilizar un único tipo de técnicas, en este caso las técnicas subjetivas.

En los últimos tiempos están apareciendo con mayor frecuencia en el mercado español otros métodos, especialmente escalas, que también recogen aspectos relacionados con la carga mental; pero su uso es actualmente bastante minoritario y en algunos casos sus cualidades psicométricas son desconocidas o distan mucho de las que serían necesarias en las técnicas subjetivas.

### ***Técnicas subjetivas: FPSICO, ISTAS21, NASA-TLX***

Según un sondeo realizado a técnicos del INSHT, del Departament de Treball y técnicos de prevención en general, se puede deducir que dos de los métodos más utilizados actualmente en España para evaluar los factores psicosociales son los métodos FPSICO e ISTAS21, ambos se han incluido en el análisis de esta tesis; no son métodos específicos de evaluación de la carga mental, aunque la incluyen entre los factores que analizan (factores psicosociales). Recordemos que el FPSICO (INSHT, 1998) es un método de evaluación de factores psicosociales, mientras que el ISTAS21 (ISTAS, 2004) es una herramienta de evaluación de los riesgos laborales de naturaleza psicosocial, y se trata de la adaptación para España del CoPsoQ de Kristensen (2001), de amplio reconocimiento y aplicación internacional. El método FPSICO, en cambio, fue desarrollado en y para el estado español (y actualmente se está preparando una edición revisada y actualizada).

Los dos métodos evalúan aspectos psicosociales del trabajo mediante un cuestionario que deben cumplimentar los propios trabajadores; el cuestionario tiene 75 preguntas en el método

FPSICO y 73 en el método ISTAS21, aunque no las agrupan según los mismos factores. El método FPSICO evalúa 7 factores, mientras que el ISTAS21 evalúa 21 dimensiones, con lo que tiene un mayor poder diagnóstico. El FPSICO descompone estos 7 factores en 28 subfactores (aunque sólo ofrece resultados de los factores y no de los subfactores), en este caso no existen tantas diferencias en cuanto a su poder diagnóstico, pero sería interesante poder comparar a nivel de resultados estas 21 dimensiones con los 28 subfactores. Además, ninguno de los dos métodos entra a considerar si alguna de las dimensiones o factores que mide es más nocivo para la salud que los otros. Un aspecto positivo de ambos métodos es que ofrecen los porcentajes de respuesta de cada ítem; esto permite realizar un análisis pormenorizado de las respuestas y aporta un mayor poder diagnóstico. Una propuesta interesante sería disponer de los parámetros poblacionales también a nivel de cada pregunta, e incluso por sectores de actividad, aunque la mejora de la referencia poblacional está prevista actualmente en ambos métodos (tengamos en cuenta que en estos momentos la muestra en la que se basa el método FPSICO es de sólo 439 trabajadores del estado español y en el caso del ISTAS21 de 859 trabajadores escogidos de forma representativa entre la población activa real de Navarra).

Respecto a la validez de contenido, estos dos métodos no pueden ser considerados como globalmente equivalentes: 8 de las 21 dimensiones del ISTAS21 no tienen correspondencia en el método FPSICO. Y el 25% de los elementos analizados por el método FPSICO no aparecen en el ISTAS21. Sólo consideramos como parcialmente equivalentes a 51 de las preguntas que contienen los dos métodos (15 corresponden a aspectos relacionados con la carga mental y 36 al resto de factores evaluados por ambos métodos). Además, el método ISTAS 21 evalúa el nivel de consecuencia o “daño” de las dimensiones psicosociales que analiza (lo que desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales se considera muy adecuado ya que permite analizar mejor la relación causa-efecto), mientras que el FPSICO no proporciona este tipo de resultados.

Siguiendo con el análisis de la validez de contenido: el método ISTAS21 aplica sólo un criterio estadístico para definir sus dimensiones. Tal y como define la dimensión de ‘exigencias psicológicas sensoriales’ se podría incluir en la de ‘exigencias psicológicas cognitivas’ (sus preguntas sobre concentración y atención constante son más propias de las exigencias psicológicas cognitivas que de las exigencias sensoriales -y en los resultados obtenidos hay una elevada correlación entre las exigencias de tipo cognitivo y sensorial-). Además, resulta sorprendente que, cuando el ISTAS21 define la dimensión ‘exigencias psicológicas cognitivas’, considera que pueden significar una carga sólo si la organización no facilita los recursos necesarios (mientras que las preguntas de esta dimensión son sobre si el trabajo requiere memorizar muchas cosas, tomar decisiones difíciles de forma rápida o manejar muchos conocimientos). Por otro lado, en la dimensión ‘exigencias psicológicas cuantitativas’ dos de las cuatro preguntas son prácticamente iguales (en los resultados de la empresa

farmacéutica su correlación resulta superior a 0,8, se debería analizar la necesidad y pertinencia de mantener las dos preguntas en futuras ediciones). En lo que respecta al FPSICO, a diferencia del método ISTAS21 y NASA-TLX, considera la influencia de la frecuencia y las consecuencias de los errores como aspectos que incrementan el nivel de atención. Además, analiza la percepción subjetiva de la dificultad del trabajo por parte del trabajador. Pero evalúa si el trabajo requiere una alta precisión, mucha concentración o memorizar muchas cosas en el factor 'contenido del trabajo' y no en el factor 'carga mental'; tampoco hace ninguna pregunta específica sobre decisiones ni rápidas ni difíciles.

Por otra parte, la contribución de cada pregunta en los dos métodos es bastante distinta. En el método FPSICO, las preguntas contribuyen en distinta proporción a la puntuación del factor ya que hay algunos factores con 19 ítems y otros con 6; en cambio, en la "versión media" del método ISTAS21, las dimensiones oscilan sólo entre 2 y 4 ítems. Asimismo, como el método FPSICO tiene en general un número de categorías de respuesta distinto para cada pregunta, a cada categoría le corresponde un valor distinto. En cambio, en el método ISTAS21 las categorías siempre tienen los mismos valores posibles. Existe una aproximación más empírica que psicométrica en el método FPSICO, un aspecto que nos parece muy interesante.

Un aspecto que condiciona la capacidad diagnóstica de estos métodos es que el método FPSICO prevé la posibilidad de que el encuestador defina previamente las variables sociodemográficas de interés en la organización que será analizada, aunque en los resultados únicamente se puedan cruzar dos de ellas. El método ISTAS21, en cambio, permite efectuar análisis cruzados entre cada una de las dimensiones y las variables sociodemográficas previamente definidas, aunque no permite realizar un perfil global comparativo para cada uno de los grupos definidos por estas u otras variables. Al realizar este análisis en el caso del hospital por puesto de trabajo se observan más diferencias de cada dimensión entre los grupos, en la mayoría de los casos los grupos obtienen un mayor número de dimensiones en situación desfavorable. Además, el método ISTAS21 prevé la posibilidad de suprimir -total o parcialmente- seis preguntas para garantizar el anonimato de los encuestados (sexo, edad, horas trabajadas, tipo de salario, días de baja y número de bajas). En cambio en el método FPSICO, la decisión de incluir o no una determinada variable o categoría sociodemográfica (sea la que sea) es una decisión libre aunque previa del encuestador, lo que puede ser un problema, sobretodo si no está bien planificado, pero en muchas ocasiones en realidad es una ventaja.

El método ISTAS21 es más sensible a situaciones desfavorables que el FPSICO: al aplicar el ISTAS21 en el hospital que analizamos, casi la mitad de las dimensiones se encontraron en situación insatisfactoria (es decir que requerían una intervención preventiva lo más inmediata posible); mientras que según el FPSICO ninguna dimensión se encontraba en esta situación.

Según el ISTAS21, cinco dimensiones se encontraron en situación intermedia (requerían una intervención preventiva a medio plazo), y sólo tres según el FPSICO. Además, el método ISTAS21 tiene mayor poder diagnóstico ya que toma en cuenta, dentro de las dimensiones desfavorables, algunos aspectos que no están claramente identificados por el FPSICO (exigencias psicológicas emocionales, la doble presencia o las exigencias de esconder emociones; claridad de rol y 'conflicto de rol').

Al aplicar el **método FPSICO** en un hospital y en una empresa farmacéutica, en puestos de trabajo *a priori* con distintos niveles de carga mental, hemos constatado que el factor 'carga mental' es el que da un resultado más insatisfactorio en las dos organizaciones. Aunque se encuentra valorado en una situación intermedia, es el que obtiene valores más altos de gravedad, de hecho, en base la revisión de más de treinta trabajos realizados por técnicos de prevención y varias conversaciones con otros técnicos, se ha observado que este factor resulta el más elevado en muchas de las empresas en las que se aplica el método FPSICO.

Tanto en el hospital como en la empresa farmacéutica el tiempo que se tiene para trabajar parece ser suficiente, pero ante la pregunta del método FPSICO de si se tiene que trabajar con cierta rapidez, los resultados son mucho más negativos. Se podría realizar una prueba y ver qué ocurriría si, en lugar de preguntar por tener que trabajar 'con cierta rapidez', se preguntara por trabajar 'con rapidez' (probablemente los resultados se suavizarían). En general en la empresa farmacéutica los resultados en cuanto a presiones de tiempo y retrasos son sensiblemente mejores a los del hospital aunque, si se produce un retraso, hay más trabajadores que afirman que se debe recuperar el trabajo acelerando el ritmo. En las preguntas acerca de este subfactor, desde el punto de vista del contenido se hace difícil identificar la respuesta que debe ser considerada como satisfactoria, y no coincide su codificación cuantitativa.

La pregunta del método FPSICO sobre la fatiga percibida al final de la jornada incide de manera muy negativa sobre el factor general de carga mental; los trabajadores del hospital afirman que se sienten fatigados. Se debería ponderar este subfactor con el hecho de si la fatiga que se siente se puede considerar como "normal" o "patológica" tal como se menciona en la ISO 10075. También se debería valorar la necesidad de preguntar si 'se siente cansado' y si 'se siente fatigado', por si se constatan diferencias.

Del mismo método, en las preguntas sobre si la cantidad de información que se maneja es elevada o complicada o, por el contrario, poca o sencilla, donde como ya hemos dicho no se contempla la valoración de infracarga; de las cuatro categorías de respuesta que ofrece no existe ninguna que se pueda considerar positiva para el nivel de carga mental. En este mismo subfactor, en la pregunta en la que se pide una valoración sobre si el trabajo que se realiza (y por lo tanto por el que se es retribuido) es complicado o difícil para uno mismo, posiblemente



se genere algún tipo de suspicacia en los trabajadores. En las dos organizaciones se responde mayoritariamente de forma negativa y con resultados muy similares, aún siendo dos organizaciones muy distintas. Respecto a esto, hay que recordar que Tsang y Wilson mencionan (1997) que uno de los problemas de las técnicas subjetivas es la posible existencia de un sesgo respecto a lo que es socialmente deseable. Aquí nos encontramos con una importante limitación de las técnicas subjetivas en general: pueden verse influidas por las ideas preconcebidas que el trabajador tiene respecto al elemento sobre el que es evaluado. En esta ocasión, podría ser interesante sustituir esta pregunta por otra en la que se pregunte si se recibe suficiente formación o recursos para que el trabajo se pueda realizar íntegramente en la jornada laboral.

En síntesis, comparando los resultados obtenidos con el método FPSICO en el hospital y en la empresa farmacéutica se observa que, en general, los porcentajes de las preguntas que corresponden a la carga mental tienen una distribución similar o son ligeramente más positivos en la empresa farmacéutica (exceptuando la percepción de la frecuencia de posibles errores).

Al aplicar el **método ISTAS21** en las mismas organizaciones, se constata que en cuanto a las exigencias psicológicas cuantitativas, los trabajadores del hospital afirman que tienen que trabajar muy rápido y que la distribución de tareas es irregular y hace que se acumule el trabajo. Sin embargo, cuando se les pregunta si tienen tiempo de llevar al día el trabajo o tiempo suficiente para hacerlo, contestan mayoritariamente que sí. Entonces: ¿se les acumula el trabajo, pero tienen tiempo suficiente para hacerlo? Ambos resultados son un poco contradictorios -al menos aparentemente-, y no parece que concuerden con el interés inicial de plantear estas preguntas. Hay que notar que, con el método FPSICO, sólo un porcentaje muy bajo de trabajadores respondieron que el tiempo que disponían para realizar el trabajo era suficiente.

Con el método ISTAS21, las exigencias psicológicas sensoriales resultan elevadas tanto en el hospital como en la empresa farmacéutica. En cambio, con el FPSICO las preguntas sobre concentración y precisión obtuvieron porcentajes muy distintos en las dos organizaciones (muy bajos en el hospital y altos en la empresa farmacéutica). Respecto a las exigencias psicológicas cognitivas, existen importantes diferencias según los métodos utilizados: con el ISTAS21, un alto porcentaje de los trabajadores del hospital tienen que memorizar muchas cosas (mientras que con el FPSICO este porcentaje es muy bajo); en la empresa farmacéutica, esto ocurre a la inversa.

En resumen, comparando los resultados del método ISTAS21 obtenidos en el hospital y en la empresa farmacéutica se observa que, en general, las valoraciones de las preguntas que corresponden a las exigencias relacionadas con la carga mental son similares o más positivas

en la empresa farmacéutica (resultado similar al obtenido con el método FPSICO), con la excepción de la pregunta sobre tener que mirar un poco más en detalle.

Al realizar el análisis por puestos de trabajo en el hospital también se vieron diferencias importantes entre los perfiles ofrecidos por el FPSICO y el ISTAS21 (aunque ambos métodos coincidieron en identificar a los 'diplomados en enfermería' como el grupo más problemático, seguido del de 'otro personal' -este último con un número muy bajo de encuestados-). En cuanto a la sensibilidad y el poder diagnóstico de las pruebas, de nuevo el número de dimensiones desfavorables resultó mucho más elevada con el ISTAS21, ya que prácticamente todos los grupos obtuvieron valoraciones desfavorables en las mismas dimensiones que a nivel de todos los trabajadores; además, en algunos grupos cuyas dimensiones fueron valoradas, a nivel general, como intermedias, se encontraron en la situación desfavorable. Por el contrario, con el FPSICO sólo el grupo de diplomados de enfermería obtuvo una valoración desfavorable y la oscilación entre una valoración intermedia y una satisfactoria entre los grupos resultó muy baja en sólo dos de los siete factores (carga mental y autonomía temporal) dan diferencias importantes según el puesto de trabajo..

Haciendo un análisis más pormenorizado por áreas de actividad de la empresa farmacéutica, los resultados obtenidos por los tres métodos son bastante equiparables. Con el FPSICO, el área de acondicionado obtiene la puntuación más negativa (se requiere atención exclusiva y trabajo con rapidez casi todo el tiempo; además, los errores pueden provocar consecuencias graves). Con valoraciones ligeramente inferiores pero muy similares se presentan el área de fabricación y el laboratorio de control (en el área de fabricación el tiempo asignado a la tarea es suficiente, no se deben recuperar retrasos y los errores surgen en algunas ocasiones; en cambio en el laboratorio de control, la intensidad de atención es alta y la cantidad de información manejada es elevada). Con el método ISTAS21 el área de acondicionado es la que, de nuevo, obtiene un valor superior (con una mayor exigencia de tipo cuantitativo y de tipo sensorial); en cambio, obtiene una menor exigencia de tipo cognitivo. La zona de acondicionado viene seguida por el área de fabricación, en la que se observa una menor exigencia de tipo cuantitativo, pero una mayor exigencia de tipo cognitivo; finalmente, les sigue muy de cerca el área de laboratorio, con un perfil prácticamente equivalente al general. Aplicando el método NASA-TLX todos los factores siguen aproximadamente la misma pauta: el valor superior para el área de acondicionado, y valores ligeramente inferiores y similares para las áreas de fabricación y de laboratorio (con excepción del factor de exigencia física y frustración, para el que el laboratorio obtiene valores claramente inferiores al resto). En el análisis estadístico comparando los tres métodos, las únicas dimensiones sensibles a las diferencias entre áreas son las exigencias psicológicas cuantitativas del ISTAS21 y el factor de carga mental del FPSICO. En cambio, ninguna de las técnicas empleadas recoge una clara diferenciación a nivel de carga mental entre las tareas que corresponden a los trabajadores no especializados, especializados o a los coordinadores.

En detalle, al analizar estadísticamente las respuestas a las preguntas del FPSICO y del ISTAS21 que resultan parcialmente comparables por su forma y contenido, se obtuvieron resultados sensiblemente distintos en el hospital y en la empresa farmacéutica. En sólo tres de los quince análisis realizados en el hospital se obtuvo una relación estadísticamente significativa (precisamente en las tres preguntas que no se relacionan directamente con el factor carga mental del método FPSICO). En cambio, en la empresa farmacéutica apareció una relación significativa en diez de los trece análisis realizados (y las preguntas que no resultaron significativas coincidieron con las que, desde el punto de vista de contenido, eran menos comparables). Un elemento importante a tener en cuenta -y que puede haber afectado estos resultados- es el tamaño de la muestra -muy superior en el caso de la empresa farmacéutica-.

Comparando los resultados obtenidos entre las dimensiones de los tres métodos en la empresa farmacéutica, existe una correlación estadística entre el factor de carga mental del FPSICO y las exigencias psicológicas del ISTAS21 (cuantitativas, cognitivas y sensoriales), y también entre el factor de carga mental del FPSICO y el NASA-TLX (pero en este caso los valores estuvieron más correlacionados con la percepción del esfuerzo y la frustración, que con exigencias mentales o temporales propiamente dichas). Es importante ver cómo la percepción del esfuerzo realizado y los sentimientos de frustración están relacionados con la valoración subjetiva -consciente- de la carga mental. En cambio, el NASA-TLX no correlaciona con las dimensiones del ISTAS21 (sólo el factor de exigencia mental parece estar relacionado con las exigencias psicológicas cognitivas y sensoriales). Además, como apuntábamos en la explicación de las dimensiones del método ISTAS21, se da una elevada correlación entre las exigencias de tipo cognitivo y sensorial. Dicho de otro modo, parece que existe -sorpresivamente- una relación entre el factor de carga mental del FPSICO y las exigencias psicológicas del ISTAS21 ('cuantitativas', 'cognitivas' y 'sensoriales'), y también entre este factor y los resultados del NASA-TLX (pero en este caso más relacionado con la percepción del 'esfuerzo' y la 'frustración' que con 'exigencias mentales' o 'temporales' propiamente dichas). Es necesario recordar aquí la importancia de la percepción del esfuerzo realizado y los sentimientos de frustración que van ligados con la valoración subjetiva -consciente- de la carga mental de una persona.

En el análisis estadístico a nivel de preguntas en los tres métodos, se obtuvo una correlación significativa entre la 'exigencia mental' del NASA-TLX y las preguntas sobre el nivel de atención, la memoria, la capacidad para concentrarse y la precisión del FPSICO. Por otro lado, la dimensión 'exigencia temporal' del NASA-TLX correlacionó de manera inversa con la pregunta sobre trabajar con cierta rapidez del FPSICO. En cambio, entre NASA-TLX y las preguntas del ISTAS21, la dimensión 'exigencia mental' (del NASA-TLX) correlacionó con la mayoría de preguntas de las dimensiones 'exigencias psicológicas cognitivas' y 'sensoriales' (del ISTAS21). La dimensión 'exigencia temporal' sólo correlacionó con la pregunta sobre si

se tiene que trabajar muy rápido. En resumen, parece existir una cierta relación entre las dimensiones y las preguntas de los tres métodos (FPSICO, ISTAS21 y NASA-TLX) en cuanto a la carga mental, aunque con valores de correlación no muy altos y entre elementos que, desde el punto de vista conceptual, resultan a veces difíciles de explicar. Estos resultados, cuanto menos interesantes, invitan claramente a repetir este tipo de análisis en otras organizaciones y contextos.

Los datos sobre carga mental que ofrecen las técnicas subjetivas FPSICO e ISTAS21 respecto al hospital y a la empresa farmacéutica analizada se pueden comparar con los datos que la III ENCT del INSHT ofrece respecto a estos sectores (sector hospitalario y farmacéutico). En cuatro ocasiones consideramos que las preguntas son bastante equivalentes. En la primera pregunta, los resultados obtenidos con las tres técnicas fueron negativos y muy similares en los dos sectores, exceptuando la pregunta realizada con el ISTAS21. En la segunda pregunta los resultados derivados del ISTAS21 y de la V ENCT fueron positivos y similares en los dos sectores, pero aparentemente distintos al obtenido con el FPSICO. En la tercera pregunta se obtuvieron respuestas distintas en función de la pregunta -específica- de cada método. Finalmente, en la cuarta pregunta los resultados fueron distintos en función del sector. En cuanto al resto de preguntas -comparables- entre el FPSICO y la V ENCT sobre factores psicosociales en general, los resultados tampoco fueron concluyentes: no se obtuvo una pauta clara de resultados más positivos con una técnica u otra, ya que en cada pregunta las respuestas resultaron aleatorias: a veces similar o distintas según las técnicas, y a veces sólo distintas según el sector.

Respecto a las ENCT (realizadas por el INSHT), cabe destacar que existe una clara desproporción en sus muestras hacia directores, gerentes y administradores de las empresas; presentan además un error muestral bastante importante. Todo ello puede afectar significativamente sus resultados. Aún así, al comparar los datos sobre carga mental de las tres últimas encuestas, no se observan cambios especialmente importantes. Además, se identifica una pauta de respuesta: los resultados en el sector sanitario son de mayor gravedad que los del sector farmacéutico. Como se ha comentado en el punto anterior esta pauta no se observa de forma clara si tenemos en cuenta los resultados de los distintos métodos que utilizamos.

La ENCT y la ESWC (Encuesta europea sobre condiciones de vida y de trabajo) tienen objetivos distintos y sólo dos de sus preguntas sobre carga mental pueden ser consideradas como equivalentes. Los resultados obtenidos de media en la encuesta europea son bastante más negativos que los de las ENCT. Sólo son similares respecto a la posibilidad de poder elegir o modificar el ritmo de trabajo. De nuevo, no se observa una tendencia constante en los resultados de las distintas técnicas de evaluación.

## **Medidas de exigencia: LEST, RNUR, EWA, PYMES**

Wilson y Eggemeier (2001) definen la carga mental como un constructo multidimensional, que hace referencia a la capacidad de una persona para enfrentarse a las exigencias impuestas por el procesamiento de información de una tarea o sistema. Para evaluar este nivel de exigencia relacionado con el procesamiento de información es necesario tener en cuenta las que hemos denominado medidas de exigencia. Las medidas de exigencia se basan en un análisis de la tarea realizada por el 'experto' (mediante la observación directa o la recogida de datos objetivos) y permiten evaluar sus condiciones de trabajo (es decir que proporcionan un análisis global estandarizado de la actividad de una persona en un puesto de trabajo); esto incluye la valoración de la carga mental. Podemos destacar -como más tradicionales y ampliamente utilizados-, al método LEST (Guélaud y otros, 1975), el método RNUR (INSHT, 1976), el método EWA (FIOH, 1989) y el método ANACT (INSHT, 1991).

De manera similar a las técnicas subjetivas, estos métodos incluyen dos de las tres variables que aparecen en la mayoría de las definiciones de la carga mental (Jahns, 1973; Sheridan y Simpson, 1979): la carga temporal y el esfuerzo, aunque no el nivel de estrés. En relación con la valoración del nivel de esfuerzo, incluyen el nivel de atención y la complejidad. Todos estos métodos evalúan el nivel de atención, aunque le asocian exigencias de carácter muy distinto (éste es uno de los parámetros que puede resultar más fácil de valorar en una observación, que en una prueba subjetiva). El método LEST relaciona este factor con el de precisión o con la necesidad de estar mirando permanentemente la tarea (aunque sea un concepto más amplio). Otro de los aspectos valorados por todos los métodos es la complejidad (la dificultad de las operaciones mentales, la toma de decisiones y el uso de la memoria). Además, en la mayoría de métodos, la *presión temporal* está implícita en la valoración del nivel de *esfuerzo* (el método LEST es el único que tiene en cuenta además -y de manera específica- el factor 'apremio de tiempo' en relación con la posibilidad de ausentarse o retrasar la actividad). El uso de estas técnicas supone un complemento muy importante y necesario, desde nuestro punto de vista, a la información que aportan las técnicas subjetivas, en especial en cuanto a carga mental; de hecho serían necesarios muchos más estudios en los que se analice la relación entre la valoración que se realiza de un puesto de trabajo mediante las medidas de exigencia y las técnicas subjetivas que los técnicos de prevención están usando.

Entre las medidas de exigencia, el método LEST (Guélaud, 1975) es el más recomendado en los textos de ergonomía para valorar la carga mental ya que con sus cuatro factores es sensible a las variaciones de exigencia de los puestos de trabajo, y ayuda a diagnosticar y proponer acciones correctivas respecto a la exigencia de estos puestos. Tiene en cuenta los efectos negativos de la infracarga y la pertinencia o no de los indicadores en función del tipo de tareas a analizar en cada caso, lo que incrementa su sensibilidad y poder diagnóstico. Ofrece valoraciones numéricas sobre 10 puntos, como se ha comentado anteriormente es la

escala más amplia, aunque se puede recodificar en cinco categorías da mayor precisión a las medidas. Al evaluar la carga mental, incluye cuatro factores que han mostrado ser sensibles a las variaciones de la exigencia de los puestos de trabajo que hemos analizado. Además, considera que la actividad cerebral nunca es nula, y que cierto esfuerzo de memoria y de atención es totalmente normal y no desfavorable. En su época ya recogió la idea, muy aceptada por todos los modelos actuales de carga mental, de que la falta de estímulos perceptivos entraña rápidamente una situación de monotonía y de fatiga.

El método RNUR es el único método que utiliza una terminología actualmente en desuso: la carga nerviosa. Una limitación importante de este método es que depende en gran medida del nivel de repetitividad de la tarea, de manera que si no existe un ciclo de trabajo claramente definido o con una duración de menos de diez minutos, no se puede utilizar. En los análisis que hemos realizado sólo ha resultado pertinente para en un puesto. Por otro lado, es uno de los pocos métodos que, al valorar la carga mental, incluye el efecto del entorno físico -aunque de modo limitado-.

El método EWA (del Finnish Institute of Occupational Health, 1989) fué de los primeros métodos que ha incluido, además de la evaluación del especialista, una evaluación subjetiva del trabajador, esta característica ha sido adoptada por la mayoría de métodos directos publicados posteriormente. La tabla de valoración de los dos factores relacionados con la carga mental es de cuatro (y no cinco, como en los otros factores del método); este aspecto no se refleja claramente en el perfil final. En los puestos analizados presenta un resultado global más grave y variable de lo que inicialmente se esperaría, con un perfil muy similar al que se da en el factor de atención del método LEST, ha demostrado ser bastante sensible a las diferencias entre puestos, pero con mucha menor precisión y poder diagnóstico respecto a métodos (como por ejemplo el LEST) al evaluar la carga mental.

El método PYMES (INSHT, 2004) evalúa la carga mental a través de una escala unidimensional. En los puestos que hemos evaluado ha dado una valoración global de mayor gravedad y menos discriminante; tan sólo una respuesta distinta a sólo una estas 15 preguntas ha llevado a resultados distintos de carga (no existe una gradación en las respuestas -son binarias-, con lo que frecuentemente existe la tendencia de realizar una valoración negativa).

Al administrar los métodos LEST, RNUR, EWA y PYMES en la empresa farmacéutica se observan diferencias importantes en los resultados obtenidos; en general el nivel de gravedad asociado al puesto es distinto según el método aplicado. Aún si existen bastantes semejanzas sobre el contenido que se pretende evaluar como carga mental, estos métodos difieren en el grado de profundidad (o en el nivel de precisión) al medirla. Respecto a este punto, el método LEST es el que contiene un mayor número de ítems a valorar y por tanto es el que

proporciona una aproximación más profunda a la carga mental (Arquer y Nogareda, 2000). Otro aspecto a destacar es la diferencia existente entre las escalas de medida de los distintos métodos: sólo en tres de los cinco métodos la escala de medida describe cinco niveles de gravedad. Existen también diferencias en las terminologías utilizadas y en el significado de las distintas puntuaciones. Incluso si a éstas se les atribuye un mismo código numérico, puede dar lugar a interpretaciones e intervenciones preventivas distintas. Como vemos todo ello no facilita la tarea de los especialistas en prevención. Además, ninguna de las medidas de exigencia evalúa el nivel de esfuerzo o frustración percibidos ('estrés') en la realización de la tarea (cosa que sí evalúa el método NASA-TLX). De nuevo este es uno de los principales argumentos a favor de que se utilicen conjuntamente las medidas de exigencia y las técnicas subjetivas para realizar una valoración completa del nivel de carga mental de un puesto de trabajo específico.

### ***Método CM6***

El método CM6 se basa en el método de Evaluación de variables psicosociales en contexto laboral (EPT-PSICOVAR) de Ferrer y Dalmau (1999). El método EPT-PSICOVAR es una medida de exigencia en la que se entiende la carga psicosocial como la suma de los factores relacionados con la carga mental y del resto de otros factores que afectan a los procesos psíquicos del trabajador. Al igual que la mayoría de las técnicas subjetivas incluye la evaluación de la carga temporal, el esfuerzo y el estrés, si bien el objetivo de sus autores, especializados en la prevención de riesgos laborales, fue conseguir el máximo nivel posible de objetividad en la evaluación de la carga mental. Inicialmente el método EPT-PSICOVAR debía incluir un triple análisis (análisis de la tarea, análisis de las condiciones específicas de una persona para realizarla y evaluación de la persona que la está realizando). Sólo se ha desarrollado la parte correspondiente al análisis de la tarea y de ella se ha derivado el método CM6; aunque existen importantes diferencias entre ambos. Entre otras, los factores que evalúa el método EPT-PSICOVAR son: información, decisión, error, respuesta, horario y presión que a su vez se subdividen en veintidós subfactores; en cambio el método CM6 evalúa: atención, decisión, respuesta, error, entorno organizativo y entorno físico, y no contempla subfactores.

Posteriormente, como proyecto de la Fundación Española para la Prevención de Riesgos Laborales, se desarrolló el método EPPFA (Dalmau y otros, 2003) cuyo objetivo era desarrollar una herramienta de recogida de información sobre aspectos que pueden dar lugar a trastornos psicosociales en un sector muy específico: el sector financiero administrativo. Aunque no fue uno de sus objetivos directos, los resultados de la aplicación del método aportaron elementos importantes a tener en cuenta en la evaluación de la carga mental, que se han recogido en el método CM6: incluir las condiciones ambientales y físicas en la

evaluación, analizar los protocolos de actuación y los procedimientos de entrada de datos, tomar en cuenta las pautas de pausas y descansos y los ritmos de trabajo, ver si la actividad obliga a un aprendizaje continuo y permanente, y valorar si se da un feedback adecuado a los trabajadores.

En síntesis, el método CM6 propone una reorganización conceptual de los factores analizados en los métodos de exigencia elaborados con anterioridad, otorgando una especial importancia a los aspectos relacionados con el procesamiento cognitivo y su relación con el valor final de carga mental obtenido. Está diseñado especialmente para trabajos de vigilancia y control. Los factores que evalúa son: atención, decisión, respuesta, error, entorno organizativo y entorno físico. Cuatro de ellos recogen la *carga de tarea mental* (incluida la exigencia temporal) y están directamente relacionados con las aportaciones del procesamiento de información, y los otros dos restantes inciden en el nivel global de exigencia mental que presentan los puestos (entorno físico y organizativo).

El factor 'atención' del método CM6 hace referencia a la distribución de los recursos atencionales y al nivel y adecuación de la variación estimular. Este factor incluye el estado perceptivo y la primera parte del estado cognitivo del procesamiento de la información de Kantowitz (1989). Hay que destacar dos características del proceso con el que se relaciona este factor: la percepción mediante el análisis de rasgos y los procesamientos arriba-abajo (*top-down*) y abajo-arriba (*bottom-up*) simultáneos (Wickens, Gordon y Liu, 1998). Los procesos arriba-abajo y abajo-arriba se intercalan. Cuando la calidad del estímulo es alta predomina el proceso abajo-arriba, pero cuando la calidad es baja, para poder reconocer el estímulo se incrementa el peso del contexto y por tanto el proceso arriba-abajo. A partir de este fenómeno, Wickens, Gordon y Liu (1998) aportan una serie de recomendaciones para el diseño de displays, que reducen la exigencia en el procesamiento de información.

El factor 'decisión' analiza el proceso de toma de decisión tanto en tareas simples como en tareas complejas. Este factor hace referencia a la tercera etapa (el estado cognitivo) del procesamiento de información de Kantowitz (1989); incluye asimismo las aportaciones del modelo de Baddeley (1982) sobre la memoria de trabajo (que a su vez está íntimamente relacionada con el proceso de la atención, y que sirve a Wickens, Gordon y Liu (1998) para proponer una serie de recomendaciones ergonómicas para diseñar los puestos de trabajo en los que se reduzca su exigencia mental). Recoge también la aportación del uso de los llamados 'modelos mentales', que se han convertido en un elemento crucial para la investigación de la interacción persona-ordenador (Allen, 1997), ya que entre otras cosas permiten que al diseñar las interfases de las máquinas se ajusten mucho mejor a las expectativas de los trabajadores que las hacen funcionar (Wilson, 2001).



El método CM6 separa el proceso de toma de decisiones de la ejecución de la respuesta (el tipo de respuesta y el nivel de repetitividad de las respuestas parciales), lo que permite relacionar el factor 'respuesta' con el grado de automatización que se puede llegar a conseguir en una tarea determinada y corresponde a la etapa de 'estado de acción' de Kantowitz (1989) y recoge las aportaciones en la relación entre automatización y carga mental de Schmidt (1975), LaBerge [1975] y Schneider y Shiffrin [1977]).

El factor 'error' analiza todos los resultados que no se ajustan a lo esperado o requerido. Fundamentalmente se trata de lo que no debería haberse hecho, de lo que es incorrecto o de lo que se ha dejado de hacer -siendo necesario-. Este factor forma parte del elemento "feedback" presente en todos los modelos de procesamiento de la información (Wickens, Gordon y Liu, 1998). Por su importancia y efecto en las personas que realizan la actividad, creemos que es necesario analizar el error de manera específica, y otorgarle el rango de 'factor' dentro del método. Entre los pocos métodos que incluyen el análisis de la influencia de la probabilidad de errores de sus consecuencias, se encuentran el CM6, el LEST y el FPSICO.

La mayoría de los modelos actuales de carga mental (ISO 10075-1; González, 2003) contemplan la influencia del entorno organizativo y físico. En el método CM6 son dos de sus seis factores. En los puestos de trabajo que analizamos, la valoración del factor 'entorno organizativo' del método CM6 coincidió con el análisis subjetivo de esta área realizado con el método FPSICO (esta es una de las líneas de investigación que deberían desarrollarse más en un futuro). Por otro lado, el hecho de incorporar en el análisis el nivel de exigencia del 'entorno físico' (tal como lo hace el CM6) permite realizar un estudio integral de la carga de trabajo. En las organizaciones que analizamos -y a título de ejemplo-, el puesto de trabajo que a priori exigía menos a nivel de la carga mental resultó ser el que obtuvo un valor más elevado de carga del entorno físico.

En el análisis preliminar del grado de sensibilidad de los cinco métodos evaluamos cinco puestos de trabajo de la empresa farmacéutica (cuatro de ellos de vigilancia y control, aunque ligeramente distintos entre sí). La valoración obtenida con los distintos métodos fue aparentemente similar, pero sirvió para poner en relieve algunas de las características de estos métodos (como la imposibilidad de aplicar el RNUR en muchos puestos y la relevancia de los factores error y respuesta del CM6). Al comparar puestos que sólo variaban en la duración del proceso, se obtuvieron valores ligeramente distintos sólo en los factores 'apremio de tiempo' y 'atención' del LEST, y en el 'entorno físico' del CM6. Cuando, además de las tareas de supervisión y control, también se realizaban tareas de aprovisionamiento de la línea, la valoración de los distintos métodos fue sensiblemente distinta: se obtuvo una valoración más elevada del factor 'atención' con los métodos LEST, EWA y CM6, y un valor global elevado con el método PYMES. Finalmente, en un puesto de trabajo fundamentalmente

manipulativo (típico de una cadena de montaje), la valoración de los métodos fue muy distinta: extremadamente baja en los factores 'apremio de tiempo', 'complejidad-rapidez' y 'minuciosidad' del LEST; un valor entre satisfactorio y aceptable con el RNUR; una valoración distinta aunque también baja con el EWA; una valoración elevada con el método PYMES y una variabilidad de resultados con el método CM6 (valores muy bajos en 'atención', 'decisión' y 'errores'; medios en 'respuesta', y bajos en 'entorno organizativo' y 'físico'). Aunque *a priori* existen bastantes semejanzas entre estos métodos sobre los contenidos con los que tratan de valorar la carga mental, hemos observado diferencias importantes en los resultados. Una explicación sería el grado de profundidad o nivel de precisión de la medida de cada método. El CM6 y el LEST contemplan un mayor número de factores e indicadores de carga mental, lo que incide en su mayor sensibilidad y poder diagnóstico (por ejemplo, el perfil de resultados obtenidos en el factor 'atención' del CM6 es equivalente al perfil de resultados del LEST (que no distingue entre puestos repetitivos y no repetitivos).

Algunas de las limitaciones que hemos observado en el CM6 (y que esperamos que permitan desarrollar nuevas líneas de investigación sobre las técnicas de medida de la carga mental) son:

El CM6 no ofrece un valor global de carga mental (posiblemente se podría encontrar un indicador de tipo aditivo y/o ponderado), el perfil de factores es de tipo informativo. En la actividad cotidiana de un prevencionista creemos que sería útil disponer de una herramienta que proporcione distintos niveles de profundidad: un valor único general, un nivel desglosado en factores y, evidentemente, un nivel descriptivo final.

En relación con la investigación de la carga mental, sería interesante llegar a acotar un número de subfactores o atributos de esta carga y relacionar la evaluación de la carga mental con sus efectos o consecuencias. Sería interesante, también, lograr un acuerdo en los factores que la componen, aunque quizás no estemos tan lejos de este objetivo.

Para ampliar el ámbito de aplicación de las técnicas de evaluación de la carga mental, se debería analizar el posible efecto de saturación por la parte baja o alta de las puntuaciones.

Habría que valorar la posibilidad o la necesidad de diferenciar un nuevo factor relacionado con la exigencia temporal o 'apremio de tiempo'.

Sería necesario desarrollar, en el CM6, un apartado que permita incorporar una técnica subjetiva de evaluación de la carga mental, de manera que cuando exista una divergencia entre ambas valoraciones, llevara a un análisis más detallado de la situación. En este apartado se deberían contemplar aspectos relacionados con los efectos o las consecuencias del nivel de carga mental.

Finalmente -y relacionado con el punto anterior-, habría que desarrollar las otras dos partes que plantea el método PSICOVAR: el análisis de las condiciones específicas de una persona para realizar la tarea y la evaluación de la persona que la está realizando.

Para finalizar, podemos decir que, si bien en Estados Unidos se realizan (ya desde la década de los ochenta) una gran cantidad de estudios que comparan distintos métodos de evaluación de la carga mental, sobre todo de tipo subjetivo. En España existe todavía un gran desconocimiento de lo que se entiende por carga mental y de cómo se la puede evaluar. Los resultados de nuestra investigación pretenden aportar más conocimientos acerca de los sistemas de evaluación de la carga mental que están siendo utilizados actualmente en nuestro país; como apuntan Rubio y otros (2006b) “uno de los principales problemas que presenta la evaluación de la carga mental es el escaso número de estudios en los que se han aplicado este tipo de técnicas en contextos reales de trabajo. La mayoría de los instrumentos existentes se han desarrollado en situaciones de laboratorio, donde los sujetos debían evaluar la carga mental producida por tareas ‘artificiales’, bastante diferentes a las que se realizan en los contextos reales”.



## 8. Conclusiones

Esta tesis se ha planteado desde la perspectiva de la prevención de riesgos laborales; en ella se analizan las ventajas e inconvenientes de los métodos vigentes de evaluación de la carga mental en puestos de trabajo que llevan a cabo mayoritariamente tareas de supervisión y control. Se comparan técnicas subjetivas (FPSICO, ISTAS21, NASA-TLX) y medidas de exigencia (LEST, RNUR, EWA, PYMES), y se propone un nuevo método (CM6) para la evaluación de las consecuencias de un nivel inadecuado de carga mental.

Las conclusiones más relevantes de este estudio son las siguientes:

La mayoría de las definiciones de carga mental mencionan tres elementos fundamentales: los relacionados con la presión temporal de la tarea; la cantidad de recursos de procesamiento que la tarea exige, y otros elementos de naturaleza emocional (frustración, nivel de estrés, etc.); por lo que utilizar únicamente las características de la tarea para predecir el nivel de carga puede dar resultados incompletos y/o sesgados e inducir a error en la evaluación. Siguiendo a la mayoría de autores y a la normativa vigente, en la mayor parte de situaciones, la combinación de varias medidas es el procedimiento más preciso y completo para recoger la información necesaria sobre la carga mental; por tanto, más que a las características objetivas únicamente, nos tenemos que dirigir a los recursos necesarios y a las medidas subjetivas de dificultad, con lo que la combinación de medidas de exigencia con técnicas subjetivas es la estrategia más acertada.

Las investigaciones han demostrado que las técnicas subjetivas son medidas muy sensibles, transferibles y poco intrusivas para estimar la carga mental en entornos aplicados. Estas técnicas ofrecen además facilidad de uso, validez aparente y un alto grado de aceptación por parte de la persona. Presentan, además, una elevada fiabilidad y un alto grado de validez concurrente con las medidas de rendimiento. Las escalas unidimensionales, como el factor de carga mental del método FPSICO sólo permiten obtener una información inicial sobre la existencia de posibles problemas, por lo que su capacidad diagnóstica es muy baja.

El método FPSICO evalúa 7 factores, mientras que el ISTAS21 evalúa 21 dimensiones, con lo que tiene un mayor poder diagnóstico. Además, ninguno de los dos métodos entra a considerar si alguna de las dimensiones o factores que mide es más nocivo para la salud que los otros. Un aspecto positivo de ambos métodos es que ofrecen los porcentajes de respuesta de cada ítem; esto permite realizar un análisis pormenorizado de las respuestas y aporta un mayor poder diagnóstico. La muestra en la que se basa el método FPSICO es de sólo 439 trabajadores del estado español y en el caso del ISTAS21 de 859 trabajadores escogidos de forma representativa entre la población activa real de Navarra, lo que reduce la validez de

ambos. Respecto a la validez de contenido, estos dos métodos no pueden ser considerados como globalmente equivalentes muchas de las dimensiones del ISTAS21 no tienen correspondencia en el método FPSICO y parte de los elementos analizados por el método FPSICO no aparecen en el ISTAS21. Sólo son parcialmente equivalentes menos de la mitad de las preguntas que contienen los dos métodos. Además, sólo el método ISTAS 21 evalúa el nivel de consecuencia o “daño” de las dimensiones psicosociales que analiza.

Globalmente el método ISTAS21 es más sensible a situaciones desfavorables que el FPSICO: como se ha demostrado al aplicar el ISTAS21 en el hospital y en la empresa farmacéutica muchas más dimensiones se encontraron en situación insatisfactoria, mientras que según el FPSICO ninguna dimensión se encontraba en esta situación. Pero el método ISTAS21 aplica un criterio estadístico para definir sus dimensiones lo que limita la validez de contenido, al menos en las cuatro dimensiones que se relacionan con la carga mental.

La idoneidad del método NASA-TLX ha sido comprobada por numerosas investigaciones, aunque muchos autores constatan que la fase de ponderación del NASA-TLX no es necesaria, en la empresa farmacéutica también se ha obtenido una elevada correlación entre las puntuaciones obtenidas y sus respectivas puntuaciones ponderadas. Esto, junto con el resto de correlaciones, indica que se deberían realizar más análisis en España, sobre la idoneidad del valor medio del NASA-TLX y la independencia de sus factores.

Al aplicar los métodos FPSICO e ISTAS21 en un hospital y en una empresa farmacéutica, a nivel de factores, los relacionados con la carga mental obtuvieron perfiles sensiblemente distintos, aunque en general elevados. Los resultados obtenidos con el método NASA-TLX indicaron también que la percepción general del nivel de carga mental era relativamente alta. En general, a nivel de las valoraciones de las preguntas que corresponden a la carga mental no resultaron muy distintas en los dos métodos, y fueron también más altas respecto al resto de factores (ligeramente más positivos en la empresa farmacéutica que en el hospital). Aunque a nivel estadístico el comportamiento general de los ítems del FPSICO y del ISTAS21 que resultan parcialmente comparables obtuvieron resultados sensiblemente distintos en el hospital y en la empresa farmacéutica. Parece existir una cierta relación entre las dimensiones y los ítems de los tres métodos (FPSICO, ISTAS21 y NASA-TLX) en cuanto a la carga mental, aunque con valores de correlación no muy altos y entre elementos que, desde el punto de vista conceptual, no resultan a veces fáciles de explicar. Estos resultados, cuanto menos interesantes, invitan claramente a repetir este tipo de análisis en otras organizaciones y contextos. A nivel de puestos de trabajo o áreas de actividad los tres métodos resultados sensibles y en el mismo sentido a sus diferencias.

En cuanto a la validez de contenido, no parece existir una pauta clara de resultados entre las preguntas realizadas en estas organizaciones con los métodos FPSICO e ISTA21 con los

datos que ofrecen las encuestas a nivel nacional e internacional, ya que en cada pregunta el comportamiento en las respuestas resultó arbitrario: a veces similar o distinto según las técnicas, y a veces sólo distinto según el sector.

Una crítica habitual a las técnicas subjetivas es que no se puede saber hasta qué punto recogen únicamente la impresión que la persona tiene del nivel consciente de exigencia de la tarea, una persona puede valorar el nivel de dificultad de una tarea en función del rendimiento al que ha podido llegar y no en relación con el esfuerzo que ha tenido que hacer. Pero actualmente se sabe que no se puede acotar lo que supone el estudio del procesamiento de información únicamente a lo que reconocemos de manera consciente. De nuevo identificamos una limitación clara en la evaluación de la carga mental al utilizar un único tipo de técnicas, en este caso las técnicas subjetivas.

Los métodos LEST, RNUR, EWA y PYMES son medidas de exigencia que se basan en un análisis de la tarea realizada por un 'experto'. Entre ellos existen bastantes semejanzas sobre el contenido que se pretende evaluar como carga mental, aunque difieren en el grado de profundidad (o en el nivel de precisión) al medirla. Entre los factores de carga mental, evalúan el nivel de atención, aunque le asocian exigencias de carácter muy distinto. Otro aspecto a destacar es la diferencia existente entre sus escalas de medida, existen diferencias en las terminologías utilizadas y en el significado de las distintas puntuaciones, incluso si a éstas se les atribuye un mismo código numérico, puede dar lugar a interpretaciones e intervenciones preventivas distintas.

Al administrar estos métodos en la empresa farmacéutica se observan diferencias importantes en los resultados obtenidos; en general el nivel de gravedad asociado al puesto es distinto según el método aplicado. Al comparar puestos que sólo variaban en la duración del proceso, se obtuvieron valores ligeramente distintos sólo en el LEST y el CM6. En un puesto de trabajo fundamentalmente manipulativo la valoración de los métodos fue muy distinta: extremadamente baja en el LEST y una dispersión de resultados con el método CM6. El CM6 y el LEST son los métodos que contemplan un mayor número de factores e indicadores de carga mental, lo que incide en su mayor sensibilidad y poder diagnóstico.

El método CM6 recoge las aportaciones de los métodos previos, -sobre todo las referentes al procesamiento cognitivo- y propone una reorganización conceptual de estos factores. Los factores evaluados son: Atención, Decisión, Respuesta, Error, Entorno organizativo y Entorno físico. Cuatro de estos recogen la *carga de tarea mental* (incluida la exigencia temporal) y uno recoge las *condiciones organizativas* (factores psicosociales), y otro las condiciones físicas (*condiciones ambientales y de exigencia física*, más relacionados con la ergonomía clásica).

Algunas de las aportaciones más significativas del método CM6 son:

- Permite obtener una valoración de la carga mental de los puestos con importantes matices en su perfil (media o baja en este caso).
- Los resultados obtenidos con este método fueron similares a los obtenidos con otros métodos ampliamente reconocidos (como por ejemplo el LEST), aunque el CM6 aportó información específica.
- Aporta un perfil de resultados del factor 'atención' equivalente al del método LEST sin necesidad de diferenciar puestos repetitivos y no repetitivos.
- Separa el proceso de toma de decisiones de la ejecución de la respuesta, lo que permite relacionar este factor con el grado de automatización que puede llegar a conseguirse en una tarea determinada.
- Es de los pocos que analizan la influencia de la probabilidad de errores y las consecuencias de los mismos.
- Tiene en cuenta el factor 'entorno organizativo'; su valoración coincide con el análisis que el método FPSICO hace de esta área.
- Incorpora el nivel de exigencia del entorno físico, permite por tanto realizar un análisis integrado de la carga de trabajo.

Esto permite subrayar que se trata de un método que presenta una importante sensibilidad en la medida y un elevado poder diagnóstico y validez, características especialmente importantes para evaluar la carga mental y para poder proponer acciones preventivas.

El trabajo de un prevencionista especializado en ergonomía y psicología implica conocer y utilizar las medidas de exigencia y las técnicas subjetivas, y cuando ésto se lleva a la práctica es precisamente cuando se observan las ventajas y limitaciones de todas estas técnicas. La investigación debe aportar más información sobre el uso e idoneidad de cada técnica para cada situación. De momento, los análisis realizados nos llevan a recomendar que se estudie la carga mental a través de un análisis subjetivo y también a través de un análisis directo de la exigencia. Estos análisis deberán incluir tanto los aspectos ligados al contenido del trabajo y a la presión temporal, como los elementos ligados al entorno físico y al entorno organizativo (aspectos todos ellos presentes en los modelos actuales de carga mental), de este modo se podrán realizar aportaciones correctivas y preventivas más acertadas. Aunque son necesarios muchos más estudios en los que se analice la posible relación entre la valoración que se realiza de un puesto de trabajo mediante las medidas de exigencia y las técnicas subjetivas que los técnicos de prevención están usando.



## 9. Referencias bibliográficas

Ahsberg, E. (1998). **Perceived fatigue related to work**. Solna, Sverige: Tryckt ho CM Gruppen.

Aldrich, T.B.; Szabo, S.M. y Bierbaum, C.R. (1989). The development and application of models to predict operator workload during system design. En G.R. McMillan, D. Beevis, E. Salas, M.H. Strub, R. Sutton y L. Van Breda (eds.) *Applications of human performance models to system design*. New York: Plenum.

Allen, R.B. (1997). Mental models and user models. En Helander, Landauer y Brabhu (eds.) **Handbook of Human-Computer Interaction**. Oxford: Elsevier.

Alm, H. y Nilsson, L. (1995). The effects of a mobile telephone task on driver behavior in a car following situation. *Accident analysis and prevention*, 27, 707-715.

AMIS's (2000) Spørgeskema om psykisk arbejdsmiljø (NIOSH's questionnaire on psychosocial work environment). Copenhagen: Arbejdsmiljø instituttet.

Anderson, J.R. (1995). **Cognitive psychology** (4 ed.) New York: Freedman.

Antin, J.F. y Wierwille, W.W. (1984). Instantaneous measures of mental workload: An initial investigation. *Proceedings of the human factors society 28<sup>th</sup> annual meeting*, 6-10. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory. (1987). *Subjective Workload Assessment Technique (SWAT): A users guide*. Dayton, OH: AAMRL, Wright Patterson AFB.

Arquer, I. (2000). Carga mental de trabajo: factores. *Notas técnicas de prevención*. Madrid: INSHT. NTP 534.

Arquer, I. y Nogareda, C. (1999). Estimación de la carga mental de trabajo: el método NASA TLX. *Notas Técnicas de Prevención*. Madrid: INSHT, NTP 544.

Arquer, I. y Nogareda, C. (2000). Carga mental de trabajo: indicadores. *Notas técnicas de prevención*. Madrid: INSHT. NTP 575.

## 9. Referencias bibliográficas

---

- Artazcoz, L. (2001). Factores de riesgo psicosocial y carga mental: ¿estamos midiendo lo mismo o son conceptos diferentes?. *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 4, 3, 91-92.
- Atkinson, R.C. y Shiffirn, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K.W. Spence, J.T. Spence (eds.) **The psychology of learning and motivation**, vol. II. New York: Academic.
- Backs, R.W.; Ryan, A.M. y Wilson, G.F. (1994). Psychophysiological measures of workload during continuous manual performance. *Human Factors*, 36, 514-531.
- Baddeley, A.D. (1982). **Su memoria: Cómo conocerla y dominarla**. Madrid: Debate.
- Baddeley, A.D. (1986). **Working memory**. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A.D. (1997). **Human memory: Theory and practice**. United Kingdom: Psychology Press.
- Baddeley, A.D.; Hitch, G. (1974). Working memory. Bower, G.A. (ed.) **Recent advances in learning and motivation**. 8. New York: Academic Press.
- Banyard, P.; Cassells, A.; Green, P.; Hartland, J.; Hayes, N. y Reddy, P. (1991). **Introduction to cognitive processes**. London: British Psychological Society.
- Baron, S. y Coker, K. (1988). Engineering-based approaches to human performance modeling. En G.R. McMillan, D. Beevis, E. Salas, M.H. Strub, R. Sutton y L. Van Breda (eds.) Applications of human performance models to system design. New York: Plenum. 203-218.
- Battiste, V. y Bortolussi, M. (1988). Transport pilot workload: A comparison of two subjective techniques. *Proceedings of the human factors society 32<sup>nd</sup> annual meeting*, 150-154. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.
- Beare, A.N. y Dorris, R.E. (1984). The effects of supervisor experience and the presence of a shift technical advisor on the performance of two-man crews in a nuclear power plant simulator. *Proceedings of the human factors society 28<sup>th</sup> annual meeting*, 242-256. Santa Monica, C.A: Human factors society.
- Beatty, J. (1982). Task-evolved pupillary responses processing load and the structure of processing resources. *Psychological bulletin*, 91(2), 276-292.

Becker, A.B.; Warm, J.S.; Dember, W.N. y Hancock, P.A. (1991). Effects of feedback on perceived workload in vigilance performance. *Proceedings of the human factors society 33<sup>rd</sup> annual meeting*, 1491-1494. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

Best, J.B. (1995). **Cognitive psychology** (4<sup>th</sup> ed.) St. Paul, MN: West Publishing.

Bestraten, M; Bultó, M; Castejón, E.; Guasch, J.; Oncins, M.; Piqué, T.; Royo, S. y Tamborero, JM. (1998). **Condiciones de trabajo y salud** (3<sup>a</sup> ed.). Madrid: INSHT.

Bi, S. y Salvendy, G. (1994). A proposed methodology for the prediction of mental workload, based on engineering system parameters. *Work and stress*, 8, 4, 355-371.

Bierman, I. (1987). Recognition by components: A theory of human image understanding. *Psychological review*, 94, 115-147.

Biers, D.W. y Masline, P.J. (1987). Alternative approaches to analyzing SWAT data. *Proceedings of the human factors society 31<sup>st</sup> annual meeting*, 63-69. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

Biers, D.W. y McInerney, P (1988). An alternative to measuring subjective workload: Use of SWAT without the card sort. *Proceedings of the human factors society 32<sup>nd</sup> annual meeting*, 1136-1139. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

Biers, D.W.; Mitchell, J.A.; Held, J.E. y Barker, R.T. (1990). Subjective measurement of workload: Do the number of categories on the rating scale make a difference?. *Fifth mid-central ergonomics/Human factors conference*. May 1990. Dayton, OH.

Bittner, A.C.; Byers, J.C.; Hill, S.G.; Zaklad, A.L. y Christ, R.E. (1989). Generic workload ratings of a mobile air defense system (LOS-F-H). *Proceedings of the human factors society 33<sup>rd</sup> annual meeting*, 1476-1480. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

BOE del 10 de noviembre. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Madrid: Ministerio de Trabajo.

Borg, G. (1978). Subjective aspects of physical and mental load. *Ergonomics*, 21, 215-220.

## 9. Referencias bibliográficas

---

Bowers, C.A.; Weaver, J.L. y Morgan, B.B. (1996). Moderating the performance effects of stressors. En J.E. Driskell y E. Salas (eds.) **Stress and human performance**. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum.

Boyd, S.B. (1983). Assessing the validity of SWAT as a workload measurement instrument. *Proceedings of the human factors society 27<sup>th</sup> annual meeting*, 124-128. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

Broadbent, D.E. (1958). **Perception and communication**. London: Pergamon.

Byers, J.C.; Bittner, A.C. y Hill, S.G. (1989). Traditional and raw Task Load Index (TLX) correlations: Are paired comparisons necessary?. En A. Mital (ed.) **Advances in industrial ergonomics and safety**. Vol 1. London: Taylor and Francis, 481-485.

Byers, J.C.; Bittner, A.C.; Hill, S.G.; Zaklad, A.L. y Christ, R.E. (1988). Workload assessment of a remotely piloted vehicle (RPV) system. *Proceedings of the human factors society 32<sup>nd</sup> annual meeting*, 1145-1149. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

Cañas, J.J. y Waerns, Y. (2001). **Ergonomía cognitiva. Aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información**. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Carr, T.H. (1980). Consciousness in models of human information processing: primary memory executive control and input regulation. En G. Underwood y R. Stevens (eds.) **Aspects of consciousness. Vol. I, Psychological issues**. New York: Academic.

Carswell, C.M. y Stephens, E.C. (2001). Information Processing. En W. Karwowski (ed.) **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. London: Taylor and Francis. 256-259.

Casali, J.G. y Wierwille, W.W. (1983). A comparison of rating scale, secondary task, physiological and primary task workload estimation techniques in a simulated flight task emphasizing communications load. *Human Factors*, 25, 623-641.

Casali, J.G. y Wierwille, W.W. (1984). On the measurement of pilot perceptual workload: A comparison of assessment techniques addressing sensitivity and intrusion issues. *Ergonomics*, 27, 1033-1050.

Casey, S. (1993). **Set phases on stun and other true tales of design, technology, and human error**. Santa Barbara: Aegean Publishing.

Cherry, E.C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and with two eras. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975-979.

Christ, R.E.; Hill, S.G.; Ayers, J.C.; Iavecchia, H.M.; Zaklad, A.L. y Bittner, A. C. (1993). **Application and validation of workload assessment techniques**. Technical Report 974. U. S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, Alexandria, V.A.

Cooper, C.L. (1988). **Living with stress**. Harmondsworth: Penguin.

Cooper, G.E. y Harper, R.P. (1969). **The use of pilot ratings in the evaluation of aircraft handling qualities**. NASA TN-D-5153. Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.

Coren, S; Ward, L.M. (1989). **Sensation and perception**. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.

Corwin, W.H. (1989). In-flight and post-flight assessment of pilot workloads in commercial transport aircraft using SWAT. *Proceedings of the 5<sup>th</sup> symposium on aviation psychology*, 808-813. Columbus OH: Ohio State University.

Corwin, W.H.; Sandry-Garza, D.L.; Biferno, M.H.; Boucek, G.P.; Logan, A.L. Johnsson, J.E. y Metalis, S.A. (1989). **Assessment of crew workload measurement methods, techniques, and procedures, process, methods and results**. Report WRDC-TR-89-7006, Wright-Patterson air force base OH: Air force systems command.

Courtright, J.F. y Kuperman, G. (1984). The use of SWAT in USAF System T and E. *Proceedings of the human factors society 28<sup>th</sup> anual Meeting*, 700-703. Santa Monica, C.A: Human factors society.

Crabtree, M.S.; Bateman, R.P. y Acton, W.H. (1984). Benefits of using objective and subjective workload measures. *Proceedings of the human factors society 28<sup>th</sup> annual meeting*, 950-953. Santa Monica, C.A: Human factors society.

Craik, K.J.W. (1943). **The Nature of Explanation**. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Craik, F. I. M. y Tulving, E. (1972). Depth of processing and the retention of word in episodic memory. *Journal of experimental psychology: General*, 194, 268-294.

## 9. Referencias bibliográficas

---

- Dalmau, I.; Ferrer, R.; Mondelo, P. y Murcia, J. M. (2003). Preventive Assessment of Psychosocial Factors in the Spanish Financial-Administrative Sector. *XV Congreso trienal de la Asociación Internacional de Ergonomía*. Seúl: IEA.
- Dalmau, I. y Nogareda, S. (1997). Métodos de evaluación de las condiciones de trabajo. Métodos generales. *NTP 451* Madrid: INSHT.
- Dalmau, I.; Sorin, J. y Mondelo, P. (2001a). A training system for professional ergonomists working in European Small and Medium Enterprises. *Proceedings of the International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety*. Maui: CAES.
- Dalmau, I.; Sorin, J.; Novella, M. y Ferrer, R. (2001b). Assessment of a distance -versus presence training system in safety and ergonomics. *Proceedings of the International Conference on Computer Aided Ergonomics and Safety*. Maui: CAES.
- Damos, D.L. (ed.) (1991) **Multiple-Task Performance**. London: Taylor & Francis. 217-278.
- Derrick, W.L. (1988). Dimensions of operator workload. *Human Factors*, 30, 1, 95-110.
- Detro, S.D. (1985). Subjective assessment of pilot workload in the advanced fighter cockpit. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> symposium on aviation psychology*. Columbus, OH: Ohio State University.
- Deutsch, J.A. y Deutsch, D. (1963). Attention: Some thoretical considerations. *Psychological review*, 70, 80-90.
- Díaz, M; Ponsa, P. y Dalmau, I. (2001). Performance Analysis on a Process Control Micro-World: An Approach to Mental Workload Assessment. *Proceedings of the European Academy of Occupational Health Psychology*. Barcelona: EA-OHP.
- Direcció General de Relacions Laborals (2005). Identificació i avaluació de riscos psicosocials. Manual de la versió mitjana del mètode PSQ CAT21 COPSOQ. En el **Manual per a la identificació i avaluació de riscos laborals**. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Dickinson, J.B.; Winston, D. y Ryan, L.A. (1993). Order effects and the weightting process in workload assessment. *Applied ergonomics*, 24, 357-361.
- Dornic, S. y Andersson, O. (1980). **Difficulty and effort: A perceptual approach**. Report 566. Estocolmo, Suecia: Universidad de Estocolmo.

Driskell, J.E. y Salas, E. (1996) (eds.) **Stress and human performance**. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum.

Edwards, E. y Lees, F.P. (1974). (eds.) **The Human Operator in Process Control**. London: Taylor and Francis.

Eggemeier, F.T.; Crabtree, M.S.; Zingg, J.J.; Reid, G.B. y Shingledecker, C.A. (1982). Subjective workload assessment in a memory update task. *Proceedings of the human factors society 26<sup>th</sup> annual meeting*, 643-647. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

Eggemeier, F.T y Stadler, M.A. (1984). Subjective workload assessment in a spatial memory task. *Proceedings of the human factors society 28<sup>th</sup> annual meeting*, 680-684. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

Eggemeier, F.T. y Wilson, G.F. (1991). Performance-based and subjective assessment of workload in multi-task environments. En D.L. Damos (ed.) **Multiple-Task Performance**. London: Taylor and Francis. 217-278.

Eggemeier, F.T.; Wilson, G.F.; Kramer, A.F. y Damos, D.L. (1991). Workload assessment in multi-task environments. En D.L. Damos (ed.) **Multiple-Task Performance**. London: Taylor and Francis. 207-216.

Eliers, K.; Nachreiner, F. y Hänicke, K. (1986). Entwicklung un Überprüfung einer Skala zur Erfassung subjektiv erlebter Anstrengung. *Zeitschrift für Arbeitswisserrschaft*, 40, 215-224. Citado por Hacker (1998).

Ellis, G.A. y Roscoe, A.H. (1982). The airline pilot's view offlight deck workload: A preliminary study using a questionnaire. *Royal aircraft establishment technical memorandum*, No FS (b) 465.

Fairbank, G.; Guttman, N.; Miron, M.S: (1952). Effects of time comparison upon the comprehension of connected speech. *Journal of speech and hearing disorders*, 22, 10-19.

Fisk, A. y Schneider, W. (1983). Category and word search: Generalization search principles to complex processing. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 9, 177-195.

Ferrer, R. (1997). **Tècniques d'Ergonomia**. Barcelona: Edicions UB

## 9. Referencias bibliográficas

---

- Ferrer, R. (1999). El ambiente laboral: factores psicosociales. *Win Empresa*. 20
- Ferrer, R. y Dalmau, I. (1997). Investigación a Ergonomía. En: Ferrer, R.: **Tècniques d'Ergonomia**. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Ferrer, R. y Dalmau, I. (1999). PSVAR Questionnaire: A method for assessing psychosocial variables at workplaces. *Proceedings of the International Conference on Computer Aided Ergonomics and Safety*. Barcelona: CAES.
- Ferrer, R. y Dalmau, I. (2000a). Evaluación del confort personal en el puesto de trabajo. *Protección Laboral*, n° 25 4º trimestre. Madrid.
- Ferrer, R. y Dalmau, I. (2000b). Métodos de evaluación. Ergonomía, Psicología y valoración del confort en el puesto de trabajo. *Proceedings of the International Conference on Occupational Risk Prevention*. Tenerife: ORP.
- Ferrer, R. y Dalmau, I. (2004). Revisión del concepto de carga mental: evaluación, consecuencias y proceso de normalización. *Anuario de Psicología*., 35, 4, 521-546. Barcelona: Paidós.
- Ferrer, R.; Dalmau, I.; Murcia, J. M. y Mondelo, P. (2002) Psychosocial evaluation: indicators to be considered in workplaces from the administrative and finance sectors. *Proceedings of the international conference on Occupational Risk Prevention*. Gran Canaria: ORP.
- Finkelman, J.M. (1994). A large database study of the relationship between noise and human performance by means of a subsidiary task measure. *Journal of applied psychology*, 54, 211-213.
- FIOH. (1989). **Ergonomic Workplace Analysis**. Ergonomic section. Finland: Finnish Institute of Occupational Health.
- Gawron, V.J.; Schiflett, S.G.; Slater, T.; Miller, J. y Ball, J. (1987). Concurrent validation of four workload and fatigue measures. *Proceedings of the 4<sup>th</sup> symposium on aviation psychology*, 609-615. Columbus OH: Ohio State University.
- Geddie, J.C.; Boer, L.C.; Edwards, R.J. y otros (2001). **NATO Guidelines on human engineering. Testing and evaluation**. RTO-TR-021. Neuilly Sur Seine, France: RTO / NATO.
- Gidcumb, C. (1985). **Survey of SWAT use in flight test**. BDM/A-85-0630-TR. Albuquerque, NM: BDM Corporation.



González, J.L. (2003). **Carga mental y fatiga en el trabajo. Análisis en función de variables de personalidad en una muestra de servicios especiales de enfermería.** (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

González, J.L.; Moreno, B. y Garrosa, E. (2005). **Carga mental y fatiga laboral: Teoría y evaluación.** Madrid: Pirámide.

Gopher, D. y Braune, R. (1984). On the psychophysics of workload: Why bother with subjective measures?. *Human Factors*, 26, 519-532.

Gopher, D.; Brickner, M. (1980). On the training of time-sharing skills: An attention viewpoint. *Proceedings of the human factors society 24<sup>th</sup> annual meeting*, 326-367 Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Gopher, D.; Brickner, M.; Navon, D. (1982). Different difficulty manipulations interact differently with task emphasis: Evidence for multiple resources. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, 8, 146-157.

Gopher, D. y Donchin, E. (1986). Workload. An examination of the concept. En K. Boff, L.I. Kaufman y J. Thomas (eds.) **Handbook of perception and human performance.** Volume II Cognitive processes and performance. New York: John Wiley and Sons. Chapter 41.

Gopher, D. y Sanders, A.F. (1984). S-OH-R stages, OH resources. En W. Printz, A.F. Sanders (eds.) **Cognition and motor processes.** Berlin:Springer-Verlag.

Gore, B.F. y Corker, K.M (1999) System interaction in free flight: A modeling tool cross-comparison. *Society of automotive engineers*, Inc. (es ametodes analitics)

Griffin, M. (1997). Vibration and motion. En G. Salvendy (ed.) **Handbook of human factors and ergonomics.** New York: John Wiley and sons.

Guélaud, F.; Beauchesne, M.N.; Gautrat, J. y Roustang, G. (1978). **Para un análisis de las condiciones del trabajo obrero en la empresa. Método LEST.** Centro Nacional de Investigación. París: Laboratoire d'Économie et de Sociologie de Travail. CNRS.

Hacker, W. (1998). Carga mental de trabajo. En Stellman (ed.) **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.** Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 29.44-29.46.

## 9. Referencias bibliográficas

---

Hamilton, D.B. (1990). **Validation of the AH-64A workload prediction model** (Draft Technical Report ASI690-331-90 B). Fort Rucker, AL: Anacapa Sciences, Inc.

Hamilton, D.B. y Bierbaum, C.R. (1990). Task Analysis/Workload (TAWL): A methodology for predicting operator workload. *Proceedings of the human factors society 34<sup>th</sup> annual meeting*, 1117-1121. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Hamilton, D.B.; Bierbaum, C.R. y Fulford, L.A. (1990). **Task Analysis/Workload (TAWL) user's guide** – versión 4.0. Report nº ASI690-330-90-B. Fort Rucker, AL: Anacapa Sciences, Inc.

Hancock, P.A. (1983). The effect of an induced selected increase in head temperature up on performance of a simple mental task. *Human Factors*, 25, 441-448.

Hancock, P.A. y Meshkati, N. (eds.) (1988). **Human Mental Workload**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V.

Hancock, P.A.; Robinson, M.A.; Chu, A.L. ; Hansen, D.R. ; Vercruyssen, M. ; Grose, E. y Fisk, A.D. (1989). The effects on tracking and subjective workload. *Proceedings of the human factors society 33<sup>rd</sup> annual meeting*, 1310-1314. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Hancock, P.A. y Warm, J.S. (1989). A dynamic model of stress and sustained attention. *Human Factors*, 31, 519-537.

Hart, S.G. (1986). Theory and measurement of human workload. En J. Zeidner (ed.) **Human productivity enhancement**. New York: Praeger. 496-555.

Hart, S.G. (1987). Background description and application of the NASA-TLX. *Proceedings of the department of defense human engineering technical advisory group workshop on workload*. NUSC 6688. Newport, R.I: Naval Underwater Systems Center.

Hart, S.G. y Staveland, L.E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of experimental and theoretical research. En P.A. Hancock y N. Meshkati (eds.) **Human mental workload**. Amsterdam: North Holland. 139-183.

Hart, S.G. y Wickens, C.D. (1990). Workload assessment and prediction. En H. R. Booher (ed.) **Manprint: An approach to systems integration**. New York: Van Nostrand Reinhold. 257-296.

Haworth, L.; Bivens, C. y Shively, R. (1986). An investigation of single-pilotes advanced cockpit and control configurations for nap-of-the-earth helicopter combt mission task. *Proceedings of the 1986 meeting of the american helicopter society*, 657-672. Washington, DC: American Helicopter Society.

Helm, W.R. y Hemistra, N.W. (1981). **The relative efficiency of psychometric measures of task difficulty and task performance in predicting task performance.** Report HLF-81-5. University of South Dakota.

Hendy, K.C.; Hamilton, K.M. y Landry, L.N. (1993). Measuring subjective workload: When is one scale better than many? *Human Factors*, 35, 579-601.

Hess, R.A. (1977). Prediction of pilot opinion ratings using an optimal pilot model. *Human Factors*, 19, 459-475.

Hicks, Th.G. y Wierwille, W.W. (1979). Comparison of five mental workload assessment procedures in a moving-base driving simulator. *Human Factors*, 21, 129-143.

Hill, S.G.; Byers, J.C.; Bittner, A.C.; Zaklad, A.L. y Christ, R.E. (1989). Subjective workload assessment during 48 continuous hours of LOS-F-H operations. *Proceedings of the human factors society 33<sup>rd</sup> annual meeting*, 1129-1133. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Hill, S.G.; Byers, J.C.; Bittner, A.C.; Zaklad, A.L.; Christ, R.E. y Bittner, A.C. (1988). Workload assessment of mobile air defences system *32<sup>nd</sup> annual meeting*, 1068-1072. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Hill, S.G.; Iavecchia, H.; Byers, J.C.; Bittner, A.C.; Zaklad, A.L. y Christ, R.E. (1992). Comparison of four subjective workload rating scales. *Human Factors*, 34, 429-439.

Hockey, G.R.J. (1986). Changes in operator efficiency as a function of environmental stress, fatigue and circadian rhythms. En K.R. Boff, L. Kaufman y J. Thomas (eds.) **Handbook of Perception and Human Performance**, vol 2, Cognitive Processes and Performance. New York: John Wiley. 44.1-44.49.

Houston, C. (1987). **Going higher. The story of man at high altitudes.** Boston: Little Brown.

## 9. Referencias bibliográficas

---

Hyndman, B.W. (1980). Cardiovascular recovery to psychological stress: a means to diagnose man and task?. En R.J. Kitney y O. Rompelman (eds.) **The study of heart rate variability**. Oxford: Clarendon Press.191-224.

INSHT (1976). **Los perfiles de puestos. Método de análisis de condiciones de trabajo**. Traducción de "Les profils de postes" méthode d'analyse des conditions de travail. Régie Nationale des Usines Renault. Madrid: INSHT

INSHT (1991). **Condiciones de trabajo: instrucciones de uso**. Traducción de "Conditions de travail, mode d'emploi" Agence Nationale pour l'Amélioration de Conditions de Travail (ANACT). Madrid: INSHT.

INSHT-CNCT. (1998). **Factores psicosociales. Método de evaluación (FPSICO)**. Versión 1.0. Madrid: INSHT.

ISO 10075 (1991). Ergonomic principles related to mental work-load - General terms and definitions. Geneva: ISO.

ISO 10075-2 (1996). Ergonomic principles related to mental work-load- Part 2: Design principles. Geneva: ISO.

ISO 9241-11 (1998). Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD). Parte 11: Guía sobre utilizabilidad. Geneva: ISO.

ISO 10075-3 (2004). Ergonomic principles related to mental work-load- Part 3: Principles and requirements concerning methods for measuring and assessing mental workload. Geneva: ISO.

ISTAS. (2004). Método ISTAS21(CoPsoQ) de evaluación de riesgos psicosociales. Barcelona: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.

Jahns, D.W. (1973). **A concept of operator workload in manual vehicle operations**. Report 14. Meckenheim: Forschungsinstitut fur anthropotechnick.

James, W. (1890). **The principles of psychology**. New York: Holt.

Jenny, L.L.; Older, H.H. y Cameron, B.J. (1972). **Measurement of operator workload in an information processing task**. Report NASA CR-2150. Washington D.C.: National Aeronautics and Space Administration.

- Jex, H. R. (1988). Measuring mental workload: Problems, progress and promises. En P.A. Hancock y N. Meshkati (eds.) **Human mental workload**. Amsterdam: Elsevier. 5-39.
- Johnston, W.A. y Heinz, S.P. (1978). Flexibility and capacity demands of attention. *Journal of experimental psychology general*, 107, 420-435.
- Kahneman, D (1973). **Attention and effort**. New Jersey: Prentice Hall.
- Kahneman, D.; Peavler, W.S.; Onuska, L. (1968). Effects of verbalization on incentive on the pupil response to mental activity. *Canadian journal of psychology*, 22, 186-196.
- Kantowitz, B.H. (1989). The role of human information processing models un system development. *Proceedings of the human factors society 33<sup>rd</sup> annual meeting*, 1059-1063. Santa Mónica, C.A: Human factors society.
- Keele, S.W. (1973). **Attention and human performance**. California: Goodyear.
- Kilmer, K.J.; Knapp, R.; Bursal, C.; Borresen, R.; Bateman,R. y Malzahn, D. (1988). Techniques of subjective assessment: A comparision of the SWAT and the modified Cooper-Harper scales. *Proceedings of the human factors society 32<sup>nd</sup> annual meeting*, 155-159. Santa Mónica, C.A: Human factors society.
- Knight, J.L. y Salvendy, G. (1981). Effects of task feedback and stringency of external pacing on mental load and work performance. *Ergonomics*, 34, 757-764.
- Kramer, A. (1991). Physiological metrics of mental workload: a review of recent progress. En Damos, D.L. (ed.) **Multiple-Task Performance**. London: Taylor and Francis. 279-328.
- Kramer, A.F.; Coyne, J.T. y Strater, D.L. (1993). Cognitive function at high altitude. *Human Factors*, 35, 329-344.
- Kramer, A.F.; Sirevaag, E. y Braune, R. (1987). A psychophysiological assessment of operator workload during simulated flight missions. *Human Factors*, 29, 145-160.
- Krantz, D.H. y Twersky, A. (1971). Conjoint measurement analysis of composition rules in psychology. *Psychological review*, 78, 151-169.

## 9. Referencias bibliográficas

---

- Kristensen, T.S. (2001), A new tool for assessing psychosocial factors at work: The Copenhagen Psychosocial Questionnaire. In Weikert, C. Torkelson, E. & Pryce, J. (eds.) *European Academy of Occupational Health Psychology Conference Proceedings Series*, June 2001.
- Kuperman, G.G. (1985). **Projective application of the subjectives workload assessment technique to advanced helicopter crew system designs**. AFAMRL-TR-85-014. Wright-Patterson air Force Base, OH: Air Force Aerospace Medical Research Laboratory.
- LaBerge, D. (1975). Acquisition of automatic processing in perceptual and association learning. En P.M.A. Rabbitt y S. Dornic (eds.) **Attention and performance**, New York: Academic.
- Lazarus, R.S. (1966). **Psychological stress and the coping process**. New York: McGraw-Hill.
- Lazarus, R.S. y Folkman, S. (1984). **Stress, appraisal and coping**. New York: Springer.
- Lazarus, R.S. y Folkman, S. (1987). Transactional theory and research on emotions and coping. *European journal of personality*, 1, 141-169.
- Ley 31/1995. Ley de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10 de noviembre de 1997.
- Liano, J. y Moray, N. (1993). A simulation study of human performance deterioration and mental workload. *Le travail humain*, 56, 321-344.
- Lidderdale, I.G. (1987). Measurement of aircrew workload during low-level flight. Roscoe, A. H. (ed.) **The Practical assessment of Pilot Workload**, AGARD-AG-282, 69-77, Neuilly Sur seine, France: Advisory Group for Aerospace Research and Development.
- Lin, D.Y. y Hwang, S.L. (1998). The development of mental workload measurement in flexible manufacturing systems. *Human Factors and Ergonomics*, 8, 1, 41-62.
- Lindsay, P.H. y Norman, D.A. (1977). *Introducción a la Psicología cognitiva*. Madrid: Tecnos.
- Lindsley, D.B. (1960). Attention, consciousness, sleep and wakefulness. En J. Field, H.W. Magoun y V.E. Hall (eds.) **Handbook of psychology. 1. Neurophysiology**. Vol.III. Washington, D.C.: American physiological society.

Logan, G.D. (1979). On the use of a concurrent memory load to measure attention and automaticity. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, 5, 189-202.

Luximon, A. y Goonetilleke, R.S. (1998). Continuous subjective workload assessment technique. En R. Bishu, W. Karwowski y R.S. Goonetilleke (eds.) **Ergonomics for global quality and productivity**. London: Taylor and Francis.

Luximon, A. y Goonetilleke, R.S. (2001). Simplified subjective workload assessment technique. *Ergonomics*, 44, 3, 229-243.

Lysaght, R.J.; Hill, S.G.; Dick, A.O.; Plamondon, B.D.; Linton, P.M., Wierwille, W.W.; Zaklad, A.L.; Bittner, A.C. y Wherry, R.J. (1989). **Operator workload: Comprehensive review and evaluation of operator workload methodologies** (Technical Report 851).Fort bliss, Tx: U.S. Army Research Institute, Field Unit.

Madni, A.M. y Lyman, J. (1983). Model-based estimation and prediction of task-imposed mental workload. *Proceedings of the human factors society 27<sup>th</sup> annual meeting*, 314-317. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Mandler, (1983). **Consciousness: Its function and construction**. San Diego: University of California.

Mane, A.M.; Coles, M.G.H.; Wickens, C.D. y Donchin, E. (1983). The use of the additive factors methodology in the analysis of skill. *Proceedings of the human factors society 27<sup>th</sup> annual meeting*, 407-411. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Marek, T. (2001) Mental fatigue and related phenomena.En W. Karwowski (ed.) **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. London: Taylor and Francis. 491-492.

Marr, D (1982). **Visión**. Madrid: Alianza.

Masline, P.L. y Biers, D.W. (1987). An examination of projective versus post-task subjective workload ratings for three psychometric scaling techniques. *Proceedings of the human factors society 31<sup>st</sup> annual meeting*, 77-80. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

McCarthy, J. y Dunne, E. (1995). Mental load and mental effort: A longitudinal analysis of performance on a fault-finding task with low and high demand. *Irish journal of psychology*, 16, 366-377.

McCracken, J.H. y Aldrich, T.B. (1984) **Analyses of selected LHX mission functions: Implications for operator workload and system automation goals**. Technique note ASI 479-024-84 (B). Fort Rucker, AL : Anacapa Sciences.

McMillan, G.R.; Beevis, D.; Salas, E.; Strub, M.H.; Sutton, R. y Van Breda, L. (eds.) (1989). **Applications of human performance models to system design**. New York: Plenum.

Meshkati, N. (1988) Toward development of a cohesive model of workload. En P.A. Hancock y N. Meshkati (eds.) **Human mental workload**. Amsterdam: North Holland. 139-183.

Meshkati, N.; Hancock, P.A. y Rahimi, M. (1990). Techniques in mental workload assessment. En J.R. Wilson y N. Cortlett (eds.) **Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology**. London: Taylor and Francis. 605-627.

Meshkati, N.; Hancock, P.A.; Rahimi, M. y Dawes, S. (2002). Techniques in mental workload assessment. En J.R. Wilson y N. Cortlett (eds.) (2<sup>nd</sup> ed.) **Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology**. London: Taylor and Francis. 749-781.

Meshkati, N. y Loewenthal, A. (1988). An eclectic and critical review of four primary mental workload assessment methods: A guide for developing a comprehensive model. En P.A. Hancock y N. Meshkati (eds.) **Human Mental Workload**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. 251-268.

Meyer, D. y Kieras, D. (1997). A computational theory of executive cognitive processes and multiple-task performance: part 1. Basic mechanisms. *Psychological Review*, 104, 1, 3-65.

Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two. *Psychological Review*, 63, 87-97.

Mondelo, P. y Gregori, E. (1996). **La Ergonomía en la Ingeniería de Sistemas**. Barcelona: Isdefe.

Mondelo P.; Gregori, E., Barrau P. (1998). **Ergonomía 1: Fundamentos**. Barcelona: Ediciones UPC.

Mondelo, P.; Gregori, E.; Barrau, P. y Blasco, J. (2000). **Ergonomía 3. Diseños de Puestos de Trabajo**. 3ª Ed. Barcelona: Edicions UPC.



Mondelo, P.; Gregori, E. y Barrau, P. (2001). **Ergonomía 1. Fundamentos**. 4ª Ed. Barcelona: Edicions UPC.

Mondelo, P.; Sorin, J; Dalmau, I y Steinecke, W (2003). Lessons derived from aeronautics for the design of the EUDD locomotive driver's desk. *XV Congreso trienal de la Asociación Internacional de Ergonomía*. Seúl: IEA.

Moray, N. (1982). Subjective mental workload. *Human Factors*, 24, 25-40.

Moray, N.; Dessouky, M.I.; Kijowski, B.A. y Adapathya, R. (1991). Strategic behavior, workload and performance in ask scheduling. *Human Factors*, 33, 607-629.

Moreno, B.; González, J.L. y Garrosa, E. (2001). Desgaste profesional (burnout), personalidad y salud percibida. En J. Buendía y F. Ramos (eds.) **Empleo, estrés y salud**. Madrid: Pirámide.

Moroney, W.F.; Biers, D.W. y Eggemeier, F.T. (1995). Some measurement and methodological considerations in the application of subjective workload measurement techniques. *The international journal of aviation psychology*, 5, 87-106.

Muckler, F.A. y Seven, S.A. (1992) Selecting performance measures: "Objective" versus "subjectives" measurement. *Human Factors*, 34, 4, 441-455.

Nachreiner, F. (1999). International Standards on Mental Workload. *Industrial Health*, 125-133.

Nataupsky, M. y Abbott, T.S. (1987). Comparision of workload measures on computer-generated primary flight displays. *Proceedings of the human factors society 31<sup>st</sup> annual meeting*, 548-552. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

National Aeronautics and Space Administration. (NASA, 1986a). **NASA Task Load Index (TLX): Computerized version**. Moffed field, CA: NASA Ames Researsch Center, Aerospace Human Factors Research Division.

National Aeronautics and Space Administration. (NASA, 1986b.) **NASA Task Load Index (TLX): Paper and pencil version**. Moffed field, CA: NASA Ames Researsch Center, Aerospace Human Factors Research Division.

## 9. Referencias bibliográficas

---

NATO-AGARD. (1989) AGARD, Human peiformance assessment method. *AGARD-AGAR Dograph-308*, Neuilly sur Seine: NATO-AGARD.

Navon, D.y Gopher, D. (1979). On the economy of the human processing system. *Psychological review*, 86, 254-255.

Navon, D. y Gopher, D. (1980). Task difficulty resources and dual-task performance. En R. Nickenson y R. Pew (eds.) **Attention and performance VIII**. New Jersey: Erlbaum.

Neisser, U. (1976). **Cognition and reality**. San Francisco: Freeman.

Norman, D.A. (1968). Towards a theory of memort and attention. *Psychological review*, 75, 522-536.

Norman, D.A. (1983). Some observations on mental models. En Gentner y Stevens (eds.) **Mental Models**. Hillsdale: Erlbaum. 7-14.

Norman, D.A. y Bobrow, D.J. (1975). On data limited and resources limited processes. *Cognitive psychology*, 7, 44-64.

North, R.A. (1977). Task funtional demands as factors in dual-task performance. *Proceedings of the human factors society 21<sup>st</sup> annual meeting*. San Francisco, C.A: Human factors society.

North, R.A. y Riley, V.A. (1989). A predicitive model of operator workload. En G.R. McMillan, D. Beevis, E. Salas, M.H. Strub, R. Sutton y L. Van Breda (eds.) **Applications of human performance models to system design**. New York: Plenum. 81-90.

Novella, M. Dalmau, I. Sorin, J. (2001). Improvement and Health in Organizations. *Proceedings of the International Conference on Computer Aided Ergonomics and Safety*. EEUU Maui: CAES.

Novella, M.; Dalmau, I.; Llimona, J.; Mondelo, P. (2002). Revision of the concepts of stress and burnout. *Second International Conference on Occupational Risk Prevention. Proceedings*, Gran Canaria: ORP.

Nygren, T.E. (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'Donnell, R.D. y Eggemeier, F.T. (1986). Workload assessment methodology. En K.R. Boff, L. Kaufman y J. Thomas (eds.) **Handbook of Perception and Human Performance**, vol 2, Cognitive Processes and Performance. New York: John Wiley. 42.1-42.49.
- Orasanu, J. y Backer, P. (1996). Stress and military performance. En J.E. Driskell y E. Salas (eds.) **Stress and human performance**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Otero, C. y Dalmau, I. (2006). Métodos de Evaluación de Factores Psicosociales en el Sector Sanitario FSICO e ISTAS21. *Proceedings of the international conference on Occupational Risk Prevention*. Sevilla: ORP.
- Parks, D.L. y Boucek, G.P. (1989). Workload prediction, diagnosis and continuing challenges. En G.R. McMillan, D. Beevis, E. Salas, M.H. Strub, R. Sutton y L. Van Breda (eds.) **Applications of human performance models to system design**. New York: Plenum. 47-64.
- Peiró, J.M. (1993). **Desencadenantes del estrés laboral**. Eudema: Madrid
- Pew, R.W. (2001). Models of human performance for application to military simulation. En W. Karwowski (ed.) **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. London and New York: Taylor and Francis. 510-512.
- Polson, M.C. y Friedman, A. (1988). Task-sharing within and between hemispheres: A multiple-resources approach. *Human Factors*, 30, 633-643.
- Posner, M.I. y Boies, S.J. (1971). Components of attention. *Psychological review*, 78, 391-401.
- Potter, S.S. (1986). **Subjective workload assessment technique (SWAT) subscale sensitivity to variations in task demand and presentation rate**. Unpublished Master's Thesis, Wright State University, Dayton, Ohio.
- Potter, S.S. y Acton, W.H. (1985). Relative contributions of SWAT dimensions to overall subjective workload ratings. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> symposium on aviation psychology*. 231-238. Columbus, OH: Ohio state university.
- Raibert, M.H. (1977). MIT (AI-TR-439). *Technical report, Artificial intelligence laboratory*. USA: Artificial intelligence laboratory.
- Real Decreto 39/1997. Reglamento de Servicios de Prevención. BOE 31 de enero de 1997.

## 9. Referencias bibliográficas

---

Real Decreto 486/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas en los lugares de trabajo. BOE 23 de abril de 1997.

Real Decreto 488/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE 23 de abril de 1997.

Reid, G.B.; Eggmeier, F.T. y Nygren, T.E. (1982). An individual differences approach to SWAT scale development. *Proceedings of the human factors society 26<sup>th</sup> annual meeting*, 639-642. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Reid, G.B. y Nygren, T.E. (1988). The subjective workload assessment technique: a scaling procedure for measuring mental workload. En P, A. Hancock y M. Meshkati (eds.) **Human Mental Workload**. Amsterdam: North Holland. 185-218.

Reid, G.B.; Potter, S.S. y Bressler, J.R. (1989). **Subjective workload assessment technique (SWAT): A user's guide**. Technical report AAMRL-TR-89-023. Wright-Patterson Air force Base, OH: AF Armstrong Laboratory.

Reid, G.B., Shingledecker, C.A., y Eggemeier, F.T. (1981a). Application of conjoint measurement to workload scale development. En Sugarman (Ed.), *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting*, pp. 522-526.

Reid, G.B.; Shingledecker, C.A.; Hockenberger, R.L. y Quinn, T.J. (1984). A projective application of the subjective workload assessment technique. *Proceedings of the IEEE National Aerospace and electronics conference*. 824-826.

Reid, G.B.; Shingledecker, C.A.; Nygren, T.E. y Eggemeier, F.T. (1981b). Development of multidimensional subjective measures of workload. *Proceedings of the IEEE International Conference on Cybernetics and Society*. 403-406.

Rollins, R.A. y Hendricks, R. (1980). Processing of words presented simultaneously to eye and ear. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, 6, 99-109.

Roscoe, A.H. (1987). In-flight assessment workload using pilot ratings and heart rate. En A. H. Roscoe (ed.) **The practical assessment of pilot workload**. AGARDograph 282. 78-82. Neuilly sur Seine, France: AGARD.

- Roscoe, A.H. (1992). Assessing pilot workload. Why measure heart rate, HRV and respiration?. *Biological psychology*, 34, 259-288.
- Roscoe, A.H. y Ellis, G.A. (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.
- Roselló, J. (1998). *Psicología de la atención. Introducción al estudio del mecanismo atencional.* Madrid: Pirámide.
- Rouse, W.B. (1985). **Computer-Aided crew station design : An approach to supporting engineering judgment in function allocation.** Norcross, GA : Search technology, Inc.
- Rousseau, R.; Fortin, C. y Kirouac, E. (1993). Sensitive et diagnosticitie de la mesure de la charge mentale par la tyache secondaire de frappe candence. *Canadian journal of experimental psychology*, 41, 493-506.
- Rubin, E. (1921). **Visuel wahrgenommene figuren.** Copenague: Glydendalske.
- Rubio, S. (1992). **Evaluación y medida de la carga mental en una tarea de diagnóstico de fallos** (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Rubio, S. y Díaz, E.M. (1999a) La medida de la carga mental de trabajo I: Índices basados en el rendimiento. *Boletín digital Factores Humanos*, 20.
- Rubio, S. y Díaz, E.M. (1999b) La medida de la carga mental de trabajo II: Procedimientos subjetivos. *Boletín digital Factores Humanos*, 20.
- Rubio, S.; Díaz, E.M.; Luceño, L y Martín, J. (2006a). La carga mental como factor de riesgo laboral en Seguridad Privada. *Cuadernos de seguridad*, 198, 103-110.
- Rubio, S.; Díaz, E.M.; Luceño, L y Martín, J. (2006b). La carga mental como factor de riesgo laboral en Seguridad Privada (II). *Cuadernos de seguridad*, 200, 123-129.
- Rubio, S.; Díaz, E.M. y Martín, J. (2001). Aspectos metodológicos de la evaluación subjetiva de la carga mental en el trabajo. *Archivos de prevención de Riesgos Laborales*, 4, 160-168.

## 9. Referencias bibliográficas

---

Rubio, S.; Díaz, E.M.; Martín, J. y Puente, J.M. (1999). Comparing the psychometric properties of three subjective workload assessment techniques. *Proceedings of the International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety*. Barcelona: UPC.

Rubio, S.; Díaz, E.M.; Martín, J. y 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, 1, 61-86.

Rubio, S.; Martín, J. y Díaz, E.M. (2002). Multidimensional assessment of subjective mental workload: comparing different ways to obtain an overall workload score. Mondelo, P.; Mattila, M. y Karwowski, W. (eds.), *Proceedings of the ORP*. Barcelona: UPC.

Saaty, T.L. (1980). **The analytic hierachy process, planning priority setting, resource allocation**. New York: Mc Graw-Hill.

Salvendy, G. (1997). **Handbook of human factors and ergonomics** (2nd ed.) New York: John Wiley and Sons.

Salvendy, G. (2006). **Handbook of human factors** (3rd ed.) New York: John Wiley and Sons.

Salvendy, G. (ed.) (2001). **Handbook of industrial engineering. Technology and operations management**. (3rd ed.) New York: John Wiley and Sons.

Sanders, A.F. (1980). Stage analysis of reaction processes. En G.E. Stelmach y J. Requin (eds.) **Tutorials in motor behaviour**. Amsterdam: North Holland.

Sanders, A.F. (1981). Stress and human performance. En G. Salvendy y E. Smith (eds.) **Machine pacing and occupational stress**. London: Taylor and Francis.

Sanders, A.F. (1983). Ten symposia on attention and performance: Some issues and trends. En H. Bowma y D. Bauhier (eds.) **Attention and performance**. New Jersey: Elbaum.

Santiago, J; Tornay, F.y Gómez, E. (1999). **Procesos psicológicos básicos**. Madrid: Mc Graw-Hill.

Sarno, K.J. y Wickens, C.D. (1995). Role of multiple resources in predicting time-sharing efficiency: Evaluation of three workload models in a multiple task setting. *International journal of aviation psychology*, 5, 107-130.

Sawin, D.A. y Scerbo, M.W. (1995). Effects of instruction type and boredom proneness in vigilance: implications for boredom and workload. *Human Factors*, 37, 752-765.

Schick, F.V. y Hahn, R.L. (1987). The use of subjective workload assessment technique in a complex flight task. En A. H. Roscoe (eds.) *The practical assessment of pilot workload*. AGARRAD-AG-282, 37-41. Neuilly Sur Seine, France: Advisory Group for Aerospace Research and Development.

Schick, F.V.; Tejen, U.; Uckermann, R. y Hann, R. L. (1989). Validation of the subjective workload assessment technique in a simulated flight task. *DFVLR-Forschungsbericht*, 89-101.

Schmidt, R. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological review*, 82, 225-260.

Schmidt, R. (1988). **Motor control and learning: A behaviour emphasis**. Champaign: Human Kinetics Publishers.

Schneider, W. y Shiffrin, R. W. (1977). Controlled and automatic human information processing: Decision research and attention. *Psychological review*, 84, 1-66

Schneider, W. y Fisk, A.D. (1983). Attention theory and mechanisms of skilled performance. En R.A. Magill (ed.) **Memory and control of action**. New York: North-Holland

Sebastian, O. y Del hoyo, M.A. (2002). **La carga mental de trabajo**. Documentos divulgativos. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Selfridge, O. (1959). Pandemonium: A paradigm for learning. **Symposium on the mechanization of thought processes**. London: HM Stationery Office.

Shannon, C.E. y Weaver, W. (1949). **A mathematical model of communication**. Urbana, Ill: University Illinois Press.

## 9. Referencias bibliográficas

---

Shallice, T.; McLeod, P. y Lewis, K. (1985). Isolating cognition modules with the dual task paradigm: Are speech perception and production modules separate?. *Quarterly journal of experimental psychology*, 37, 507-532.

Sharit, J. y Salvendy, G. (1982). External and internal attention environments. II. Reconsideration of the relationship between sinus arrhythmia and information load. *Ergonomics*, 25, 121-132.

Sharit, J., Salvendy, G. y Deisenroth, M.R. (1982). External and internal attention environments. I. The utilization of cardiac deceleratory and acceleratory response data for evaluating differences in mental workload between machine-paced and self-paced work. *Ergonomics*, 25, 107-120.

Sheridan, T.B. (1980). Mental workload What is it? Why bother with it?. *Human factors society bulletin*, 23.

Sheridan, T.B. (1988). Task allocation and supervisory control. En M. Helander (ed.) **Handbook of human-computer interaction**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

Sheridan, T.B. y Simpson, R.W. (1979). **Toward the definition and measurement of the mental workload of transport pilots** (FTL Report R 79-4). Cambridge, MA: Flight transportation laboratory.

Sheridan, T.B. y Stassen, H. (1979). **Toward the definition and measurement of the mental workload of transport pilots**. (Final report DOT-OS-700555). Cambridge, MA: MIT.

Shingeldecker, C.A. (1984). A task battery for applied human performance assessment research. *AFAMRL Technical Report 84-071*. Dayton: Air Force Aerospace Medical Research Laboratory.

Shively, R.; Battiste, V.; Matsumoto, J.; Pepiton, D.; Bortolussi, M. y Hart, S.G. (1987). In flight evaluation of pilot workload measures for rotorcraft research. *Proceedings of the fourth symposium on aviation psychology*, 637-643. Columbus, OH: Ohio State University.

Sinclair, M.A. (1990). Subjective assessment. En J.R. Wilson y E.N. Corlett (eds.) (1990). **Evaluation of Human Work. A practical ergonomics methodology**. London: Taylor and Francis.

Skelly, J. y Pruvic, B. (1985). B52 Wartime mission simulation: scientific precision in workload assessment. Paper presented at the 1985 *Air Force Conference on Technology in Training and Education*.



Skipper, J.H.; Rieger, Ch.A. y Wierwille, W.W. (1986). Evaluation of decision-tree rating scales for mental workload estimation. *Ergonomics*, 29, 585-599.

Soede, M. (1979). On mental load and reduced mental capacity: Some considerations concerning laboratory research and field investigations. En N. Moray (ed.) **Mental workload: Its theory and measurement**. New York: Plenum. 445-464.

Sorin, J. ; Dalmau, I. y Mondelo, P. (2001). A R&D Project currently carried out in transport ergonomics. *Proceedings of the International Conference on Computer Aided Ergonomics and Safety*. Maui: CAES.

Sorin, J.; Dalmau, I.; Mondelo, P.; Rentzsch, M. (2002). Preliminary ergonomic assessment of driver desks by means of drawings. *Second International Conference on Occupational Risk Prevention. Proceedings*, Gran Canaria: ORP.

Sorin, J. y Dalmau, I. (2004). El diseño de producto y la ergonomía en la empresa. *Alta Dirección*. 227.

Sorin, J.; Dalmau, I. y Mondelo, P. R. (2004). Description of the Basic Behaviour of a Plane from the Pilot's Perception. *Proceedings of the international conference on Occupational Risk Prevention*. Santiago de Compostela: ORP.

Sternberg, S. (1969). On the discovery of processing stages: Some extensions of Donders' method. *Acta psychological*, 30, 276-315.

Stokes, A.F. y Kite, K. (1994). Flight stress: Stress, fatigue and performance in aviation. Brookfield: Ashgate Aviation.

Teleford, C.W. (1931). The refractory phase of voluntary and associative response. *Journal of experimental psychology*. 14, 1-35.

Thiessen, M.S.; Lay, J.E. y Stern, J.A. (1986). Neuropsychological workload test battery validation study. En G. Harry **Report FZM 7446**. Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory. Worth, TX: General dynamics cooperation.

Tong, J.P.C.; Duffy, V.G.; Cross, G.W.; Tsung, F. y Yen, B. (2003). Evaluating the service quality of online recruitment websites: Comparing perceived overall service quality to measures of mental workload and performance time. *Human factors and ergonomics manufacturing*, 3-21.

## 9. Referencias bibliográficas

---

Treisman, A.M. (1964). Verbal cues: Language and meaning in selective attention. *American journal of psychology*, 77, 206-219.

Treisman, A.M. (1965). Monitoring and storage of irrelevant images in selective attention. *Journal of verbal learning and verbal behaviour*, 3, 449-459.

Treisman, A.M. (1969). Strategies and models of selective attention. *Psychological review*, 76, 282-299.

Tsang, P.S. (1994). The Roles of Immediacy and Redundancy in Relative Subjective Workload Assessment. *Human Factors*, 36, 3, 503-513.

Tsang, P.S. (2001). Mental Workload. En W. Karwowski (ed.) **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. London: Taylor and Francis. 500-503.

Tsang, P.S. y Johnson, W.W. (1989). Cognitive demand in automation. *Aviation, space and environmental medicine*, 60, 130-135.

Tsang, P.S. y Velazquez, V.L. (1993). Subjective workload profile. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Symposium on Aviation Psychology*. 859-864. Columbus, OH: Ohio State University Association of aviation Psychologists.

Tsang, P.S. y Velazquez, V.L. (1996). Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings. *Ergonomics*, 39, 3, 358-381.

Tsang, P.S. y Vidulich, M.A. (1994). The roles of immediacy and redundancy in relative subjective workload assessment. *Human Factors*, 36, 503-513.

Tsang, P.S. y Wickens, C.D. (1988). The structural constraints and strategic control of resource allocation. *Human performance*, 1, 57-72.

Tsang, P.S. y Wilson, G.F. (1997). Mental workload. En G. Salvendy (ed.) (2<sup>nd</sup> ed.) **Handbook of Human Factors and Ergonomics** New York: Wiley and Sons. 417-449.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving y W. Donaldson (ed.) **Organization of memory**. New York: Academic Press.

UNE 81-425 (1991). Principios ergonómicos a considerar en el proyecto de los sistemas de trabajo. Madrid: AENOR.

UNE-EN 29241. (1994). Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos. Parte 1 Introducción general. Parte 2 Guía general sobre los requisitos de la tarea. Parte 3 Requisitos de las pantallas de visualización. Madrid: AENOR.

UNE-EN-ISO 9241. (1996). Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos. Parte 10 Principios de diálogo. Madrid: AENOR.

UNE-EN-ISO 10075-1 (2001). Principios ergonómicos relativos a la carga mental. Términos y definiciones generales. Madrid: AENOR.

UNE-EN-ISO 10075-2 (2001). Principios ergonómicos relativos a la carga mental. Parte 2: Principios de diseño. Madrid: AENOR.

UNE-EN-ISO 10075-3 (2005). Principios ergonómicos relativos a la carga mental. Parte 3: Principios y requisitos referentes a los métodos para la medida y evaluación de la carga de trabajo mental. Madrid: AENOR.

Vartabedian, A.G. (1972). The effects of letter size, case, and generation method on CRT display search time. *Human factors*, 14, 511-519.

Verwey, W. B. y Veltman, H.A. (1996). Detecting short period of elevated workload: A comparison of nine workload assessment techniques. *Journal of experimental psychology applied*, 2, 270-285.

Vicente, K.J. (2000). Cognitive work analysis: research and applications. *Proceedings of the International Ergonomics Association 2000 / Human Factors and Ergonomics Society Congress*.

Vidulich, M.A. (1988). Speech responses and dual task performance: Better time-sharing or asymmetric transfer. *Human Factors*, 30, 517-534.

Vidulich, M.A. (1989). The use of judgement matrices in subjective workload assessment: The Subjective Workload Dominance (SWORD) Technique. *Proceedings of the human factors society 33<sup>rd</sup> annual meeting*, 1406-1410. Santa Mónica, C.A: Human factors and ergonomics society.

Vidulich, M.A. y Bortolussi, M.R. (1988). A dissociation of objective and subjective workload measures in assessing the impact of speech controls in advanced helicopters. *Proceedings of the*

## 9. Referencias bibliográficas

---

*human factors society 32<sup>nd</sup> annual meeting*, 1471-1475. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Vidulich, M.A. y Tsang, P.S. (1987). Absolute magnitude estimation and relative judgment approaches to subjective workload assessment. *Proceedings of the human factors society 31<sup>st</sup> annual meeting*, 1057-1061. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Vidulich, M.A. y Tsang, P.S. (1988). Evaluating immediacy and redundancy in subjective workload techniques. *23<sup>rd</sup> Annual conference on manual control*, Cambridge: Conference on Manual Control.

Vidulich, M.A.; Ward, G.F. y Shueren, J. (1991). Using the Subjective Workload Dominance (SWORD) Technique for projective workload assessment. *Human Factors*, 33, 677-691.

Vidulich, M.A y Wickens, C.D. (1986). Causes of dissociation between subjective measures and performance: Caveats for the use of subjective assessments. *Applied ergonomics*, 17, 291-296.

Wainwright, W.A. (1987). Flight test evaluation of crew workload. En A. H. Roscoe (ed.) **The Practical assessment of Pilot Workload**, AGARD-AG-282, 60-68, Neuilly Sur seine, France: Advisory Group for Aerospace Research and Development.

Welford, A.T. (1959). Evidence of a single-channel decision mechanism limiting performance in a serial reaction task. *Quarterly journal of experimental psychology*, 2, 193-210

Welford, A.T. (1967). A single channel operation in the brain. *Acta psychological*, 27, 5-22.

Wertheimer, M. (1923). Principles of perceptual organization. En D.S. Beardslee y M. Wertheimer (ed.) **Readings in perception**. Princeton: Van Nostrand-Reinhold.

Wickelgren, W.A. (1979). **Cognitive psychology**. New Jersey: Prentice Hall.

Wickens, C.D. (1980). The structure of processing resources. En R. Nickenson y R. Pew (eds.) **Attention and performance VIII**. New Jersey: Erlbaum.

Wickens, C.D. (1981). Workload: In defence of the secondary task. *Personnel training and selection bulletin*, 2, 119-123.

- Wickens, C.D. (1983). Processing resources in attention. En R. Parasuraman, J. Beatty y R. Davies (eds.) **Varieties of attention**. New York: John Wiley and Sons.
- Wickens, C.D. (1984). **Engineering psychology and human performance**. Ohio: Charles E. Merrill.
- Wickens, C.D. (1987). Information processing, decision making, and cognition. En G. Salvendy **Cognitive engineering in the design of human-computer interaction and expert systems**. Amsterdam: Elsevier.
- Wickens, C.D. (1991). Processing resources and attention. En D.L. Damos (ed.) **Multiple-Task Performance**. London: Taylor and Francis. 279-328.
- Wickens, C.D. (1992). **Engineering psychology and human performance** (2<sup>nd</sup> ed.). New York: Harper Collins.
- Wickens, C.D. y Carswell, C.M. (1997). Information processing. En G. Salvendy (ed.) **Handbook of human factors and ergonomics**. (2 ed.) New York: Wiley and Sons.
- Wickens, C.D.; Gordon, S.E. y Liu, Y. (1998). **An introduction to human factors engineering**. New York: Longman.
- Wickens, C.D. y Hollands, J.G. (2000). **Engineering psychology and human performance**. New York: Prentice Hall.
- Wickens, C.D.; Hyman, F.; Dellinger, J.; Taylor, H y Meador, M. (1986). The Sternberg memory search task as an index of pilot workload. *Ergonomics*, 29, 1371-1383.
- Wickens, C.D. y Liu, Y. (1988). Codes and modalities in multiple resources: A success and a qualification. *Human Factors*, 30, 599-616.
- Wickens, C.D.; Mountford, S.J. y Schreiner, W.S. (1982). Time-sharing efficiency: Evidence for multiple resources, task hemispheric integrity and against a general ability. *Human factors*, 23, 211-229.
- Wickens, C.D.; Sandry, D.L. y Vidulich, M. (1983). Compatibility and resource competition between modality input, central processing, and output: Testing a model of complex task performance. *Human factors*, 25, 227-248.

## 9. Referencias bibliográficas

---

Wickens, C.D.; Stokes, A.F.; Barnett, B. y Hyman, F. (1991). The effects of stress on pilot judgment in MIDIS simulator. En O. Svenson y J. Maule (eds.) **Time pressure and stress in human judgment and decision making**. Cambridge: Cambridge University Press.

Wierwille, W.W. (1981) .Instantaneous mental workload: Concept and potential methods for measurement. *Proceedings of the international conference of cybernetics and society*. 604-608. Piscataway, NJ: IEEE Systems, man and cybernetics society.

Wierwille, W. W. (1988). Important remaining issues inmental workload estimation. En P.A. Hancock y N. Meshkati (eds.) **Human Mental Workload**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. 315-327.

Wierwille, W.W. y Casali, J.G. (1983). A validated rating scale for global mental workload measurement applications. *Proceedings of the human factors society 27<sup>th</sup> annual meeting*. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Wierwille, W.W. y Connor, S.A. (1983). Evaluation of twenty workload assessment measures using a psychomotor task in a moving-based aircraft simulator. *Human Factors*, 25, 1-16.

Wierwille, W.W. y Eggemeier, F.T. (1993). Recommendations for mental workload measurements in a test and evaluation environment. *Human Factors*, 35 (2), 263-281.

Wierwille, W.W.; Rahimi, M. y Casali, J.G. (1985). Evaluation of 16 measures of mental workload using a simulated flight task emphasizing mediational activity. *Human Factors*, 27, 489-502.

Williges, R.C. y Wierwille, W.W. (1979). Behavioral measures of aircrew mental workload. *Human Factors*, 21, 549-574.

Wilson, J.R. (2001). Mental Models. En W. Karwowski (ed.) **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. London: Taylor and Francis. 493-496.

Wilson, G.F. (1993). Air-to-ground training missions: a psychophysiological workload analysis. *Ergonomics*, 36, 9, 1071-1087.

Wilson, G.F. y Eggemeier, F.T. (1991). Physiological measures of workload in multi-task environments. En Damos, D. L. (ed.) **Multiple-Task Performance**. London: Taylor and Francis. 329-360.

Wilson, G.F. y Eggemeier, F.T. (2001). Mental Workload Measurement. En Karwowski, W. (ed.) **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. London and New York: Taylor and Francis. 504-506.

Wilson, J.R., y Corlett, E.N. (eds.) (1990). **Evaluation of Human Work. A practical ergonomics methodology** London : Taylor and Francis.

Wilson, J.R., y Corlett, E.N. (eds.) (2002). **Evaluation of Human Work. A practical ergonomics methodology (2<sup>nd</sup> ed.)** London : Taylor and Francis.

Whitaker, L., Peters, L. y Garinther, G. (1989). Tank crew performance: Effects of speech intelligibility in target acquisition and subjective workload assessment. *Proceedings of the human factors society 33<sup>rd</sup> annual meeting*, 1411-1413. Santa Mónica, C.A: Human factors society.

Xie, B y Salvendy, G. (2000). Prediction of mental workload in single and multiple tasks environments. *International journal of cognitive ergonomics*, 4, 3, 213-242.

Yeh, Y y Wickens, C.D. (1988) Dissociation of performance and subjective measures of workload. *Human Factors*, 30, 1, 111-120.

Yerkes, R.M. y Dodson, J.D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of comparative neurological psychology*, 18, 459-482.

Young, M.S. y Stanton, N.A. (2001). Mental workload: Theory, measurement and application. En W. Karwowski (ed.) **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. London and New York: Taylor and Francis. 507-509.

Zeitlin, L.R. (1995). Estimates of driver mental workload: a long-term field trial of two subsidiary tasks. *Human Factors*, 37, 611-621.

### **Páginas Web de referencia:**

- Agencia Europea para la Seguridad y salud en el trabajo  
[http://europe.osha.eu.int/good\\_practice/risks/stress/bullying\\_es.stm](http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/stress/bullying_es.stm)

## 9. Referencias bibliográficas

---

- Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo  
<http://www.eurofound.eu.int/ewco/surveys/index.htm>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
<http://www.mtas.es>
- Método FPSICO. Factores psicosociales. Método de evaluación  
[www.mtas.es/insht/information/aip/aip\\_020.htm](http://www.mtas.es/insht/information/aip/aip_020.htm)
- Método ISTAS21(CoPsoQ) de evaluación de riesgos psicosociales  
<http://www.istas.net/webistas/index.asp?idpagina=322>
- Método NASA-TLX  
[www.dtic.dla.mil/iac/cseriac/tlx.html](http://www.dtic.dla.mil/iac/cseriac/tlx.html)
- Método PYMES de Evaluación de las Condiciones de Trabajo en la PYME (5ª Edición)  
<http://www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm>
- Organización Internacional del Trabajo  
<http://www.ilo.org/public/spanish/index.htm>
- Prevención Integral  
<http://www.prevencionintegral.com>
- Prevention World  
<http://www.prevention-world.com>





## 9. Referencias bibliográficas

---

## Índice de anexos

ANEXO 1: INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR EL CUESTIONARIO FSICO EN EL HOSPITAL .....	3
ANEXO 2: MODELO DE CARTA DIRIGIDA A TODO EL PERSONAL DEL HOSPITAL .....	4
ANEXO 3: PERFIL VALORATIVO Y PERFIL DESCRIPTIVO DE TODA LA MUESTRA DEL HOSPITAL CON EL MÉTODO FPSICO .....	6
ANEXO 4: PERFIL DE RESULTADOS Y PORCENTAJES DE RESPUESTA DE TODA LA MUESTRA DEL HOSPITAL CON EL MÉTODO ISTAS21 .....	16
ANEXO 5: PERFIL VALORATIVO DEL HOSPITAL CON EL MÉTODO FPSICO POR ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO.....	36
ANEXO 6: PERFIL VALORATIVO DEL HOSPITAL CON EL MÉTODO ISTAS21 PUESTOS DE TRABAJO .....	44
ANEXO 7: CODIFICACIÓN DE LOS ÍTEMS RELACIONADOS CON LA CARGA MENTAL DE LOS MÉTODOS FPSICO E ISTAS21 .....	52
ANEXO 8: DESCRIPCIÓN DEL RESTO DE PREGUNTAS SOBRE FACTORES PSICOSOCIALES COMPARABLES ENTRE FPSICO Y LA V ENCT EN EL SECTOR SANITARIO .....	56
ANEXO 9: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA FARMACÉUTICA .....	62
ANEXO 10: INSTRUCCIONES Y PREGUNTAS DE LOS MÉTODOS FPSICO, ISTAS Y NASA-TLX EN LA EMPRESA FARMACÉUTICA .....	64
ANEXO 11: PERFIL VALORATIVO Y PERFIL DESCRIPTIVO DE LA EMPRESA FARMACÉUTICA CON EL MÉTODO FPSICO .....	326
ANEXO 12: PERFIL VALORATIVO POR PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA FARMACÉUTICA CON EL MÉTODO FPSICO .....	334
ANEXO 13: PERFIL DE RESULTADOS Y PORCENTAJES DE RESPUESTA DE LA EMPRESA FARMACÉUTICA CON EL MÉTODO ISTAS21.....	336
ANEXO 14: PERFIL DE RESULTADOS POR PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA FARMACÉUTICA CON EL MÉTODO ISTAS21.....	340
ANEXO 15: DESCRIPCIÓN DEL RESTO DE PREGUNTAS SOBRE FACTORES PSICOSOCIALES COMPARABLES ENTRE FPSICO Y LA V ENCT EN EL SECTOR FARMACÉUTICO .....	342
ANEXO 16: DIMENSIONES CARGA MENTAL DE LOS MÉTODOS LEST, RNUR, PYMES, EWA Y CM6 .....	350
ANEXO 17: ÍTEMS DE CARGA MENTAL DE LOS MÉTODOS RNUR, LEST, PYMES, EWA Y CM6 ADMINISTRADOS EN LA EMPRESA FARMACÉUTICA .....	356
ANEXO 18: RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO POR LOS 5 MÉTODOS ANALIZADOS EN LA EMPRESA FARMACÉUTICA .....	368



## ***Anexo 1: Instrucciones para cumplimentar el cuestionario FSICO en el Hospital***

### EVALUACIÓN DE FACTORES PSICOSOCIALES

Como continuación de la evaluación de riesgos laborales comenzada en el año 1997, el método elegido para la evaluación de factores psicosociales, es el propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). La herramienta de evaluación es un cuestionario de 75 preguntas.

El objetivo del estudio es conocer algunos aspectos de las condiciones psicosociales en el trabajo de cada uno. Se trata de identificar aspectos que puedan estar directamente relacionados con la organización, el contenido del trabajo, la realización de la tarea y que pueden afectar a la salud (física, psíquica y social) y al desarrollo del trabajo.

Tras leer atentamente cada pregunta así como sus opciones de respuesta, se debe marcar en cada caso, con una cruz, la respuesta que consideren más adecuada (señalando una sola respuesta por cada pregunta). En caso de error, se rodea con un círculo la respuesta errónea y se marca de nuevo la correcta.

Con el fin de conseguir una buena información es necesario contestar sincera y exactamente a todas las preguntas. Debe evitarse responder en grupo, si tienen dudas, levanten la mano y nos acercaremos. El tiempo aproximado de cumplimentación es de unos 20 minutos.

El cuestionario es anónimo y el número que figura en el encabezamiento es el identificador del cuestionario, único para cada persona. Tan sólo el personal del servicio de prevención podría identificar, a petición del interesado un cuestionario.

En el cuestionario una vez cumplimentado no figura ningún dato nominal ni de lugar, que identifique a la persona.



## ANEXOS

---

Los datos del estudio se presentarán agregados - no individualizados - en el Comité de Seguridad y Salud del Hospital.

Gracias por su colaboración.

El servicio de prevención está a su disposición para cualquier tipo de consulta.

Servicio de prevención

**Anexo 2: Modelo de carta dirigida a todo el personal del Hospital**

Apreciado colaborador/a:

Como continuación de la evaluación de riesgos laborales comenzada en el año 1997, el centro procede a la evaluación de los factores psicosociales.

Se trata de identificar aspectos que puedan estar directamente relacionados con la organización y el contenido del trabajo y que puedan afectar a la salud (física, psíquica y social) y al desarrollo del mismo, para así poder proceder a su mejora.

El método elegido es el propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (I.N.S.H.T.) y consiste en un cuestionario de 75 preguntas totalmente anónimo.

A partir del día \_\_\_\_\_, se contactará con usted para la realización del cuestionario.

Las conclusiones del estudio las presentará el Servicio de Prevención en el Comité de Seguridad y Salud del centro.

La Dirección solicita su sincera colaboración con el fin de seguir avanzando en la mejora de las condiciones de trabajo en el centro.

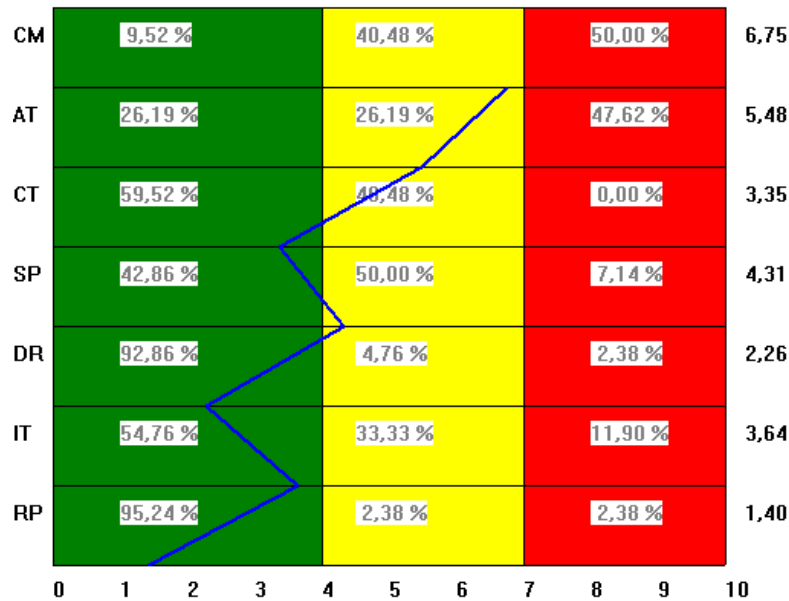
-----  
Gerente

Barcelona, \_\_\_\_\_ de julio de 2003





**Anexo 3: Perfil valorativo y perfil descriptivo de toda la muestra del Hospital con el método FPSICO**



**1. TIEMPO DE ATENCIÓN**

- 44% 1 casi todo el tiempo
- 27% 2 sobre 3/4 partes del tiempo
- 11% 3 sobre la mitad del tiempo
- 7% 4 sobre 1/4 del tiempo
- 7% 5 casi nunca
- 0% sin respuesta

**2. INTENSIDAD DE ATENCIÓN**

- 46% 1 muy alta
- 44% 2 alta
- 7% 3 media
- 0% 4 baja
- 0% sin respuesta

**3. TIEMPO ASIGNADO A LA TAREA**

- 16% 1 normalmente demasiado poco
- 41% 2 en algunas ocasiones demasiado poco
- 27% 3 es suficiente, adecuado
- 11% 4 no tengo un tiempo determinado, me lo fijo yo
- 0% sin respuesta

**4. RECUPERACIÓN DE RETRASOS**

- 14% 1 no
- 20% 2 sí, con horas extras
- 2% 3 sí, durante las pausas

- 60% 4 sí, durante el trabajo, acelerando el ritmo  
0% sin respuesta
5. TIEMPO DE TRABAJO CON RAPIDEZ  
48% 1 casi todo el tiempo  
25% 2 sobre 3/4 del tiempo  
20% 3 sobre la mitad del tiempo  
2% 4 sobre 1/4 del tiempo  
10% 5 casi nunca  
0% sin respuesta
6. FRECUENCIA DE ERRORES  
4% 1 frecuentemente  
62% 2 en algunas ocasiones  
30% 3 casi nunca  
0% sin respuesta
7. CONSECUENCIAS DE LOS ERRORES  
7% 1 generalmente pasa desapercibido  
39% 2 puede provocar algún problema menor  
48% 3 puede provocar consecuencias graves  
2% sin respuesta
8. FATIGA  
2% 1 no, nunca  
27% 2 sí, a veces  
46% 3 sí, frecuentemente  
20% 4 sí, siempre  
0% sin respuesta
9. CANTIDAD DE INFORMACIÓN  
18% 1 muy elevada  
51% 2 elevada  
27% 3 poca  
0% 4 muy poca  
0% sin respuesta
10. COMPLEJIDAD DE LA INFORMACIÓN  
0% 1 muy complicada  
41% 2 complicada  
51% 3 sencilla  
2% 4 muy sencilla  
2% sin respuesta
11. DIFICULTAD DEL TRABAJO  
66% 1 no  
31% 2 sí, a veces  
2% 3 sí, frecuentemente  
0% sin respuesta
12. ABANDONAR MOMENTÁNEAMENTE EL TRABAJO  
37% 1 puedo hacerlo sin necesidad de ser sustituido  
37% 2 puedo ausentarme siendo sustituido por un compañero  
23% 3 es difícil abandonar el puesto  
0% sin respuesta
13. DISTRIBUCIÓN DE LAS PAUSAS  
30% 1 sí  
41% 2 no  
25% 3 a veces  
0% sin respuesta
14. MARCAR EL PROPIO RITMO  
27% 1 sí  
37% 2 no  
32% 3 a veces

## ANEXOS

---

- 0% sin respuesta
- 15. VARIAR EL RITMO
  - 16% 1 sí
  - 58% 2 no
  - 23% 3 a veces
  - 0% sin respuesta
- 16. APRENDER COSAS NUEVAS
  - 23% 1 casi nunca
  - 25% 2 a veces
  - 23% 3 a menudo
  - 25% 4 constantemente
  - 0% sin respuesta
- 17. ADAPTARSE A NUEVAS SITUACIONES
  - 2% 1 casi nunca
  - 4% 2 a veces
  - 41% 3 a menudo
  - 16% 4 constantemente
  - 2% sin respuesta
- 18. ORGANIZAR Y PLANIFICAR EL TRABAJO
  - 9% 1 casi nunca
  - 27% 2 a veces
  - 20% 3 a menudo
  - 37% 4 constantemente
  - 2% sin respuesta
- 19. TENER INICIATIVA
  - 14% 1 casi nunca
  - 23% 2 a veces
  - 30% 3 a menudo
  - 27% 4 constantemente
  - 2% sin respuesta
- 20. TRANSMITIR INFORMACIÓN
  - 7% 1 casi nunca
  - 27% 2 a veces
  - 27% 3 a menudo
  - 32% 4 constantemente
  - 2% sin respuesta
- 21. TRABAJAR CON OTRAS PERSONAS
  - 2% 1 casi nunca
  - 11% 2 a veces
  - 11% 3 a menudo
  - 69% 4 constantemente
  - 2% sin respuesta
- 22. TENER BUENA MEMORIA
  - 0% 1 casi nunca
  - 2% 2 a veces
  - 23% 3 a menudo
  - 69% 4 constantemente
  - 2% sin respuesta
- 23. HABILIDAD MANUAL
  - 20% 1 casi nunca
  - 4% 2 a veces
  - 23% 3 a menudo
  - 46% 4 constantemente
  - 2% sin respuesta
- 24. CONCENTRACIÓN
  - 4% 1 casi nunca

- 
- 4% 2 a veces
  - 7% 3 a menudo
  - 76% 4 constantemente
  - 4% sin respuesta
25. PRECISIÓN
- 0% 1 casi nunca
  - 20% 2 a veces
  - 25% 3 a menudo
  - 48% 4 constantemente
  - 2% sin respuesta
26. REPETITIVIDAD
- 37% 1 casi todo el tiempo
  - 4% 2 sobre 3/4 partes del tiempo
  - 30% 3 sobre la mitad del tiempo
  - 14% 4 sobre 1/4 del tiempo
  - 9% 5 casi nunca
  - 2% sin respuesta
27. IMPORTANCIA DEL TRABAJO
- 7% 1 no lo sé
  - 2% 2 es poco importante
  - 11% 3 no es muy importante pero es necesario
  - 51% 4 es importante
  - 25% 5 es indispensable
  - 0% sin respuesta
28. VARIEDAD DEL TRABAJO
- 0% 1 realizas poca variedad de tareas y sin relación entre ellas
  - 2% 2 realizas tareas variadas pero con poco sentido
  - 18% 3 realizas poca variedad de tareas pero con sentido
  - 76% 4 realizas varios tipos de tareas y con sentido
  - 0% sin respuesta
29. TRABAJO RUTINARIO
- 39% 1 no
  - 46% 2 a veces
  - 7% 3 con frecuencia
  - 4% 4 siempre
  - 0% sin respuesta
30. MOTIVACIÓN DEL TRABAJO
- 0% 1 únicamente el salario
  - 0% 2 la posibilidad de promocionar profesionalmente
  - 74% 3 la satisfacción de cumplir con mi trabajo
  - 20% 4 mi trabajo supone un reto interesante
  - 2% sin respuesta
31. CONSIDERACIÓN DEL TRABAJO/SUPERIORES
- 18% 1 poco importante
  - 30% 2 algo importante
  - 30% 3 bastante importante
  - 16% 4 muy importante
  - 2% sin respuesta
32. CONSIDERACIÓN DEL TRABAJO/COMPAÑEROS
- 9% 1 poco importante
  - 25% 2 algo importante
  - 46% 3 bastante importante
  - 16% 4 muy importante
  - 0% sin respuesta
33. CONSIDERACIÓN DEL TRABAJO/PÚBLICO-CLIENTES
- 14% 1 poco importante

## ANEXOS

---

- 23% 2 algo importante
- 32% 3 bastante importante
- 25% 4 muy importante
- 2% sin respuesta
- 34. CONSIDERACIÓN DEL TRABAJO/FAMILIA-AMISTADES
  - 7% 1 poco importante
  - 16% 2 algo importante
  - 37% 3 bastante importante
  - 34% 4 muy importante
  - 2% sin respuesta
- 35. SUPERVISIÓN/MÉTODO PARA REALIZAR EL TRABAJO
  - 16% 1 insuficiente
  - 76% 2 adecuado
  - 0% 3 excesivo
  - 4% sin respuesta
- 36. SUPERVISIÓN/PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO
  - 27% 1 insuficiente
  - 62% 2 adecuado
  - 2% 3 excesivo
  - 4% sin respuesta
- 37. SUPERVISIÓN/RITMO DE TRABAJO
  - 23% 1 insuficiente
  - 51% 2 adecuado
  - 18% 3 excesivo
  - 4% sin respuesta
- 38. SUPERVISIÓN/HORARIOS DE TRABAJO
  - 7% 1 insuficiente
  - 81% 2 adecuado
  - 7% 3 excesivo
  - 2% sin respuesta
- 39. RESULTADOS PARCIALES
  - 18% 1 insuficiente
  - 67% 2 adecuado
  - 0% 3 excesivo
  - 11% sin respuesta
- 40. RESULTADO ÚLTIMO TRABAJO
  - 18% 1 insuficiente
  - 67% 2 adecuado
  - 4% 3 excesivo
  - 7% sin respuesta
- 41. CONVERSACIÓN CON SUPERIORES
  - 14% 1 no existe
  - 7% 2 malo
  - 32% 3 regular
  - 41% 4 bueno
  - 2% sin respuesta
- 42. BUZÓN DE SUGERENCIAS
  - 39% 1 no existe
  - 7% 2 malo
  - 27% 3 regular
  - 16% 4 bueno
  - 7% sin respuesta
- 43. CÍRCULOS DE CALIDAD
  - 32% 1 no existe
  - 7% 2 malo
  - 27% 3 regular

- 18% 4 bueno  
11% sin respuesta
44. COMITÉ DE EMPRESA/DELEGADO  
4% 1 no existe  
9% 2 malo  
48% 3 regular  
30% 4 bueno  
4% sin respuesta
45. ASAMBLEAS Y REUNIONES  
9% 1 no existe  
14% 2 malo  
44% 3 regular  
25% 4 bueno  
4% sin respuesta
46. ORDEN DE LAS OPERACIONES  
39% 1 no se me considera  
34% 2 se pide mi opinión  
18% 3 decido yo  
4% sin respuesta
47. RESOLUCIÓN DE LAS OPERACIONES  
46% 1 no se me considera  
30% 2 se pide mi opinión  
14% 3 decido yo  
7% sin respuesta
48. DISTRIBUCIÓN DE TAREAS  
41% 1 no se me considera  
27% 2 se pide mi opinión  
25% 3 decido yo  
2% sin respuesta
49. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO  
39% 1 no se me considera  
27% 2 se pide mi opinión  
27% 3 decido yo  
2% sin respuesta
50. CANTIDAD DE TRABAJO  
69% 1 no se me considera  
14% 2 se pide mi opinión  
11% 3 decido yo  
2% sin respuesta
51. CALIDAD DE TRABAJO  
53% 1 no se me considera  
18% 2 se pide mi opinión  
20% 3 decido yo  
2% sin respuesta
52. LO QUE DEBES HACER  
18% 1 muy claro  
44% 2 claro  
16% 3 algo claro  
14% 4 poco claro  
4% sin respuesta
53. CÓMO DEBES HACERLO  
20% 1 muy claro  
44% 2 claro  
16% 3 algo claro  
11% 4 poco claro  
4% sin respuesta

54. CANTIDAD QUE SE ESPERA

- 46% 1 muy claro
- 27% 2 claro
- 9% 3 algo claro
- 9% 4 poco claro
- 4% sin respuesta

55. CALIDAD DEL PRODUCTO

- 32% 1 muy claro
- 37% 2 claro
- 9% 3 algo claro
- 14% 4 poco claro
- 4% sin respuesta

56. TIEMPO ASIGNADO

- 23% 1 muy claro
- 37% 2 claro
- 16% 3 algo claro
- 11% 4 poco claro
- 9% sin respuesta

57. INFORMACIÓN NECESARIA

- 25% 1 muy claro
- 41% 2 claro
- 16% 3 algo claro
- 9% 4 poco claro
- 4% sin respuesta

58. MI RESPONSABILIDAD

- 16% 1 muy claro
- 39% 2 claro
- 16% 3 algo claro
- 16% 4 poco claro
- 9% sin respuesta

59. FALTA DE RECURSOS

- 0% 1 frecuentemente
- 7% 2 a menudo
- 41% 3 a veces
- 48% 4 casi nunca
- 0% sin respuesta

60. SALTARSE LOS MÉTODOS

- 0% 1 frecuentemente
- 4% 2 a menudo
- 27% 3 a veces
- 65% 4 casi nunca
- 0% sin respuesta

61. INSTRUCCIONES INCOMPATIBLES

- 4% 1 frecuentemente
- 9% 2 a menudo
- 23% 3 a veces
- 60% 4 casi nunca
- 0% sin respuesta

62. COSAS EN DESACUERDO

- 2% 1 frecuentemente
- 9% 2 a menudo
- 32% 3 a veces
- 53% 4 casi nunca
- 0% sin respuesta

63. PROMOCIÓN

- 23% 1 mucha



- 16% 2 bastante  
27% 3 poca  
25% 4 ninguna  
4% sin respuesta
64. FORMACIÓN  
2% 1 muy adecuada  
37% 2 suficiente  
37% 3 insuficiente en algunos aspectos  
20% 4 totalmente insuficiente  
0% sin respuesta
65. CHARLAS CON JEFES  
23% 1 no existe  
11% 2 malo  
41% 3 regular  
20% 4 bueno  
0% sin respuesta
66. TABLONES DE ANUNCIOS  
4% 1 no existe  
16% 2 malo  
44% 3 regular  
430 4 bueno  
0% sin respuesta
67. ESCRITO A CADA TRABAJADOR  
7% 1 no existe  
9% 2 malo  
44% 3 regular  
34% 4 bueno  
2% sin respuesta
68. INFORMACIÓN ORAL  
7% 1 no existe  
16% 2 malo  
48% 3 regular  
25% 4 bueno  
0% sin respuesta
69. ESTABILIDAD EN EL EMPLEO  
69% 1 es probable que siga en esta empresa  
27% 2 no lo sé  
0% 3 es probable que pierda mi empleo  
0% 4 es muy probable  
0% sin respuesta
70. POSIBILIDAD DE COMUNICARSE  
2% 1 nada  
65% 2 intercambio de algunas palabras  
30% 3 conversaciones más largas  
0% sin respuesta
71. RELACIONES CON LOS JEFES  
0% 1 no tengo jefes  
72% 2 buenas  
20% 3 regulares  
0% 4 malas  
2% 5 sin relaciones  
2% sin respuesta
72. RELACIONES CON LOS COMPAÑEROS  
0% 1 no tengo compañeros  
81% 2 buenas  
11% 3 regulares

## ANEXOS

---

- 2% 4 malas
- 2% 5 sin relaciones
- 0% sin respuesta

### 73. RELACIONES CON LOS SUBORDINADOS

- 46% 1 no tengo subordinados
- 41% 2 buenas
- 4% 3 regulares
- 2% 4 malas
- 0% 5 sin relaciones
- 2% sin respuesta

### 74. RELACIONES CON LOS CLIENTES O PÚBLICO

- 4% 1 no tengo clientes o público
- 83% 2 buenas
- 4% 3 regulares
- 0% 4 malas
- 4% 5 sin relaciones
- 0% sin respuesta

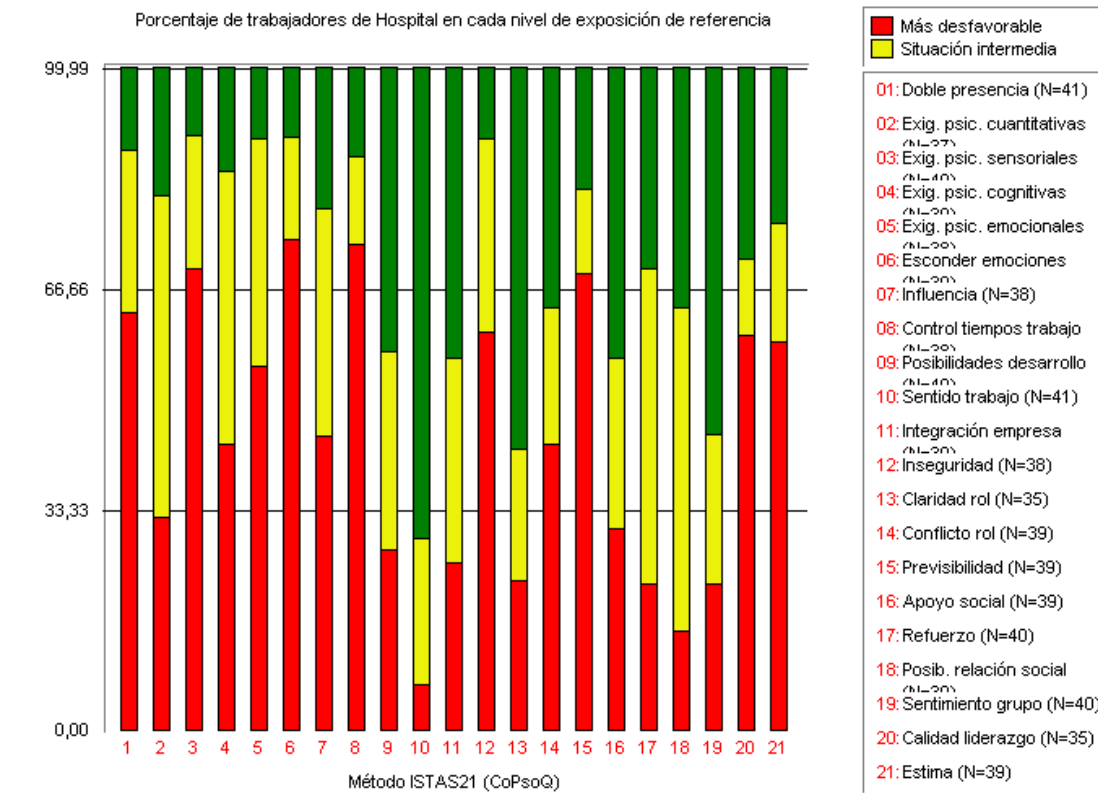
### 75. RELACIONES DE GRUPO

- 72% 1 relaciones de colaboración para el trabajo y relaciones personales positivas
- 2% 2 relaciones personales positivas, sin relaciones de colaboración
- 16% 3 relaciones solamente de colaboración para el trabajo
- 4% 4 ni relaciones personales ni colaboración para el trabajo
- 2% 5 relaciones personales negativas (rivalidad, enemistad, ...)
- 2% sin respuesta



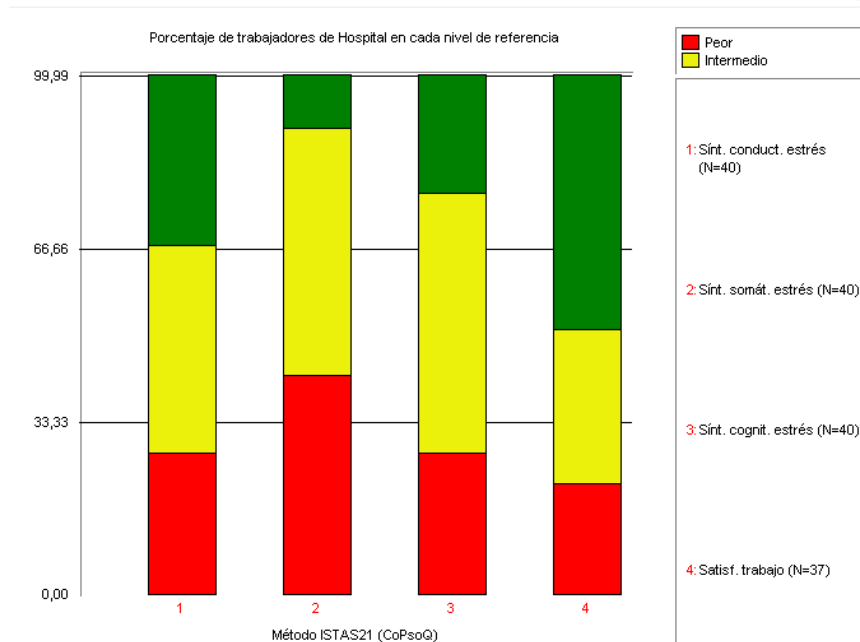
## Anexo 4: Perfil de resultados y porcentajes de respuesta de toda la muestra del Hospital con el método ISTAS21

todos



	Más desfavorable	Situación intermedia	Más favorable
Doble presencia (N=41)	63,41	24,39	12,20
Exig. psic. cuantitativas (N=37)	32,43	48,65	18,92
Exig. psic. sensoriales (N=40)	70,00	20,00	10,00
Exig. psic. cognitivas (N=39)	43,59	41,03	15,38
Exig. psic. emocionales (N=38)	55,26	34,21	10,53
Esconder emociones (N=39)	74,36	15,38	10,26
Influencia (N=38)	44,74	34,21	21,05
Control tiempos trabajo (N=38)	73,68	13,16	13,16
Posibilidades desarrollo (N=40)	27,50	30,00	42,50
Sentido trabajo (N=41)	7,32	21,95	70,73
Integración empresa (N=39)	25,64	30,77	43,59
Inseguridad (N=38)	60,53	28,95	10,53
Claridad rol (N=35)	22,86	20,00	57,14
Conflicto rol (N=39)	43,59	20,51	35,90
Previsibilidad (N=39)	69,23	12,82	17,95
Apoyo social (N=39)	30,77	25,64	43,59
Refuerzo (N=40)	22,50	47,50	30,00
Posib. relación social (N=39)	15,38	48,72	35,90
Sentimiento grupo (N=40)	22,50	22,50	55,00
Calidad liderazgo (N=35)	60,00	11,43	28,57
Estima (N=39)	58,97	17,95	23,08

- Más desfavorable
- Situación intermedia
- 01: Doble presencia (N=41)
- 02: Exig. psic. cuantitativas (N=37)
- 03: Exig. psic. sensoriales (N=40)
- 04: Exig. psic. cognitivas (N=39)
- 05: Exig. psic. emocionales (N=38)
- 06: Esconder emociones (N=39)
- 07: Influencia (N=38)
- 08: Control tiempos trabajo (N=38)
- 09: Posibilidades desarrollo (N=40)
- 10: Sentido trabajo (N=41)
- 11: Integración empresa (N=39)
- 12: Inseguridad (N=38)
- 13: Claridad rol (N=35)
- 14: Conflicto rol (N=39)
- 15: Previsibilidad (N=39)
- 16: Apoyo social (N=39)
- 17: Refuerzo (N=40)
- 18: Posib. relación social (N=39)
- 19: Sentimiento grupo (N=40)
- 20: Calidad liderazgo (N=35)
- 21: Estima (N=39)



Puntuaciones medianas comparadas

ANEXOS

Dimensión	Mediana Hospital	Mediana población de referencia
Sínt. conduct. estrés	21,88	21,70
Sínt. somát. estrés	12,50	13,00
Sínt. cognit. estrés	15,63	18,80
Satisf. trabajo	68,75	62,40

Pregunta	Respuesta	%	N
P01		42	
	Hombre	11,90	5
	Mujer	88,10	37
P02		42	
	Entre 26 y 35 años	23,81	10
	Entre 36 y 45 años	28,57	12
	Entre 46 y 55 años	33,33	14
	Más de 55 años	14,29	6
P03		42	
domésticas	Soy la/el principal responsable y hago la mayor parte de tareas familiares y	57,14	24
	Hago aproximadamente la mitad de las tareas familiares y domésticas	26,19	11
	Hago más o menos una cuarta parte de las tareas familiares y domésticas	9,52	4
	Sólo hago tareas muy puntuales	7,14	3
P04a		41	
	Siempre	19,51	8
	Muchas veces	19,51	8
	Algunas veces	21,95	9
	Sólo alguna vez	21,95	9
	Nunca	17,07	7
	No contesta [Missing]	2,38	1
P04b		42	
	Siempre	2,38	1
	Algunas veces	28,57	12
	Sólo alguna vez	38,10	16
	Nunca	30,95	13
P04c		42	
	Muchas veces	4,76	2
	Algunas veces	21,43	9
	Sólo alguna vez	33,33	14
	Nunca	40,48	17
P05		42	

	Muy buena	33,33	14
	Buena	59,52	25
	Regular	7,14	3
P06a	41		
	Totalmente cierta	2,44	1
	Bastante cierta	2,44	1
	No lo sé	14,63	6
	Bastante falsa	24,39	10
	Totalmente falsa	56,10	23
	No contesta [Missing]	2,38	1
P06b	40		
	Bastante falsa	2,50	1
	No lo sé	22,50	9
	Bastante cierta	40,00	16
	Totalmente cierta	35,00	14
	No contesta [Missing]	4,76	2
P06c	39		
	Totalmente cierta	2,56	1
	No lo sé	51,28	20
	Bastante falsa	10,26	4
	Totalmente falsa	35,90	14
	No contesta [Missing]	7,14	3
P06d	39		
	Totalmente falsa	2,56	1
	Bastante falsa	7,69	3
	No lo sé	17,95	7
	Bastante cierta	56,41	22
	Totalmente cierta	15,38	6
	No contesta [Missing]	7,14	3
P07a	40		
	Muchas veces	7,50	3
	Algunas veces	30,00	12
	Sólo alguna vez	52,50	21
	Nunca	10,00	4
	No contesta [Missing]	4,76	2
P07b	40		
	Muchas veces	2,50	1
	Algunas veces	12,50	5
	Sólo alguna vez	25,00	10
	Nunca	60,00	24
	No contesta [Missing]	4,76	2
P07c	40		
	Siempre	7,50	3
	Casi siempre	27,50	11
	Muchas veces	35,00	14
	Algunas veces	22,50	9
	Sólo alguna vez	5,00	2
	Nunca	2,50	1
	No contesta [Missing]	4,76	2

ANEXOS

---

P07d	40		
	Muchas veces	2,50	1
	Algunas veces	30,00	12
	Sólo alguna vez	37,50	15
	Nunca	30,00	12
	No contesta [Missing]	4,76	2
P07e	39		
	Siempre	17,95	7
	Casi siempre	28,21	11
	Muchas veces	25,64	10
	Algunas veces	25,64	10
	Sólo alguna vez	2,56	1
	No contesta [Missing]	7,14	3
P07f	39		
	Siempre	7,69	3
	Casi siempre	30,77	12
	Muchas veces	28,21	11
	Algunas veces	30,77	12
	Sólo alguna vez	2,56	1
	No contesta [Missing]	7,14	3
P07g	40		
	Siempre	5,00	2
	Casi siempre	30,00	12
	Muchas veces	30,00	12
	Algunas veces	22,50	9
	Sólo alguna vez	12,50	5
	No contesta [Missing]	4,76	2
P07h	41		
	Casi siempre	7,32	3
	Muchas veces	7,32	3
	Algunas veces	39,02	16
	Sólo alguna vez	31,71	13
	Nunca	14,63	6
	No contesta [Missing]	2,38	1
P07i	40		
	Siempre	2,50	1
	Casi siempre	5,00	2
	Muchas veces	10,00	4
	Algunas veces	42,50	17
	Sólo alguna vez	37,50	15
	Nunca	2,50	1
	No contesta [Missing]	4,76	2
P08a	40		
	Muchas veces	2,50	1
	Algunas veces	12,50	5
	Sólo alguna vez	35,00	14
	Nunca	50,00	20
	No contesta [Missing]	4,76	2
P08b	40		



		Muchas veces	7,50	3
		Algunas veces	22,50	9
		Sólo alguna vez	42,50	17
		Nunca	27,50	11
		No contesta [Missing]	4,76	2
P08c	40			
		Algunas veces	25,00	10
		Sólo alguna vez	42,50	17
		Nunca	32,50	13
		No contesta [Missing]	4,76	2
P08d	40			
		Muchas veces	12,50	5
		Algunas veces	17,50	7
		Sólo alguna vez	37,50	15
		Nunca	32,50	13
		No contesta [Missing]	4,76	2
P08e	41			
		Muchas veces	4,88	2
		Algunas veces	2,44	1
		Sólo alguna vez	4,88	2
		Nunca	87,80	36
		No contesta [Missing]	2,38	1
P08f	40			
		Algunas veces	2,50	1
		Sólo alguna vez	7,50	3
		Nunca	90,00	36
		No contesta [Missing]	4,76	2
P08g	40			
		Muchas veces	7,50	3
		Algunas veces	27,50	11
		Sólo alguna vez	40,00	16
		Nunca	25,00	10
		No contesta [Missing]	4,76	2
P08h	40			
		Siempre	2,50	1
		Muchas veces	7,50	3
		Algunas veces	25,00	10
		Sólo alguna vez	37,50	15
		Nunca	27,50	11
		No contesta [Missing]	4,76	2
P08i	40			
		Muchas veces	2,50	1
		Algunas veces	10,00	4
		Sólo alguna vez	47,50	19
		Nunca	40,00	16
		No contesta [Missing]	4,76	2
P08j	40			
		Muchas veces	2,50	1

ANEXOS

---

	Algunas veces	15,00	6	
	Sólo alguna vez	45,00	18	
	Nunca	37,50	15	
	No contesta [Missing]	4,76	2	
P08k	40			
	Algunas veces	7,50	3	
	Sólo alguna vez	50,00	20	
	Nunca	42,50	17	
	No contesta [Missing]	4,76	2	
P08l	40			
	Algunas veces	7,50	3	
	Sólo alguna vez	22,50	9	
	Nunca	70,00	28	
	No contesta [Missing]	4,76	2	
P09	42			
	Plantas Hospitalización	38,10	16	
	Consultorios	11,90	5	
	Quirófano	23,81	10	
	Otros servicios sanitarios	7,14	3	
	Otros servicios generales	19,05	8	
	No contesta [Missing]	0,00	0	
P10	41			
	Diplomado universitario enfermería	26,83	11	
	Auxiliar enfermería	41,46	17	
	Otro personal sanitario	12,20	5	
	Personal de servicios sanitarios / administración	19,51	8	
	No contesta [Missing]	2,38	1	
P11	42			
	Sí	71,43	30	
	No, el trabajo que hago en realidad está por encima de la categoría que tengo reconocida salarialmente	16,67	7	
	No, el trabajo que hago en realidad está por debajo de la categoría que tengo reconocida salarialmente	4,76	2	
	No lo sé	7,14	3	
P12	42			
	Más de 2 años y hasta 5 años	4,76	2	
	Más de 5 años y hasta 10 años	11,90	5	
	Más de 10 años	83,33	35	
P13	42			
	Sí	23,81	10	
	No	76,19	32	
P14	42			
	Soy fijo (Soy funcionario, tengo un contrato indefinido, fijo discontinuo ...)	100,00	42	
	No contesta [Missing]	0,00	0	
P15	42			
	A tiempo parcial	9,52	4	

	A tiempo completo	85,71	36
	No contesta [Missing]	4,76	2
	No contesta [Missing]	0,00	0
P16	42		
	Jornada partida (mañana y tarde)	40,48	17
	Turno fijo de mañana	16,67	7
	Turno fijo de tarde	9,52	4
	Turno fijo de noche	19,05	8
	Turnos rotatorios excepto el de noche	14,29	6
	No contesta [Missing]	0,00	0
P17	42		
	De lunes a viernes	52,38	22
	De lunes a sábado	9,52	4
	De lunes a viernes y, excepcionalmente, sábados, domingos y festivos	4,76	2
	Tanto entre semana como fines de semana y festivos	33,33	14
	No contesta [Missing]	0,00	0
P18	42		
	No me cambian de horario o de días de trabajo	85,71	36
	Normalmente me lo comunican regularmente, con X días de antelación	4,76	2
	Normalmente conozco mi horario con antelación, per pueden cambiarmelo de un día para otro	9,52	
P18a	2		
	Frecuencia para el valor 2	100,00	2
	No pertinente	95,24	40
P19	40		
	Frecuencia para el valor 23	2,50	1
	Frecuencia para el valor 30	2,50	1
	Frecuencia para el valor 31	5,00	2
	Frecuencia para el valor 32	5,00	2
	Frecuencia para el valor 33	5,00	2
	Frecuencia para el valor 34	2,50	1
	Frecuencia para el valor 35	17,50	7
	Frecuencia para el valor 36	10,00	4
	Frecuencia para el valor 37	2,50	1
	Frecuencia para el valor 39	25,00	10
	Frecuencia para el valor 40	7,50	3
	Frecuencia para el valor 43	2,50	1
	Frecuencia para el valor 44	2,50	1
	Frecuencia para el valor 48	5,00	2
	Frecuencia para el valor 55	2,50	1
	Frecuencia para el valor 63	2,50	1
	No contesta [Missing]	4,76	2
P20	9		
	Trabajo a tiempo parcial para esta empresa	22,22	2
	Tengo distribución irregular de jornada (no siempre trabajo las mismas horas)	55,56	5
	He estado de baja, de vacaciones, de permiso, .	22,22	2
	No contesta [Missing]	2,44	1

ANEXOS

	No pertinente		75,61	31
P21	0			
	No contesta [Missing]	100,00	42	
P22	0			
	No contesta [Missing]	100,00	42	
P23	39			
	Sí	33,33	13	
	No	66,67	26	
	No contesta [Missing]	7,14	3	
P24	42			
	Aproximadamente, he estado X días de baja por enfermedad en el último año			
			26,19	11
	No he estado de baja por enfermedad en el último año		73,81	31
P24a	11			
	Frecuencia para el valor 3	18,18	2	
	Frecuencia para el valor 4	9,09	1	
	Frecuencia para el valor 5	9,09	1	
	Frecuencia para el valor 6	9,09	1	
	Frecuencia para el valor 8	9,09	1	
	Frecuencia para el valor 10	9,09	1	
	Frecuencia para el valor 30	9,09	1	
	Frecuencia para el valor 35	9,09	1	
	Frecuencia para el valor 60	9,09	1	
	Frecuencia para el valor 150	9,09	1	
	No pertinente	73,81	31	
P25	41			
	Aproximadamente, he cogido X bajas por enfermedad en el último año		19,51	8
	No he cogido ninguna baja por enfermedad en el último año		80,49	33
	No contesta [Missing]		2,38	
P25a	8			
	Frecuencia para el valor 1	87,50	7	
	Frecuencia para el valor 3	12,50	1	
	No contesta [Missing]	2,38	1	
	No pertinente	78,57	33	
P26a	39			
	Siempre	10,26	4	
	Muchas veces	56,41	22	
	Algunas veces	33,33	13	
	No contesta [Missing]	7,14	3	
P26b	38			
	Siempre	5,26	2	
	Muchas veces	26,32	10	
	Algunas veces	34,21	13	
	Sólo alguna vez	26,32	10	
	Nunca	7,89	3	
	No contesta [Missing]	9,52	4	

P26c	38		
Siempre		42,11	16
Muchas veces		36,84	14
Algunas veces		18,42	7
Sólo alguna vez		2,63	1
No contesta [Missing]		9,52	4
P26d	38		
Siempre		23,68	9
Muchas veces		50,00	19
Algunas veces		15,79	6
Sólo alguna vez		7,89	3
Nunca		2,63	1
No contesta [Missing]		9,52	4
P27a	40		
Siempre		35,00	14
Muchas veces		37,50	15
Algunas veces		10,00	4
Sólo alguna vez		15,00	6
Nunca		2,50	1
No contesta [Missing]		4,76	2
P27b	41		
Siempre		46,34	19
Muchas veces		36,59	15
Algunas veces		9,76	4
Sólo alguna vez		4,88	2
Nunca		2,44	1
No contesta [Missing]		2,38	1
P27c	40		
Siempre		32,50	13
Muchas veces		45,00	18
Algunas veces		12,50	5
Sólo alguna vez		7,50	3
Nunca		2,50	1
No contesta [Missing]		4,76	2
P27d	39		
Siempre		20,51	8
Muchas veces		48,72	19
Algunas veces		15,38	6
Sólo alguna vez		12,82	5
Nunca		2,56	1
No contesta [Missing]		7,14	3
P27e	40		
Siempre		20,00	8
Muchas veces		32,50	13
Algunas veces		32,50	13
Sólo alguna vez		12,50	5
Nunca		2,50	1
No contesta [Missing]		4,76	2
P27f	40		

ANEXOS

---

		Siempre	2,50	1
		Muchas veces	20,00	8
		Algunas veces	22,50	9
		Sólo alguna vez	27,50	11
		Nunca	27,50	11
		No contesta [Missing]	4,76	2
P27g	40			
		Siempre	20,00	8
		Muchas veces	35,00	14
		Algunas veces	20,00	8
		Sólo alguna vez	10,00	4
		Nunca	15,00	6
		No contesta [Missing]	4,76	2
P27h	42			
		Siempre	66,67	28
		Muchas veces	19,05	8
		Algunas veces	9,52	4
		Sólo alguna vez	4,76	2
P27i	40			
		Siempre	25,00	10
		Muchas veces	32,50	13
		Algunas veces	12,50	5
		Sólo alguna vez	22,50	9
		Nunca	7,50	3
		No contesta [Missing]	4,76	2
P27j	38			
		Siempre	2,63	1
		Muchas veces	7,89	3
		Algunas veces	34,21	13
		Sólo alguna vez	42,11	16
		Nunca	13,16	5
		No contesta [Missing]	9,52	4
P27k	40			
		Siempre	17,50	7
		Muchas veces	25,00	10
		Algunas veces	30,00	12
		Sólo alguna vez	22,50	9
		Nunca	5,00	2
		No contesta [Missing]	4,76	2
P27l	40			
		Siempre	12,50	5
		Muchas veces	35,00	14
		Algunas veces	25,00	10
		Sólo alguna vez	25,00	10
		Nunca	2,50	1
		No contesta [Missing]	4,76	2
P28a	40			
		Siempre	10,00	4
		Muchas veces	17,50	7

		Algunas veces	20,00	8
		Sólo alguna vez	37,50	15
		Nunca	15,00	6
		No contesta [Missing]	4,76	2
P28b	39			
		Siempre	5,13	2
		Muchas veces	10,26	4
		Algunas veces	10,26	4
		Sólo alguna vez	23,08	9
		Nunca	51,28	20
		No contesta [Missing]	7,14	3
P28c	40			
		Siempre	10,00	4
		Muchas veces	10,00	4
		Algunas veces	22,50	9
		Sólo alguna vez	32,50	13
		Nunca	25,00	10
		No contesta [Missing]	4,76	2
P28d	40			
		Siempre	12,50	5
		Muchas veces	37,50	15
		Algunas veces	27,50	11
		Sólo alguna vez	15,00	6
		Nunca	7,50	3
		No contesta [Missing]	4,76	2
P28e	41			
		Siempre	4,88	2
		Muchas veces	9,76	4
		Algunas veces	12,20	5
		Sólo alguna vez	39,02	16
		Nunca	34,15	14
		No contesta [Missing]	2,38	1
P28f	40			
		Siempre	5,00	2
		Algunas veces	2,50	1
		Sólo alguna vez	7,50	3
		Nunca	85,00	34
		No contesta [Missing]	4,76	2
P28g	41			
		Siempre	7,32	3
		Muchas veces	9,76	4
		Algunas veces	31,71	13
		Sólo alguna vez	31,71	13
		Nunca	19,51	8
		No contesta [Missing]	2,38	1
P28h	39			
		Siempre	12,82	5
		Muchas veces	23,08	9
		Algunas veces	30,77	12

ANEXOS

---

	Sólo alguna vez	20,51	8
	Nunca	12,82	5
	No contesta [Missing]	7,14	3
P29a	42		
	Siempre	4,76	2
	Muchas veces	33,33	14
	Algunas veces	33,33	14
	Sólo alguna vez	19,05	8
	Nunca	9,52	4
P29b	41		
	Siempre	14,63	6
	Muchas veces	29,27	12
	Algunas veces	34,15	14
	Sólo alguna vez	14,63	6
	Nunca	7,32	3
	No contesta [Missing]	2,38	1
P29c	40		
	Siempre	12,50	5
	Muchas veces	42,50	17
	Algunas veces	27,50	11
	Sólo alguna vez	10,00	4
	Nunca	7,50	3
	No contesta [Missing]	4,76	2
P29d	41		
	Siempre	48,78	20
	Muchas veces	31,71	13
	Algunas veces	17,07	7
	Sólo alguna vez	2,44	1
	No contesta [Missing]	2,38	1
P29e	41		
	Siempre	70,73	29
	Muchas veces	19,51	8
	Algunas veces	4,88	2
	Sólo alguna vez	2,44	1
	Nunca	2,44	1
	No contesta [Missing]	2,38	1
P29f	41		
	Siempre	68,29	28
	Muchas veces	24,39	10
	Algunas veces	4,88	2
	Sólo alguna vez	2,44	1
	No contesta [Missing]	2,38	1
P29g	41		
	Siempre	26,83	11
	Muchas veces	26,83	11
	Algunas veces	24,39	10
	Sólo alguna vez	14,63	6
	Nunca	7,32	3
	No contesta [Missing]	2,38	1



P29h	41		
Siempre		21,95	9
Muchas veces		31,71	13
Algunas veces		29,27	12
Sólo alguna vez		12,20	5
Nunca		4,88	2
No contesta [Missing]		2,38	1
P29i	41		
Siempre		29,27	12
Muchas veces		17,07	7
Algunas veces		34,15	14
Sólo alguna vez		9,76	4
Nunca		9,76	4
No contesta [Missing]		2,38	1
P29j	39		
Siempre		53,85	21
Muchas veces		20,51	8
Algunas veces		20,51	8
Sólo alguna vez		5,13	2
No contesta [Missing]		7,14	3
P29k	40		
Siempre		25,00	10
Muchas veces		25,00	10
Algunas veces		25,00	10
Sólo alguna vez		10,00	4
Nunca		15,00	6
No contesta [Missing]		4,76	2
P29l	39		
Siempre		38,46	15
Muchas veces		20,51	8
Algunas veces		23,08	9
Sólo alguna vez		17,95	7
No contesta [Missing]		7,14	3
P30a	38		
Muy preocupado		15,79	6
Bastante preocupado		23,68	9
Más o menos preocupado		34,21	13
Poco preocupado		10,53	4
Nada preocupado		15,79	6
No contesta [Missing]		9,52	4
P30b	38		
Muy preocupado		13,16	5
Bastante preocupado		13,16	5
Más o menos preocupado		21,05	8
Poco preocupado		23,68	9
Nada preocupado		28,95	11
No contesta [Missing]		9,52	4
P30c	40		
Muy preocupado		17,50	7

ANEXOS

---

	Bastante preocupado	22,50	9
	Más o menos preocupado	25,00	10
	Poco preocupado	17,50	7
	Nada preocupado	17,50	7
	No contesta [Missing]	4,76	2
P30d	38		
	Muy preocupado	31,58	12
	Bastante preocupado	10,53	4
	Más o menos preocupado	10,53	4
	Poco preocupado	23,68	9
	Nada preocupado	23,68	9
	No contesta [Missing]	9,52	4
P31a	40		
	Siempre	27,50	11
	Muchas veces	32,50	13
	Algunas veces	20,00	8
	Sólo alguna vez	12,50	5
	Nunca	7,50	3
	No contesta [Missing]	4,76	2
P31b	41		
	Siempre	7,32	3
	Muchas veces	17,07	7
	Algunas veces	34,15	14
	Sólo alguna vez	24,39	10
	Nunca	17,07	7
	No contesta [Missing]	2,38	1
P31c	38		
	Siempre	57,89	22
	Muchas veces	26,32	10
	Algunas veces	10,53	4
	Sólo alguna vez	5,26	2
	No contesta [Missing]	9,52	4
P31d	41		
	Siempre	65,85	27
	Muchas veces	21,95	9
	Algunas veces	12,20	5
	No contesta [Missing]	2,38	1
P31e	40		
	Muchas veces	12,50	5
	Algunas veces	22,50	9
	Sólo alguna vez	25,00	10
	Nunca	40,00	16
	No contesta [Missing]	4,76	2
P31f	38		
	Siempre	50,00	19
	Muchas veces	28,95	11
	Algunas veces	10,53	4
	Sólo alguna vez	7,89	3
	Nunca	2,63	1

	No contesta [Missing]	9,52	4
P31g	39		
	Siempre	2,56	1
	Muchas veces	25,64	10
	Algunas veces	33,33	13
	Sólo alguna vez	28,21	11
	Nunca	10,26	4
	No contesta [Missing]	7,14	3
P31h	39		
	Siempre	10,26	4
	Muchas veces	2,56	1
	Algunas veces	10,26	4
	Sólo alguna vez	48,72	19
	Nunca	28,21	11
	No contesta [Missing]	7,14	3
P31i	40		
	Siempre	15,00	6
	Muchas veces	20,00	8
	Algunas veces	45,00	18
	Sólo alguna vez	15,00	6
	Nunca	5,00	2
	No contesta [Missing]	4,76	2
P31j	40		
	Muchas veces	10,00	4
	Algunas veces	27,50	11
	Sólo alguna vez	47,50	19
	Nunca	15,00	6
	No contesta [Missing]	4,76	2
P32a	41		
	Siempre	34,15	14
	Muchas veces	41,46	17
	Algunas veces	19,51	8
	Sólo alguna vez	2,44	1
	Nunca	2,44	1
	No contesta [Missing]	2,38	1
P32b	40		
	Siempre	27,50	11
	Muchas veces	40,00	16
	Algunas veces	22,50	9
	Sólo alguna vez	7,50	3
	Nunca	2,50	1
	No contesta [Missing]	4,76	2
P32c	40		
	Siempre	25,00	10
	Muchas veces	37,50	15
	Algunas veces	30,00	12
	Sólo alguna vez	2,50	1
	Nunca	5,00	2
	No contesta [Missing]	4,76	2

ANEXOS

---

P32d	39		
	Siempre	25,64	10
	Muchas veces	12,82	5
	Algunas veces	33,33	13
	Sólo alguna vez	23,08	9
	Nunca	5,13	2
	No contesta [Missing]	7,14	3
P32e	39		
	Siempre	30,77	12
	Muchas veces	17,95	7
	Algunas veces	33,33	13
	Sólo alguna vez	12,82	5
	Nunca	5,13	2
	No contesta [Missing]	7,14	3
P32f	40		
	Siempre	17,50	7
	Muchas veces	17,50	7
	Algunas veces	27,50	11
	Sólo alguna vez	27,50	11
	Nunca	10,00	4
	No contesta [Missing]	4,76	2
P33a	39		
	Siempre	2,56	1
	Muchas veces	2,56	1
	Algunas veces	10,26	4
	Sólo alguna vez	12,82	5
	Nunca	71,79	28
	No contesta [Missing]	7,14	3
P33b	40		
	Siempre	20,00	8
	Muchas veces	25,00	10
	Algunas veces	30,00	12
	Sólo alguna vez	25,00	10
	No contesta [Missing]	4,76	2
P33c	40		
	Siempre	47,50	19
	Muchas veces	27,50	11
	Algunas veces	10,00	4
	Sólo alguna vez	12,50	5
	Nunca	2,50	1
	No contesta [Missing]	4,76	2
P33d	41		
	Siempre	41,46	17
	Muchas veces	41,46	17
	Algunas veces	12,20	5
	Sólo alguna vez	2,44	1
	Nunca	2,44	1
	No contesta [Missing]	2,38	1
P33e	40		

		Siempre	52,50	21
		Muchas veces	20,00	8
		Algunas veces	17,50	7
		Sólo alguna vez	2,50	1
		Nunca	7,50	3
		No contesta [Missing]	4,76	2
P34a	37			
		Siempre	13,51	5
		Muchas veces	10,81	4
		Algunas veces	21,62	8
		Sólo alguna vez	18,92	7
		Nunca	35,14	13
		No contesta [Missing]	11,90	5
P34b	37			
		Siempre	8,11	3
		Muchas veces	24,32	9
		Algunas veces	32,43	12
		Sólo alguna vez	27,03	10
		Nunca	8,11	3
		No contesta [Missing]	11,90	5
P34c	39			
		Siempre	7,69	3
		Muchas veces	23,08	9
		Algunas veces	33,33	13
		Sólo alguna vez	23,08	9
		Nunca	12,82	5
		No contesta [Missing]	7,14	3
P34d	41			
		Siempre	12,20	5
		Muchas veces	19,51	8
		Algunas veces	36,59	15
		Sólo alguna vez	21,95	9
		Nunca	9,76	4
		No contesta [Missing]	2,38	1
P35a	39			
		Muy satisfecho 1	2,82	5
		Bastante satisfecho	48,72	19
		Más o menos satisfecho	30,77	12
		Poco satisfecho	5,13	2
		Nada satisfecho	2,56	1
		No contesta [Missing]	7,14	3
P35b	40			
		Muy satisfecho	7,50	3
		Bastante satisfecho	27,50	11
		Más o menos satisfecho	32,50	13
		Poco satisfecho	15,00	6
		Nada satisfecho	17,50	7
		No contesta [Missing]	4,76	2
P35c	40			

ANEXOS

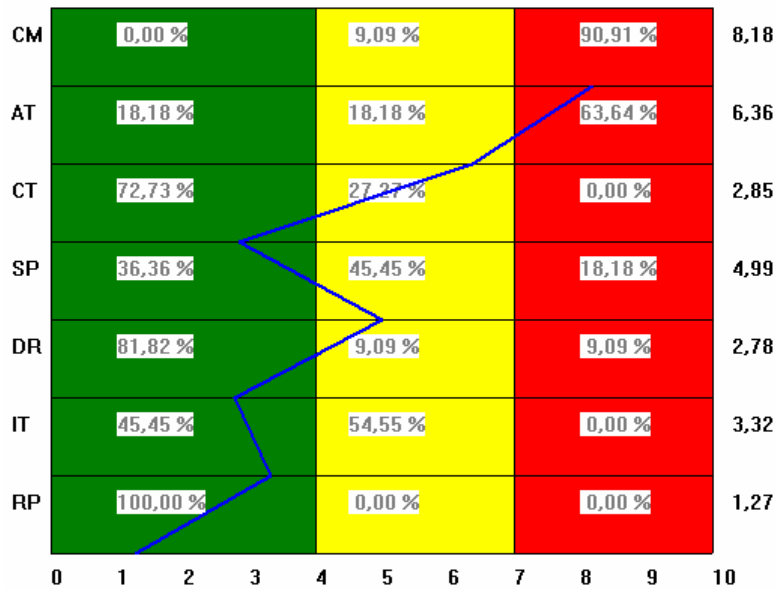
---

	Muy satisfecho	5,00	2
	Bastante satisfecho	52,50	21
	Más o menos satisfecho	27,50	11
	Poco satisfecho	12,50	5
	Nada satisfecho	2,50	1
	No contesta [Missing]	4,76	2
P35d	39		
	Muy satisfecho	10,26	4
	Bastante satisfecho	64,10	25
	Más o menos satisfecho	15,38	6
	Poco satisfecho	7,69	3
	Nada satisfecho	2,56	1
	No contesta [Missing]	7,14	3
P36a	39		
	Siempre	10,26	4
	Muchas veces	25,64	10
	Algunas veces	33,33	13
	Sólo alguna vez	15,38	6
	Nunca	15,38	6
	No contesta [Missing]	7,14	3
P36b	40		
	Siempre	22,50	9
	Muchas veces	17,50	7
	Algunas veces	35,00	14
	Sólo alguna vez	17,50	7
	Nunca	7,50	3
	No contesta [Missing]	4,76	2
P36c	39		
	Muchas veces	2,56	1
	Algunas veces	17,95	7
	Sólo alguna vez	38,46	15
	Nunca	41,03	16
	No contesta [Missing]	7,14	3
P36d	39		
	Siempre	7,69	3
	Muchas veces	28,21	11
	Algunas veces	35,90	14
	Sólo alguna vez	17,95	7
	Nunca	10,26	4
	No contesta [Missing]	7,14	3

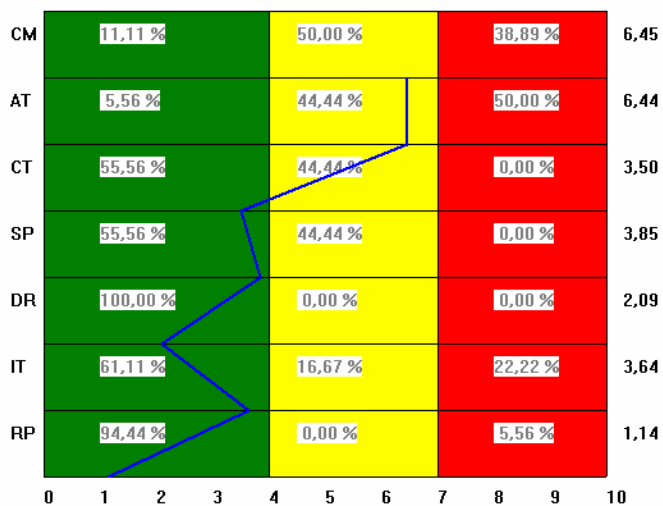


## Anexo 5: Perfil valorativo del Hospital con el método FPSICO por áreas y puestos de trabajo

Perfil valorativo del método FSICO del grupo Personal de enfermería.

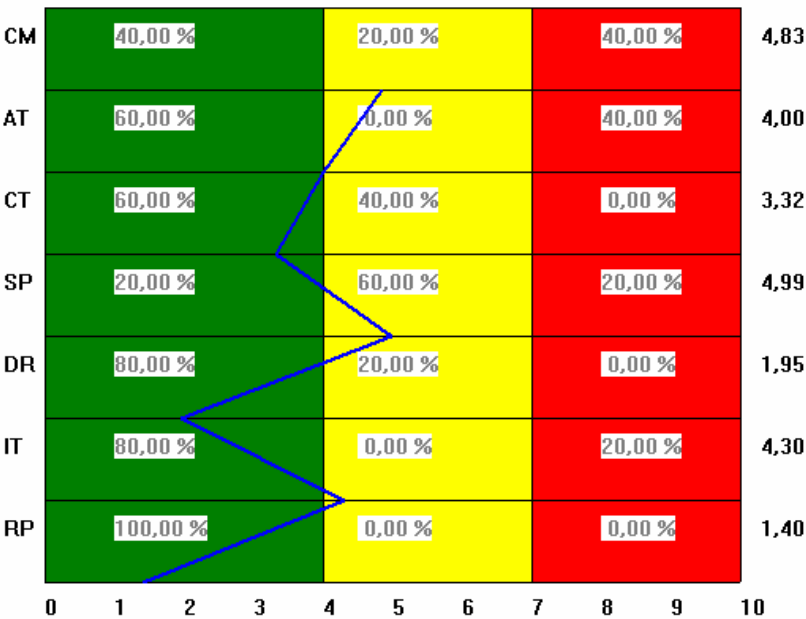


Perfil valorativo del método FSICO del grupo Auxiliares de enfermería

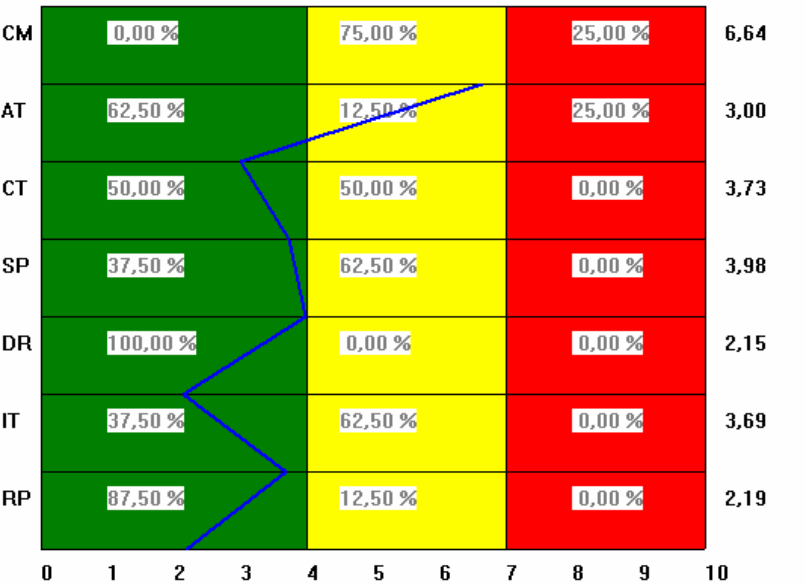




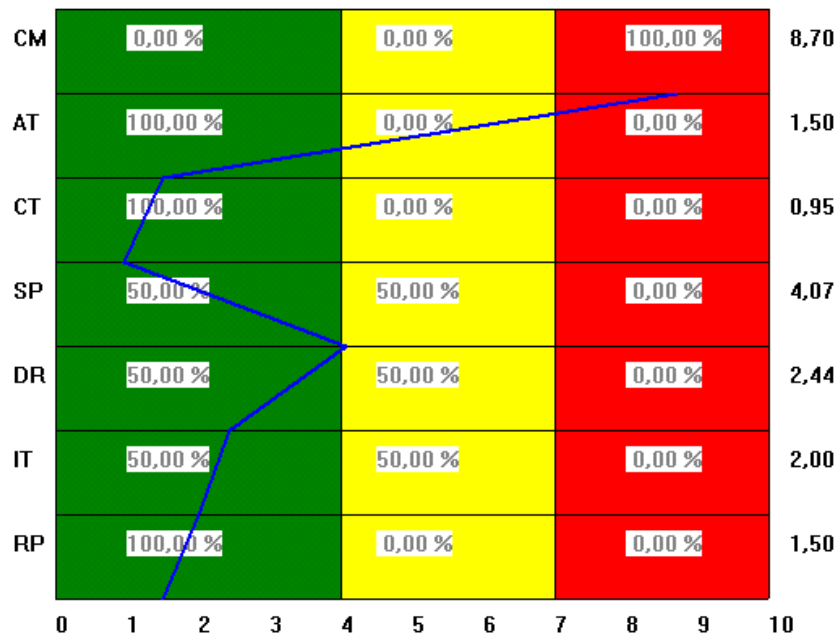
Perfil valorativo del método FSICO del grupo Otro personal sanitario.



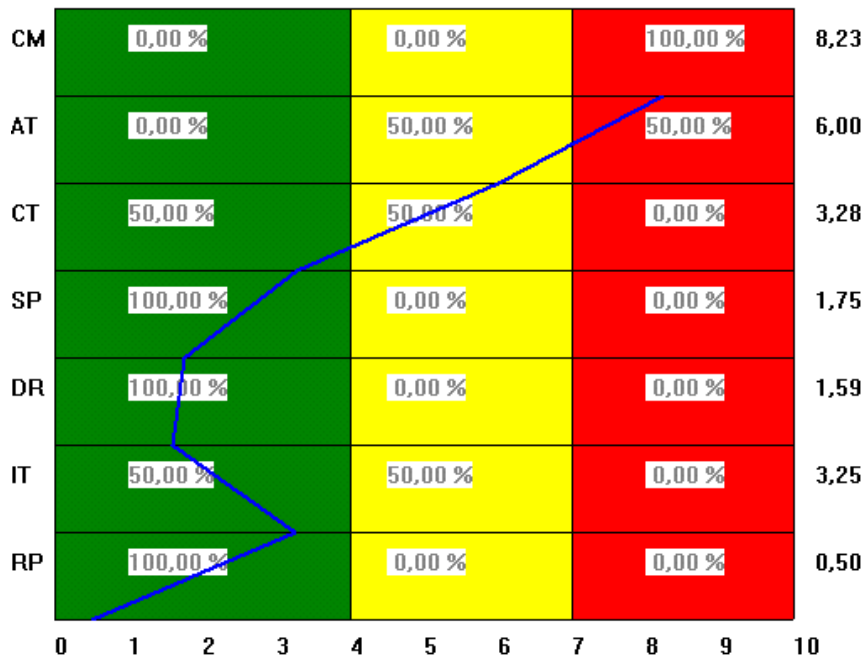
Perfil valorativo del método FSICO del grupo Personal no sanitario: Administración.



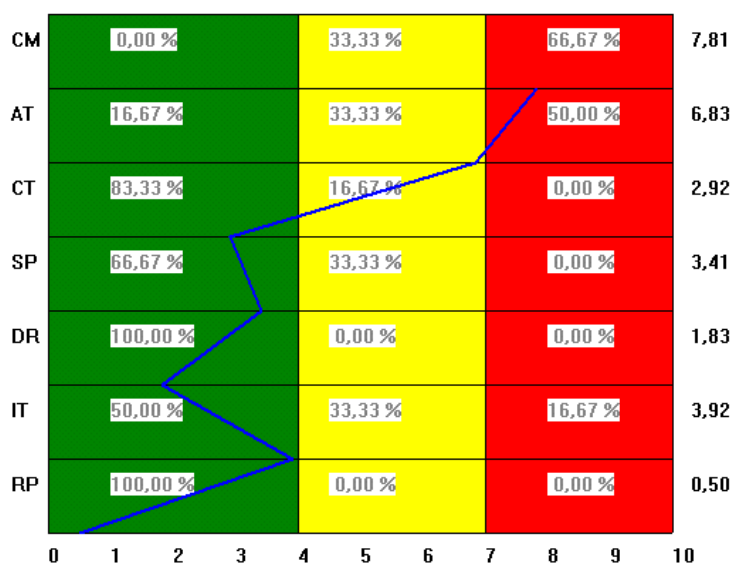
Resultados perfil FSICO del subgrupo personal de noche



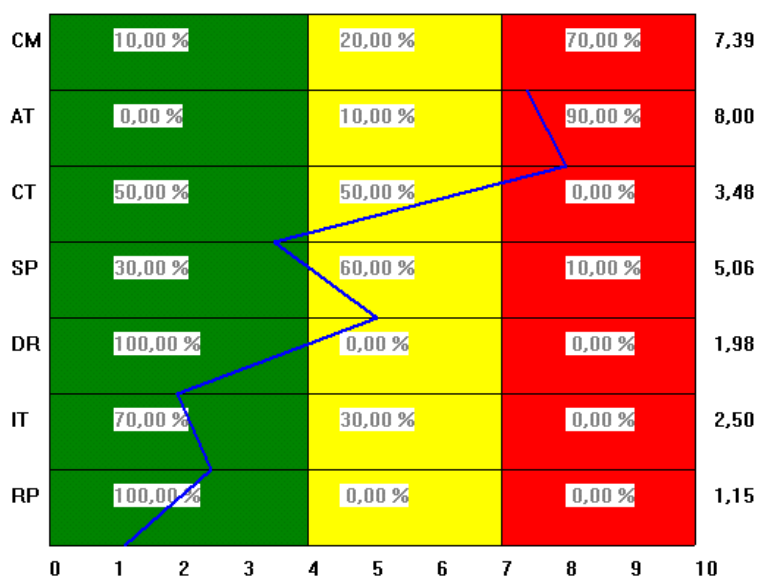
Resultados perfil FSICO del subgrupo personal de noche: enfermería



Resultados perfil FSICO del subgrupo personal de noche: auxiliar de enfermería

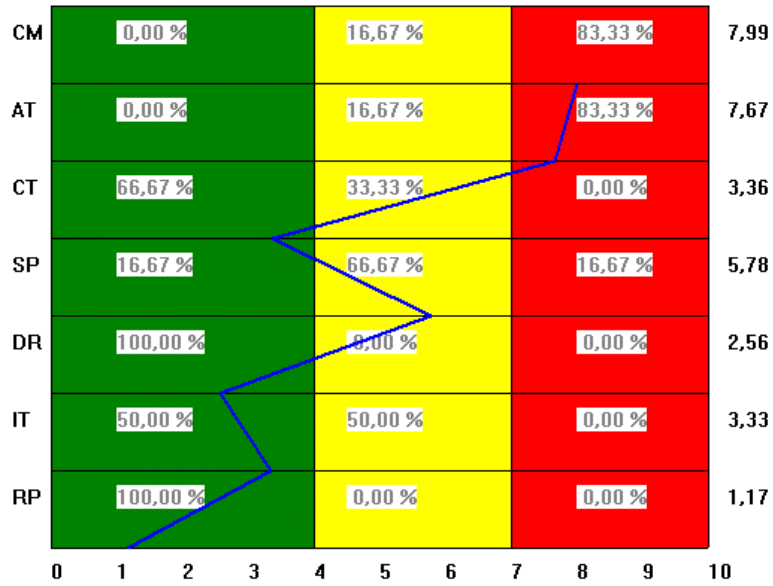


Resultados: perfil FSICO del subgrupo personal de quirófano

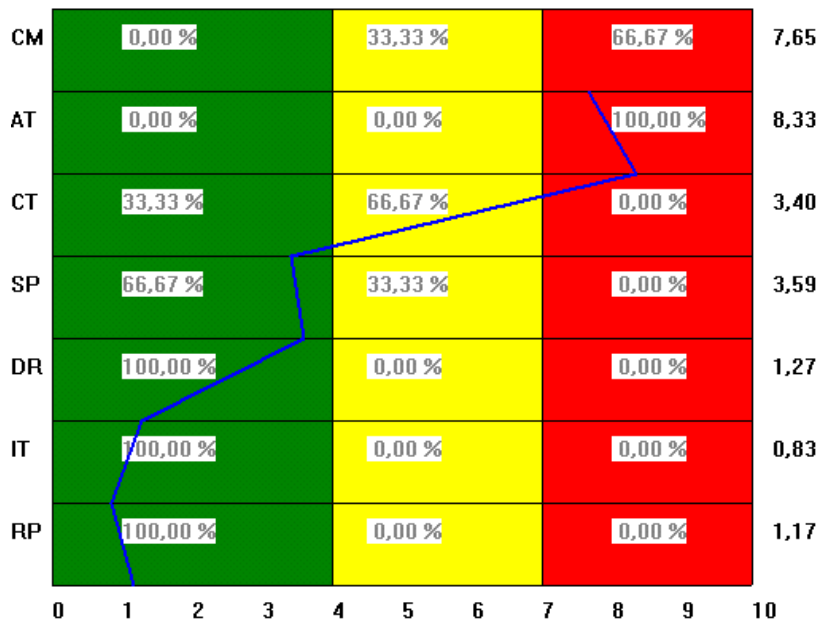


ANEXOS

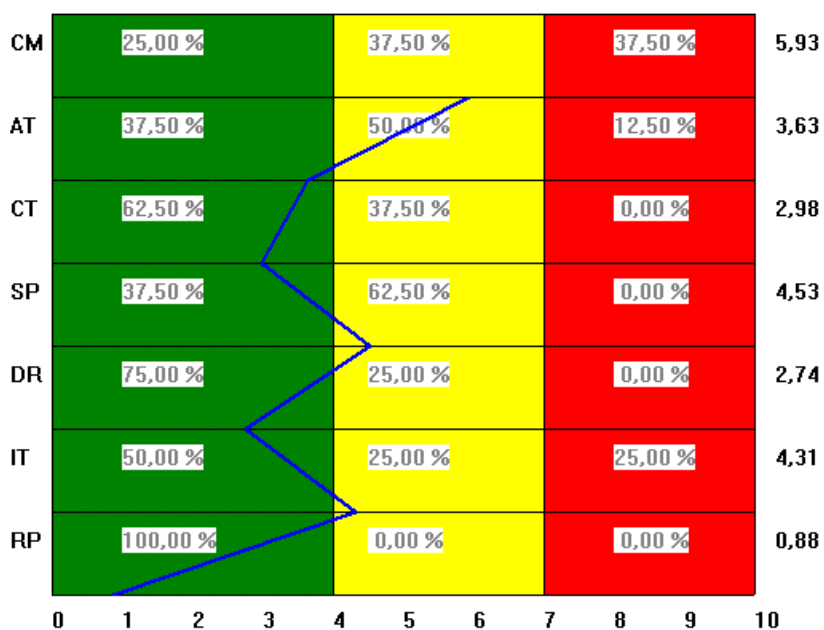
Resultados perfil FSICO del subgrupo quirófano: enfermería



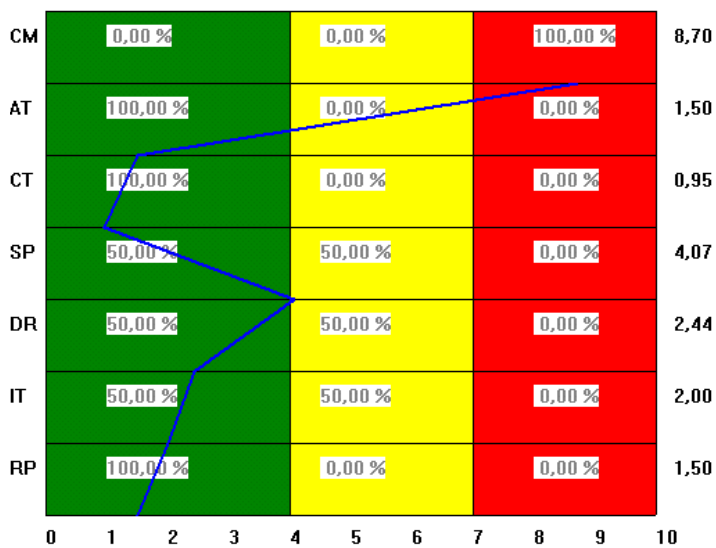
Resultados perfil FSICO del subgrupo quirófano: auxiliar



Resultados: perfil FSICO del subgrupo personal de plantas de hospitalización, turnos diurnos



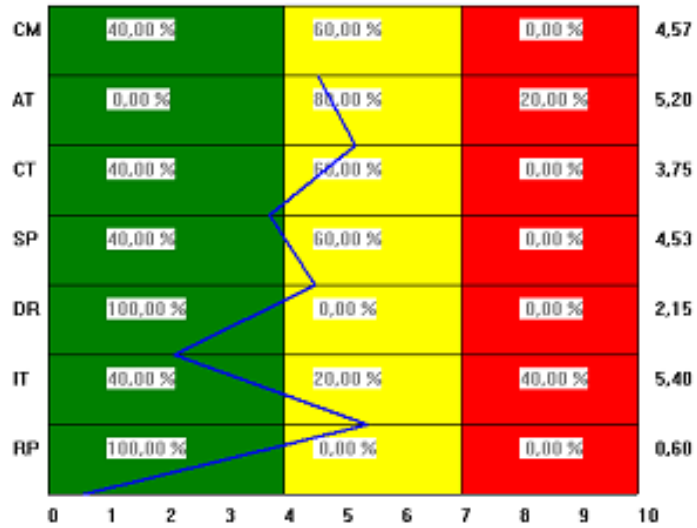
Resultados: perfil FSICO del subgrupo plantas de hospitalización, turnos diurnos: enfermería



## ANEXOS

---

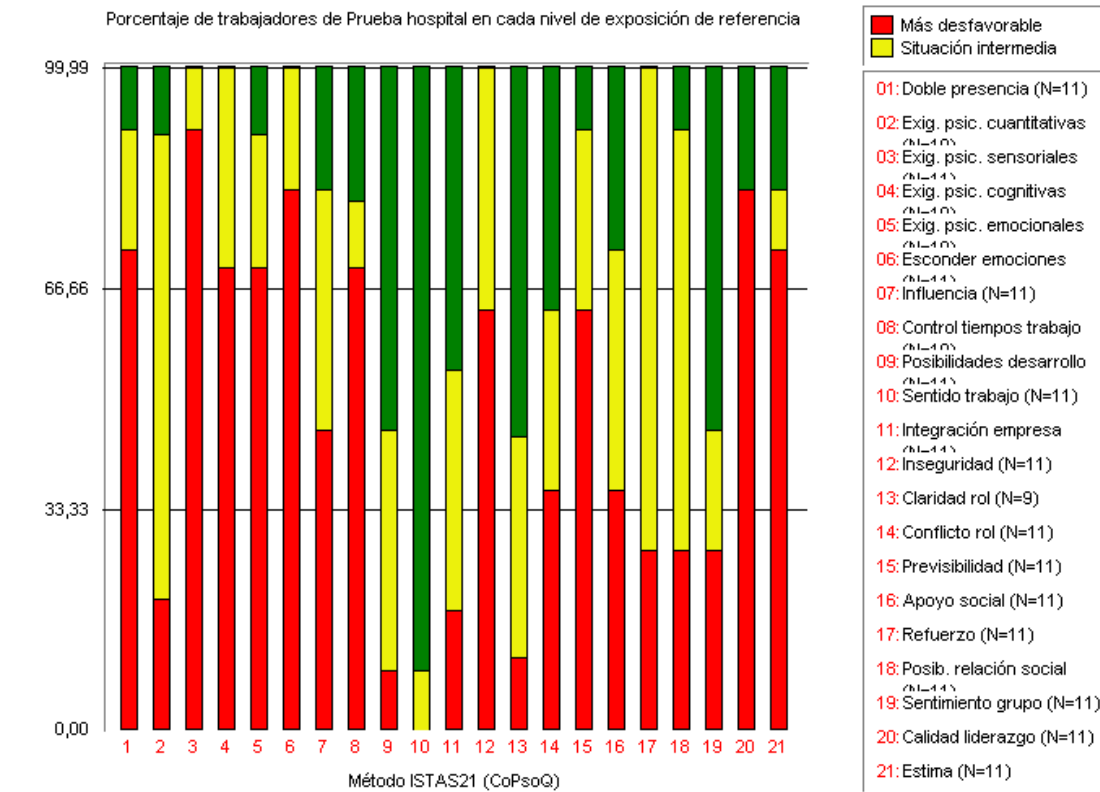
Resultados: perfil FSICO del subgrupo plantas de hospitalización, turnos diurnos: auxiliar de enfermería





## Anexo 6: Perfil valorativo del Hospital con el método ISTAS21 puestos de trabajo

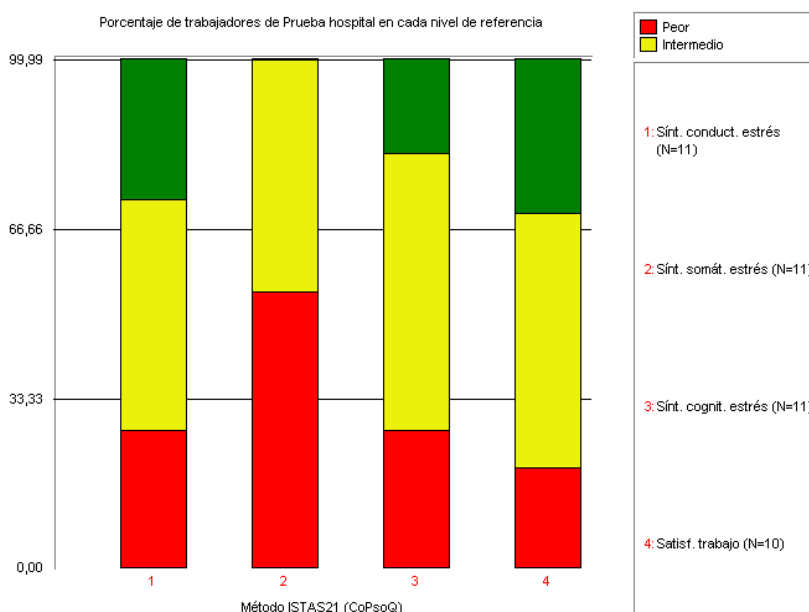
DUE



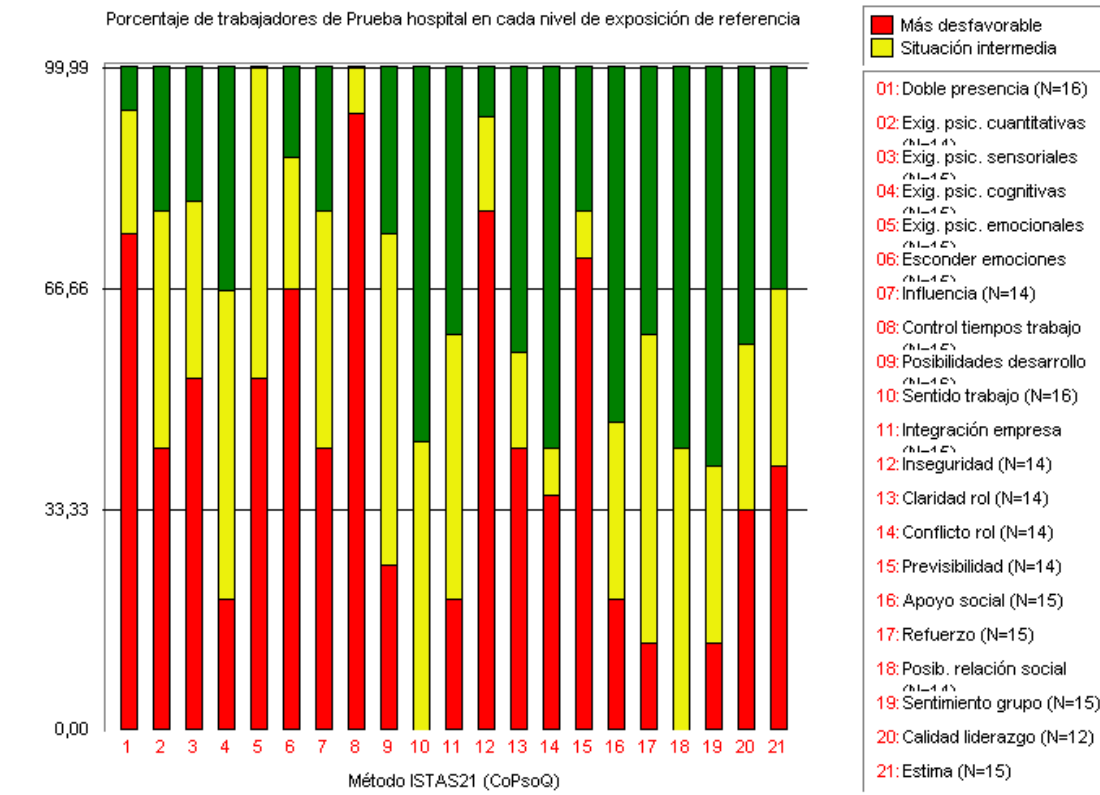


	Más desfavorable	Situación intermedia	Más favorable
Doble presencia (N=11)	72,73	18,18	9,09
Exig. psic. cuantitativas (N=10)	20,00	70,00	10,00
Exig. psic. sensoriales (N=11)	90,91	9,09	0,00
Exig. psic. cognitivas (N=10)	70,00	30,00	0,00
Exig. psic. emocionales (N=10)	70,00	20,00	10,00
Esconder emociones (N=11)	81,82	18,18	0,00
Influencia (N=11)	45,45	36,36	18,18
Control tiempos trabajo (N=10)	70,00	10,00	20,00
Posibilidades desarrollo (N=11)	9,09	36,36	54,55
Sentido trabajo (N=11)	0,00	9,09	90,91
Integración empresa (N=11)	18,18	36,36	45,45
Inseguridad (N=11)	63,64	36,36	0,00
Claridad rol (N=9)	11,11	33,33	55,56
Conflicto rol (N=11)	36,36	27,27	36,36
Previsibilidad (N=11)	63,64	27,27	9,09
Apoyo social (N=11)	36,36	36,36	27,27
Refuerzo (N=11)	27,27	72,73	0,00
Posib. relación social (N=11)	27,27	63,64	9,09
Sentimiento grupo (N=11)	27,27	18,18	54,55
Calidad liderazgo (N=11)	81,82	0,00	18,18
Estima (N=11)	72,73	9,09	18,18

- Más desfavorable
  - Situación intermedia
- 01: Doble presencia (N=11)
  - 02: Exig. psic. cuantitativas (N=10)
  - 03: Exig. psic. sensoriales (N=11)
  - 04: Exig. psic. cognitivas (N=10)
  - 05: Exig. psic. emocionales (N=10)
  - 06: Esconder emociones (N=11)
  - 07: Influencia (N=11)
  - 08: Control tiempos trabajo (N=10)
  - 09: Posibilidades desarrollo (N=11)
  - 10: Sentido trabajo (N=11)
  - 11: Integración empresa (N=11)
  - 12: Inseguridad (N=11)
  - 13: Claridad rol (N=9)
  - 14: Conflicto rol (N=11)
  - 15: Previsibilidad (N=11)
  - 16: Apoyo social (N=11)
  - 17: Refuerzo (N=11)
  - 18: Posib. relación social (N=11)
  - 19: Sentimiento grupo (N=11)
  - 20: Calidad liderazgo (N=11)
  - 21: Estima (N=11)

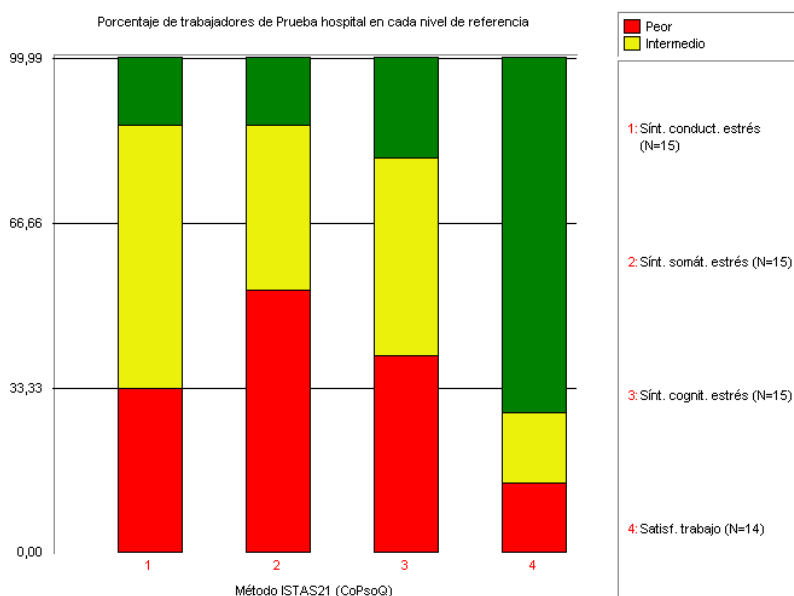


Auxiliar enfermería

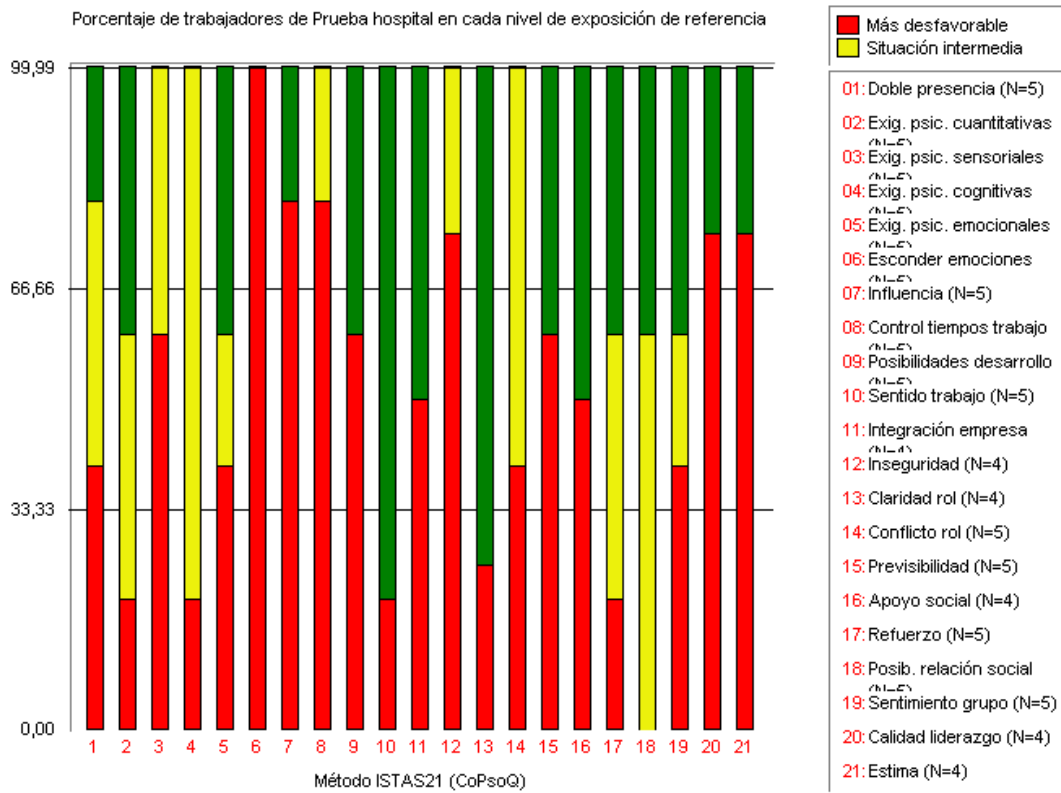


	Más desfavorable	Situación intermedia	Más favorable
Doble presencia (N=16)	75,00	18,75	6,25
Exig. psic. cuantitativas (N=14)	42,86	35,71	21,43
Exig. psic. sensoriales (N=15)	53,33	26,67	20,00
Exig. psic. cognitivas (N=15)	20,00	46,67	33,33
Exig. psic. emocionales (N=15)	53,33	46,67	0,00
Esconder emociones (N=15)	66,67	20,00	13,33
Influencia (N=14)	42,86	35,71	21,43
Control tiempos trabajo (N=15)	93,33	6,67	0,00
Posibilidades desarrollo (N=16)	25,00	50,00	25,00
Sentido trabajo (N=16)	0,00	43,75	56,25
Integración empresa (N=15)	20,00	40,00	40,00
Inseguridad (N=14)	78,57	14,29	7,14
Claridad rol (N=14)	42,86	14,29	42,86
Conflicto rol (N=14)	35,71	7,14	57,14
Previsibilidad (N=14)	71,43	7,14	21,43
Apoyo social (N=15)	20,00	26,67	53,33
Refuerzo (N=15)	13,33	46,67	40,00
Posib. relación social (N=14)	0,00	42,86	57,14
Sentimiento grupo (N=15)	13,33	26,67	60,00
Calidad liderazgo (N=12)	33,33	25,00	41,67
Estima (N=15)	40,00	26,67	33,33

- Más desfavorable
- Situación intermedia
- 01: Doble presencia (N=16)
- 02: Exig. psic. cuantitativas (N=14)
- 03: Exig. psic. sensoriales (N=15)
- 04: Exig. psic. cognitivas (N=15)
- 05: Exig. psic. emocionales (N=15)
- 06: Esconder emociones (N=15)
- 07: Influencia (N=14)
- 08: Control tiempos trabajo (N=15)
- 09: Posibilidades desarrollo (N=16)
- 10: Sentido trabajo (N=16)
- 11: Integración empresa (N=15)
- 12: Inseguridad (N=14)
- 13: Claridad rol (N=14)
- 14: Conflicto rol (N=14)
- 15: Previsibilidad (N=14)
- 16: Apoyo social (N=15)
- 17: Refuerzo (N=15)
- 18: Posib. relación social (N=14)
- 19: Sentimiento grupo (N=15)
- 20: Calidad liderazgo (N=12)
- 21: Estima (N=15)



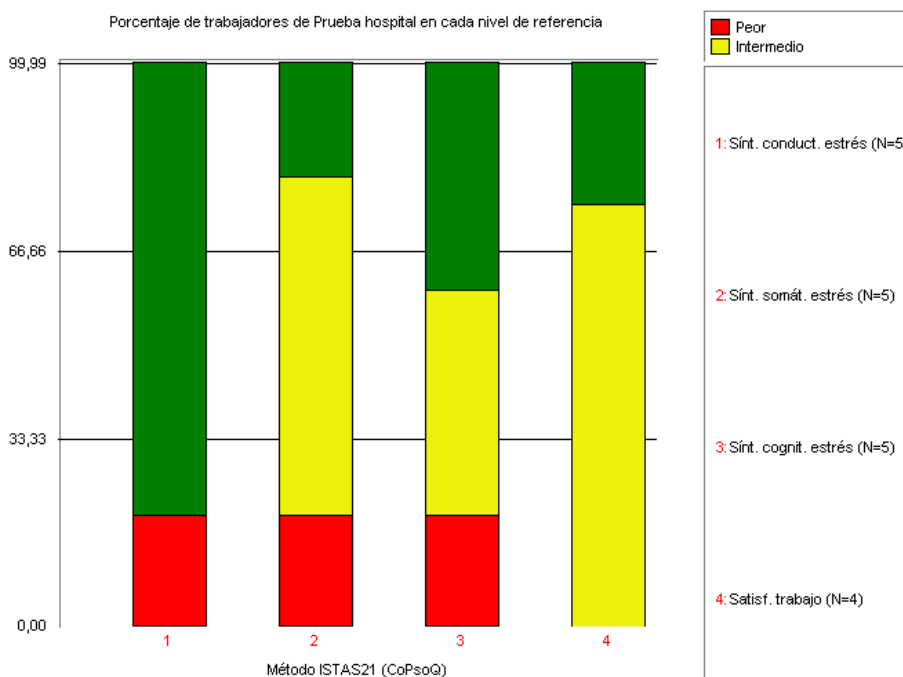
Otro personal sanitario



	Más desfavorable	Situación intermedia	Más favorable
Doble presencia (N=5)	40,00	40,00	20,00
Exig. psic. cuantitativas (N=5)	20,00	40,00	40,00
Exig. psic. sensoriales (N=5)	60,00	40,00	0,00
Exig. psic. cognitivas (N=5)	20,00	80,00	0,00
Exig. psic. emocionales (N=5)	40,00	20,00	40,00
Esconder emociones (N=5)	100,00	0,00	0,00
Influencia (N=5)	80,00	0,00	20,00
Control tiempos trabajo (N=5)	80,00	20,00	0,00
Posibilidades desarrollo (N=5)	60,00	0,00	40,00
Sentido trabajo (N=5)	20,00	0,00	80,00
Integración empresa (N=4)	50,00	0,00	50,00
Inseguridad (N=4)	75,00	25,00	0,00
Claridad rol (N=4)	25,00	0,00	75,00
Conflicto rol (N=5)	40,00	60,00	0,00
Previsibilidad (N=5)	60,00	0,00	40,00
Apoyo social (N=4)	50,00	0,00	50,00
Refuerzo (N=5)	20,00	40,00	40,00
Posib. relación social (N=5)	0,00	60,00	40,00
Sentimiento grupo (N=5)	40,00	20,00	40,00
Calidad liderazgo (N=4)	75,00	0,00	25,00
Estima (N=4)	75,00	0,00	25,00

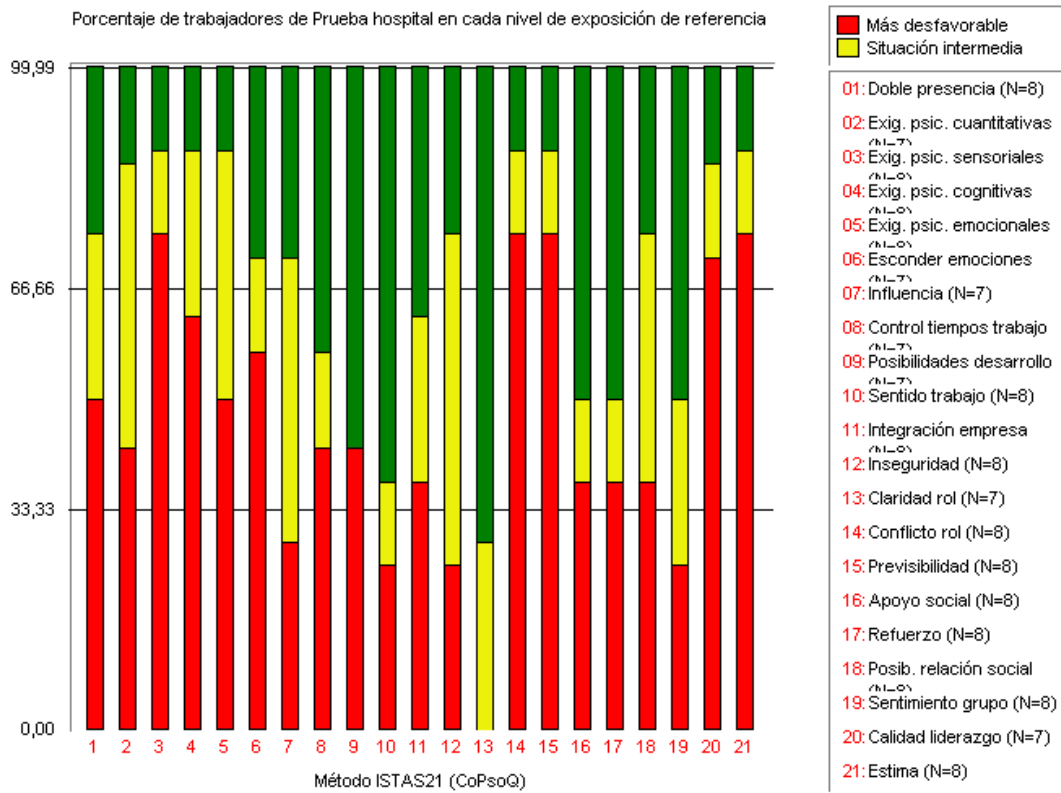
■ Más desfavorable  
■ Situación intermedia

01: Doble presencia (N=5)  
02: Exig. psic. cuantitativas (N=5)  
03: Exig. psic. sensoriales (N=5)  
04: Exig. psic. cognitivas (N=5)  
05: Exig. psic. emocionales (N=5)  
06: Esconder emociones (N=5)  
07: Influencia (N=5)  
08: Control tiempos trabajo (N=5)  
09: Posibilidades desarrollo (N=5)  
10: Sentido trabajo (N=5)  
11: Integración empresa (N=4)  
12: Inseguridad (N=4)  
13: Claridad rol (N=4)  
14: Conflicto rol (N=5)  
15: Previsibilidad (N=5)  
16: Apoyo social (N=4)  
17: Refuerzo (N=5)  
18: Posib. relación social (N=5)  
19: Sentimiento grupo (N=5)  
20: Calidad liderazgo (N=4)  
21: Estima (N=4)



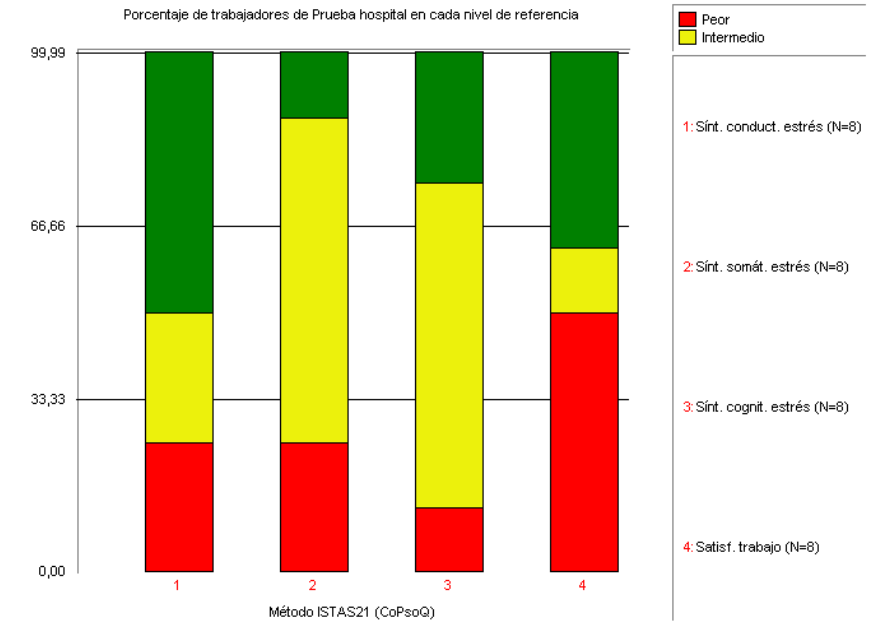
ANEXOS

Personal de servicios generales/administración



	Más desfavorable	Situación intermedia	Más favorable
Doble presencia (N=8)	50,00	25,00	25,00
Exig. psic. cuantitativas (N=7)	42,86	42,86	14,29
Exig. psic. sensoriales (N=8)	75,00	12,50	12,50
Exig. psic. cognitivas (N=8)	62,50	25,00	12,50
Exig. psic. emocionales (N=8)	50,00	37,50	12,50
Esconder emociones (N=7)	57,14	14,29	28,57
Influencia (N=7)	28,57	42,86	28,57
Control tiempos trabajo (N=7)	42,86	14,29	42,86
Posibilidades desarrollo (N=7)	42,86	0,00	57,14
Sentido trabajo (N=8)	25,00	12,50	62,50
Integración empresa (N=8)	37,50	25,00	37,50
Inseguridad (N=8)	25,00	50,00	25,00
Claridad rol (N=7)	0,00	28,57	71,43
Conflicto rol (N=8)	75,00	12,50	12,50
Previsibilidad (N=8)	75,00	12,50	12,50
Apoyo social (N=8)	37,50	12,50	50,00
Refuerzo (N=8)	37,50	12,50	50,00
Posib. relación social (N=8)	37,50	37,50	25,00
Sentimiento grupo (N=8)	25,00	25,00	50,00
Calidad liderazgo (N=7)	71,43	14,29	14,29
Estima (N=8)	75,00	12,50	12,50

- 01: Doble presencia (N=8)
- 02: Exig. psic. cuantitativas (N=7)
- 03: Exig. psic. sensoriales (N=8)
- 04: Exig. psic. cognitivas (N=8)
- 05: Exig. psic. emocionales (N=8)
- 06: Esconder emociones (N=7)
- 07: Influencia (N=7)
- 08: Control tiempos trabajo (N=7)
- 09: Posibilidades desarrollo (N=7)
- 10: Sentido trabajo (N=8)
- 11: Integración empresa (N=8)
- 12: Inseguridad (N=8)
- 13: Claridad rol (N=7)
- 14: Conflicto rol (N=8)
- 15: Previsibilidad (N=8)
- 16: Apoyo social (N=8)
- 17: Refuerzo (N=8)
- 18: Posib. relación social (N=8)
- 19: Sentimiento grupo (N=8)
- 20: Calidad liderazgo (N=7)
- 21: Estima (N=8)



### Anexo 7: Codificación de los ítems relacionados con la carga mental de los métodos FPSICO e ISTAS21

Carga mental (CM2 Esfuerzo de atención)	Exigencias psicológicas sensoriales
<p>P1. Exceptuando las pausas reglamentarias, aproximadamente ¿cuánto tiempo debes mantener una exclusiva atención en tu trabajo? (de forma que te impida tener la posibilidad de hablar, de desplazarte o simplemente de pensar en cosas ajenas a tu tarea)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> casi todo el tiempo } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> sobre ¾ partes del tiempo } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> sobre la mitad del tiempo } 2</p> <p>4 <input type="checkbox"/> sobre ¼ del tiempo } 2</p> <p>5 <input type="checkbox"/> casi nunca</p>	<p>27h. ¿Tu trabajo requiere atención constante?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces } 2</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez } 2</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Nunca</p>
<p>P2. ¿Cómo calificarías la atención que debes mantener para realizar tu trabajo?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> muy alta } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> alta } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> media } 2</p> <p>4 <input type="checkbox"/> baja } 2</p>	<p>27b. ¿Tu trabajo requiere mirar con detalle?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces } 2</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez } 2</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Nunca</p>

Carga Mental (CM1 Presiones de tiempo y retrasos)	Exigencias psicológicas cuantitativas y cognitivas
<p>P3. Para realizar tu trabajo, la cantidad de tiempo de que dispones es:</p> <p>1 <input type="checkbox"/> normalmente demasiado poco } 2</p> <p>2 <input type="checkbox"/> en algunas ocasiones demasiado poco } 2</p> <p>3 <input type="checkbox"/> es suficiente, adecuado } 1</p> <p>4 <input type="checkbox"/> no tengo un tiempo determinado, me lo fijo yo } 1</p>	<p>26c. ¿Tienes tiempo de llevar al día tu trabajo?</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Siempre } 1</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces } 2</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez } 2</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nunca</p> <p>26d. ¿Tienes tiempo suficiente para hacer tu trabajo?</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Siempre } 1</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces } 2</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez } 2</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nunca</p>



<p>P5. La ejecución de tu tarea, ¿te impone trabajar con cierta rapidez?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> casi todo el tiempo 2 <input type="checkbox"/> sobre <math>\frac{3}{4}</math> partes del tiempo } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> sobre la mitad del tiempo 4 <input type="checkbox"/> sobre <math>\frac{1}{4}</math> del tiempo 5 <input type="checkbox"/> casi nunca } 2</p>	<p>26a. ¿Tienes que trabajar muy rápido?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre 3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces 1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez 0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p> <p>26b. ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre 3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces 1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez 0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p> <p>27e. ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones de forma rápida?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre 3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces 1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez 0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p>
---	---

Carga Mental (CM3 nerviosa)	Fatiga Vitalidad
<p>P8. Al acabar la jornada, ¿te sientes fatigado?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> no, nunca 2 <input type="checkbox"/> sí, a veces } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> sí, frecuentemente 4 <input type="checkbox"/> sí, siempre } 2</p>	<p>Las preguntas que siguen se refieren a cómo te has sentido durante las últimas cuatro semanas.</p> <p>7h. ¿Te has sentido agotado/a?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre 3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces 1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez 0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p> <p>7i. ¿Te has sentido cansado/a?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre 3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces 1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez 0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p>

Carga mental (CM4 Cantidad y complejidad de la información)	Exigencias psicológicas cognitivas
<p>P9. Para realizar tu trabajo la cantidad de información (<i>órdenes de trabajo, señales de la máquina, datos de trabajo...</i>) que manejas es:</p> <p>1 <input type="checkbox"/> muy elevada                  2 <input type="checkbox"/> elevada } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> poca                  4 <input type="checkbox"/> muy poca } 2</p>	<p>29h ¿Tu trabajo requiere manejar muchos conocimientos?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre                  3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces                  2 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez                  1 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p>

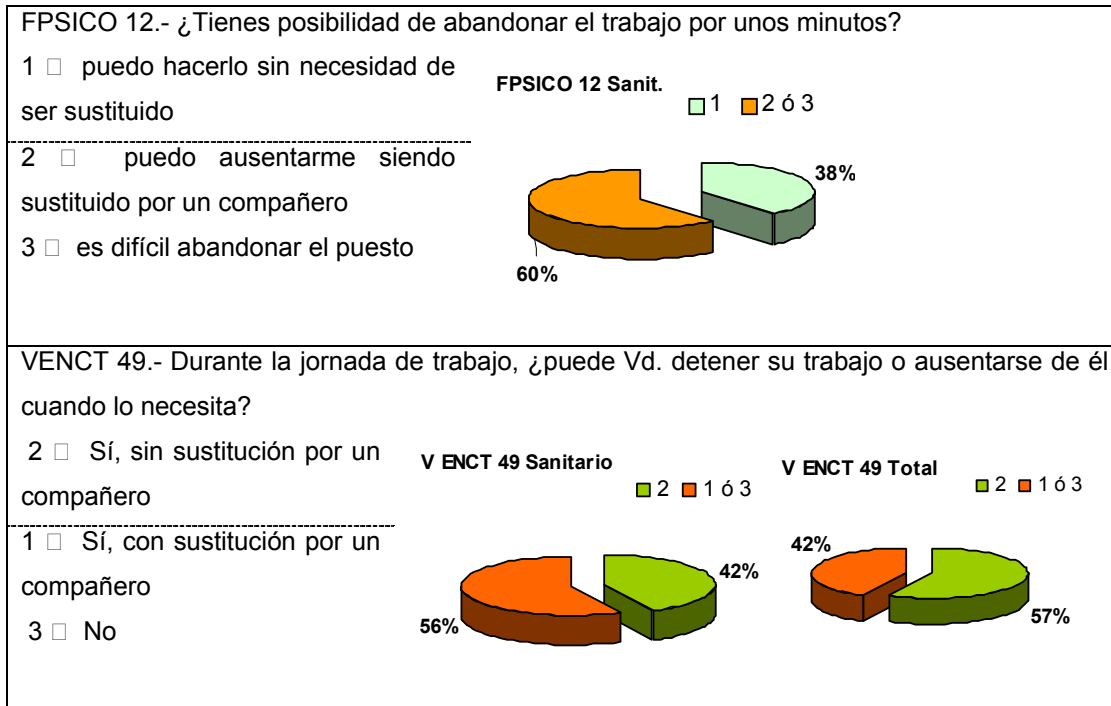
Carga mental (CM5 Dificultad de la tarea)	Exigencias psicológicas cognitivas
<p>P11. El trabajo que realizas, ¿te resulta complicado o difícil?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> no } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> sí, a veces                  3 <input type="checkbox"/> sí, frecuentemente } 2</p>	<p>27f ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones difíciles?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre                  3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces                  1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez                  0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p>

Contenido del trabajo CT1	Exigencias psicológicas cognitivas y sensoriales
<p>¿En qué medida se requieren las siguientes habilidades para realizar tu trabajo?</p> <p>P22. Tener buena memoria</p> <p>1 <input type="checkbox"/> casi nunca                  2 <input type="checkbox"/> a veces } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> a menudo                  4 <input type="checkbox"/> constantemente } 2</p>	<p>27d ¿Tu trabajo requiere memorizar muchas cosas?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre                  3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces                  1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez                  0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p> <p>29h ¿Tu trabajo requiere manejar muchos conocimientos?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre                  3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces                  2 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez                  1 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p>
<p>P24. Capacidad para concentrarse en el trabajo</p> <p>1 <input type="checkbox"/> casi nunca                  2 <input type="checkbox"/> a veces } 1</p> <p>3 <input type="checkbox"/> a menudo                  4 <input type="checkbox"/> constantemente } 2</p>	<p>27c ¿Tu trabajo requiere mucha concentración?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre                  3 <input type="checkbox"/> Muchas veces } 1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces                  1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez                  0 <input type="checkbox"/> Nunca } 2</p>

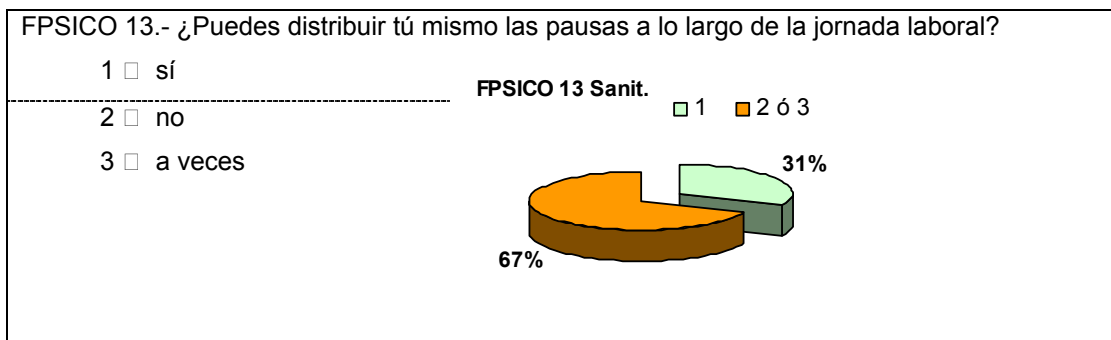
<p>P25. Precisión</p> <p>1 <input type="checkbox"/> casi nunca</p> <p>2 <input type="checkbox"/> a veces</p> <p>3 <input type="checkbox"/> a menudo</p> <p>4 <input type="checkbox"/> constantemente</p> <p>} 1</p> <p>} 2</p>	<p>27a ¿Tu trabajo requiere un alto nivel de precisión?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Siempre</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Muchas veces</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Algunas veces</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Solo alguna vez</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Nunca</p> <p>} 1</p> <p>} 2</p>
--	--

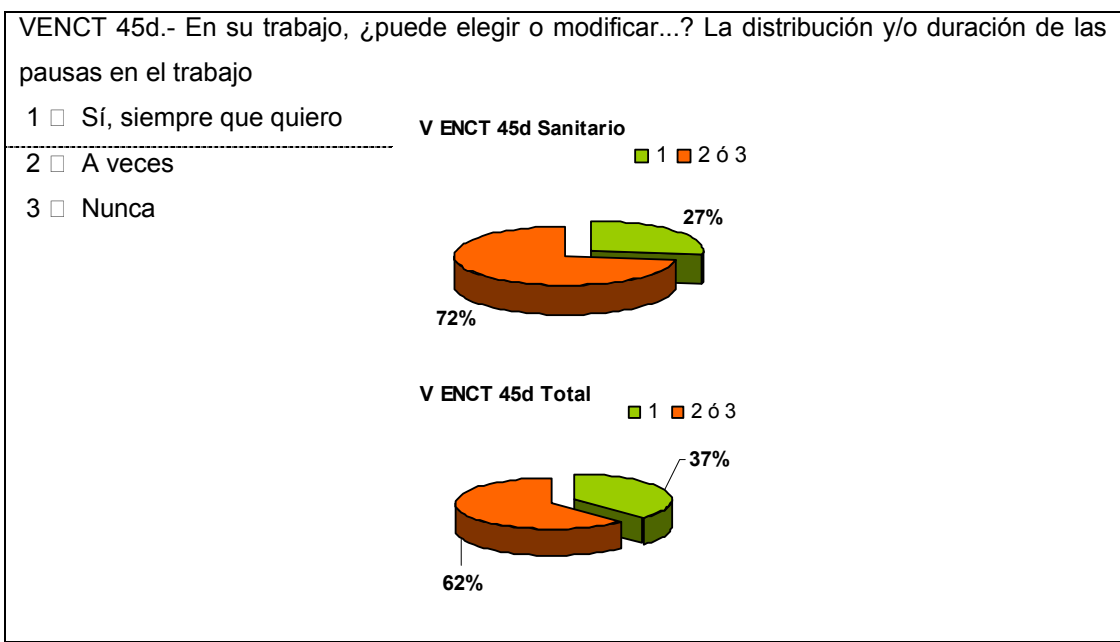
**Anexo 8: Descripción del resto de preguntas sobre factores psicosociales comparables entre FPSICO y la V ENCT en el sector sanitario**

**FPSICO12 / VENCT49 Autonomía temporal**

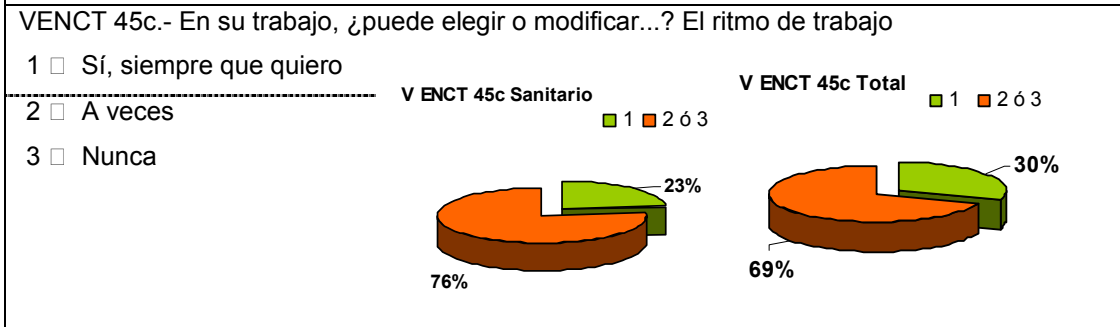
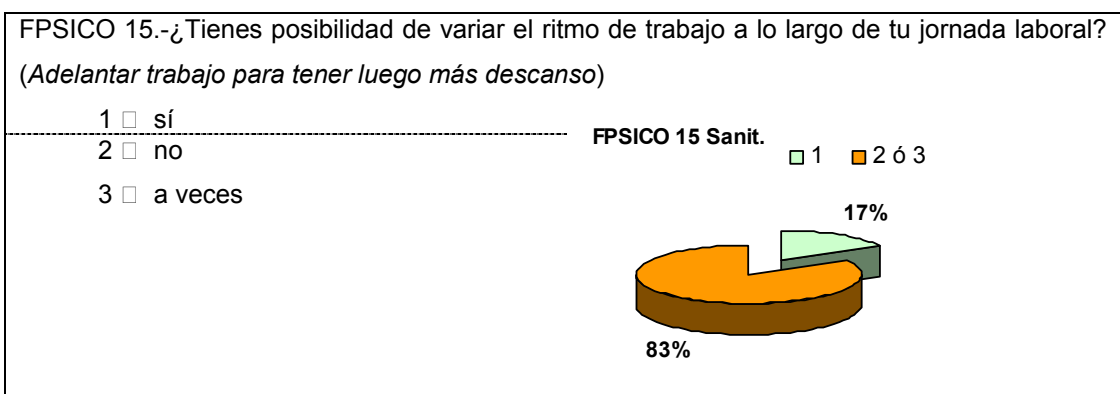


**FPSICO13 / ISTAS28cVENCT45d Autonomía temporal**

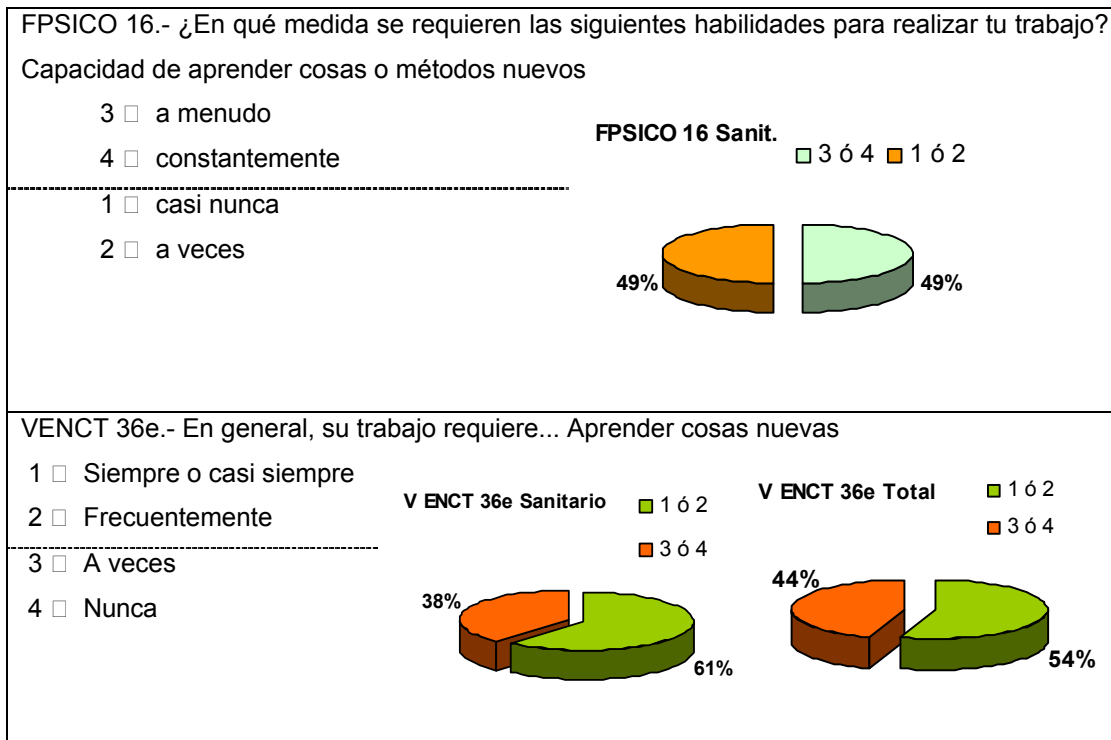




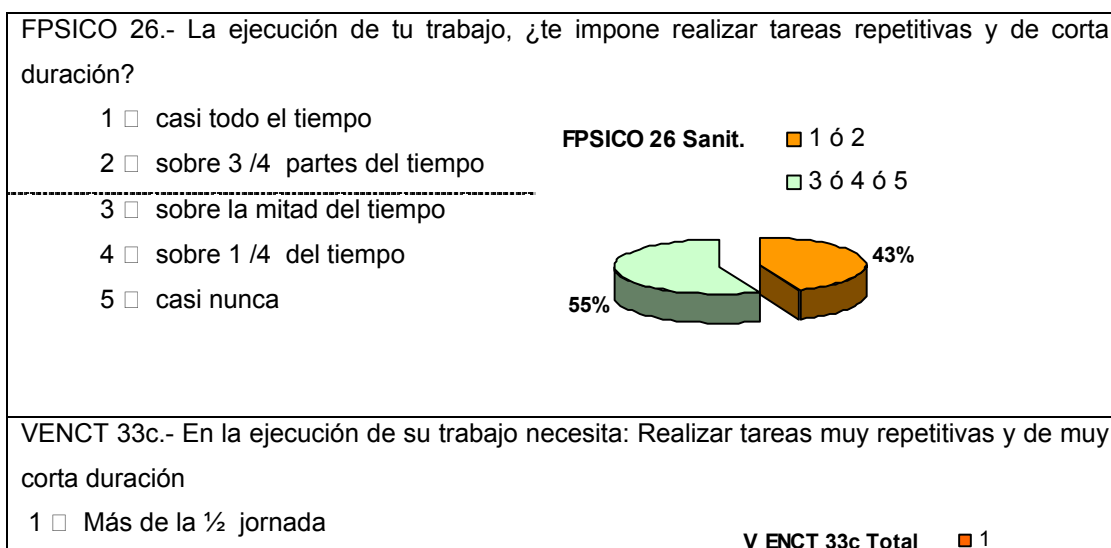
FPSICO15 / VENCT45c **Autonomía temporal**



FPSICO16 / VENCT36e Capacidades requeridas



FPSICO26 / VENCT33c **Repetitividad**



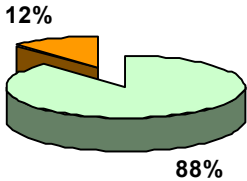
- 2  Entre la ½ y la ¼ parte
- 3  Menos de la ¼ parte
- 4  Nunca

**FPSICO29 / VENCT37 Monotonía**

**FPSICO 29.- El trabajo que realizas, ¿te resulta rutinario?**

- 1  no
- 2  a veces
- 3  con frecuencia
- 4  siempre

**FPSICO 29 Sanit.**     1 ó 2     3 ó 4



Respuesta	Porcentaje
1 ó 2 (no)	88%
3 ó 4 (a veces)	12%

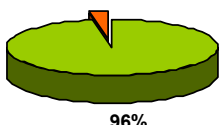
---

**VENCT 37.- El trabajo que Vd. realiza, ¿ le resulta monótono?**

- 1  No
- 2  Sí, a veces
- 3  Sí, frecuentemente
- 4  Sí, siempre

**V ENCT 37 Sanitario**


1 ó 2     3 ó 4



Respuesta	Porcentaje
1 ó 2 (No)	96%
3 ó 4 (Sí, a veces)	3%

**V ENCT 37 Total**

1 ó 2     3 ó 4



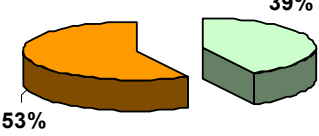
Respuesta	Porcentaje
1 ó 2 (No)	90%
3 ó 4 (Sí, a veces)	9%

**FPSICO46 / VENCT45a Autonomía de proceso**

**FPSICO 46.- ¿En qué medida participas en la decisión de los siguientes aspectos de tu trabajo? Orden de las operaciones a realizar**

- 1  decido yo
- 2  no se me considera
- 3  se pide mi opinión

**FPSICO 46 Sanit.**     1     2 ó 3



Respuesta	Porcentaje
1 (decido yo)	39%
2 ó 3 (se pide mi opinión)	53%

---

**VENCT 45a.- En su trabajo, ¿puede elegir o modificar...? El orden de las tareas**

- 1  Sí, siempre que quiero

**V ENCT 45a Total**     1

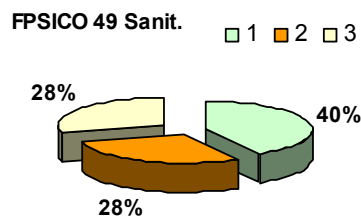
ANEXOS

- 2  A veces
- 3  Nunca

FPSICO49 / VENCT51a Autonomía de proceso

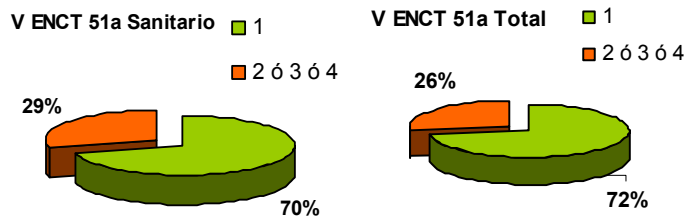
FPSICO 49.- ¿En qué medida participas en la decisión de los siguientes aspectos de tu trabajo? Planificación del trabajo

- 1  decido yo
- 2  no se me considera
- 3  se pide mi opinión



VENCT 51a.- ¿En cuáles de los siguientes aspectos de su trabajo considera Vd. que se tiene en cuenta su opinión o sugerencias? Planificación y organización de su trabajo

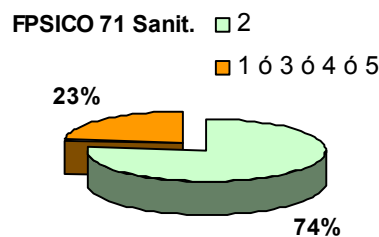
- 1  Sí
- 2  No
- 3  No hago sugerencias
- 4  No me preguntan



FPSICO71 / VENCT42a Relaciones interpersonales con superiores

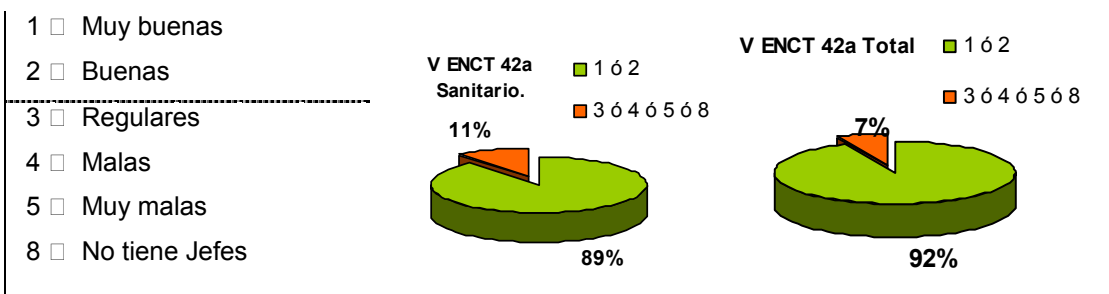
FPSICO 71.- ¿Cómo consideras que son las relaciones con las personas con las que debes trabajar?: Jefes

- 2  buenas
- 1  no tengo jefes
- 3  regulares
- 4  malas
- 5  sin relaciones

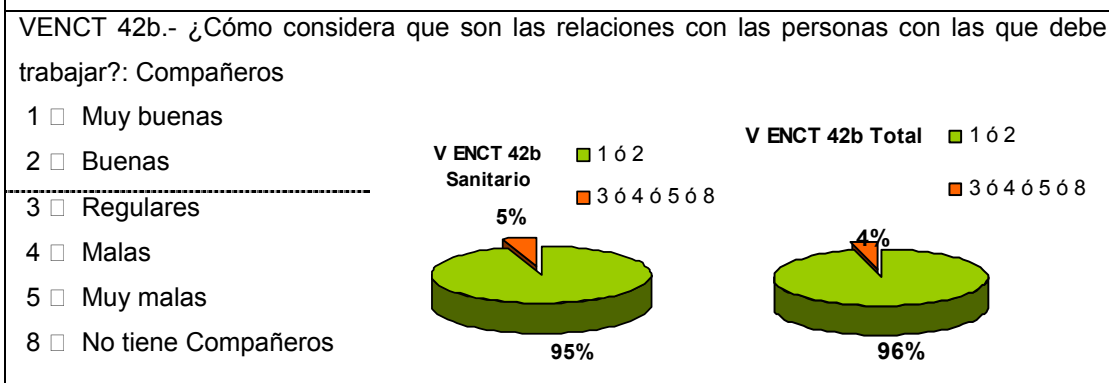
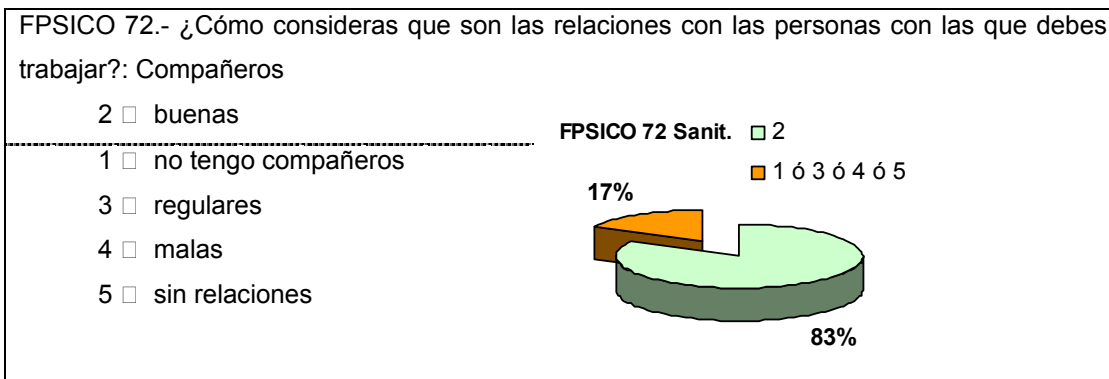


VENCT 42a.- ¿Cómo considera que son las relaciones con las personas con las que debe trabajar?: Jefes

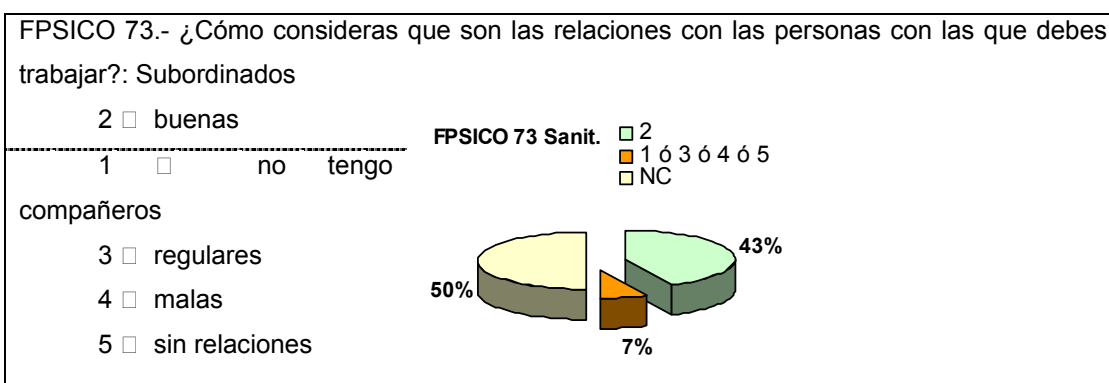




FPSICO72 / VENCT42b Relaciones interpersonales con compañeros

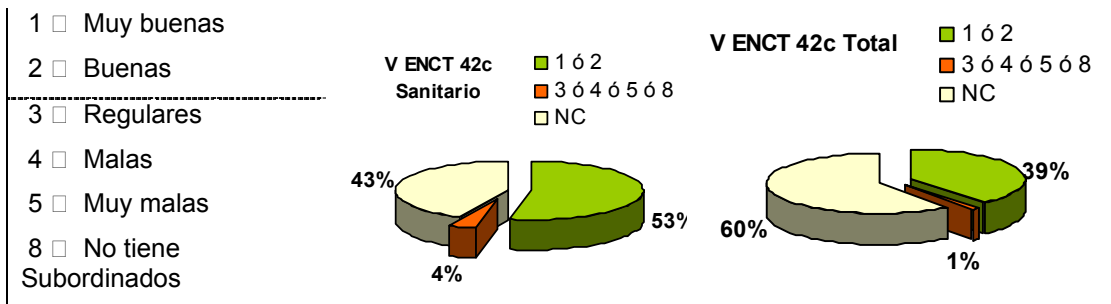


FPSICO73 / VENCT42c Relaciones interpersonales con subordinados

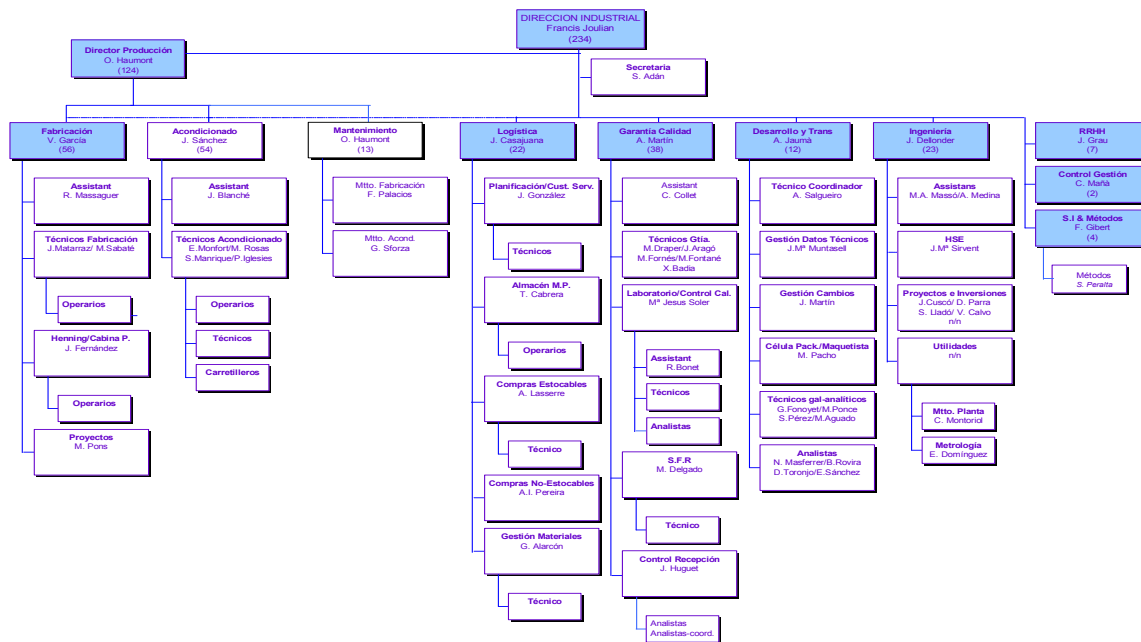


VENCT 42c.- ¿Cómo considera que son las relaciones con las personas con las que debe trabajar?: Subordinados

ANEXOS



**Anexo 9: Organigrama de la empresa farmacéutica**





## **Anexo 10: Instrucciones y preguntas de los métodos FPSICO, ISTAS y NASA-TLX en la empresa farmacéutica**

### INSTRUCCIONES

Este cuestionario está diseñado para identificar y medir aquellas condiciones de trabajo del ámbito psicosocial que pueden representar un riesgo para la salud y el bienestar de las personas trabajadoras. Consta de tres pruebas y **mide la exposición a 7 factores psicosociales derivados de la organización del trabajo** y nos permite conocer cómo están cada uno de ellos en tu trabajo. La contestación es **individual**, son cuestionarios que contesta cada trabajador pero no evalúa a la persona sino a la organización del trabajo.

Una vez que todos la hayáis contestado, analizaremos los resultados y os presentaremos un **informe** en el que veréis la situación de la empresa.

La presente evaluación de riesgos psicosociales se realiza con el conocimiento y autorización de la dirección de la empresa y los representantes de los trabajadores. Para cualquier consulta o información puedes dirigirte a los técnicos de prevención Josep Maria Sirvent y Ines Dalmau

Se trata de unas pruebas **anónimas**. No contiene códigos de identificación (nombre, DNI, símbolos) de la persona que responde. En cualquier caso, la información que contiene es **confidencial**. Toda la información **será analizada por personal técnico sujeto al mantenimiento del secreto profesional** y utilizada exclusivamente para los fines que hemos descrito. En el informe de resultados no podrán ser identificadas las respuestas de ninguna persona de forma individualizada. Esta introducción al cuestionario supone para ti y el conjunto de trabajadores una garantía legal de que **todo el personal que va a trabajar para esta evaluación de riesgos, asumen y cumplen rigurosamente con todos y cada uno de los preceptos legales y éticos de protección de la intimidad y de los datos e informaciones personales**.

La mayoría de preguntas tienen **varias opciones de respuesta y te pedimos que señales con una "X" la respuesta que consideres que describe mejor tu situación** (escogiendo una sola opción entre las posibles respuestas:  Siempre  muchas veces  sólo alguna vez  nunca"). Si quieres cambiar de opinión haz un círculo en la respuesta inicial y marca de nuevo con una "X" la respuesta que consideres más adecuada

## 1. CUESTIONARIO DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN DE FACTORES PSICOSOCIALES

Área de trabajo a la que perteneces:

Laboratorio de control  
Fabricación / Sólidos  
Acondicionado

Edad:

Menos de 25 años  
Entre 26 y 35 años  
Entre 36 y 45 años  
Entre 46 y 55 años  
Más de 55 años

Género:

Mujer  
 Hombre

Funciones que realizas:

Operario no especializado  
Operario especializado / Analista  
Coordinador o conductor / Técnico

Antigüedad en el puesto de trabajo actual:

Menos de 1 años  
Entre 1 y 3 años  
Más de 3 años

Antigüedad en la empresa:

Menos de 5 años  
 Entre 5 y 10 años  
 Entre 10 y 15 años  
 Más de 15 años



Exceptuando las pausas reglamentarias. Aproximadamente, ¿cuánto tiempo debes mantener una exclusiva atención en tu trabajo? (*de forma que te impida tener la posibilidad de hablar, de desplazarte o simplemente de pensar en cosas ajenas a tu tarea*)

- casi todo el tiempo
- sobre 3 /4 partes del tiempo
- sobre la mitad del tiempo
- sobre 1 /4 del tiempo
- casi nunca

¿Cómo calificarías la atención que debes mantener para realizar tu trabajo?

- muy alta
- alta
- media
- baja

Para realizar tu trabajo, la cantidad de tiempo de que dispones es:

- normalmente demasiado poco
- en algunas ocasiones demasiado poco
  - es suficiente, adecuado
- no tengo un tiempo determinado, me lo fijo yo

Cuando se produce un retraso en el desempeño de tu trabajo, ¿se ha de recuperar?

- no
  - sí, con horas extras
  - sí, durante las pausas
- sí, durante el trabajo, acelerando el ritmo

La ejecución de tu tarea, ¿te impone trabajar con cierta rapidez?

- casi todo el tiempo
- sobre 3 /4 del tiempo
- sobre la mitad del tiempo
- sobre 1 /4 del tiempo
- casi nunca

Los errores, averías u otros incidentes que puedan presentarse en tu puesto de trabajo se dan:

- frecuentemente
- en algunas ocasiones
- casi nunca

Cuando en tu puesto de trabajo se comete algún error:

- generalmente pasa desapercibido
- puede provocar algún problema menor

puede provocar consecuencias graves (para la producción o la seguridad de otras personas)

Al acabar la jornada, ¿te sientes fatigado?

- no, nunca
- sí, a veces
- sí, frecuentemente
- sí, siempre

Para realizar tu trabajo la cantidad de información (*órdenes de trabajo, señales de la máquina, datos de trabajo...*) que manejas es:

- muy elevada
- elevada
- poca
- muy poca

¿Cómo es la información que manejas para realizar tu trabajo?

- muy complicada
- complicada
- sencilla
- muy sencilla

El trabajo que realizas, ¿te resulta complicado o difícil?

- no
- sí, a veces
- sí, frecuentemente

¿Tienes posibilidad de abandonar el trabajo por unos minutos?

- puedo hacerlo sin necesidad de ser sustituido
- puedo ausentarme siendo sustituido por un compañero
  - es difícil abandonar el puesto

¿Puedes distribuir tú mismo las pausas a lo largo de la jornada laboral?

- sí
- no
- a veces

¿Tienes posibilidad de marcar tu propio ritmo de trabajo?

- sí
- no
- a veces

¿Tienes posibilidad de variar el ritmo de trabajo a lo largo de tu jornada laboral? (*Adelantar trabajo para tener luego más descanso*)

- sí

- no
- a veces

¿En qué medida se requieren las siguientes habilidades para realizar tu trabajo?

Capacidad de aprender cosas o métodos nuevos

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Organizar y planificar el trabajo

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Tener iniciativa

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Transmitir información

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Trabajar con otras personas

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Tener buena memoria

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Habilidad y destreza manual

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Capacidad para concentrarse en el trabajo

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

Precisión

- casi nunca
- a veces
- a menudo
- constantemente

La ejecución de tu trabajo, ¿te impone realizar tareas repetitivas y de corta duración?

- casi todo el tiempo
- sobre 3 /4 partes del tiempo
- sobre la mitad del tiempo
- sobre 1 /4 del tiempo
- casi nunca

¿En qué medida contribuye tu trabajo en el conjunto de la empresa?

- no lo sé
- es poco importante
- no es muy importante pero es necesario
- es importante
- es indispensable

Con respecto al trabajo que tu realizas, crees que:

- realizas poca variedad de tareas y sin relación entre ellas
- realizas tareas variadas pero con poco sentido
- realizas poca variedad de tareas pero con sentido
- realizas varios tipos de tareas y con sentido

El trabajo que realizas, ¿te resulta rutinario?

- no
- a veces
- con frecuencia
- siempre

¿Qué aspecto de tu trabajo te atrae más, además del salario? (*Una sola respuesta*)

- únicamente el salario
- la posibilidad de promocionar profesionalmente
- la satisfacción de cumplir con mi trabajo
- mi trabajo supone un reto interesante



En general, ¿cómo crees que consideran tu empleo las siguientes personas?

Tus superiores

- poco importante
- algo importante
- bastante importante
- muy importante

Tus compañeros de trabajo

- poco importante
- algo importante
- bastante importante
- muy importante

El público o los clientes (*si los hay*)

- poco importante
- algo importante
- bastante importante
- muy importante

Tu familia y amistades

- poco importante
- algo importante
- bastante importante
- muy importante

¿Qué te parece el control que la jefatura ejerce sobre los siguientes aspectos de tu trabajo?

Método para realizar el trabajo

- insuficiente
- adecuado
- excesivo

Planificación del trabajo

- insuficiente
- adecuado
- excesivo

Ritmo de trabajo

- insuficiente
- adecuado
- excesivo

Horarios de trabajo

- insuficiente
- adecuado
- excesivo

Resultados parciales

- insuficiente
- adecuado
- excesivo

Resultado último del trabajo

- insuficiente
- adecuado
- excesivo

¿Cómo valoras el funcionamiento de los medios de que dispones para presentar sugerencias o para participar en las decisiones que te interesan?

Conversación directa con superiores

- no existe
- malo
- regular
- bueno

Buzón de sugerencias

- no existe
- malo
- regular
- bueno

Grupos de trabajo

- no existe
- malo
- regular
- bueno

Comité de empresa/delegado

- no existe
- malo
- regular
- bueno

Asambleas y reuniones de trabajadores

- no existe
- malo
- regular
- bueno

¿En qué medida participas en la decisión de los siguientes aspectos de tu trabajo?

Orden de las operaciones a realizar

- no se me considera
- se pide mi opinión
- decido yo

Resolución de incidencias

- no se me considera
- se pide mi opinión
- decido yo

Asignación y distribución de tareas

- no se me considera
- se pide mi opinión

- decido yo
- Planificación del trabajo
- no se me considera
  - se pide mi opinión
  - decido yo
- Cantidad de trabajo
- no se me considera
  - se pide mi opinión
  - decido yo
- Calidad de trabajo
- no se me considera
  - se pide mi opinión
  - decido yo
- ¿Cómo se te informa de los siguientes aspectos de tu trabajo?
- Lo que debes hacer (funciones, competencias y atribuciones)
- muy claro
  - claro
  - algo claro
  - poco claro
- Cómo debes hacerlo (*métodos de trabajo*)
- muy claro
  - claro
  - algo claro
  - poco claro
- Cantidad de producto que se espera que hagas
- muy claro
  - claro
  - algo claro
  - poco claro
- Calidad del producto o del servicio
- muy claro
  - claro
  - algo claro
  - poco claro
- Tiempo asignado
- muy claro
  - claro
  - algo claro
  - poco claro
- Información necesaria para llevar a cabo la tarea

- muy claro
  - claro
  - algo claro
  - poco claro
- Mi responsabilidad (qué errores o defectos pueden achacarse a mi actuación y cuáles no)
- muy claro
  - claro
  - algo claro
  - poco claro
- Señalar en qué medida se dan las siguientes situaciones en tu trabajo:
- Se me asignan tareas que no puedo realizar al no tener los recursos y/o materiales necesarios
- frecuentemente
  - a menudo
  - a veces
  - casi nunca
- Para ejecutar algunas tareas tengo que saltarme los métodos establecidos
- frecuentemente
  - a menudo
  - a veces
  - casi nunca
- Recibo instrucciones incompatibles entre sí (*unos me mandan una cosa y otros, otra*)
- frecuentemente
  - a menudo
  - a veces
  - casi nunca
- El trabajo me exige tomar decisiones o realizar cosas con las que no estoy de acuerdo
- frecuentemente
  - a menudo
  - a veces
  - casi nunca
- ¿Qué importancia crees que tiene la experiencia para promocionar en tu empresa?
- mucha
  - bastante
  - poca
  - ninguna
- ¿Cómo definirías la formación que se imparte o se facilita desde tu empresa?
- muy adecuada

- suficiente
- insuficiente en algunos casos
- totalmente insuficiente

¿Cómo valoras el funcionamiento de los siguientes medios de información en tu empresa?

Charlas informales (*de pasillo*) con jefes

- no existe
- malo
- regular
- bueno

Tablones de anuncios

- no existe
- malo
- regular
- bueno

Información escrita dirigida a cada trabajador

- no existe
- malo
- regular
- bueno

Información oral (reuniones, asambleas, ....)

- no existe
- malo
- regular
- bueno

Revista (La nova finestra)

- no existe
- malo
- regular
- bueno

¿Crees que en un futuro próximo puedes perder el empleo en esta empresa o que tu contrato no será renovado?

- es probable que siga en esta empresa
  - no lo sé
  - es probable que pierda mi empleo
  - es muy probable

Fuera del tiempo de las pausas reglamentarias, ¿existe la posibilidad de hablar?

- nada
- intercambio de algunas palabras
- conversaciones más largas

¿Cómo consideras que son las relaciones con las personas con las que debes trabajar?

Jefes

- no tengo jefes
- buenas
- regulares
- malas
- sin relaciones

Compañeros

- no tengo compañeros
- buenas
- regulares
- malas
- sin relaciones

Subordinados

- no tengo subordinados
- buenas
- regulares
- malas
- sin relaciones

Clientes o público

- no tengo clientes o público
- buenas
- regulares
- malas
- sin relaciones

¿Qué tipo de relaciones de trabajo se dan generalmente en tu grupo?

- relaciones de colaboración para el trabajo y relaciones personales positivas
- relaciones personales positivas, sin relaciones de colaboración
- relaciones solamente de colaboración para el trabajo
- ni relaciones personales ni colaboración para el trabajo
- relaciones personales negativas (*rivalidad, enemistad, ...*)

¿En este último año han existido cambios importantes en los aspectos de organización de su trabajo?

- si
- no

ANEXOS

---

Sugerencias o comentarios:

## 2º Parte del CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES **ISTAS-21**

Adaptación para el Estado español del Cuestionario Psicosocial de Copenhague **CoPsoQ**

26. Estas preguntas tratan sobre la cantidad de trabajo que tienes en relación con el tiempo del que dispones. Por favor, elige UNA SOLA RESPUESTA para cada pregunta.

	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a. ¿Tienes que trabajar muy rápido?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. ¿Tienes tiempo de llevar al día tu trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. ¿Tienes tiempo suficiente para hacer tu trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

27. Estas preguntas tratan sobre las exigencias cualitativas de tu trabajo actual con el tiempo del que dispones. Por favor, elige UNA SOLA RESPUESTA para cada pregunta

	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a. ¿Tu trabajo requiere un alto nivel de precisión?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Tu trabajo requiere mirar con detalle?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. ¿Tu trabajo requiere mucha concentración?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. ¿Tu trabajo requiere memorizar muchas cosas?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones de forma rápida?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. ¿Tu trabajo requiere que tomes decisiones difíciles?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. ¿Tu trabajo requiere manejar muchos conocimientos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. ¿Tu trabajo requiere que te calles tu opinión?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. ¿Tu trabajo requiere atención constante?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. ¿Tu trabajo requiere que escondas tus emociones?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. ¿Te cuesta olvidar los problemas del trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. ¿Tu trabajo, en general, es desgastador emocionalmente?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ll. ¿Se producen en tu trabajo momentos o situaciones desgastadoras emocionalmente?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 3º NASA TLX

La evaluación que vas a hacer es una técnica que ha sido desarrollada por la agencia estadounidense NASA para evaluar la importancia relativa de los seis factores, en determinar cuánta "Carga mental" experimentas al realizar tu trabajo.

La **carga mental** es un concepto difícil de definir con precisión, pero simple de entender en general. Los factores que influyen en tu experiencia de carga mental pueden venir de la tarea en sí misma, de tus sentimientos sobre su propia ejecución, del esfuerzo que has invertido o del estrés y la frustración sentida. La carga mental originada por diferentes elementos de

tarea puede cambiar a medida que te familiarizas con una tarea, realizas versiones más fáciles o difíciles de la misma o pasas de una tarea a otra distinta.

Ya que la carga mental es algo que se experimenta individualmente por cada persona, no hay reglas efectivas que puedan ser usadas para estimar las carga mental de diferentes actividades. Una manera para descubrir algo acerca de la carga mental es preguntar a las personas que describan los sentimientos experimentados.

Un conjunto de seis escalas ha sido desarrollado para que lo utilices en la evaluación de tu experiencia durante tu tarea. Por favor, lee las instrucciones de las escalas cuidadosamente. Si tienes alguna pregunta sobre las escalas, por favor pregunta al colaborador. Es extremadamente importante que te queden claras.

### 3.1 FASE DE VALORACIÓN DE ESCALAS. INSTRUCCIONES

**Tienes que evaluar la tarea marcando en cada escala el punto que coincida con tu experiencia.** Cada línea tiene dos descriptores en los extremos que describe la escala. Fíjate que “Rendimiento” va de “bueno” en la izquierda a “malo” en la derecha. Piensa tu respuesta cuidadosamente. Considera cada escala individualmente.

#### EXIGENCIA MENTAL

¿Cuánta actividad mental y perceptiva es necesaria (Ej., pensar, decidir, calcular, recordar mirar, buscar, etc.?)

#### EXIGENCIA FÍSICA

¿Cuánta actividad física es necesaria (Ej., empujar, tirar, girar, controlar, activar, etc.?)

#### EXIGENCIA TEMPORAL

¿Cuánta presión temporal sientes debido al ritmo al cual se suceden las tareas o los elementos de las tareas?

#### ESFUERZO

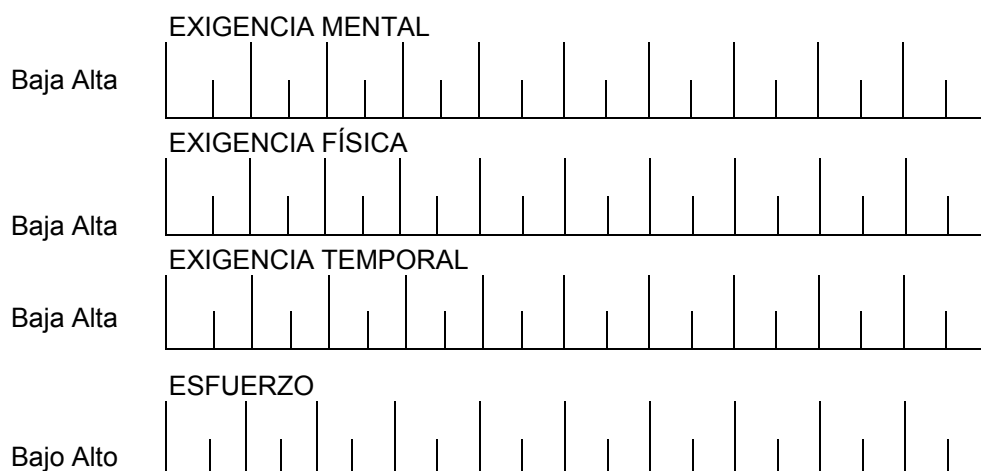
¿En qué medida tienes que trabajar (física o mentalmente) para alcanzar tu nivel de resultados?

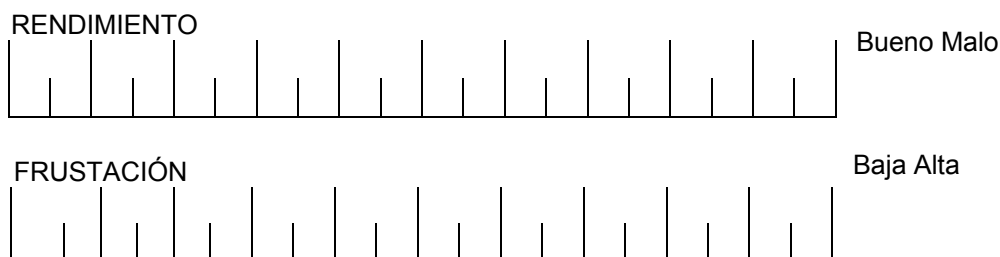
#### RENDIMIENTO

¿Hasta que punto crees que has tenido éxito en los objetivos establecidos en tu trabajo?  
¿Cuál es tu grado de satisfacción con tu rendimiento?

#### FRUSTRACIÓN

¿Cómo de seguro, gratificado, contento, relajado y complacido versus inseguro, desalentado, irritado, estresado y molesto te sientes durante la realización de la tarea?





Escalas como las que acabas de ver son muy útiles, sin embargo su utilidad se ve interferida por la tendencia de las personas a interpretarlas de manera individual. Por ejemplo, una persona siente que las demandas mentales o temporales son un aspecto esencial de la carga mental independientemente del esfuerzo o rendimiento que ellos hayan conseguido en la tarea. Otras personas piensan que si se realiza bien la tarea la carga mental debe haber sido baja y viceversa. Incluso hay otras personas que piensan que el esfuerzo o el sentimiento de frustración son los factores más importantes en la carga mental... Resultados de estudios previos han encontrado todas las posibles combinaciones, por ello te planteamos la segunda parte.

### 3.2 FASE DE VALORACIÓN DE PESOS INSTRUCCIONES

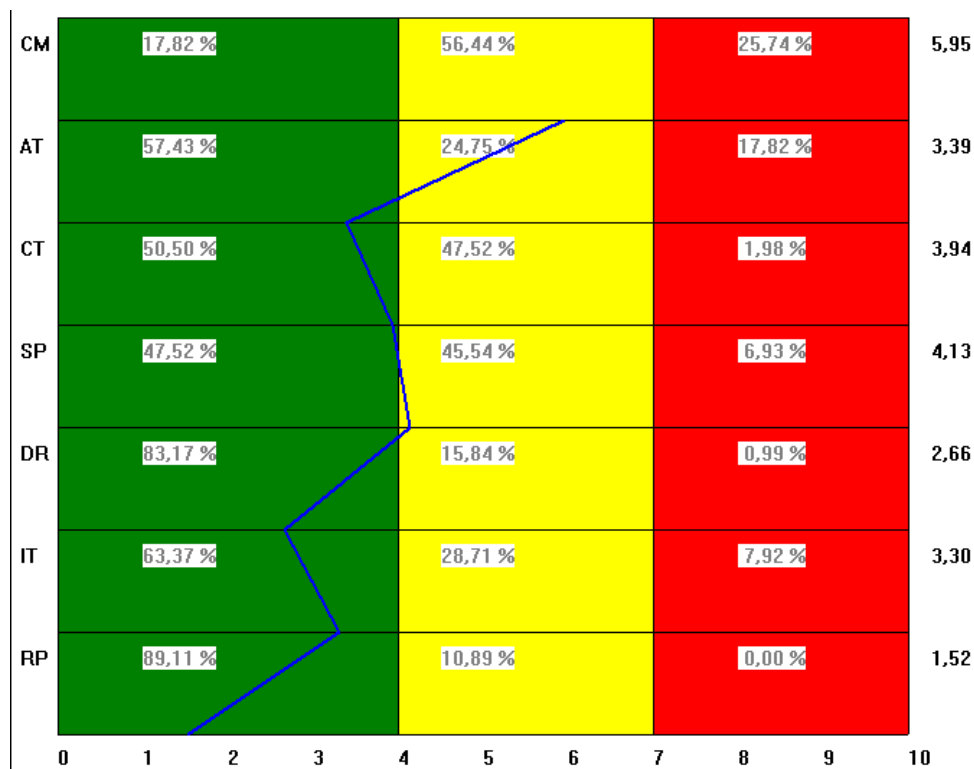
El procedimiento es simple: se te presentan una serie de combinaciones de las escalas anteriores (por ejemplo, Exigencia Mental versus Rendimiento) y **deberás seleccionar cuál de cada par tiene más importancia para tu experiencia de carga mental en el trabajo.**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA MENTAL   | ó | <input type="checkbox"/> DEMANDA FÍSICA     |
| <input type="checkbox"/> DEMANDA MENTAL     | ó | <input type="checkbox"/> EXIGENCIA TEMPORAL |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA MENTAL   | ó | <input type="checkbox"/> ESFUERZO           |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA MENTAL   | ó | <input type="checkbox"/> RENDIMIENTO        |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA MENTAL   | ó | <input type="checkbox"/> FRUSTRACIÓN        |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA FÍSICA   | ó | <input type="checkbox"/> EXIGENCIA TEMPORAL |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA FÍSICA   | ó | <input type="checkbox"/> ESFUERZO           |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA FÍSICA   | ó | <input type="checkbox"/> RENDIMIENTO        |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA FÍSICA   | ó | <input type="checkbox"/> FRUSTRACIÓN        |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA TEMPORAL | ó | <input type="checkbox"/> ESFUERZO           |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA TEMPORAL | ó | <input type="checkbox"/> RENDIMIENTO        |
| <input type="checkbox"/> EXIGENCIA TEMPORAL | ó | <input type="checkbox"/> FRUSTRACIÓN        |
| <input type="checkbox"/> ESFUERZO           | ó | <input type="checkbox"/> RENDIMIENTO        |
| <input type="checkbox"/> ESFUERZO           | ó | <input type="checkbox"/> FRUSTRACIÓN        |
| <input type="checkbox"/> RENDIMIENTO        | ó | <input type="checkbox"/> FRUSTRACIÓN        |

MUCHAS GRACIAS por tu tiempo y cooperación en este proyecto

## Anexo 11: Perfil valorativo y perfil descriptivo de la empresa farmacéutica con el método FPSICO

Perfil Valorativo: Total de la muestra (101)



Perfil Descriptivo: Total de la muestra (101)

1. TIEMPO DE ATENCIÓN
  - 35% 1 casi todo el tiempo
  - 27% 2 sobre 3/4 partes del tiempo
  - 15% 3 sobre la mitad del tiempo
  - 7% 4 sobre 1/4 del tiempo
  - 11% 5 casi nunca
  - 0% sin respuesta
2. INTENSIDAD DE ATENCIÓN
  - 29% 1 muy alta
  - 59% 2 alta
  - 10% 3 media
  - 0% 4 baja
  - 0% sin respuesta
3. TIEMPO ASIGNADO A LA TAREA
  - 6% 1 normalmente demasiado poco
  - 28% 2 en algunas ocasiones demasiado poco
  - 39% 3 es suficiente, adecuado
  - 24% 4 no tengo un tiempo determinado, me lo fijo yo
  - 0% sin respuesta
4. RECUPERACIÓN DE RETRASOS



- 
- 52% 1 no  
4% 2 sí, con horas extras  
6% 3 sí, durante las pausas  
32% 4 sí, durante el trabajo, acelerando el ritmo  
2% sin respuesta
5. TIEMPO DE TRABAJO CON RAPIDEZ  
35% 1 casi todo el tiempo  
17% 2 sobre 3/4 del tiempo  
25% 3 sobre la mitad del tiempo  
9% 4 sobre 1/4 del tiempo  
10% 5 casi nunca  
0% sin respuesta
6. FRECUENCIA DE ERRORES  
29% 1 frecuentemente  
57% 2 en algunas ocasiones  
12% 3 casi nunca  
0% sin respuesta
7. CONSECUENCIAS DE LOS ERRORES  
2% 1 generalmente pasa desapercibido  
31% 2 puede provocar algún problema menor  
65% 3 puede provocar consecuencias graves  
0% sin respuesta
8. FATIGA  
1% 1 no, nunca  
56% 2 sí, a veces  
26% 3 sí, frecuentemente  
14% 4 sí, siempre  
0% sin respuesta
9. CANTIDAD DE INFORMACIÓN  
12% 1 muy elevada  
69% 2 elevada  
16% 3 poca  
0% 4 muy poca  
0% sin respuesta
10. COMPLEJIDAD DE LA INFORMACIÓN  
1% 1 muy complicada  
41% 2 complicada  
55% 3 sencilla  
0% 4 muy sencilla  
0% sin respuesta
11. DIFICULTAD DEL TRABAJO  
68% 1 no  
30% 2 sí, a veces  
0% 3 sí, frecuentemente  
0% sin respuesta
12. ABANDONAR MOMENTÁNEAMENTE EL TRABAJO  
82% 1 puedo hacerlo sin necesidad de ser sustituido  
8% 2 puedo ausentarme siendo sustituido por un compañero  
8% 3 es difícil abandonar el puesto  
0% sin respuesta
13. DISTRIBUCIÓN DE LAS PAUSAS  
68% 1 sí  
12% 2 no  
18% 3 a veces  
0% sin respuesta
14. MARCAR EL PROPIO RITMO  
47% 1 sí  
20% 2 no  
31% 3 a veces  
0% sin respuesta

15. VARIAR EL RITMO

- 25% 1 sí
- 49% 2 no
- 24% 3 a veces
- 0% sin respuesta

16. APRENDER COSAS NUEVAS

- 13% 1 casi nunca
- 36% 2 a veces
- 32% 3 a menudo
- 16% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

17. ADAPTARSE A NUEVAS SITUACIONES

- 14% 1 casi nunca
- 34% 2 a veces
- 31% 3 a menudo
- 17% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

18. ORGANIZAR Y PLANIFICAR EL TRABAJO

- 13% 1 casi nunca
- 23% 2 a veces
- 27% 3 a menudo
- 34% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

19. TENER INICIATIVA

- 8% 1 casi nunca
- 39% 2 a veces
- 25% 3 a menudo
- 25% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

20. TRANSMITIR INFORMACIÓN

- 3% 1 casi nunca
- 27% 2 a veces
- 34% 3 a menudo
- 33% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

21. TRABAJAR CON OTRAS PERSONAS

- 11% 1 casi nunca
- 18% 2 a veces
- 28% 3 a menudo
- 40% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

22. TENER BUENA MEMORIA

- 2% 1 casi nunca
- 14% 2 a veces
- 27% 3 a menudo
- 54% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

23. HABILIDAD MANUAL

- 8% 1 casi nunca
- 16% 2 a veces
- 26% 3 a menudo
- 47% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

24. CONCENTRACIÓN

- 0% 1 casi nunca
- 6% 2 a veces
- 34% 3 a menudo
- 57% 4 constantemente
- 0% sin respuesta

25. PRECISIÓN

- 
- 5% 1 casi nunca  
12% 2 a veces  
38% 3 a menudo  
42% 4 constantemente  
0% sin respuesta
26. REPETITIVIDAD  
30% 1 casi todo el tiempo  
15% 2 sobre 3/4 partes del tiempo  
16% 3 sobre la mitad del tiempo  
12% 4 sobre 1/4 del tiempo  
23% 5 casi nunca  
0% sin respuesta
27. IMPORTANCIA DEL TRABAJO  
9% 1 no lo sé  
0% 2 es poco importante  
15% 3 no es muy importante pero es necesario  
56% 4 es importante  
15% 5 es indispensable  
0% sin respuesta
28. VARIEDAD DEL TRABAJO  
3% 1 realizas poca variedad de tareas y sin relación entre ellas  
4% 2 realizas tareas variadas pero con poco sentido  
24% 3 realizas poca variedad de tareas pero con sentido  
66% 4 realizas varios tipos de tareas y con sentido  
0% sin respuesta
29. TRABAJO RUTINARIO  
23% 1 no  
52% 2 a veces  
15% 3 con frecuencia  
7% 4 siempre  
0% sin respuesta
30. MOTIVACIÓN DEL TRABAJO  
15% 1 únicamente el salario  
22% 2 la posibilidad de promocionar profesionalmente  
46% 3 la satisfacción de cumplir con mi trabajo  
14% 4 mi trabajo supone un reto interesante  
0% sin respuesta
31. CONSIDERACIÓN DEL TRABAJO/SUPERIORES  
17% 1 poco importante  
27% 2 algo importante  
36% 3 bastante importante  
17% 4 muy importante  
0% sin respuesta
32. CONSIDERACIÓN DEL TRABAJO/COMPAÑEROS  
9% 1 poco importante  
37% 2 algo importante  
41% 3 bastante importante  
8% 4 muy importante  
1% sin respuesta
33. CONSIDERACIÓN DEL TRABAJO/PÚBLICO-CLIENTES  
12% 1 poco importante  
18% 2 algo importante  
19% 3 bastante importante  
22% 4 muy importante  
25% sin respuesta
34. CONSIDERACIÓN DEL TRABAJO/FAMILIA-AMISTADES  
7% 1 poco importante  
26% 2 algo importante  
33% 3 bastante importante  
28% 4 muy importante

- 2% sin respuesta
35. SUPERVISIÓN/MÉTODO PARA REALIZAR EL TRABAJO
- 25% 1 insuficiente
- 71% 2 adecuado
- 1% 3 excesivo
- 0% sin respuesta
36. SUPERVISIÓN/PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO
- 29% 1 insuficiente
- 65% 2 adecuado
- 3% 3 excesivo
- 0% sin respuesta
37. SUPERVISIÓN/RITMO DE TRABAJO
- 7% 1 insuficiente
- 66% 2 adecuado
- 24% 3 excesivo
- 0% sin respuesta
38. SUPERVISIÓN/HORARIOS DE TRABAJO
- 3% 1 insuficiente
- 87% 2 adecuado
- 7% 3 excesivo
- 0% sin respuesta
39. RESULTADOS PARCIALES
- 13% 1 insuficiente
- 78% 2 adecuado
- 3% 3 excesivo
- 3% sin respuesta
40. RESULTADO ÚLTIMO TRABAJO
- 5% 1 insuficiente
- 90% 2 adecuado
- 1% 3 excesivo
- 1% sin respuesta
41. CONVERSACIÓN CON SUPERIORES
- 9% 1 no existe
- 9% 2 malo
- 37% 3 regular
- 42% 4 bueno
- 0% sin respuesta
42. BUZÓN DE SUGERENCIAS
- 22% 1 no existe
- 18% 2 malo
- 34% 3 regular
- 19% 4 bueno
- 3% sin respuesta
43. CÍRCULOS DE CALIDAD
- 21% 1 no existe
- 15% 2 malo
- 35% 3 regular
- 26% 4 bueno
- 0% sin respuesta
44. COMITÉ DE EMPRESA/DELEGADO
- 0% 1 no existe
- 26% 2 malo
- 54% 3 regular
- 16% 4 bueno
- 1% sin respuesta
45. ASAMBLEAS Y REUNIONES
- 23% 1 no existe
- 20% 2 malo
- 38% 3 regular
- 16% 4 bueno

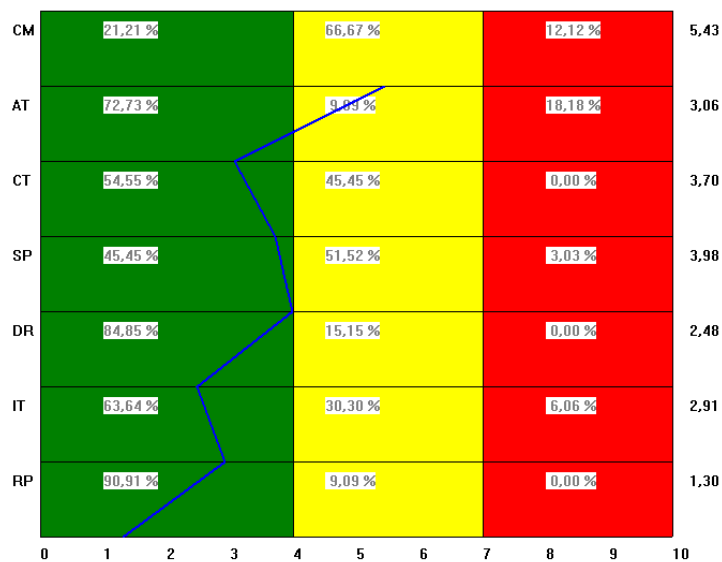
- 
- 0% sin respuesta
46. ORDEN DE LAS OPERACIONES
- 27% 1 no se me considera
  - 53% 2 se pide mi opinión
  - 18% 3 decido yo
  - 0% sin respuesta
47. RESOLUCIÓN DE LAS OPERACIONES
- 22% 1 no se me considera
  - 70% 2 se pide mi opinión
  - 4% 3 decido yo
  - 1% sin respuesta
48. DISTRIBUCIÓN DE TAREAS
- 51% 1 no se me considera
  - 34% 2 se pide mi opinión
  - 12% 3 decido yo
  - 0% sin respuesta
49. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO
- 50% 1 no se me considera
  - 30% 2 se pide mi opinión
  - 18% 3 decido yo
  - 0% sin respuesta
50. CANTIDAD DE TRABAJO
- 58% 1 no se me considera
  - 30% 2 se pide mi opinión
  - 8% 3 decido yo
  - 1% sin respuesta
51. CALIDAD DE TRABAJO
- 39% 1 no se me considera
  - 44% 2 se pide mi opinión
  - 14% 3 decido yo
  - 0% sin respuesta
52. LO QUE DEBES HACER
- 9% 1 muy claro
  - 57% 2 claro
  - 18% 3 algo claro
  - 12% 4 poco claro
  - 0% sin respuesta
53. CÓMO DEBES HACERLO
- 11% 1 muy claro
  - 56% 2 claro
  - 17% 3 algo claro
  - 12% 4 poco claro
  - 0% sin respuesta
54. CANTIDAD QUE SE ESPERA
- 22% 1 muy claro
  - 52% 2 claro
  - 13% 3 algo claro
  - 9% 4 poco claro
  - 0% sin respuesta
55. CALIDAD DEL PRODUCTO
- 24% 1 muy claro
  - 52% 2 claro
  - 15% 3 algo claro
  - 6% 4 poco claro
  - 0% sin respuesta
56. TIEMPO ASIGNADO
- 9% 1 muy claro
  - 49% 2 claro
  - 20% 3 algo claro
  - 18% 4 poco claro

- 0% sin respuesta
- 57. INFORMACIÓN NECESARIA
  - 15% 1 muy claro
  - 50% 2 claro
  - 23% 3 algo claro
  - 8% 4 poco claro
  - 0% sin respuesta
- 58. MI RESPONSABILIDAD
  - 19% 1 muy claro
  - 51% 2 claro
  - 14% 3 algo claro
  - 12% 4 poco claro
  - 0% sin respuesta
- 59. FALTA DE RECURSOS
  - 5% 1 frecuentemente
  - 10% 2 a menudo
  - 33% 3 a veces
  - 49% 4 casi nunca
  - 0% sin respuesta
- 60. SALTARSE LOS MÉTODOS
  - 1% 1 frecuentemente
  - 3% 2 a menudo
  - 32% 3 a veces
  - 61% 4 casi nunca
  - 0% sin respuesta
- 61. INSTRUCCIONES INCOMPATIBLES
  - 11% 1 frecuentemente
  - 9% 2 a menudo
  - 27% 3 a veces
  - 50% 4 casi nunca
  - 0% sin respuesta
- 62. COSAS EN DESACUERDO
  - 4% 1 frecuentemente
  - 12% 2 a menudo
  - 40% 3 a veces
  - 41% 4 casi nunca
  - 0% sin respuesta
- 63. PROMOCIÓN
  - 25% 1 mucha
  - 30% 2 bastante
  - 28% 3 poca
  - 14% 4 ninguna
  - 0% sin respuesta
- 64. FORMACIÓN
  - 6% 1 muy adecuada
  - 24% 2 suficiente
  - 62% 3 insuficiente en algunos aspectos
  - 5% 4 totalmente insuficiente
  - 0% sin respuesta
- 65. CHARLAS CON JEFES
  - 10% 1 no existe
  - 10% 2 malo
  - 51% 3 regular
  - 26% 4 bueno
  - 0% sin respuesta
- 66. TABLONES DE ANUNCIOS
  - 0% 1 no existe
  - 3% 2 malo
  - 47% 3 regular
  - 47% 4 bueno

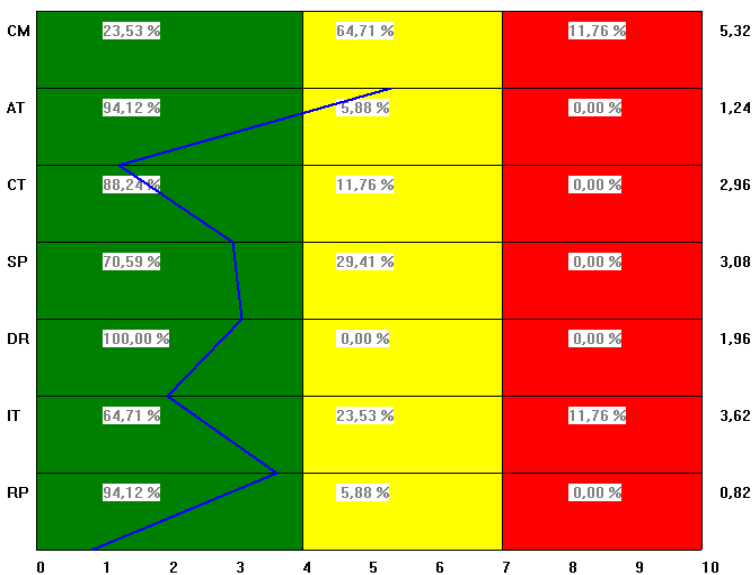
- 0% sin respuesta
67. ESCRITO A CADA TRABAJADOR
- 17% 1 no existe
  - 14% 2 malo
  - 44% 3 regular
  - 22% 4 bueno
  - 0% sin respuesta
68. INFORMACIÓN ORAL
- 7% 1 no existe
  - 9% 2 malo
  - 52% 3 regular
  - 29% 4 bueno
  - 0% sin respuesta
69. ESTABILIDAD EN EL EMPLEO
- 56% 1 es probable que siga en esta empresa
  - 37% 2 no lo sé
  - 3% 3 es probable que pierda mi empleo
  - 0% 4 es muy probable
  - 0% sin respuesta
70. POSIBILIDAD DE COMUNICARSE
- 3% 1 nada
  - 59% 2 intercambio de algunas palabras
  - 34% 3 conversaciones más largas
  - 1% sin respuesta
71. RELACIONES CON LOS JEFES
- 0% 1 no tengo jefes
  - 60% 2 buenas
  - 32% 3 regulares
  - 3% 4 malas
  - 2% 5 sin relaciones
  - 0% sin respuesta
72. RELACIONES CON LOS COMPAÑEROS
- 0% 1 no tengo compañeros
  - 87% 2 buenas
  - 11% 3 regulares
  - 0% 4 malas
  - 0% 5 sin relaciones
  - 0% sin respuesta
73. RELACIONES CON LOS SUBORDINADOS
- 54% 1 no tengo subordinados
  - 28% 2 buenas
  - 7% 3 regulares
  - 0% 4 malas
  - 4% 5 sin relaciones
  - 2% sin respuesta
74. RELACIONES CON LOS CLIENTES O PÚBLICO
- 73% 1 no tengo clientes o público
  - 10% 2 buenas
  - 0% 3 regulares
  - 1% 4 malas
  - 5% 5 sin relaciones
  - 6% sin respuesta
75. RELACIONES DE GRUPO
- 63% 1 relaciones de colaboración para el trabajo y relaciones personales positivas
  - 9% 2 relaciones personales positivas, sin relaciones de colaboración
  - 18% 3 relaciones solamente de colaboración para el trabajo
  - 1% 4 ni relaciones personales ni colaboración para el trabajo
  - 4% 5 relaciones personales negativas (rivalidad, enemistad, ...)
  - 0% sin respuesta

## Anexo 12: Perfil valorativo por puestos de trabajo de la empresa farmacéutica con el método FPSICO

Perfil valorativo del Área de Laboratorio de control.

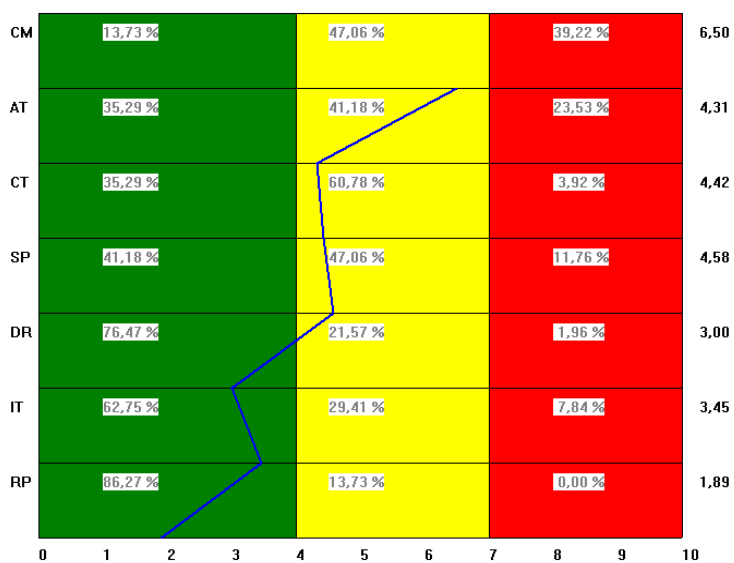


Perfil valorativo del Área de Fabricación /Sólidos.



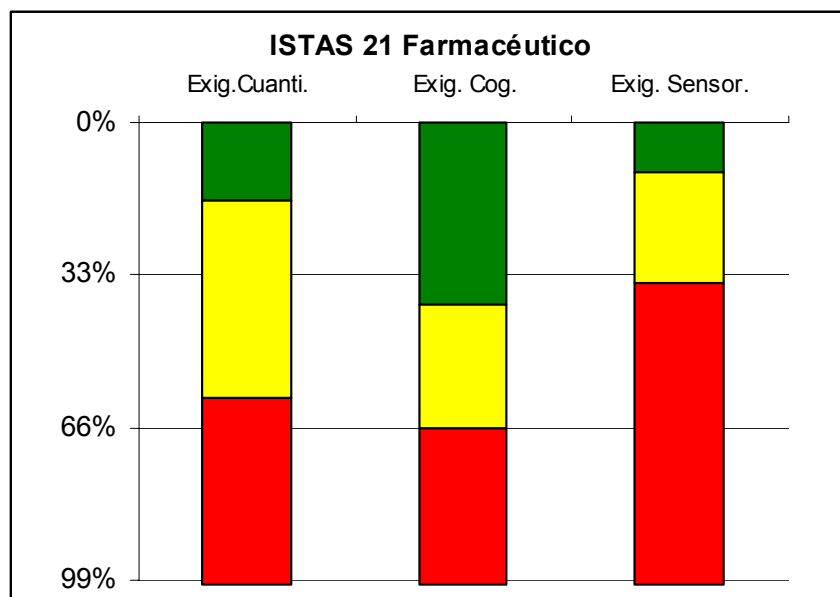


## Perfil valorativo del Área de Acondicionado.



### Anexo 13: Perfil de resultados y porcentajes de respuesta de la empresa farmacéutica con el método ISTAS21

Dimensiones de carga mental del método ISTAS21 de la empresa farmacéutica.



Porcentajes en las respuestas de las preguntas relacionadas con la Carga mental del método ISTAS21 en la empresa farmacéutica

P26a	101		
Siempre	08,90	9	
Muchas veces	23,80	24	
Algunas veces	56,40	57	
Sólo alguna vez	0,07	8	
Nunca	0,03	3	
No contesta [Missing]	0,00	0	
P26b	101		
Siempre	5,00	5	
Muchas veces	17,80	18	
Algunas veces	38,60	39	
Sólo alguna vez	32,70	33	
Nunca	5,90	6	
No contesta [Missing]	0,00	0	
P26c	100		
Siempre	24,00	24	
Muchas veces	49,00	49	
Algunas veces	13,00	13	
Sólo alguna vez	5,00	5	
Nunca	5,00	5	
No contesta [Missing]	1,01	1	
P26d	100		
Siempre	24,00	24	

		Muchas veces	40,00	40
		Algunas veces	22,00	22
		Sólo alguna vez	5,00	5
		Nunca	5,00	5
		No contesta [Missing]	1,01	1
P27a	101			
		Siempre	34,70	35
		Muchas veces	30,70	31
		Algunas veces	21,80	22
		Sólo alguna vez	9,90	10
		Nunca	3,00	3
		No contesta [Missing]	0,00	0
P27b	101			
		Siempre	57,40	58
		Muchas veces	27,70	28
		Algunas veces	11,90	12
		Sólo alguna vez	2,00	2
		Nunca	1,00	1
		No contesta [Missing]	0,00	0
P27c	101			
		Siempre	33,70	34
		Muchas veces	35,60	36
		Algunas veces	23,80	24
		Sólo alguna vez	5,90	6
		Nunca	1,00	1
		No contesta [Missing]	0,00	0
P27d	98			
		Siempre	16,31	17
		Muchas veces	28,62	29
		Algunas veces	27,68	28
		Sólo alguna vez	11,32	15
		Nunca	8,26	9
		No contesta [Missing]	4,14	3
P27e	101			
		Siempre	9,00	10
		Muchas veces	17,50	18
		Algunas veces	29,50	30
		Sólo alguna vez	24,50	25
		Nunca	17,50	18
		No contesta [Missing]	0,00	0
P27f	92			
		Siempre	3,50	3
		Muchas veces	13,00	14
		Algunas veces	23,50	24
		Sólo alguna vez	28,50	29
		Nunca	21,50	22
		No contesta [Missing]	8,40	9
P27g	97			
		Siempre	8,04	9
		Muchas veces	6,23	7
		Algunas veces	28,37	29
		Sólo alguna vez	17,03	18

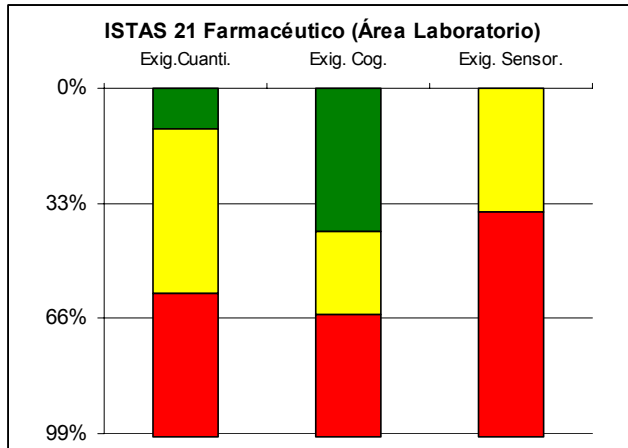
---

	Nunca	33,50	34
	No contesta [Missing]	4,76	4
P27i	100		
	Siempre	5,70	6
	Muchas veces	20,10	21
	Algunas veces	23,06	24
	Sólo alguna vez	18,02	19
	Nunca	29,01	30
	No contesta [Missing]	1,01	1

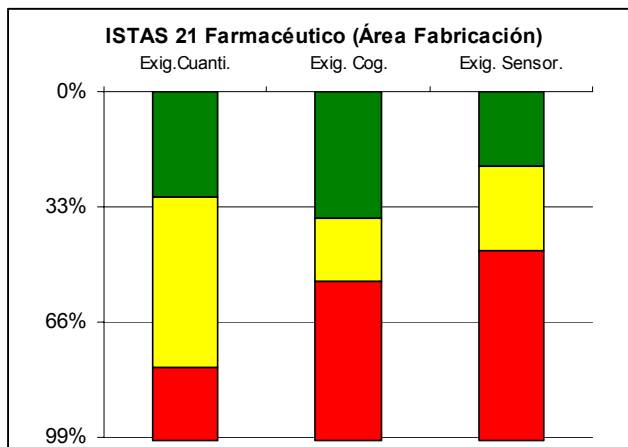


**Anexo 14: Perfil de resultados por puestos de trabajo de la empresa farmacéutica con el método ISTAS21**

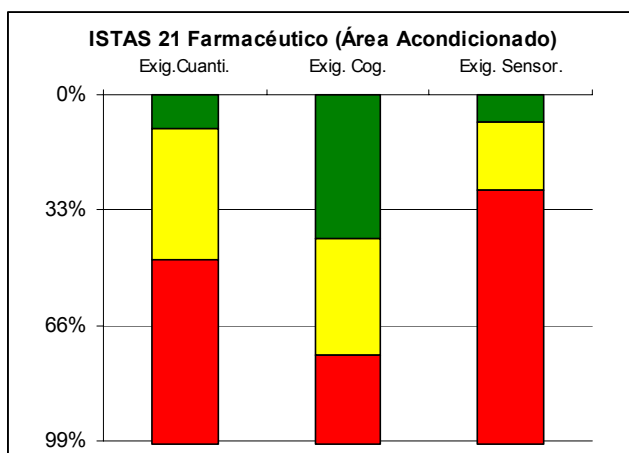
Dimensiones de carga mental del grupo Área de laboratorio.



Dimensiones de carga mental del grupo Área de fabricación.

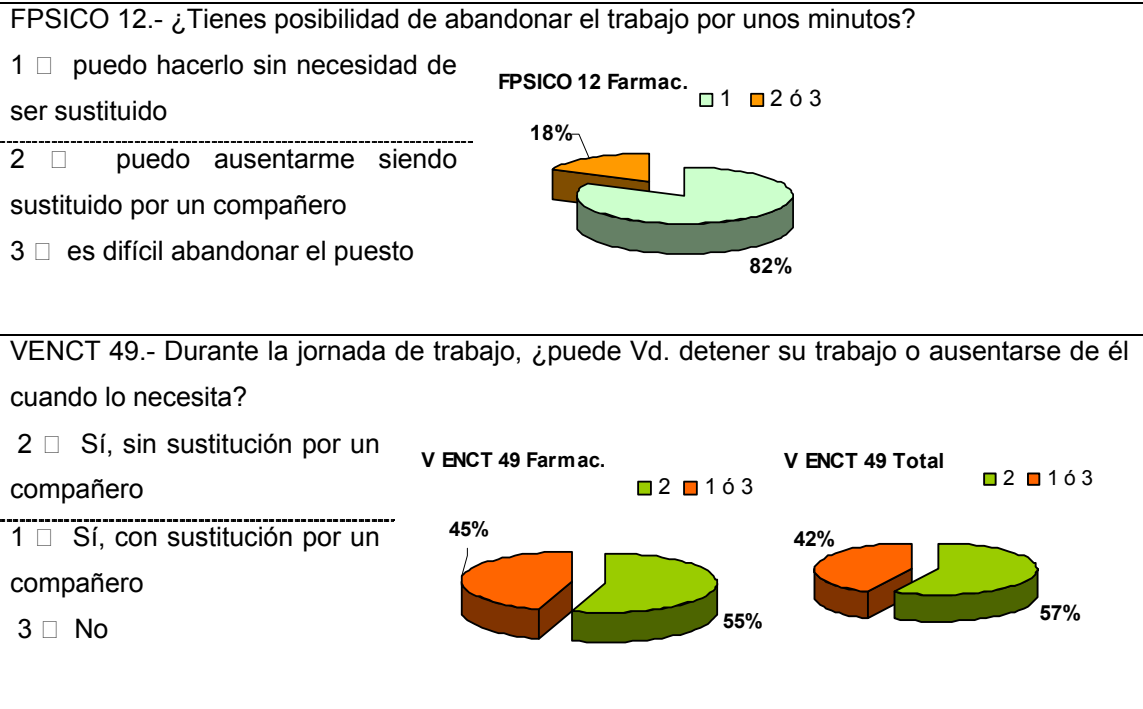


Dimensiones de carga mental del grupo Área de acondicionado.

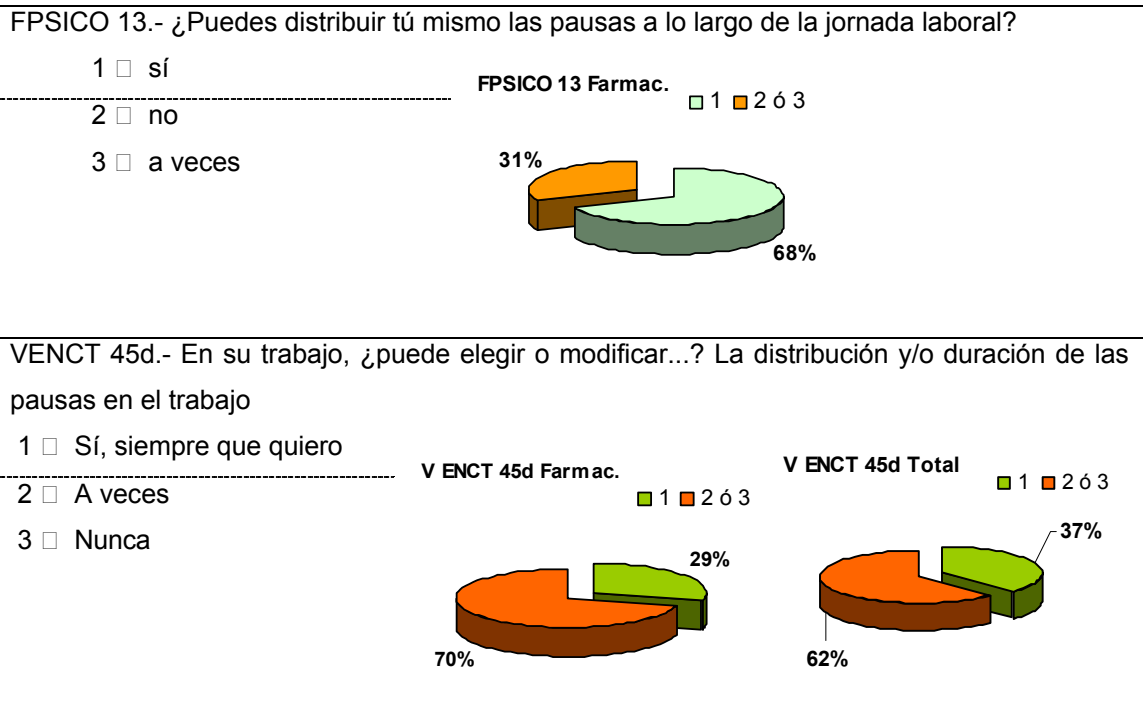


**Anexo 15: Descripción del resto de preguntas sobre factores psicosociales comparables entre FPSICO y la V ENCT en el sector farmacéutico**

**FPSICO12 / VENCT49 Autonomía temporal**



**PSICO13 / VENCT45d Autonomía temporal**





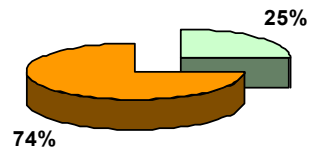
FPSICO15 / VENCT45c **Autonomía temporal**

FPSICO 15.- ¿Tienes posibilidad de variar el ritmo de trabajo a lo largo de tu jornada laboral?  
(Adelantar trabajo para tener luego más descanso)

- 1  sí
- 2  no
- 3  a veces

FPSICO 15 Farmac.

1 2 ó 3

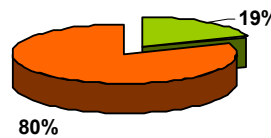


VENCT 45c.- En su trabajo, ¿puede elegir o modificar...? El ritmo de trabajo

- 1  Sí, siempre que quiero
- 2  A veces
- 3  Nunca

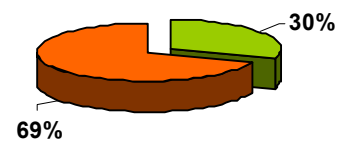
V ENCT 45c Farmac.

1 2 ó 3



V ENCT 45c Total

1 2 ó 3



FPSICO16 / VENCT36e **Capacidades requeridas**

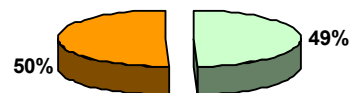
FPSICO 16.- ¿En qué medida se requieren las siguientes habilidades para realizar tu trabajo?  
Capacidad de aprender cosas o métodos nuevos

- 3  a menudo
- 4  constantemente
- 1  casi nunca
- 2  a veces

FPSICO 16 Farmac.

3 ó 4

1 ó 2



VENCT 36e.- En general, su trabajo requiere... Aprender cosas nuevas

- 1  Siempre o casi siempre
- 2  Frecuentemente
- 3  A veces
- 4  Nunca

V ENCT 36e Farmac.

1 ó 2

3 ó 4



V ENCT 36e Total

1 ó 2

3 ó 4

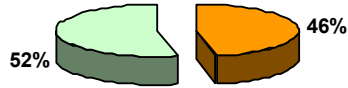


**FPSICO26 / VENCT33c Repetitividad**

FPSICO 26.- La ejecución de tu trabajo, ¿te impone realizar tareas repetitivas y de corta duración?

- 1  casi todo el tiempo
- 2  sobre 3 /4 partes del tiempo
- 3  sobre la mitad del tiempo
- 4  sobre 1 /4 del tiempo
- 5  casi nunca

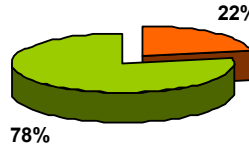
**FPSICO 26 Farmac.**    1 ó 2    3 ó 4 ó 5



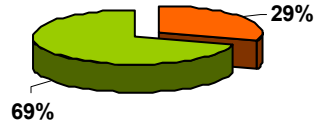
VENCT 33c.- En la ejecución de su trabajo necesita: Realizar tareas muy repetitivas y de muy corta duración

- 1  Más de la ½ jornada
- 2  Entre la ½ y la ¼ parte
- 3  Menos de la ¼ parte
- 4  Nunca

**V ENCT 33c Farmac.**    1    2 ó 3 ó 4



**V ENCT 33c Total**    1    2 ó 3 ó 4

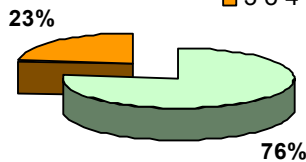


**FPSICO29 / VENCT37 Monotonía**

FPSICO 29.- El trabajo que realizas, ¿te resulta rutinario?

- 1  no
- 2  a veces
- 3  con frecuencia
- 4  siempre

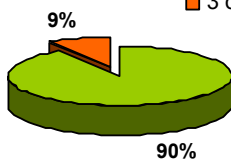
**FPSICO 29 Farmac.**    1 ó 2    3 ó 4



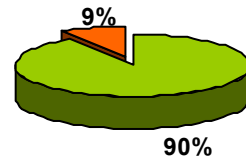
VENCT 37.- El trabajo que Vd. realiza, ¿ le resulta monótono?

- 1  No
- 2  Sí, a veces
- 3  Sí, frecuentemente
- 4  Sí, siempre

**V ENCT 37 Farmac.**    1 ó 2    3 ó 4



**V ENCT 37 Total**    1 ó 2    3 ó 4

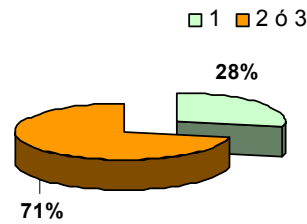


FPSICO46 / VENCT45a **Autonomía de proceso**

FPSICO 46.- ¿En qué medida participas en la decisión de los siguientes aspectos de tu trabajo? Orden de las operaciones a realizar

- 1  decido yo
- 2  no se me considera
- 3  se pide mi opinión

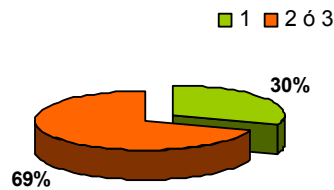
FPSICO 46 Farmac.



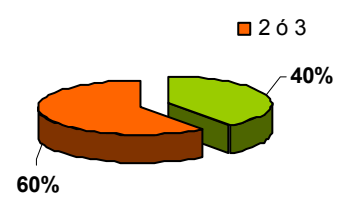
VENCT 45a.- En su trabajo, ¿puede elegir o modificar...? El orden de las tareas

- 1  Sí, siempre que quiero
- 2  A veces
- 3  Nunca

V ENCT 45a Farmac.



V ENCT 45a Total

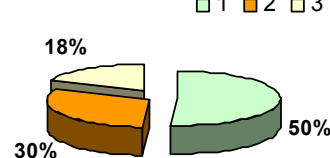


FPSICO49 / VENCT51a **Autonomía de proceso**

FPSICO 49.- ¿En qué medida participas en la decisión de los siguientes aspectos de tu trabajo? Planificación del trabajo

- 1  decido yo
- 2  no se me considera
- 3  se pide mi opinión

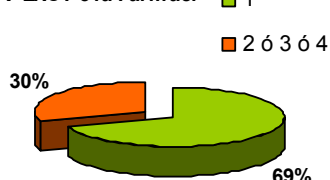
FPSICO 49 Farmac.



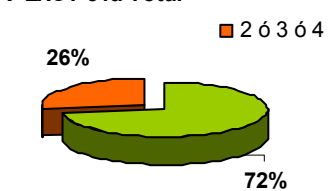
VENCT 51a.- ¿En cuáles de los siguientes aspectos de su trabajo considera Vd. que se tiene en cuenta su opinión o sugerencias? Planificación y organización de su trabajo

- 1  Sí
- 2  No
- 3  No hago sugerencias
- 4  No me preguntan

V ENCT 51a Farmac.



V ENCT 51a Total



FPSICO71 / VENCT42a Relaciones interpersonales con superiores

FPSICO 71.- ¿Cómo consideras que son las relaciones con las personas con las que debes trabajar?: Jefes

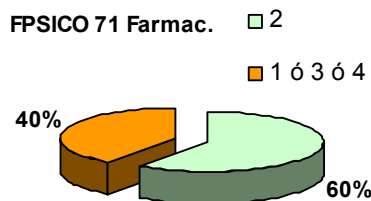
2  buenas

1  no tengo jefes

3  regulares

4  malas

5  sin relaciones



VENCT 42a.- ¿Cómo considera que son las relaciones con las personas con las que debe trabajar?: Jefes

1  Muy buenas

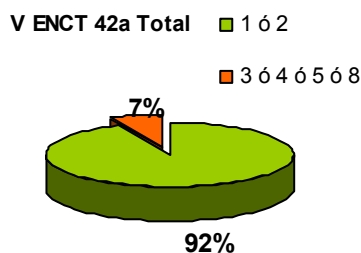
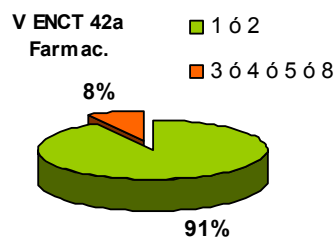
2  Buenas

3  Regulares

4  Malas

5  Muy malas

8  No tiene Jefes



FPSICO72 / VENCT42b Relaciones interpersonales con compañeros

FPSICO 72.- ¿Cómo consideras que son las relaciones con las personas con las que debes trabajar?: Compañeros

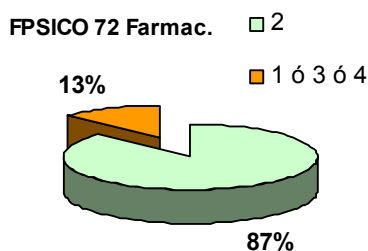
2  buenas

1  no tengo compañeros

3  regulares

4  malas

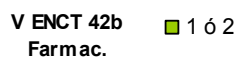
5  sin relaciones



VENCT 42b.- ¿Cómo considera que son las relaciones con las personas con las que debe trabajar?: Compañeros

1  Muy buenas

2  Buenas

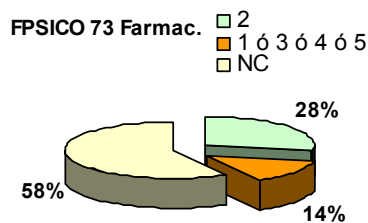


- 3  Regulares
- 4  Malas
- 5  Muy malas
- 8  No tiene  
Compañeros

FPSICO73 / VENCT42c Relaciones interpersonales con subordinados

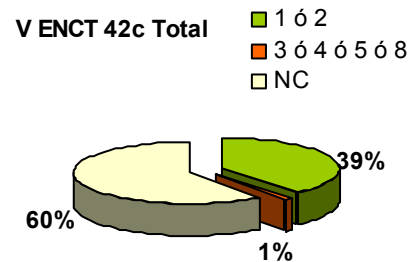
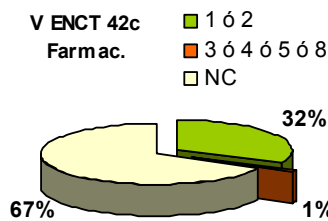
FPSICO 73.- ¿Cómo consideras que son las relaciones con las personas con las que debes trabajar?: Subordinados

- 2  buenas
- 1  no tengo  
compañeros
- 3  regulares
- 4  malas
- 5  sin relaciones



VENCT 42c.- ¿Cómo considera que son las relaciones con las personas con las que debe trabajar?: Subordinados

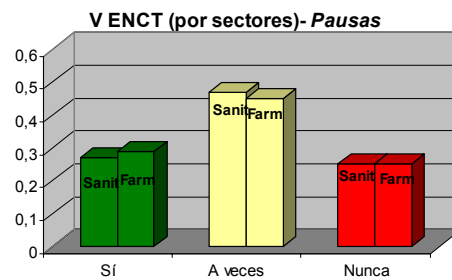
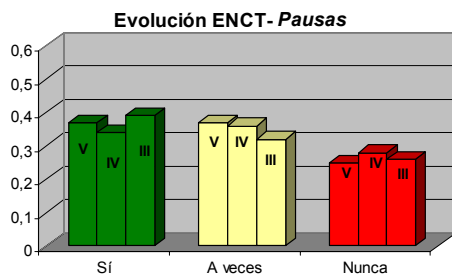
- 1  Muy buenas
- 2  Buenas
- 3  Regulares
- 4  Malas
- 5  Muy malas
- 8  No tiene  
Subordinados



VENCT.45d / IVENCT.40d / IIIENCT.40d // PSICO 13

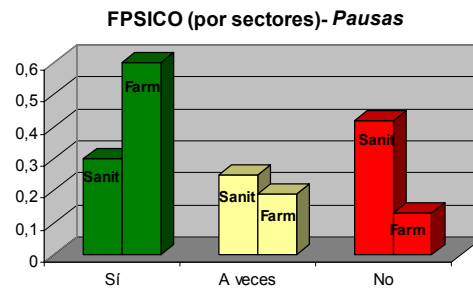
V ENCT 45d.- En su trabajo, ¿puede elegir o modificar...? La distribución y/o duración de las pausas en el trabajo

- Sí, siempre que quiero
- A veces
- Nunca



FPSICO 13.- ¿Puedes distribuir tú mismo las pausas a lo largo de la jornada laboral?

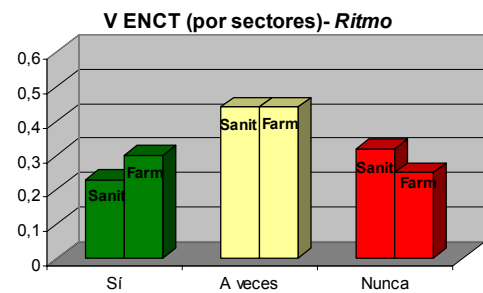
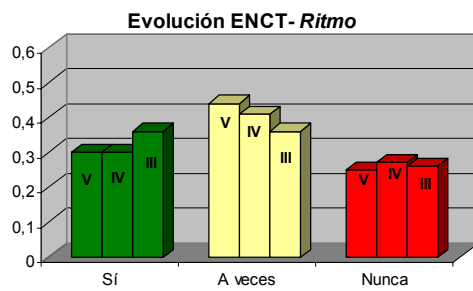
- sí
- a veces
- no



VENCT.45c / IVENCT.40c / IIIVENCT.45c // PSICO15 // ESWCQ.25

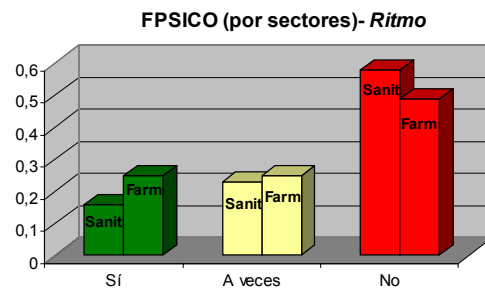
V ENCT 45c.- En su trabajo, ¿puede elegir o modificar...? El ritmo de trabajo

- Sí, siempre que quiero
- A veces
- Nunca



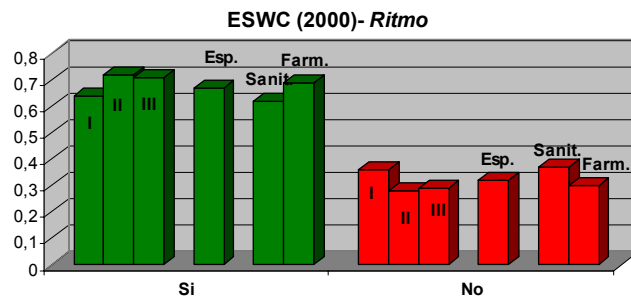
FPSICO 15.-¿Tienes posibilidad de variar el ritmo de trabajo a lo largo de tu jornada laboral?  
(Adelantar trabajo para tener luego más descanso)

- sí
- no
- a veces



ESWC Q.25.- ¿Puede, o no, escoger o cambiar...? Su velocidad o ritmo de trabajo:

- Si
- No



## **Anexo 16: Dimensiones carga mental de los Métodos LEST, RNUR, PYMES, EWA y CM6**

### El método del Laboratoire d'Économie et de Sociologie de Travail (LEST)

Distingue dos formas de evaluar la Carga Mental en función de si se trata de un trabajo repetitivo o no. ¿Qué se entiende exactamente por trabajo repetitivo? Es un trabajo donde operaciones bien determinadas, más o menos numerosas, se reproducen de forma regular y frecuente. La noción de repetitividad está ligada a la existencia de un ciclo de trabajo de duración definida, en el interior del cual, se desarrolla siempre la misma continuidad de operaciones. La noción de ciclo es importante; un trabajo que comprende prácticamente siempre las mismas operaciones, pero repetidas de forma irregular, no es, según esta definición, un trabajo repetitivo, porque no se le puede asociar una duración de ciclo.

Se proponen los siguientes indicadores parciales que caracterizan la carga mental: Apremio de tiempo, Complejidad-rapidez, Atención y Minuciosidad.

**Apremio de tiempo.** Diferencian este elemento en dos tipo de situaciones: para “trabajos repetitivos”, donde el apremio de tiempo surge de la necesidad del trabajador de seguir una cadena que le es impuesta, siendo las incitaciones y las restricciones para ello más o menos fuertes. Para “trabajos no repetitivos”, donde este apremio puede resultar de la exigencia de lograr un cierto rendimiento o, por ejemplo, de la imposibilidad de detener la cadena o la máquina en caso de eventualidades.

Los criterios que se utilizan para caracterizar el apremio de tiempo en el caso de trabajos repetitivos son:

- G1: El modo de remuneración y el tiempo de entrar en ritmo
- G2: El hecho de trabajar en cadena o no relacionado con la eventualidad de atrasos a recuperar y el número de pausas.

$$\text{Trabajos repetitivos } G = (G1 + G2) / 2$$

Los criterios para caracterizar el apremio de tiempo en el caso de trabajos no repetitivos son:

- G2: El hecho de trabajar en cadena o no, la eventualidad de atrasos a recuperar y el número de pausas.
- H1: La posibilidad de ausentarse al margen de las pausas y sus consecuencias.
- H2: El modo de remuneración (fijo, con primas,...) relacionado con la posibilidad o no de detener la cadena o la máquina.

$$\text{Trabajos no repetitivos } G = (G2 + H1 + H2) / 3$$

**Complejidad-rapidez (sólo repetitivos).** Se distinguen dos factores de complejidad, además, en la valoración de este factor, se tiene en cuenta la rapidez de ejecución de las operaciones,



el esfuerzo de memorización (gran número de operaciones diferentes) y de las elecciones conscientes efectuar. Estos elementos se valoran a partir de dos criterios:

- I1: La duración del ciclo y el número de operaciones correspondientes por ciclo
- I2: La duración del ciclo y el número de elecciones conscientes a efectuar en cada ciclo de trabajo

$$\text{(sólo trabajos repetitivos) } I = (I1 + I2) / 2$$

**Atención.** Para los trabajos simples, que son para los que se utilizará este método, el esfuerzo de movilización de la atención puede ser caracterizado por los criterios siguientes:

- J1: El nivel de atención requerido por la tarea y la duración de la continuidad de la atención
- J\*: El valor más elevado de los tres puntajes relativos a los riesgos ( $J_2, J_3, J_4$ )
- J2: La frecuencia de riesgos de accidentes corporales y la importancia de los riesgos
- J3: La frecuencia de los riesgos de deterioro de material y las características del material
- J4: La frecuencia de los riesgos de rechazo de producto y el valor del producto
- J5: La posibilidad de hablar con los otros trabajadores y el tiempo durante el cual el trabajador puede distraer la vista de su trabajo

$$\text{Trabajos repetitivos } J = (J1 + J^* + J5) / 3$$

- K1: El número de máquinas a vigilar, según el tipo de intervención y el número medio de señales por máquina y por hora. La frecuencia de los riesgos de rechazo de producto y el valor del producto
- K2: El número y duración de las intervenciones fijas y/o aleatorias del trabajador

$$\text{Trabajos no repetitivos } J = (J1 + J^* + J5 + K1 + K2) / 5$$

**Minuciosidad (repetitivos y no repetitivos).** La minuciosidad es de hecho una forma particular de atención, pero que sólo se encuentra en las tareas donde el trabajador debe manipular los objetos muy pequeños u observar detalles muy exactos.

- L: El nivel de percepción de los detalles y la dimensión de los objetos

$$L \text{ (repetitivos y no repetitivos)}$$

El método de los perfiles de puestos Método RNUR o RENAULT.

El método de los perfiles de puestos elaborado por la Régie Nationale des Usines Renault (RNUR) pretende realizar una valoración desde un punto de vista objetivo, es decir, cuantificando todas las variables que definen las condiciones de trabajo de un puesto concreto.

En este método se denomina carga nerviosa, al conjunto de solicitudes experimentadas por el sistema nervioso en el curso de la tarea. Esta se determina por los criterios:

**Operaciones mentales** (CN1). Que se analiza en función de la densidad de las alternativas y la incidencia de la duración del ciclo (está relacionado con las informaciones cuya percepción y tratamiento están impuestos por la ejecución de la tarea, es decir, conducen a respuestas o acciones de carácter no automático).

**Nivel de atención** (CN2) tiene en cuenta:

- CN2a: La duración de la atención en el ciclo o a la frecuencia de controles puntuales
- CN2b: La precisión del trabajo
- Un factor de corrección de CN2: en función de la incidencia de la duración del ciclo, el trabajo en cadena y/o el entorno agresivo (puede llegar a sumar 1 punto sobre 5)

$$\text{CN2} = (\text{CN2a} + \text{CN2b}) / 2$$

#### Ergonomic Workplace Analysis (EWA). Método de análisis ergonómico del puesto de trabajo.

El método EWA es un instrumento que permite tener una visión de cuál es la situación de un puesto de trabajo. Su contenido y estructura lo hacen más apropiado para actividades manuales de la industria y para la manipulación de materiales. Los aspectos que tienen más relación con lo que denominamos Carga mental son:

#### Toma de decisiones

La dificultad en la toma de decisiones está influenciada por la idoneidad de la información disponible (suficiente y adecuada) y el riesgo que puede implicar una decisión. En este apartado se determina la complejidad de la relación entre la información de que dispone el trabajador (información guía para el trabajador) y su acción.

#### Atención

La demanda de atención se evalúa a partir de la relación entre la duración de la observación (11a) y el grado de atención requerida (11b).

$$\text{Atención} = (11a + 11b) / 2$$

#### Condiciones de trabajo en PYMES. Metodología de autovaloración

El método PYMES se dirige, fundamentalmente, a pequeñas y medianas empresas, por lo que se ha sacrificado la exhaustividad y la precisión analítica, en aras de la simplicidad y la concreción de medidas preventivas básicas. En el apartado de carga de trabajo se incluye dos cuestionarios: Carga física y Carga mental.

En el estudio de la Carga mental, aunque se obtienen una única valoración, se consideran los siguientes factores: la cantidad y complejidad de la información que se debe tratar, el tiempo y los aspectos individuales.

---

Método de Carga mental para tareas de vigilancia y control (CM6).

El método CM6 propone una reorganización conceptual de los factores analizados en los métodos anteriores, manteniendo una especial importancia a los aspectos relacionados con el procesamiento cognitivo y su relación con el valor final de carga mental obtenido, fundamentalmente en el caso de trabajos de vigilancia y control.

Los factores que evalúa son: Atención, Decisión, Respuesta, Error, Entorno organizativo y Entorno físico.

**Atención.** En este apartado se analizan los siguientes aspectos:

El nivel de atención en función del tipo de elementos a atender, la cantidad o complejidad de la información, la claridad y disposición espacial de mandos y señales, la discriminabilidad entre alternativas, las redundancias, la velocidad e intervalos de la llegada e la información y la atención simultánea a diferentes fuentes de información y estimulación.

$$\mathbf{A = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 + A7 + A8}$$

**Decisión.** Se analizan los siguientes aspectos:

El tipo de aprendizaje y automatización de la tarea, el nivel de análisis de la información, la aportación de los contenidos de la memoria y la relación entre la complejidad de las decisiones a tomar con el tiempo disponible para hacerlo.

$$\mathbf{B = B1 + B2 + B3 + B4}$$

**Respuesta.** Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

El nivel de precisión exigido en función de la velocidad de ejecución, la topografía de las respuestas, el nivel de repetitividad de las respuestas parciales y la adecuación de la secuencia de acciones a seguir en las respuestas claramente diferenciadas y cualitativamente distintas.

$$\mathbf{C = C1 + C2 + C3 + C4}$$

**Error.** Se analizan los siguientes aspectos:

La probabilidad media de ocurrencia, el tipo de coste y su importancia en los distintos errores que se pueden cometer, la posibilidad de corregir el error, y la existencia de sanciones asociadas a estos errores.

$$\mathbf{D = D1 + D2 + D3 + D4}$$

**Entorno organizativo.** Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

El nivel de iniciativa y la dependencia de otros puestos, la autonomía temporal, la frecuencia y temporalidad de la información sobre sus errores, los periodos

extraordinarios de trabajo, la supervisión de pausas y descansos, la ambigüedad de rol, el nivel de comunicación, los medios de información y formación y el tipo de retribución

$$\mathbf{E = E1 + E2 + E3 + E4 + E5 + E6 + E7 + E8 + E9}$$

**Entorno físico.** Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

El análisis de cómo las condiciones de trabajo facilitan o dificultan la tarea, el nivel de confort del puesto, la percepción de la probabilidad de riesgo laboral y la autonomía en la distribución y organización del puesto.

$$\mathbf{F = F1 + F2 + F3 + F4}$$



**Anexo 17: Ítems de carga mental de los Métodos RNUR, LEST, PYMES, EWA y CM6 administrados en la empresa farmacéutica**

**RNUR**

**D. CARGA NERVIOSA**

**CN1 OPERACIONES MENTALES**

	Tc en min		10	5	3	1	
	d / min						
Carga baja	< 0.1	4	4	4	3.5	3	
	0.1 a <1	3.5	3.5	3.5	3	2.5	
Carga normal	1 a <3	2.5	2.5	2	2.5	3	
	3 a <5	1	1.5	2.5	3.5	4	
	5 a <7	2	2.5	3.5	4	4.5	
Sobrecarga	7 a <10	3.5	4	4.5	5	5	
	> 10	4.5	5	5	5	5	

**CN2 NIVEL DE ATENCIÓN**

**CN2a Duración de la atención en %:**

<b>CN2a</b>		
Nivel	Duración % Tc	Frecuencia F/min
1		
2	-30-	- 5-
3	-60-	-10-
4	-80-	-20-
5	-90-	-40-

**CN2b Precisión del trabajo:**

Se determina en función de la naturaleza del trabajo

<b>CN2b</b>		
Nivel	Precisión del trabajo	
1	Grosero	Manutención Comprobación de contenedores
2	Medio	Colocación de piezas con tope
3	Fino	Ajuste, colocación de pequeñas piezas sin tope
4	Muy fino	Reglaje de balancines
5	Minucioso	Montaje, reglaje, control tipo de fabricación de instrumentos de medida

**Correcciones por incidencias diversas:**

1.- Duración del ciclo:

Tc en min.		1		3		5		10	
Corrección de CN2	<b>+1</b>		<b>+0,5</b>		<b>0</b>		<b>-0,5</b>		<b>-0,5</b>

2.- Trabajo en cadena:

El nivel de CN2 se aumenta medio punto (**+0,5**)

3.- Entorno agresivo:

En caso de entorno muy desfavorable (calor, ruido, vibraciones, etc. criterios a 11), el nivel de

Cn2 se aumenta: **+0,5** si uno de los criterios es de nivel 4 o 4,5**+1** si uno de los criterios del entorno es de nivel 5

Llevar al perfil del nivel de cn2 corregido teniendo en cuenta incidencias diversas

**LEST****CARGA MENTAL Trabajos NO repetitivos**

6.1. El trabajador efectúa un trabajo:

	Cadena	No cadena
Repetitivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No repetitivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

G2 (repetitivos y no repetitivos)

6.2.1. Hay veces que hay incidentes que implican retraso en el trabajo

 Sí No

6.2.1.1. Si es así ¿dicho retraso debe ser recuperado?

 No Sí, durante el trabajo Sí, durante las pausas

8.4. ¿Hay pausas, (fuera de las interrupciones reglamentarias para la comida o merienda)?:

 Sí No

8.4.1. Si es así, número de pausas por día:

Duración de cada una:

H1 (no repetitivos)

7.2 ¿El trabajador tiene la posibilidad de ausentarse durante su trabajo?

- No
- Sí, haciéndose reemplazar
- Sí, sin hacerse reemplazar                      Sin consecuencias para la producción
- Sí, sin hacerse reemplazar                      Con riesgos de retraso

H2 (no repetitivos)

6.4 ¿Cuál es el modo de remuneración?

- Salario fijo por hora
- Salario por rendimiento
- Con prima individual
- Con prima colectiva

6.2.4 Para los trabajos no repetitivos, en caso de incidente, el trabajador puede detener la cadena o la máquina.

- Sí
- No

J1 (repetitivos y no repetitivos)

6.5. Nivel de atención requerida: indicar en el siguiente cuadro, los diversos niveles de atención requeridos, precisando, para cada uno de ellos la duración (pueden ser varios considerar el más alto):

		Duración por hora de trabajo							
Nivel de atención requerido	de	< 5'	5' a <10'	10' a <15'	15' a <20'	20' a <30'	30' a <40'	40' a <50'	>50'
Débil									
Medio									
Alto									
Muy alto									

J2 (repetitivos y no repetitivos)

6.5.2. Si hay riesgos de accidentes corporales, se hacen las siguientes precisiones:

Frecuencia del riesgo
-----------------------



Gravedad del riesgo	Raro	Intermitente <sup>7</sup>	Permanente
Accidentes leves (detención 24 horas)			
Accidentes más serios (riesgos de incapacidad temporaria)			
Accidentes graves (riesgo de incapacidad permanente o muerte)			

J3 (repetitivos y no repetitivos)

6.5.3. Si hay riesgo de deterioro de material, se hacen las siguientes precisiones:

	Frecuencia del riesgo		
	Raro	Intermitente	Permanente
Resistente y poco costoso			
Resistente y costoso			
Frágil y poco costoso			
Frágil y costoso			

J4 (repetitivos y no repetitivos)

6.5.4. Si hay riesgo de deterioro de las piezas o del producto, se hacen las siguientes precisiones:

Valor de la piezas o del producto	Frecuencia del riesgo		
	Raro	Intermitente	Permanente
Débil			
Mediano			
Alto			

6.5.5. Los errores implican un rechazo de la pieza:

- Sí, siempre
- Sí, a menudo
- Sí, raramente
- No

J5 (repetitivos y no repetitivos)

6.6. El trabajador puede levantar la vista de su trabajo:

- Sí
- No

6.6.1. Si es así, es:

- Porque puede continuar su trabajo sin mirar
- Porque puede detener su trabajo fuera de las pausas reglamentarias

<sup>7</sup> En algunos momentos del día, para ciertas operaciones

Porque el cumplimiento de su tarea (o la vigilancia) no requieren más que una fracción de su tiempo

6.6.2. Estimar, por hora, la fracción de tiempo durante la cual el trabajador puede quitar la vista de su trabajo: \_\_\_\_\_

7.9 ¿El trabajador puede hablar durante el trabajo fuera del tiempo de las pausas reglamentarias(fuera de intercambios por su trabajo)?

- Nada
- Intercambio de algunas palabras
- Conversaciones más largas

7.9.1. ¿Cuáles son los obstáculos a la comunicación? (son posibles muchas respuestas a esta pregunta)

- ◇ Atención sostenida (= nada)
- ◇ Ruido
- ◇ Ritmo de trabajo (=nada)
- ◇ Distancia
- ◇ Aparatos de protección (casco, etc.)
- ◇ Otros (precisar)

K1 (no repetitivos)

0.6. Para los trabajos de vigilancia, responder a las preguntas 0.6.1. y 0.6.2.

0.6.1. Descripción de máquinas y aparatos:

Designación y descripción de máquinas	Nº de señales diferentes sonoras	Nº de señales diferentes visuales	Nº de señales diferentes sonoras visuales	Demora máximo de intervención (tiempo de acción)	plazo de	Frecuencia aparición por hora de señales sonoras + visuales
Nº Máquinas con intervenciones fijas:						
Nº Máquinas con intervenciones fijas y aleatorias:						

K2 (no repetitivos)

0.6.2. Descripción de las intervenciones del operador:

Descripción de las intervenciones para cada máquina y aparato	Duración de cada intervención	Para las intervenciones fijas		Para las intervenciones aleatorias	
		Nº por hora	Nº por día	Nº medio por hora	Nº medio por día

└

6.7. ¿Cuáles son las dimensiones de los objetos a manipular o a vigilar (si ellos son inferiores a 5 cms.?)

	1	2	3	...		
Largo						
Ancho						
Espesor o diámetro						

3.8. El trabajo a efectuar requiere una percepción:

- General solamente (circulación en los corredores, almacenamiento de grandes materiales, vestuarios, ...)
- Tosca de los detalles (trabajo burdo, inspección y recuento de piezas en stock, montaje de grandes máquinas, ...)
- Moderada de los detalles (trabajo de piezas medianas, montaje y verificación de piezas, trabajos corrientes de oficina, ...)
- Bastante fina de los detalles (trabajos delicados de mesa, montaje y verificación de pequeñas piezas, costura de telas oscuras, ...)
- Muy fina (montaje y verificación de piezas de precisión, lectura de instrumentos de medida, rectificación de piezas de precisión, ...)
- Extremadamente fina (trabajos muy delicados, relojería de precisión, ...)

## Método PYMES

### 20 CARGA MENTAL

1. El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea es elevado.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Pasar a la cuestión 4.
2. Debe mantenerse la atención menos de la mitad del tiempo o sólo de forma esporádica.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
3. Además de las pausas reglamentarias, el trabajo permite alguna pausa.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
4. Se puede cometer algún error sin que incida de forma crítica sobre instalaciones o personas (paros, rechazos de producción, accidentes, etc.).	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

5. El ritmo de trabajo viene determinado por causas externas (cadena, público, etc.).	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Pasar a la cuestión 7.
6. El ritmo de trabajo es fácilmente alcanzable por un trabajador con experiencia.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
7. El trabajo se basa en el tratamiento de información (procesos automatizados, informática, etc.).	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Pasar a otro cuestionario.
8. La información se percibe correctamente.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
9. Se entiende con facilidad.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
10. La cantidad de información que se recibe es razonable.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
11. La información es sencilla, se evita la memorización excesiva de datos.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
12. El diseño de los mandos o paneles es adecuado a la acción requerida.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
13. El trabajador tiene experiencia o conoce el proceso y los equipos.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
14. El trabajo suele realizarse sin interrupciones.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
15. El entorno físico facilita el desarrollo de la tarea.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

**Método EWA****6 CARGA MENTAL****TOMA DE DECISIONES****TABLA DE VALORACIÓN**

<b>1</b>	<i>El trabajo consta de tareas que tiene informaciones claras y no ambiguas.</i>
<b>2</b>	<i>El trabajo consta de tareas que incluyen información de forma que se facilita modelos comparativos de las posibles alternativas.</i>
<b>3</b>	<i>El trabajo consta de tareas complicadas con varias soluciones, no se facilitan modelos comparativos de las posibles alternativas. Es necesario para el trabajador controlar sus propios resultados.</i>
<b>4</b>	<i>El trabajador debe tomar decisiones sin una información suficientemente clara en la que basarse. Una decisión errónea crea una necesidad considerable de corrección o crea un riesgo al personal.</i>
<b>5</b>	<i>El trabajo implica varios conjuntos de instrucciones, unidades de visualización o máquinas. La información puede contener errores. Una decisión errónea puede conducir a un riesgo accidente, una parada en la producción o un daño material.</i>

ATENCIÓN				
TABLA DE VALORACIÓN				
periodo de observación		demanda de atención		
	% ciclo	atención requerida	Ejemplos	
			industria del metal	oficina
<b>1</b>	< 30	<b>1</b>	Superficial	manipulación de materiales sellado de documentos
<b>2</b>	30-60	<b>2</b>	Media	posicionar un componente según una plantilla teclear
<b>3</b>	60-80	<b>3</b>	Bastante grande	Trabajo de montaje corregir pruebas
<b>4</b>	> 80	<b>4</b>	Muy grande	Instrumentos de regulación y medida dibujar planos

## Método CM6

De los siguientes aspectos, indique qué descripción le parece más adecuada para definir la tarea:

1. La tarea una vez aprendida:

- Apenas exige atención especial para su realización
- Exige mantener un nivel de atención constante, aunque no muy elevado (puede apartar la vista de su trabajo <25% del tiempo)
- Exige mantener un nivel de atención elevado debido a la complejidad de manipulación de elementos (tamaño de objetos muy pequeños <1cm<sup>3</sup>)
- Exige mantener un nivel de atención elevado debido a la complejidad de las operaciones mentales necesarias para su realización
- Las dos opciones anteriores son ciertas

2. La cantidad o complejidad de información necesaria/imprescindible para tomar decisiones es: (valore de 0 'poca' a 10 'mucho')

Valore la adecuación de los siguientes elementos que intervengan en la tarea (de 0 'nula, poca o inadecuada' a 10 puntos 'óptima, mucha o adecuada'):

3. Claridad de mandos y señales

4. Disposición espacial de mandos, señales e instrumentos

5. Características físicas de la información. Discriminabilidad entre alternativas:

- Fácil
- Regular
- Difícil
- Muy difícil

6. Redundancias

- No existen redundancias, son innecesarias
- Existen redundancias y son adecuadas
- Existen redundancias, pero no son adecuadas
- No existen redundancias y serían necesarias

7. La información que llega a la persona lo hace a:

		VELOCIDAD			
		Baja	Media	Alta	Muy alta
INTERVALOS	Regulares				
	Algo irregulares				
	Muy irregulares				

Indique la/s principal/es fuente/s de información y estimulación a las que debe atender la persona a fin de realizar correctamente su tarea:

8. Cuántas de las principales fuentes de información y estimulación, introducidas en el listado anterior, se dan a la vez y tienen que atenderse simultáneamente más de la mitad del tiempo que dura la tarea

9. La tarea a evaluar:

- Puede aprenderse a partir de una práctica repetitiva simple y se automatiza rápidamente
- Exige un aprendizaje de mayor duración, pero llega a automatizarse de forma completa o casi completa
- Exige un aprendizaje complejo y no puede llegar a automatizarse de forma completa

10. El nivel de análisis exigido procesamiento de la información a realizar es:

- Mínimo y/o muy simple
- Sencillo
- Complejo

11. La realización de la tarea exige:

- Ningún uso relevante de mecanismos de memoria, ni a corto ni a largo plazo
- Únicamente retención de poca información o información sencilla en memoria a corto plazo (series de números, ...)
- Recuperación de contenidos de memoria a largo plazo con información estándar (nombres de artículos, características de algunos de ellos, ...)
- Recuperación de contenidos de memoria a largo plazo de información compleja

Indique la/s decisión/es claramente diferenciadas y cualitativamente distintas que la persona deba tomar a lo largo de la realización de la tarea:

12. Clasifique el grado de complejidad de las decisiones en fáciles y/o medias y/o difíciles y/o muy difíciles; y valore, en promedio, el tiempo disponible para cada tipo/s de ella/s:

		TIEMPO DISPONIBLE			
		Excesivo	Adecuado	Algo insuficiente	Insuficiente
COMPLEJIDAD	Fácil ⇒				
	Media ⇒				
	Difícil ⇒				
	Muy difícil ⇒				

13. La ejecución de la respuesta debe efectuarse con:

		VELOCIDAD		
		Baja	Media	Alta
PRECISIÓN	Poca			
	Moderada			
	Alta			
	Muy alta			

14. Topografía de la respuesta:

- Una extremidad superior o inferior
- Sólo respuesta de orientación
- Una extremidad superior y una inferior, no cruzadas
- Ambas extremidades superiores
- Dos extremidades superiores y una inferior
- Dos extremidades inferiores y una superior
- Las cuatro extremidades
- Una extremidad superior y una inferior cruzadas

15. Repetitividad de las respuestas parciales:

- Idénticas respuestas en idéntico orden
- Posibilidad de variación baja (< 25 % de las ocasiones)
- Posibilidad de variación moderada: 25-75 % de las ocasiones
- Posibilidad de variación alta: > 75 % de las ocasiones
- Poca información y/o entrenamiento en respuestas extraordinarias

Identifique la/s respuesta/s claramente diferenciadas y cualitativamente distintas que la persona deba efectuar a lo largo de la realización de la tarea:

16. Adecuación de la secuencia de acciones a seguir (valore de 0 'poca' a 10 'mucho'):

17. Probabilidad media de cometer errores:

- Muy alta: > 25 % de las ocasiones
- Alta: 6-25 % de las ocasiones
- Media: 1-5 % de las ocasiones
- Baja: 1%- 1 ‰ de las ocasiones
- Muy baja < 1 ‰ de las ocasiones

Especifique el/los principal/es tipos de error/es posibles en la tarea:

18. Tipo de coste de los errores:

(Puede marcarse más de una opción)

- Económico ⇒
- Organizativo ⇒
- Imagen ⇒
- Seguridad ⇒
- Salud ⇒

Valoración su importancia:

(Valore de 1 'poca' a 10 'mucho')


19. Posibilidad de corregir el error:

- Por la propia persona
- Por compañeros
- Nula

20. Existen sanciones por error:

- Sí
- No

21. El trabajo en este puesto:

	Minimiza decisiones	Precisa iniciativa propia parcial	Se basa totalmente en la iniciativa
Depende y afecta al de otros puestos			
Es independiente de otros puestos			

22. La organización y el control del ritmo de respuesta se efectúa:

- Por la propia persona (autocontrolada, adaptable)
- En función de objetivos (automática)
- Por el equipo de trabajo

23. La información sobre los errores detectados en la realización de la tarea, llega a la persona o equipo encargado de realizarla con:

		FRECUENCIA		
		Siempre	Habitualmente	Raramente
TEMPORALIDAD	Inmediata			
	Final de jornada			
	Más retardada			

24. Describa el/los horarios en periodo/s extraordinario/s:

Número de horas promedio:

Número de días consecutivos promedio por semana

25. Existe supervisión de pausas y descansos:

- No
- No, pero tiene que ser reemplazado
- Sí, de forma fija
- Sí, de forma aleatoria

26. En este puesto:

- La tarea/s son variables y la persona puede tener dificultades para saber qué se espera de ella
- Hay una tarea o cometido principal bien definido, junto a otras tareas poco definidas
- En general la tarea está bien definida, pero la persona no conoce plenamente sus límites y responsabilidades
- La tarea está claramente definida y la persona conoce sus límites y responsabilidades

27. El puesto de trabajo:

- Impide la comunicación entre las personas
- Dificulta la comunicación entre las personas
- Permite la comunicación en el equipo de trabajo
- Facilita la relación en el grupo de trabajo
- Fomenta la competitividad interna

28. Las vías o medios de información y formación que utiliza la empresa, en referencia a este puesto de trabajo, son:

	Insuficiente o Deficiente	Óptima	Excesiva
CANTIDAD			
CALIDAD			



## 29. Tipo de salario:

- Fijo
- Fijo más complementos por productividad individual
- Fijo más complementos por productividad por equipo
- Fijo más complementos por calidad individual
- Fijo más complementos por calidad por equipo
- Fijo más complementos por productividad y calidad

## 30. Valoración del peso que tienen las condiciones ambientales y factores contextuales. ¿Los factores ambientales que se relacionan facilitan, son indiferentes o dificultan la adaptación/aceptación de la tarea?:

## 31.

	Facilita Valoración entre -1 y -3	Indiferente	Dificulta Valoración entre 1 y 10
Ruido			
Vibraciones			
Iluminación			
Confort térmico			
Contaminantes			
Esfuerzo físico			
Ritmo trabajo			
Aislamiento			
Atención			
Monotonía			
Horario			

## 32. Confort. En el puesto de trabajo:

- Hay unas condiciones mínimas de comodidad-confort
- Existen ciertas comodidades, pero no son reajustables por la persona
- Las condiciones son confortables y parcialmente reajustables por la propia persona
- Las condiciones son confortables y totalmente reajustables por la propia persona
- La ubicación y condiciones del puesto son variables

## 33. Las condiciones de trabajo y el uso de elementos de protección individual hacen que la persona que ocupe este puesto pueda percibir la posibilidad de riesgo como:

- Muy improbable
- Improbable
- Poco probable
- Bastante probable
- Muy probable
- 

## 34. La distribución y organización del puesto de trabajo :

- Depende del propio trabajador, y tiene espacio y tiempo para hacerlo
- Depende del propio trabajador pero no está establecida
- Está determinada y pautaada por el grupo
- Está determinada y pautaada por los mandos
- Depende exclusivamente de los condicionantes del propio puesto

**Anexo 18: Resumen de los valores obtenidos en los puestos de trabajo por los 5 métodos analizados en la empresa farmacéutica**

Método	Índices de Carga mental	Criterios de evaluación				
		1	2	3	4	5
<b>LEST</b>	Apremio de tiempo	0,66	0,66	1,33	2,33	0
	Complejidad-rapidez	--	--	--	--	0
	Atención	3,6	3,4	3,6	5,8	2,3
	Minuciosidad	6	0	0	0	0
<b>RNUR</b>	Operaciones mentales	--	--	--	--	2
	Nivel de atención	--	--	--	--	2,5
<b>EWA</b>	Toma de decisiones	2	2	2	2	1
	Atención	3	2	2	4	2
<b>PYMES</b>	Carga mental	3	2	2	3	3
<b>CM6</b>	Atención	2	2	2	3	1
	Decisión	3	3	3	2	1
	Respuesta	3	3	3	3	2
	Error	3	2	2	2	1
	Entorno organizativo	1	1	1	2	2
	Entorno físico	2	1	2	2	3