Actividad Laboral y Carga Mental de Trabajo

WORK ACTIVITY AND MENTAL LOAD OF WORK

Carlos Díaz Canepa

Licence en Psychologie, Maîtrise en Psychologie, Universidad de París VIII. Diplôme d' Etudes Approfondies, Universidad de París V. Titulo de Psicólogo convalidado por la Universidad de Chile. Candidato a Doctor en Psicología, Universidad de París V. Doctor en Psicología, Universidad de Chile.

RESUMEN

La consideración de la carga mental de trabajo es una de las dimensiones que ha ido ganando terreno en la preocupación de aquellos que se interesan en las condiciones de trabajo y la efectividad del desempeño humano. No obstante, tal como ya lo constatara Gillet (Gillet 1987) hace más de veinte años, a pesar de la creciente popularidad de este concepto, su definición y alcances resultan aún ser problemáticos.
Se revisa en este artículo la trayectoria histórica del concepto y del estado del arte en materia de carga mental de trabajo, antecedentes relacionados con los procesos de formación de recursos cognitivos, emocionales y sociales involucrados en el enfrentamiento de exigencias laborales, así como metodologías disponibles para la evaluación de la carga mental de trabajo.

(Díaz C, 2010. Actividad Laboral y Carga Mental de Trabajo. Cienc Trab. Abr-Jun; 12 (36): 281-292).

Descriptores: CARGA MENTAL, EXIGENCIAS LABORALES, MÉTODOS DE EVALUACIÓN.

ABSTRACT

Consideration of mental load of work is one dimension that has been gaining ground in the concern of those who are interested in working conditions and the effectiveness of human performance. However, as observed by Gillet (Gillet 1987) more than twenty years ago, despite the growing popularity of this concept, its definition and scope are still problematic.
This article reviews the historical development of the concept and of the state of the art in mental load of work; background related to the processes of cognitive resources formation; emotional and social elements involved in dealing with work requirements as well as methodologies available for the evaluation of mental load of work.

Descriptors: MENTAL LOAD, WORK REQUIREMENTS, EVALUATION METHODS.

INTRODUCCIÓN

La consideración de la carga mental de trabajo es una de las dimensiones que ha ido ganando terreno en la preocupación de aquellos que se interesan en las condiciones de trabajo y la efectividad del desempeño humano. No obstante, tal como ya lo constatara Gillet (Gillet 1987) hace más de veinte años atrás, a pesar de la creciente popularidad de este concepto, su definición y alcances resultan aún ser problemáticos.
En efecto, si bien el uso de este concepto ha redundado en relevantes contribuciones en el plano instrumental, éstas no han sido necesariamente acompañadas por avances sustantivos en materia de la unificación de sus fundamentos teóricos. Uno de los principales escollos para el logro de este propósito parece radicar en el carácter ecléctico y genérico que aún prevalece en su tratamiento epistemológico y uso pragmático.

Correspondencia / *Correspondence*
Carlos Díaz Canepa
Departamento de Psicología
Universidad de Chile
FACSO
Av. Capitán Ignacio Carrera Pinto 1045,
Ñuñoa, Santiago, Chile.
e-mail: carldiaz@uchile.cl
Recibido: 22 de febrero 2010 / Aceptado: 8 de abril 2010.

Así por ejemplo, si bien la literatura especializada adopta ampliamente la idea que la distinción entre carga física y carga mental constituye una distinción didáctica y de énfasis –reconociendo a partir de tal premisa que la carga resultante del trabajo, ya sea éste con predominio físico o intelectual, conlleva la movilización simultánea de recursos físicos, intelectuales, emocionales y socio-organizacionales–, no es menos cierto que el acercamiento práctico al fenómeno ha tendido a privilegiar la observación separada de tales dimensiones y, mayormente, a obviar sus correlatos.
Del mismo modo, la propia definición de los contenidos que encierra el concepto de carga mental resulta ser a menudo difusa. En la literatura especializada es posible encontrar que en él confluyen con proporciones variables aspectos relacionados con procesos de tratamiento de información, aspectos emocionales relacionados –por ejemplo– con sentimientos de responsabilidad y, en general, con el significado atribuido al trabajo o a algunos de sus componentes o tareas, así como con aspectos vinculados a las relaciones sociales y operacionales asociadas al ejercicio de la actividad laboral.
No obstante, a pesar de lo difuso de sus contenidos conceptuales, la –a veces– tortuosa traducción operacional de éstos, así como de los intentos de sustituirlo por otros constructos, el concepto de carga mental goza de una importante presencia en el mundo del trabajo.
Cabe destacar, en este sentido, que la significativa difusión del concepto de carga mental ha ido a la par del marcado giro experimentado en las formas de producción de bienes y servicios en el mundo iniciado entre las décadas de los 60' y 70', situación que

sin duda ha llevado a privilegiar su desarrollo pragmático e instrumental por sobre las necesarias precisiones conceptuales. En efecto, la impresionante evolución tecnológica de las últimas décadas ha dado pie a una significativa transformación del mundo del trabajo, situación que ha ido acompañada por el traslado de las exigencias de trabajo desde un predominio físico hacia mayores demandas cognitivas. Tal proceso, que resulta radical y masivo en los países con elevado desarrollo industrial, se manifiesta igualmente –con ciertas particularidades que cabe considerar– en los países denominados de economías emergentes, como lo es Chile.

El enfoque que se privilegia aquí asume que los determinantes e implicancias laborales y psicosociales de la carga mental y física de trabajo constituyen parte de una misma fenomenología y problemática, característica que ciertamente define los modos y alcances de su análisis y evaluación. No obstante, en mérito de las convenciones existentes en este ámbito y sin desmedro del foco en el carácter integral de la carga de trabajo que en este artículo se quiere desarrollar, se prestará aquí especial atención a los aspectos habitualmente asociados a lo que se denomina como carga mental de trabajo.

Es desde este marco que se revisará –de forma no exhaustiva– la trayectoria histórica del concepto y del estado del arte en materia de carga mental de trabajo, antecedentes relacionados con los procesos de formación de recursos cognitivos, emocionales y sociales involucrados en el enfrentamiento de exigencias laborales, así como metodologías disponibles para la evaluación de la carga mental de trabajo.

CONCEPTO DE CARGA MENTAL

Tal como se señala en nuestra introducción, el concepto de carga mental de trabajo surge como una componente del concepto de carga de trabajo, el que incluye la consideración de costos físicos y mentales derivados del desempeño laboral. No obstante, la historia de este concepto ha seguido derroteros particulares cruzando diversas fronteras disciplinarias. En efecto, en sus orígenes el concepto de carga mental es acuñado bajo la influencia de un conjunto de teorías sustentadas en el desarrollo de modelos matemáticos elaborados en las postrimerías de la segunda guerra mundial, destinados en su origen a describir el comportamiento informacional de sistemas técnicos. Entre ellas, la teoría de la información, creada por Shannon (Shannon 1948) en los laboratorios Bell del MIT, la teoría cibernética, formalizada por Norbert Weiner (Weiner 1948), la teoría general de sistemas desarrollada en la misma época por Ludwig von Bertalanffy (Bertalanffy 1950), son ciertamente las que se reconocen como de mayor influencia.

En términos muy generales es posible señalar que los principios de la teoría de la información, posteriormente desarrollados por Shannon y cols. (Shannon y Weaver 1949), apuntaron a fijar criterios que permitiesen determinar la capacidad de transmisión de información de los sistemas de comunicación. Por su parte, la cibernética concentró sus esfuerzos en determinar los mecanismos de control, recursividad e información que operan con base a retroalimentación, mientras que la teoría de sistemas hizo de la retroalimentación informacional una pieza clave del funcionamiento sistémico.

El conjunto de estas teorías sirvieron sin duda de base a los desarrollos de la psicología cognitiva moderna, siendo utilizadas como referencias metafóricas para la descripción, explicación y evaluación de las modalidades y capacidades de procesamiento de la información, así como del comportamiento humano. Es en este contexto que George Miller (Miller 1956) –a quien consensualmente se le atribuye haber proporcionado los antecedentes empíricos sobre los que se funda el desarrollo del concepto de carga mental– demostró que nuestra capacidad de memoria de corto plazo poseía límites más o menos definidos, la que se encontraba en condiciones de procesar sólo 7 –más menos 2– dígitos simultáneos por segundo. Según Miller, por encima de tal volumen, no seríamos capaces de procesamiento sin generar pérdida de información, a menos que, según lo establecido por Chase y Simon (Chase y Simon 1973), las personas recurriesen a integrar y organizar la información en categorías comprensivas de mayor nivel de abstracción. Tales categorías, denominadas chunk, constituirían suertes de esquemas básicos a partir de los cuales las personas, especialmente las más experimentadas, reducirían la complejidad de los problemas que se encontrarían abocados a resolver, permitiéndoles eventualmente, además, una mayor cobertura simultánea de la información requerida. Esto al liberar fracciones de capacidad de procesamiento de información.

Con el tiempo, el concepto normativo de capacidad limitada de procesamiento de información ha tendido a flexibilizarse. Esto, tanto por efectos de las posibilidades que las personas tendrían de redefinir la organización de las unidades de información procesadas (chunking), como por la variabilidad en la capacidad efectiva de procesamiento que muestran las personas tanto en función de la naturaleza de los contenidos de información procesada como de las competencias que las personas posean para hacer frente a las exigencias de procesamiento involucrados en la realización de una tarea determinada (Kantowitz 1985). Complementariamente, los trabajos de Broadbent (Broadbent 1958), centrados en los procesos de atención selectiva y memoria de corto plazo, derivaron en la formulación de las tesis denominadas de *canal único de procesamiento de información*, que apunta a indicar que el conjunto de la información recibida a través de nuestros distintos órganos sensoriales sería en definitiva canalizado a través de una sola vía hacia el sistema nervioso central, donde sería procesado integradamente. Dicho canal contaría con una capacidad limitada de procesamiento simultáneo.

Desde esta perspectiva, es posible señalar que el concepto de carga mental estuvo a sus orígenes fuertemente vinculado tanto a la idea de capacidad limitada de la memoria de trabajo –entidad concebida como instancia de stock y procesamiento transitorio de información– como a la idea de la existencia de particulares modalidades de filtro y selección de ésta. Así, la metáfora que apuntaba a analogar el funcionamiento de los nuevos artefactos cibernéticos a los modos de funcionamiento humano es revertida para explicar el funcionamiento humano a partir de los modelos cibernéticos, marcando fuertemente el desarrollo de la teoría psicológica durante las décadas de los 60' y 70'.

Ciertamente tales modelos resultan hoy insuficientes para explicar la complejidad de los procesos involucrados en la configuración de la actividad psicológica y la carga mental, pero que sin duda permitió abrir un fecundo canal de colaboración entre la psicología, las ciencias de la educación y las ciencias del ingeniero. En el plano de las aplicaciones pedagógicas, dicha colaboración ha tenido particular relevancia para el desarrollo de herramientas y modalidades de enseñanza que faciliten el apren-

dizaje a partir de la consideración de los procesos y capacidades de tratamiento de información (Richard 1995), mientras que en el ámbito del trabajo y de las tecnologías ha dado pie para la realización de numerosos estudios y aplicaciones, siendo particularmente influyente en el desarrollo de la ergonomía cognitiva, propiciando tanto el estudio, evaluación y arreglo de condiciones de trabajo como intervenciones de diseño y desarrollo de puestos y sistemas.

Es justamente desde la perspectiva de la ergonomía que emerge durante la década de los 70' la inquietud por la incidencia de los factores contextuales sobre la carga mental. Esto, al constatarse la existencia de perturbadoras desviaciones entre lo obtenido en condiciones de laboratorio y aquellos comportamientos identificados en condición real (Leplat 1997), ya que sería en condiciones reales donde la naturaleza relativa del fenómeno denominado carga de trabajo se manifestaría de modo más expresivo. Así, esquemáticamente hablando, podríamos decir, por ejemplo, que frente a una misma tarea, la carga de trabajo no sería la misma para una persona joven, capacitada, experimentada, motivada, inscrita en una trama socio-organizacional consolidada y en buena salud, que para una persona de edad avanzada, poco capacitada, con escasa experiencia, desmotivada, social y organizacionalmente aislada y que presente problemas de salud. Dicho de otro modo, la carga de trabajo resultante del desempeño de una tarea sería función de los recursos que cada persona dispondría para su enfrentamiento. Cabe señalar, sin embargo, que si para efectos de la carga física de trabajo la objetivización y parametrización de tal relatividad ha resultado ser de fácil acceso, no ha sido tal, necesariamente, el caso para la carga mental.

Si bien existe un amplio consenso entre los distintos autores que abordan el tópico de la carga mental de trabajo en cuanto a considerarla como un fenómeno de naturaleza contingente –que se produciría por efectos del tipo de acoplamiento que se genera en situación de trabajo entre las exigencias asociadas a éste y los recursos personales que las personas cuentan para enfrentar y resolver dicha situación (Gillet 1987; Leplat 1997; Leplat 2004; O'Donnell y Eggemeier 1986; Sperandio 1984)–, la definición operacional de los conceptos comprometidos en tal contingencia, por el contrario, tiende a menudo a volverse esquiva.

En general se asume de modo amplio la distinción entre las exigencias propias de la tarea y sus consecuencias sobre las personas. Siguiendo a Leplat (Leplat 2004) se tiende a hacer hincapié sobre el carácter externo de la exigencia, la que se encontraría definida por las características y condiciones en que se desarrolla la actividad, así como sobre el carácter interno de la carga resentida, pues el impacto de la actividad sobre las personas se encontraría asociado a las características que éstas presentan. No obstante, tal distinción no implicaría una relación mecánica entre condiciones objetivas de trabajo y carga mental, pues existirían significativas brechas entre la tarea prescrita, con sus objetivos, reglas y herramientas, en relación a la tarea efectivamente asumida y actuada por las personas en su situación cotidiana de trabajo. En efecto, las personas tenderían a redefinir la tarea con base a las situaciones concretas de desempeño y sus propias características y objetivos personales. No obstante, según este autor, si la actividad efectiva de las personas tendiera a distanciarse de lo prescrito, la prescripción de la tarea continuaría ejerciendo un rol referencial ineludible y determinante en el modo en que dicha actividad se articule y desarrolle.

Postulando una propuesta más radical, J. Theureau (Theureau 2001) por su parte desecha el concepto de carga mental en tanto que proceso de saturación de los recursos cognitivos y sensoriales de los operadores humanos. Al concepto de carga de trabajo contrapone la idea de 'cursos de acción', que el autor asimila al paradigma de sistemas vivientes desarrollado por Maturana y Varela. Desde esta óptica, Theureau señala la existencia de un acoplamiento estructural entre un actor y su entorno, el cual se caracterizaría por el desarrollo de interacciones asimétricas en las que el actor se relacionaría con su entorno a partir de su organización dinámica interna (su dominio cognitivo, su identidad). Esta condición le otorgaría autonomía respecto al entorno, permitiendo el desarrollo de dinámicas de apropiación de éste, propiciando nuevos acoplamientos estructurales y nuevas formas de integrar las exigencias de la actividad. Ello involucraría que la prescripción de la tarea jugaría en definitiva un rol algo marginal en relación a la derivada de la actividad de las personas al interior de las situaciones concretas de trabajo, siendo en este proceso contingente y situado que las exigencias adquirirían su materialización y significado.

Desde una perspectiva socio-histórica, Yves Clot (Clot 1999), por su parte, pone énfasis en que las prescripciones no constituyen referenciales arbitrarios y externos a la actividad de las personas, pues ellas serían cristalizaciones provisorias de un cúmulo de contradicciones y acuerdos sociales realizados a través de la actividad de los distintos agentes que participan en la definición del trabajo. Éstos tienen por meta el logro de variados y a veces contradictorios criterios, entre los que se cuentan, por ejemplo, la consideración de factores económicos, técnicos, organizacionales y legales. Clot discute los planteamientos que desde dos extremos, según su parecer, eludirían considerar la prescripción de la tarea como parte viviente de la actividad laboral, señalando que la tarea prescrita sería una expresión de los acuerdos sociales, derivada de la propia actividad. Así, este autor discute el aserto planteado por Leplat en cuanto a que la tarea constituiría un referente que determinaría arbitrariamente la organización de la actividad, haciendo énfasis en el hecho que la prescripción de la tarea ya ofrecería diversas aristas interpretativas para el operador que la realiza. Del mismo modo, Clot pone en tela de juicio las posturas que, tal como las planteadas por Theureau, tenderían a relegar la prescripción de la tarea a un rol marginal al centrarse exclusivamente en la derivada de la actividad real, pues dicha actividad no sería de carácter casual al estar enmarcada en definiciones sociales y prácticas que la predeterminarían en mayor o menor extensión.

Siguiendo las argumentaciones arriba expuestas, la relación entre exigencias del trabajo y carga de trabajo no sería entonces de naturaleza unívoca –en la cual la carga de trabajo resultaría de los efectos de la simple presión ejercida por las exigencias del trabajo sobre determinadas características de las personas–, sino que tal efecto derivaría de una interacción dinámica asociada a la actividad desarrollada por las personas en el transcurso de su trabajo. Al interior de esta actividad las personas jugarían un rol protagónico en el modo de significar y procesar las exigencias del trabajo y, por ende, serían partícipes de la configuración de la presión y la carga de trabajo resultante.

Otro aspecto relevante a considerar en la definición de la carga de trabajo es el de las relaciones que se establecen entre este concepto y el de fatiga. Sperandio (Sperandio 1984) señala, por ejemplo, que existiría una cierta tendencia a confundir estos conceptos

asociados a los efectos resultantes de la realización del trabajo, precisando que la fatiga no podría ser asimilada a una simple extensión de la carga de trabajo resentida durante la tarea. Según este autor, la carga de trabajo sería un fenómeno que sólo acaecería durante el desempeño del trabajo como resultado del grado de movilización de los recursos y capacidades de las personas que la tarea exija, mientras que la fatiga, si bien respondería de modo imbricado al enfrentamiento de las exigencias físicas y sensoriales asociadas al ejercicio de la tarea, trascendería la actividad laboral, jugando aguas arriba, afectando la disponibilidad de los recursos y capacidades requeridas para enfrentar dichas exigencias.

Concordando con esta distinción indicada por Sperandio, es de destacar no obstante que, tal como lo señalan González, Moreno y Garrosa (González et al. 2005), la exposición a situaciones de sobrecarga y de infracarga mental pueden efectivamente tener efectos acumulativos sobre el individuo, dando lugar a estados de fatiga y, según lo muestran nuestras propias investigaciones, tales efectos acumulativos pueden llegar a expresarse dramáticamente en el proceso de autoproducción de una dinámica de incremento de las exigencias y redundar en importantes efectos acumulativos de la carga de trabajo, tal como se ilustra en el siguiente ejemplo extraído del análisis de los procesos de trabajo de un área de informática de una empresa del rubro financiero.

Como se puede apreciar en la Figura Nº 1, la dinámica que se ilustra posee características recursivas que van generando efectos acumulativos a lo largo de su desarrollo, situación que redunda en el creciente incremento del ausentismo por licencias médicas expuesto en la Figura Nº 2. Cabe, sin embargo, destacar que las relaciones que se establecen entre exigencias, carga de trabajo, fatiga y licencias médicas es ciertamente compleja y no son asimilables a simples 'somatizaciones' por desborde de los recursos puestos en juego por las personas en la situación de trabajo o a estrategias de elusión desarrolladas por éstas, pues tales relaciones no son homogéneas en función de las características de las personas involucradas, ni son tampoco estables en el tiempo, como lo ilustran las distribuciones y tendencias diferenciales de licencias médicas por trastornos óseos y musculares y por accidentes del trabajo presentadas entre los años 1987 y 2002 por conductores de metro segmentados por tipo de educación terminal previa al ingreso a dicho cargo (Díaz 2007).

Figura 2.
Licencias médicas anuales presentadas por el personal del área.

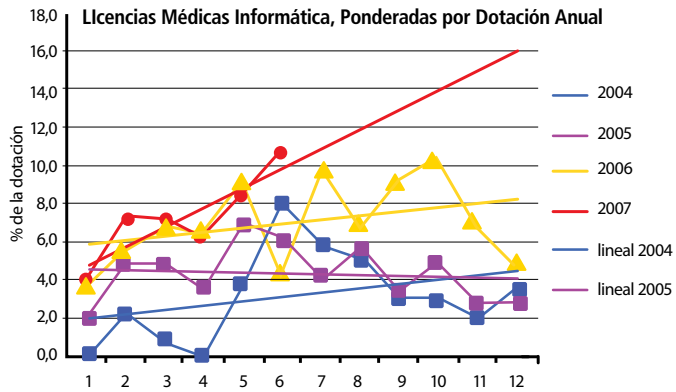
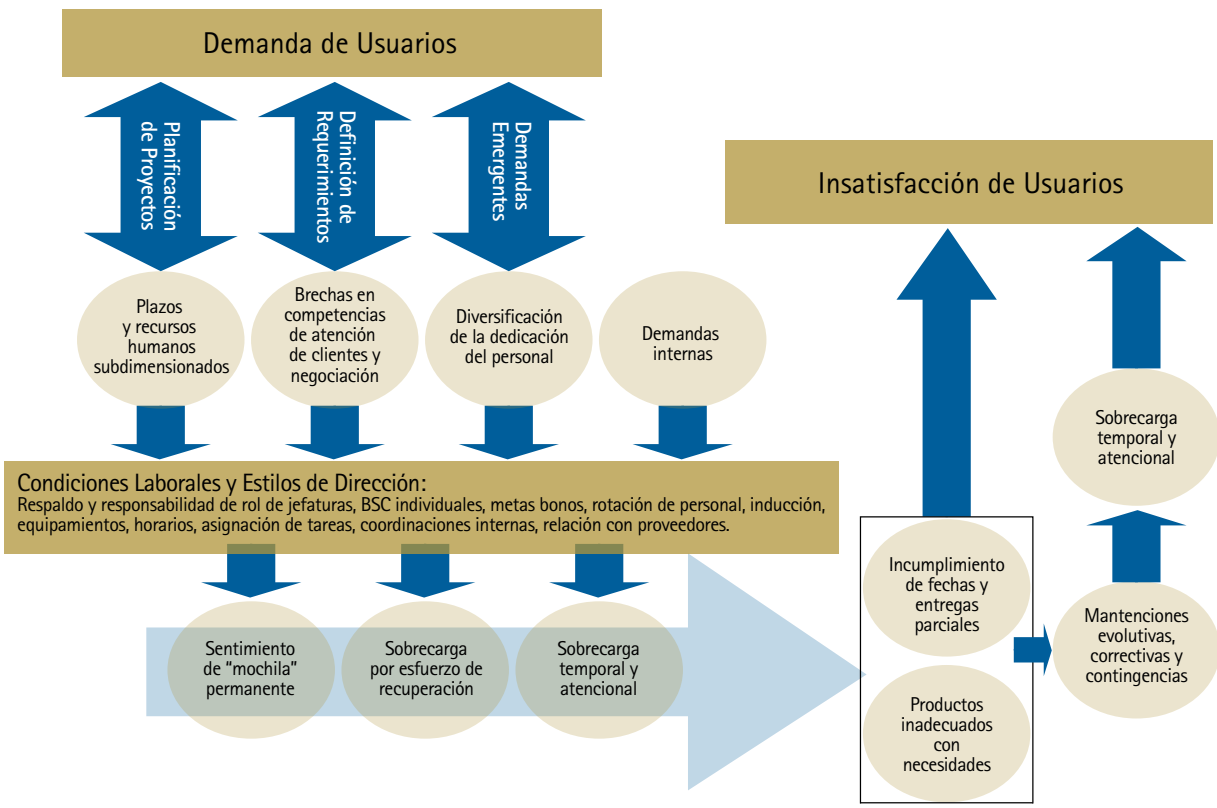
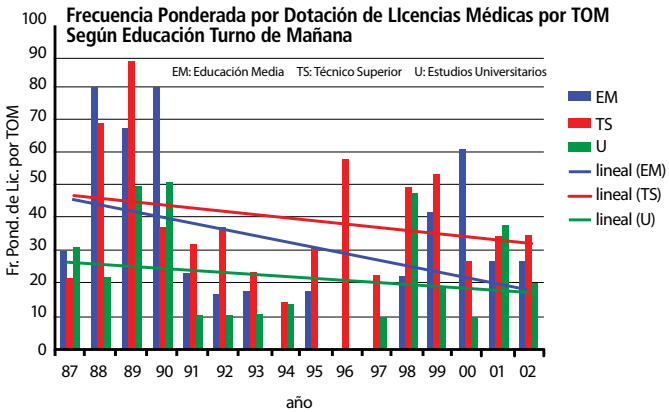
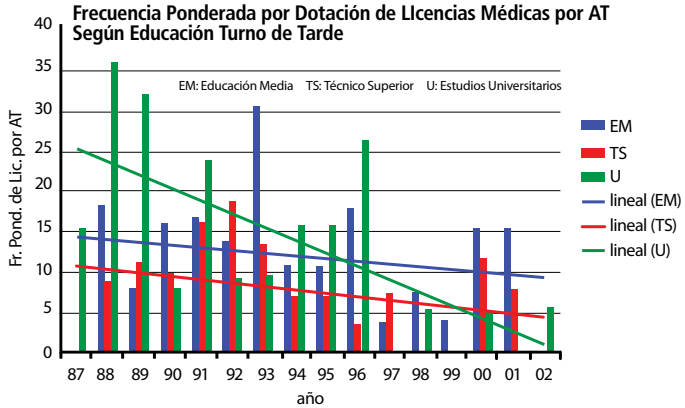


Figura 1.
Modelo general del proceso de desarrollo del trabajo y de las exigencias de trabajo.



Figuras 3 y 4.
Gráficos de licencias médicas por TOM y AT presentadas por conductores de Metro entre 1987 y 2002





Como se puede apreciar en la evolución de las licencias médicas presentadas por conductores de Metro en el tiempo, ésta tiende a responder tanto a factores contingentes asociados a cambios en el escenario de trabajo como a factores sociodemográficos de la dotación de conductores (Díaz 2007).

Desde otra perspectiva de análisis, es de destacar que uno de los recursos considerados entre los más relevantes para el enfrentamiento de las exigencias del trabajo es el de la experiencia que las personas poseen para enfrentar las exigencias del trabajo y, más específicamente, las competencias desarrolladas en el transcurso de ella (Díaz 2008). En el campo de la ergonomía cognitiva tal dimensión alude directamente a los procesos de conformación a través del ejercicio de la tarea de representaciones mentales operatorias, las cuales se constituirían en los soportes de la acción orientada a metas.

D.A. Ochanine (Ochanine 1981), influyente divulgador de la psicología rusa en el mundo francófono de la ergonomía cognitiva, plantea la idea de concebir el proceso de formación de metas como una dinámica basada en la apropiación de los elementos de la realidad y el paralelo desarrollo de representaciones operatoriamente funcionales a la transformación de ésta. Dicha funcionalización de las representaciones orientadas a la acción (Weill-Fassina et al. 1993), involucraría una deformación atingente de la realidad y de los objetos hacia los que se dirigiría la actividad. Es decir, tales representaciones tenderían a exacerbar aquellos atributos de la realidad y de los objetos de la actividad en función de su utilidad para organizar, orientar y desarrollar la acción. En contraste, tenderían a minimizar, o derechamente hacer abstracción, de aquellos atributos que no presten mayor aporte al logro de dichas metas. Es de este modo que la construcción de representaciones operatorias funcionalmente adecuadas sería concebida como el resultado de un proceso constructivo, al interior del cual Ochanine (Ochanine 1981) reconoce tres grandes fases:

- Una primera fase, que identificaría a las personas carentes de experiencia, estaría marcada por la dificultad para establecer relaciones operatorias significativas entre los elementos de la situación, por lo que la actividad que realizarían estaría fuertemente influenciada por las características perceptibles de ella y estimularían el desarrollo de modalidades de ensayo y error como mecanismo de acción.
- Una segunda fase, propia del desarrollo de un conocimiento funcional básico, en la que la actividad estaría marcada por las relaciones operatorias evidentes que ofrece la situación, favoreciendo el desarrollo de representaciones mentales operatorias adaptativas, marcadas por las posibilidades objetivas y prescritas de la situación.
- Una tercera fase –de apropiación propositiva, propia de las personas experimentadas–, en la que se produciría un vuelco en la relación que las personas sostendrían con los escenarios de acción, pasando de una relación adaptativa a una relación transformadora, en la que las personas organizarían los recursos de la situación en función de los propósitos propios.

En el transcurso de este proceso constructivo, la relación entre necesidades, motivos y metas tomaría un carácter de sistema jerarquizado, sujeto a dinámicas a la vez sinérgicas y antagonistas. La jerarquía que se establecería tomaría como eje ordenador al sentido que el operador humano atribuya a su actividad, con base a la cual no sólo articularía modalidades operatorias particulares orientadas a organizar pertinentemente a sus metas las informaciones disponibles en el campo de trabajo, sino que igualmente le permitiría regular las posibilidades y limitaciones de los recursos propios y contextuales disponibles para llevar a cabo las acciones requeridas. En consecuencia, la calidad de dichas representaciones operatorias sería un factor central en la determinación de la manera de orientar y estructurar la actividad de las personas y consecuentemente en la determinación de la carga mental de trabajo resentida por ellas. Dicha calidad sería a su vez significativamente determinada por la experiencia adquirida (Sperandio 1984).

De este modo, la idea de actividad sería central para comprender el fenómeno de la carga mental. Desde la perspectiva de la Teoría de la Actividad (TA), inspirada en los aportes de L. Vygotsky, A. Luria y A.N. Leontiev, serían las necesidades y motivos humanos los que tendrían por efecto el de *energizar* la actividad que desarrollan las personas, estimulando la organización y el despliegue de los procesos mentales y comportamientos orientados a dar cuenta de tales necesidades y motivos. Kuutti (Kuutti 2001) agrega que la actividad es un modo de hacer dirigido a un objeto y que la transformación del objeto en un resultado motivaría la existencia de la actividad.

No obstante, Meister y Bedny (Meister y Bedny 1997) indican igualmente que a pesar del correlato que existiría entre necesidades y motivos con respecto a los procesos mentales y comportamientos que gatillarían, las características específicas que tomaría la actividad no responderían en forma directa a dichas necesidades y motivos. Ello debido tanto a que un mismo motivo podría actualizarse en diferentes metas y una misma meta podría servir a diversos motivos, así como por el hecho de que la actualización de los procesos mentales y de los comportamientos en que éstos se traducirían se encontraría

socialmente mediada. Tal proceso no resultaría entonces de una mera cadena mecánica: 1º porque las necesidades podrían traducirse en motivos sólo en la medida en que éstos adquieran la capacidad de inducir la actividad de una persona para el logro de una meta específica, compitiendo y/o convergiendo con motivos derivados de deseos, intenciones, aspiraciones, etc.; 2º porque las motivaciones derivadas de las necesidades no se desarrollarían como un proceso homogéneo, sino que más bien este proceso ocurriría como una secuencia de estados motivacionales sujetos a mecanismos de autorregulación, por lo tanto, susceptibles de variaciones (Bedny y Karwowski 2006); y, 3º porque las acciones, al traducirse en variadas operaciones y requerir para ello el uso de distintos mediadores de la actividad (simbólicos y materiales), se verían en diversos rangos determinadas por la naturaleza y características de las operaciones a emprender como de los mediadores a utilizar.

No obstante lo arriba señalado, la actividad, en tanto que proceso, no sería una simple derivación azarosa en la que fuera indistinta la posición y orden de sus componentes, sino que por el contrario, ésta asumiría un carácter de sistema jerarquizado. Dicho sistema se articularía en torno al sentido que el operador humano atribuya a su actividad, el que le permitiría jerarquizar los componentes de la actividad y por este medio regular el uso, posibilidades y limitaciones de los recursos propios, contextuales y arte-factuales disponibles en el escenario de acción. Así, según lo plantea Kuutti (Kuutti 2001), siguiendo los trabajos de Leontiev, sería posible distinguir 3 niveles jerarquizados que permitirían abordar desde distintos planos el análisis de la actividad: **1.** La actividad en tanto que unidad; **2.** Las acciones; **3.** Las operaciones.

El status de las diversas manifestaciones de la actividad podría así ser definido en función de su rol en el proceso tendiente al logro de metas (Kuutti 2001). Desde la perspectiva de la TA, los procesos arriba descritos lejos de constituir fenómenos de carácter individual, aislados y comprensibles en sí mismos, poseerían una marcada impronta social, pues éstos se inscribirían en una red cooperativa de acciones, conformada por cadenas y redes de acciones al interior de las cuales las personas se encontrarían relacionadas unas con otras en torno a los objetos de la acción.

A modo de conclusión de este punto, es posible constatar que el concepto de carga mental –que ha vivido en su relativamente corta existencia una dispersa evolución– responde indudablemente a la idea de saturación de las capacidades sensoriales y cognitivas, pero también incorpora las dinámicas, contingencias y protagonismos que se juegan en la situación de trabajo.

MODELOS DE CARGA MENTAL

Una de las mayores dificultades epistemológicas que encuentra a menudo la evaluación de la carga mental radica en la definición de cómo las distintas exigencias presentes en el escenario de trabajo se articulan en una exigencia global frente a la cual las personas deben desplegar sus recursos personales.

Considerando dicha condición compleja de la carga de trabajo, la mayor parte de los modelos de carga mental habitualmente presentan listados más o menos extensos de factores y condiciones de diverso orden, tales como el volumen, intensidad, extensión temporal del esfuerzo intelectual a realizar, organización del trabajo, características de las herramientas disponibles, condiciones generales de vida, etc. Mientras que, por su parte, los recursos personales tienden a ser gruesamente segmentados entre capacidades intelectuales (conocimientos e inteligencia), psíquicas (personalidad, control y estabilidad emocional, por ejemplo), socio-organizacionales (acceso a soporte por parte de pares y superiores, por ejemplo) y físicas (estado de salud, por ejemplo).

No obstante, es de señalar que los distintos modelos de carga mental que ofrece la literatura especializada se fundan en premisas implícitas o explícitas de distinto orden. Uno de los ejes de distinción más relevante lo constituye el contenido atribuido al carácter 'mental' de los procesos involucrados en el trabajo. En especial lo que refiere a la relación interioridad-exterioridad del comportamiento humano, así como la relación mente-cuerpo.

Así, por ejemplo, la tesis de una psique delimitada a los procesos individuales constituye decididamente una piedra angular del enfoque tradicional de la cognición humana, en el cual el acento se sitúa en las funciones típicas de procesamiento de información características de los organismos animales tales como la sensación, percepción y memoria, fundamentalmente (Donald 1993).

Desde estos supuestos la psique y el comportamiento de los individuos encontrarían esencialmente explicación en el propio sujeto. Las condiciones e interacciones sociales o situacionales serían así sólo uno de los –importantes, pero no determinantes– escenarios de expresión al interior de los cuales los individuos 'ejecutarían', con contenidos y formas circunstanciales, los procesos psíquicos predefinidos y/o estructuralmente organizados. Esta perspectiva es la que tiende a primar en los estudios de laboratorio referidos a la evaluación de la capacidad cognitiva, asumiendo que en definitiva el contexto de la actividad humana constituye un trasfondo mediador que no altera los procesos fundamentales bajo los cuales las personas articulan y despliegan sus recursos personales durante el desempeño de las tareas que deben realizar.

En contraste con la perspectiva arriba desarrollada, es de hacer notar la existencia de una importante corriente teórica surgida de las crecientes convergencias entre los afluentes del constructivismo cognitivo y la teoría histórico–cultural de la actividad, originada en Rusia. Esta corriente reivindica la naturaleza social, histórica y materialmente distribuida de la cognición y de la acción humana, condición que definiría la indispensable consideración de un marco procesual ampliado de la producción de la llamada carga mental de trabajo. Algunos de los sostenedores de esta perspectiva enfatizan el hecho de que el pensamiento humano sólo adquiere sentido en la medida en que el lenguaje, herramienta social y cultural por esencia, le permite tomar forma y direccionalidad. El lenguaje sería la herramienta responsable de permitir 'pensar en conjunto' con individuos localizados en distintas ubicaciones del espacio y del tiempo a través de la comunicación directa o mediada por documentos, libros y otros diversos soportes culturales (por ejemplo, computadoras, teléfonos, relojes, calculadoras, calendarios, etc.) (Cole y Engeström 1993).

Tales artefactos culturales serían cristalizaciones del conocimiento y prácticas humanas, y como tales contendrían significados ya sea estáticos y/o dinámicos que podrían operar como herramientas cognitivas externas a los individuos. Un atractivo ejemplo de estas mediaciones culturales que operan en los procesos de acción basados en cognición distribuida es expuesto por Edwin Hutchins (Hutchins 1995) a partir de la antropología cognitiva de la actividad que desarrolla la tripulación de un barco en el transcurso de una travesía, mostrando la articulación

simbólica de las coordinaciones y acciones entre diversos roles distribuidos en el tiempo y el espacio para efectos de asegurar el logro de un objetivo común.

En el mismo sentido, a partir del énfasis sobre la distribución cognitiva que opera entre las personas que comparten una actividad, diversos autores han hecho hincapié en los procesos colaborativos organizados con base no sólo a una complementariedad mecánica de roles, sino que sustentada en representaciones compartidas de metas y procesos de acción. Así, por ejemplo, desde el ámbito de la ergonomía cognitiva, J. C. Sperandio (Sperandio 1984) da un gráfico ejemplo al describir cómo opera una redistribución de funciones entre el controlador aéreo y su asistente cuando se incrementa la exigencia de la actividad de regulación. Dicha redistribución procede de tal manera que los contenidos y extensión de los roles van modificándose complementariamente en razón de un diagnóstico compartido de la situación del tráfico aéreo a controlar y de las prioridades a sostener. Desde una perspectiva convergente, el psicólogo francés Pierre Rabardel (Rabardel 1995) insinúa el desarrollo de una semiótica de los artefactos tecnológicos y su análisis en concordancia con la naturaleza de las mediaciones de las que participan y de los propósitos que sirven. Las diversas 'lógicas' de relación con los artefactos tecnológicos que Rabardel identifica estarían asentadas en la naturaleza de los propósitos de acción de las personas. Vale decir, en la definición subjetiva de metas.

Desde una vertiente argumentativa totalmente distinta, pero convergente con los postulados arriba expuestos, el psicólogo evolucionista canadiense Merlin Donald plantea la idea de considerar las tecnologías como parte de las adquisiciones evolutivas de la humanidad, a un mismo título que el desarrollo evolutivo cortical y del lenguaje. Esta perspectiva se ha visto en los últimos años reforzada por posiciones que desde la neurociencia han hecho énfasis en la plasticidad neuronal, especialmente en la influencia que ejerce la experiencia concreta sobre la organización que van asumiendo las tramas dendríticas (Donald 1993).

En otro plano de cosas, es de destacar que la literatura disponible es en amplia medida convergente con la idea de que la organización de significados con los que las personas operamos no sólo incluiría procesos lingüísticos, de pensamiento y conductuales conscientes, sino que también se enraizaría en niveles no conscientes del comportamiento humano. Es así que un rango importante de las respuestas psicofisiológicas, somáticas, emocionales, patrones conductuales estereotípicos, estilos de relación con la realidad, etc., que desplegaríamos, poseerían y expresarían una organización semiótica subyacente. Así, por ejemplo, numerosos antecedentes originados en la literatura vinculada a la psicología del trabajo y la ergonomía muestra categórica evidencia en cuanto a la modulación psicofisiológica, cognitiva y cultural de ciertos comportamientos no voluntarios, tales como la velocidad de reacción a estímulos del entorno, los movimientos de exploración ocular, el ritmo cardíaco, la sudoración, la tensión muscular, las vibraciones vocales o los estereotipos de sentido del movimiento, entre muchos otros indicadores fisiológicos y comportamentales (Chapanis 1975; Descouvières y Díaz 1989; Díaz 2007; Leplat 1997; Roth 2007; Sperandio 1984).

Convergentemente, Ochanine (Ochanine 1978; Ochanine 1981), por su parte, plantea que el material empleado para la codificación de los esquemas mentales operatorios –mediadores representacionales que las personas utilizaríamos para actuar sobre el mundo y autorregular nuestros propios comportamientos– podría ser de naturaleza diversa: figural, kinestésico, lingüístico, etc. Dichos elementos se configurarían a través de la experiencia orientada a fines en esquemas organizados funcionalmente a las características de la acción. Más aun, frecuentemente aspectos claves de las representaciones operatorias sobre las que se sustentarían las acciones que las personas desplegamos para el logro de un objetivo no asumirían formas verbales ni conscientes, sino que se ubicarían en niveles y formas de elaboración instalados en esquemas corporales de escaso control voluntario (Díaz 2007; Weill-Fassina et al. 1993). Sería esta diversidad en la naturaleza de los elementos que participarían de la configuración de las representaciones mentales operatorias –y en particular la participación de elementos no conscientes– la que en buena medida explicaría las discordancias que a menudo es posible identificar entre los patrones de acción efectivamente empleados por las personas para resolver determinadas tareas y las verbalizaciones que ellas hacen en torno a las razones e índices que sustentan sus decisiones y sus acciones operativas (Sperandio 1984).

Tal situación presenta indudables desafíos en el plano metodológico para la psicología, pues no sólo supone considerar el comportamiento humano como un proceso que se organiza y despliega a través de una variedad de niveles interrelacionados que poseerían una naturaleza distinta entre sí, sino también que éste –el comportamiento humano– se sustenta y expresa con base a variables e índices comportamentales que no permiten necesariamente un acceso directo a su significado. Del mismo modo, como lo señala Bourdieu (Bourdieu 1979), la impronta de nuestros orígenes –*el habitus*– sería de carácter *pervasivo* (profundo y difusivo). Dicha impronta integraría de modo no consciente los diversos esquemas simbólicos y físicos con que las personas operamos, conformando verdaderos estilos de vida. Así, la homogeneidad de las condiciones de existencia, al imponer condicionamientos homogéneos a aquellas personas que compartan dichas condiciones de existencia, estarían en la base de la generación de prácticas similares y de un conjunto de propiedades comunes entre ellas. Tales prácticas y propiedades comunes serían el sustento fáctico que permitiría proceder a análisis categoriales, como aquellos que se estila en los estudios basados en características sociodemográficas.

A modo de corolario de este punto, cabe destacar que si bien las distintas argumentaciones que se han expuesto han dado pie a diversos modelos de carga mental de trabajo, estos fundamentos son raramente explicitados al momento de traducirlos en procedimientos e instrumentos de análisis y evaluación de este fenómeno. Por lo general se puede observar que las fundamentaciones sobre las que se sustentan las operacionalizaciones de este concepto tienden a ser de carácter genérico, de manera tal que los énfasis conceptuales que las subyacen sólo pueden derivarse del foco instrumental e indicadores que privilegian.

EVALUACIÓN DE LA CARGA MENTAL DE TRABAJO

Lejos de pretender dar cuenta de la amplia gama de métodos y procedimientos desarrollados para evaluar la carga mental, esfuerzo que ha sido llevado a cabo por diversos autores de manuales de ergonomía, nos limitaremos a citar algunas de las lógicas y modalidades más habituales utilizadas para estos efectos.

La Carga Mental como reflejo de la saturación de la capacidad de procesamiento de información

Entre los más clásicos se cuenta el método denominado de la tarea agregada, el cual deriva de la idea de una capacidad limitada de procesamiento humano de la información. El método consiste en saturar la capacidad total de trabajo agregándole una segunda tarea a la tarea principal del trabajador. El deterioro de esta tarea secundaria indicaría los momentos y circunstancias en las cuales la tarea principal ocupa una mayor porción de la capacidad de trabajo, lo cual constituiría el indicador de un aumento de la carga mental de trabajo.

La Carga Mental como resultado de las condiciones y exigencias del trabajo

La ergonomía posee ciertas técnicas que le permiten proyectar el costo que involucrarían las distintas exigencias de la situación de trabajo para las personas. Actualmente existen diversos métodos de medición que tienen en común el supuesto de que es posible derivar la carga mental de trabajo de sus condiciones. Entre ellos uno de los más conocidos es el método LEST, desarrollado a fines de la década de los 70' por el Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo asociado al C.N.R.S. de Francia, con el objeto de contar con una herramienta que permitiese obtener una evaluación global y objetiva de las condiciones de trabajo.

En principio este método se desarrolló para valorar las condiciones laborales de puestos de trabajo fijos del sector industrial, en los que el grado de cualificación necesario para su desempeño es bajo. Con respecto a la carga mental, incluye aspectos específicos relacionados con presión temporal, atención y complejidad. En cuanto a aspectos psicosociales asociados, incluye la posibilidad de tomar iniciativa, el estatus social del cargo desempeñado, las relaciones con el mando y las comunicaciones.

La evaluación de las condiciones de trabajo consideradas en este instrumento dan lugar a una clasificación en tres categorías gruesas: satisfactorias, molestas (desglosadas en 3 niveles) o nocivas. Tal clasificación permitiría identificar focos que harían pertinente el desarrollo de pesquisas de mayor profundidad. De algún modo, este método interpela al desarrollo del rol de experto, capaz de cualificar las distintas condiciones en las que se desarrolla el trabajo, estableciendo su grado de correspondencia con ciertos criterios normativos.

El rendimiento como expresión de la carga mental

El rendimiento es considerado, por lo general, en función de los objetivos que el operador debe cumplir: plazos, cantidad de productos, calidad de los productos o respuestas, nivel de desechos y desperdicios, etc. El análisis de estos parámetros tanto en niveles globales como comparativos es un indicador apreciable de los niveles de carga a los que los operadores deben responder. No obstante, la relación entre exigencia, carga mental y rendimiento resulta ser de naturaleza compleja, por lo que la utilización de este parámetro requiere sin duda operar serios análisis aguas arriba para establecer con mayor certeza el origen de la carga mental y sus modos de influencia sobre el rendimiento. Una de las técnicas de evaluación de la carga mental basada en el seguimiento de la evolución de la capacidad de rendimiento es la de registro de los tiempos de reacción durante la jornada laboral. Por lo general se utilizan dos indicadores complementarios:

- Los tiempos de reacción simple, que permiten la evaluación de la capacidad de reacción básica sobre la base de la asociación de una respuesta unívoca frente a un estímulo (por ejemplo, pulsar un botón cada vez que se enciende una luz).
- Los tiempos de reacción compuestos permiten evaluar la capacidad de discriminación entre estímulos (por ejemplo, pulsar un botón de color específico entre varios al encendido de la luz de color correspondiente).

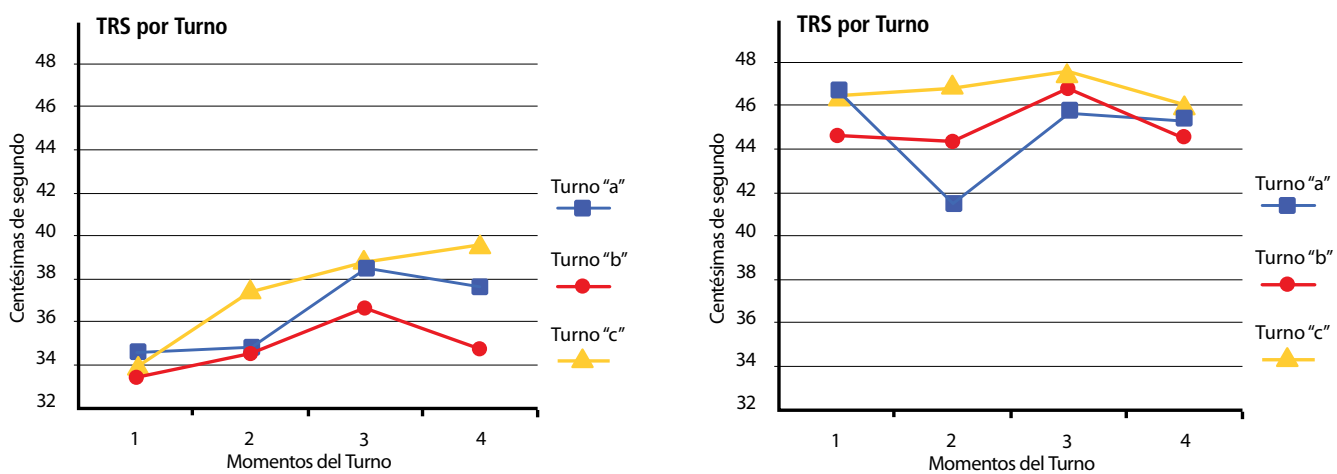
A modo de ejemplo se presenta a continuación las curvas de tiempos de reacción obtenidas con conductores de camiones de extracción en la gran minería chilena (Figs. 5 y 6), evaluados cada dos horas en sus respectivos turnos (Descouvieres y Díaz 1989).

La Carga Mental como percepción de costo relativo de las tareas por parte de los afectados

Este enfoque apunta a objetivar y jerarquizar las variables percibidas del trabajo y de su entorno por el grado de importancia o impacto percibido por las personas en la determinación de su carga mental de trabajo.

Los instrumentos desarrollados con este propósito evalúan la carga

Figuras 5 y 6.
Tiempos de reacción simple y compuesto de choferes de camiones de extracción de la gran minería en Chile (turno a: 5 a 13 hrs.; turno b: 13 a 21 hrs., turno c: 21 a 5 hrs.).



mental ya sea considerando una o variadas dimensiones y utilizan diversas modalidades de ordenamiento y contrastación de las componentes del trabajo, tales como el uso de escalas bipolares, árboles de decisión, comparaciones por pares, etc. Sin hacer un levantamiento exhaustivo de los instrumentos disponibles en materia de evaluación subjetiva de la carga mental, información que puede ser consultada en los diversos manuales de ergonomía que abordan este tópico, señalaremos que un número importante de instrumentos de estas características fueron desarrollados a partir de la década de los 60' del siglo XX, muchos de ellos originados en el ámbito de la aviación.

Uno de los primeros instrumentos elaborados para estos efectos es la escala de Cooper-Harper, la que fue creada para medir la carga mental asociada a la dificultad de las diferentes tareas de vuelo, mediante evaluaciones subjetivas. Este instrumento fue posteriormente adaptado por Wierwille y Casali a inicios de los 80' para un uso más generalizado. Con similar propósito al de la escala de Cooper-Harper, a fines de los 80' se propone la escala de Bedford, la cual presenta en términos generales una configuración similar a aquélla: es de carácter unidimensional y presenta una escala de 10 puntos con formato de árbol de decisión, pero en lugar de solicitar a los pilotos atribuir grados diferenciados de dificultades a cada actividad realizada, como lo propone la escala de Cooper-Harper, solicita ponderar la capacidad residual relativa estimada que cada actividad genera.

Otras escalas han sido igualmente desarrolladas desde la década de los 80', tales como las escalas de la Universidad de Estocolmo desarrolladas por Dornic y Andersson, las que conjugan una escala de dificultad percibida con una escala de esfuerzo percibido, o la escala de carga global (Overall Workload) propuesta por Vidulich y Tsang, la que presenta un formato bipolar de 0 a 100, donde 0 representa una carga mental muy baja y 100 una carga mental muy elevada.

Una modalidad de evaluación igualmente utilizada es la de las comparaciones binarias, método que en lo esencial consiste en comparar dos a dos la carga mental asociada a las tareas que conforman una determinada actividad, de manera tal que para cada tarea se puede calcular en una matriz de doble entrada el índice de carga resultante de la media de las veces que las personas le atribuyen un mayor valor con respecto a las otras tareas consideradas.

Entre los instrumentos multidimensionales más conocidos se encuentran: el SWAT (Subjective Workload Assessment Technique), el NASA- TLX (Task Load Index) y el Perfil de Carga (Workload Profile). El SWAT considera la evaluación conjunta de tres factores de la actividad: tiempo, esfuerzo mental y estrés, e involucra dos fases en su aplicación, una de obtención de la escala de carga mental de cada sujeto y otra propiamente de evaluación. El NASA-TLX considera, por su parte, seis dimensiones de carga: 1. Demanda Mental (cantidad de actividad mental y perceptiva que requiere la tarea); 2. Demanda Física (cantidad de actividad física que requiere la tarea); 3. Demanda Temporal (nivel de presión temporal sentida); 4. Rendimiento (grado de insatisfacción con el propio nivel de rendimiento); 5. Esfuerzo (grado de esfuerzo mental y físico necesario que la persona debe realizar para obtener su nivel de rendimiento); 6. Nivel de Frustración (grado de inseguridad, estrés, irritación, descontento, etc. resentido durante la realización de la tarea). Al igual que el SWAT, la aplicación del instrumento NASA-TLX requiere dos fases: una de obtención de la importancia inicial que tiene cada dimensión de carga mental para cada individuo y otra de evaluación propiamente tal.

El instrumento denominado Perfil de Carga Mental (Work Profile), por su parte, se presenta como una matriz en la que se cruzan tareas y recursos cognitivos y sensoriales, de modo tal que las personas asignan para cada tarea los recursos que ellas requieren para su realización y se aplica en una sola fase. Así, el nivel de carga mental relativo para cada tarea resultaría de la extensión de la gama de recursos requerida respecto a las otras tareas involucradas en una actividad determinada.

También existen instrumentos de autoevaluación automatizados, como el ISA (Instantaneous Self Assessment device), el que por medio de un computador solicita con cierta frecuencia a los trabajadores calificar el nivel de carga resentida en ese momento. Para esos efectos, el trabajador debe presionar un botón que le permite optar, según sea la versión utilizada, entre 4 a 5 niveles de carga. Los datos obtenidos por este medio son luego procesados por el analista, quien determina el nivel global de carga de trabajo resentida en un puesto y tareas determinados. Por lo general, los resultados obtenidos por este medio son cotejados posteriormente con observaciones en terreno y entrevistas.

Diversas comparaciones han sido realizadas entre métodos de evaluación de carga mental (Hill et al. 1992; Llaneza 2007; Rubio et al. 2001; Tsang y Velásquez 1996), las que en general coinciden en rescatar el carácter poco intrusivo de este tipo de herramienta, atributo que facilitaría su aceptación por parte de las personas evaluadas. Tienden igualmente a señalar que existiría buenos niveles de correlación entre ellos; no obstante, señalan ciertas diferencias en cuanto a la dificultad de respuesta que cada uno representa para las personas, así como en su correspondencia con el rendimiento obtenido en las tareas evaluadas. Tales variaciones en relación a los grados de correlación –que cada instrumento presenta en relación al desempeño– podrían insinuar que los distintos instrumentos de evaluación de carga mental, si bien parecen en general converger en torno a un mismo fenómeno, están midiendo aspectos algo distintos de éste.

En este contexto es comprensible que en la actualidad no sólo proliferen diversos instrumentos, empleados para evaluar carga mental en variadas situaciones de trabajo, sino que también, cada cierto tiempo, se propongan nuevas herramientas de evaluación, como por ejemplo, la Escala Subjetiva de Carga Mental (ESCAM), diseñada por investigadores de la Universidad de La Laguna en Canarias (Rolo et al. 2009).

La Carga de Trabajo en tanto que rearticulador de los recursos cognitivos y de acción

El análisis de las modificaciones del comportamiento operatorio es uno de los métodos más fértiles entre los que vinculan la carga mental de trabajo al carácter procesual y dinámico de la actividad.

Este método plantea que ante el incremento de la exigencia no se produciría un incremento lineal de la saturación de los recursos cognitivos de las personas, pues éstas no sólo serían capaces de modificar el estatus y relación entre las variables e informaciones consideradas para la realización de la tarea, sino que también darían lugar a modificaciones en el modo de operar.

Tales modificaciones del comportamiento operatorio serían entonces observables cuando se producen cambios en la intensidad o en el estado de los parámetros de la tarea. Igualmente se observan estas modificaciones del comportamiento operatorio cuando la capacidad de trabajo se deteriora (cansancio, baja del nivel de atención, etc.). Este método permite identificar las consecuencias sobre el modo operatorio de las variaciones de la carga de trabajo. Del mismo modo sería posible identificar las variables que inciden sobre el aumento de la carga de trabajo y los puntos críticos de éstas. Los estudios

realizados en relación al puesto de controlador aéreo en el aeropuerto de Orly en Francia son, ciertamente, una gráfica ilustración de la aplicación de este método para efectos de intervenir las características del diseño de un puesto de trabajo (Díaz et al. 1981; Sperandio 1984), los que a través de variadas técnicas de registro (verbalizaciones, imágenes, movimientos oculares), han puesto ampliamente en evidencia los correlatos entre las exigencias asociadas a determinadas situaciones de regulación del tráfico aéreo (en especial, el nivel del espacio regulado y número de aviones regulados simultáneamente) y el grado de experiencia de los controladores aéreos, con respecto la variación de los modos operatorios y la carga de trabajo resultante.

La Carga Mental en su expresión fisiológica

Numerosos trabajos han dado evidencia de la relación intrincada que existe entre carga mental de trabajo y actividad fisiológica. Si bien los indicadores fisiológicos constituyen sólo un reflejo grueso de la actividad mental asociada, y que por lo tanto requieren ser interpretados con precaución en cuanto a su significado mental específico, resultan ser de indudable utilidad en la evaluación de tareas cuyas variables de exigencia y ciertos patrones conductuales son de relativo fácil acceso y seguimiento. Esto en el entendido que las reacciones fisiológicas ante demandas psicológicas constituyen parte indisoluble de lo que recubre el concepto de conducta.

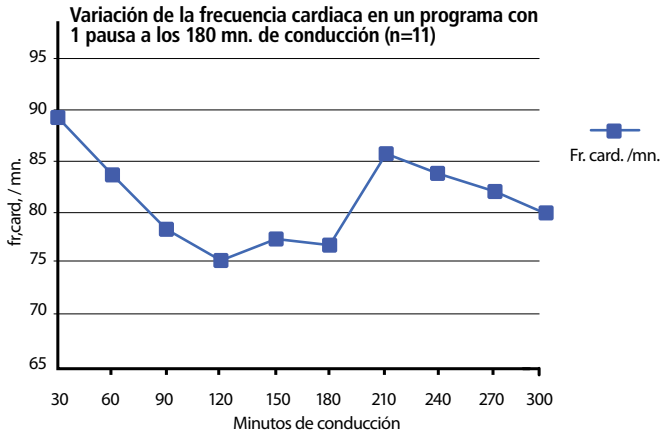
Desde esta perspectiva es posible constatar que el desarrollo tecnológico ha puesto a disposición de los requerimientos de evaluación de la carga mental de trabajo equipos de medición de índices fisiológicos de alta confiabilidad y gran facilidad de uso. Es el caso, por ejemplo, de los instrumentos que evalúan la carga mental de trabajo con base a la frecuencia de fusión subjetiva del centelleo luminoso. Para estos efectos se utiliza una fuente luminosa que emite un flash con frecuencia regulable. Cuando las personas se encuentran cansadas o su nivel de activación baja por causa de la monotonía, la frecuencia de centelleo que permite esta impresión de continuidad tiende a ser menor que en estado de reposo y alerta elevada.

Otra técnica que ha sido fértilmente utilizada para evaluar la carga física y mental de trabajo es el registro de la frecuencia cardíaca y la variación de ella. Este índice permite evaluar tanto el incremento de la carga de trabajo, que se expresa por un aumento de la frecuencia cardíaca, e identificar la presencia del cansancio y de la baja del nivel de activación general que se desprende del trabajo monótono, el que se expresa por una disminución de la frecuencia cardíaca y un aumento de su variabilidad.

Un resguardo importante a tener en cuenta en el uso de esta técnica es el de registrar las frecuencias cardiacas basales de las personas evaluadas. Esto por las diferencias interindividuales que existen en este plano y que hacen compleja la homologación de los valores brutos de las frecuencias respectivas como índice sobre o subcarga. Siendo por ello la variación de la frecuencia cardiaca el índice que se estima entrega una información de mayor pertinencia.

A modo de ejemplo, a continuación se presenta una gráfica típica de la evolución de la frecuencia cardiaca obtenida en una muestra de once conductores de una de las líneas de metro de Santiago de Chile realizada en 1988, en la que se evidencian tanto los efectos de la monotonía de la tarea y de las pausas sobre el nivel de activación general de los conductores. La duración de una vuelta completa, ida y vuelta al punto de origen, tenía en la época de la medición una duración de 60 minutos aproximadamente. Como se puede apreciar, el efecto de un prolongado tiempo continuo de conducción se ve reflejado en una baja de la frecuencia cardiaca, tendencia que se ve interrumpida por efectos de pausas de descanso, seguida de un nuevo proceso de degradación de la activación asociada a nuevos períodos de conducción (Rivera et al. 1988).

Figura 7.
Variación de la frecuencia cardiaca a lo largo de la tarea de conducción de tren de metro.



Cabe destacar que si bien la evolución presentada en la Figura 7 representa un patrón relativamente generalizado del comportamiento cardiaco de los conductores en el transcurso de su trabajo, se constatan ciertas variaciones asociadas a las condiciones específicas de desempeño y a las características sociodemográficas de estos trabajadores. A modo de ejemplo, a continuación se presentan gráficas comparativas de la evolución de la frecuencia cardiaca de conductores en turno de mañana y turno de tarde, segmentados según tipo de educación terminal alcanzada previo ingreso al cargo de conductor (Figuras 8 y 9).

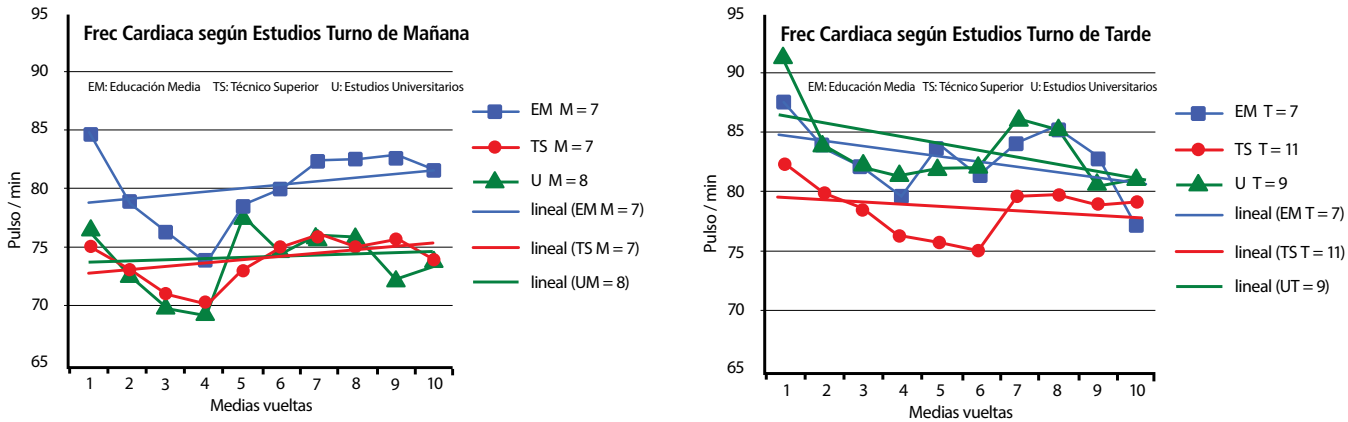
En suma, como se puede desprender de esta revisión de métodos, la evaluación de la carga mental de trabajo constituye una aproximación metodológica que no puede limitarse a una simple aplicación instrumental, pues no sólo son variados los factores e índices que la configuran y expresan, sino que también es de considerar que estos se encuentran sujetos a variadas formas de relación e interacción en función de las situaciones de trabajo específicas que se evalúen.

CONCLUSIÓN

El rápido recorrido realizado nos muestra que la carga mental de trabajo es un concepto aún en construcción y que presenta numerosos desafíos teóricos y metodológicos. Resulta en este sentido llamativo el escaso progreso constatado en el plano de su definición teórica, situación que parece responder a la prevalencia de un cierto facilismo instrumental promovido en buena medida por el interés de contar con indicadores rápidos y simples que avalen intervenciones prácticas.

En el plano de la conceptualización teórica de la carga mental es útil recalcar que ella se encuentra indisolublemente ligada a la

Figuras 8 y 9.
Variación de la frecuencia cardiaca de conductores de metro en el transcurso de la actividad de conducción para los turnos de mañana y de tarde.



actividad que las personas desarrollan en situación de trabajo y señalar que dicha actividad constituye un fenómeno unitario, dialéctico y recursivo que reúne en un mismo proceso necesidades, motivos, pensamiento y comportamiento. Del mismo es de recalcar que la actualización de la actividad laboral se encuentra inscrita en tramas sociales, contextuales y arte-factuales, que no deben ser consideradas sólo como trasfondo pasivo o posibles fuentes de exigencias y de carga mental de trabajo, sino también como co-partícipes en la articulación de la actividad humana en el trabajo y como significativos recursos materiales y cognitivos para el enfrentamiento de la exigencia laboral. Por último, es igualmente relevante recordar que las características y objetivos de la situación de trabajo, así como aquellas características que definen los recursos, propósitos y motivaciones que disponen las personas para la realización de su trabajo, sufren variaciones en el tiempo. Algunos de ellos incluso al interior de la jornada laboral.

La diferenciación entre efectos mentales y físicos, así como entre efectos individuales y sociales constituyen ciertamente distinciones didácticas e instrumentales útiles, ya que permiten hacer foco en "momentos" particulares de la actividad humana, pero que separadamente no dan cuenta de la complejidad y cualidades efectivas de ésta. Así, utilizando una imagen empleada por Vygotsky (Vygotsky 1997), quien señala que la consideración aislada de las cualidades del hidrógeno y el oxígeno no permiten explicar las cualidades del agua, podríamos del mismo modo decir que la consideración separada de las características y cualidades de los distintos factores que concurren en la configuración de la llamada carga mental de trabajo no permite tampoco explicarla.

De este modo, analizar y evaluar el fenómeno denominado carga mental de trabajo, así como sus implicancias psicosociales, supone ciertamente el desarrollo de un esfuerzo integrador y comprensivo, al interior del cual el análisis pertinente de la situación y procesos de trabajo, así como el conocimiento de las características y propósitos de los actores, resulta indispensable. Ello supone prestar una seria atención tanto a las características prescritas, materiales y dinámicas de las situaciones de trabajo, al modo como se han ido configurando a través de sus respectivas historias los colectivos sociales, los significados que estos colectivos atribuyen a ese devenir y a los elementos presentes en sus particulares contextos de acción, así como a las formas que han ido adquiriendo las prácticas que despliegan en ellos.

En suma, y a modo de sugerencia, más que una opción a priori por uno u otro de los instrumentos actualmente disponibles, la adecuada evaluación de la carga mental supone un acercamiento comprensivo a la actividad efectiva que realizan las personas en situación de trabajo y un diseño metodológico acorde con los índices que reflejen los efectos de dicha actividad sobre la movilización de los recursos personales y colectivos ahí presentes. Desde esta lógica, la elección instrumental debiera depender de la consistencia entre lo que se espera observar y lo que los instrumentos disponibles permitan registrar.

REFERENCIAS

Bedny G, Karwowski, W. 2006. The self-regulation concept of motivation at work. Theoretical Issues in Ergonomics Science. 7(4): 413–436.

Bedny G, Meister D. 1997. The Russian Theory of activity. New Jersey: Lawrence Eribaum Associates.

Bertalanffy L. Von. 1950. An outline of general system theory. British Journal for phylosophy of science. 1: 139-164.

Bourdieu P. 1979. La distiction. París: Les Editions de Minuit.

Broadbent D. 1958. Perception and communication. London: Pergamon Press.

Chapanis A. 1975. Ethnic variables in human factors engineering. Baltimore: John Hopkins University Press.

Chase WG, Simon HA. 1973. The mind's eye in chess. En: Chase WG, ed. Visual information processing. New York: Academic Press.

Clot Y. 1999. La fonction psychologique du travail. París: PUF, Le Travail Humain.

Cole M, Engeström Y. 1993. A cultural-historical approach to distibuted cognition. En: Salomon G, ed. Distributed cognitions: psychological and educational considerations. Cambridge: Cambridge University Press. p. 1-[46]

Descouvieres C y Díaz C. 1989. Los tiempos de reacción como indicador de fatiga y atención durante el desempeño laboral: un caso de aplicación. Resúmenes XXII Congreso Interamericano de Psicología; 1989 Jun 25-30; Buenos Aires, Argentina.

Díaz C, Boujou P, Le Guillou F, Sperandio JC. 1981. Etude de la prise d'information et resolution de problèmes des controleurs radar du Centre de Contrôle Regionale de la navegation aerienne nord. París: C.E.N.A. - I.N.R.I.A.

Díaz C. 2002. Enfoque sistémico en análisis del trabajo: algunos elementos teóricos y una ilustración empírica. Psykhé. 11(2): 43-53.

———. 2005. Transfering technologies to developing countries: a cognitive and cultural approach. En: Sternberg RJ, Preiss D, eds. Intelligence & technology. New Jersey: Lawrence Erelbaum Associates.

———. 2007. Influencia de las socializaciones previas y trayectorias biográficas sobre la constitución de rol y comportamiento laboral en conductores de metro. [tesis doctoral]. Santiago: U. de Chile. Santiago de Chile, Facultad de Ciencias Sociales.

———. 2008. Actividad, contexto organizacional y competencias. Revista Psicología Organizacional Humana. (2)

Donald M. 1993. Origins of the modern mind: three stages in the evolution of culture and cognition. Cambridge: Harvard University Press.

Gillet B. 1987. La psychologie en ergonomie: Traité de psychologie ergonomique. Issy-les-Moulineaux: EAP.

González JL, Moreno B, Garrosa E. 2005. Carga mental y fatiga laboral. Madrid: Pirámide.

Hutchins E. 1995. Cognition in the wild. Massachusetts: The MIT Press.

Hill SG, Iavecchia HP, Byers JC, Bittner AC, Zaklad AL, Christ RE. 1992. Comparison of four subjective workload rating scales. Hum Factors. 34(4): 429 - 439.

Kantowitz BH. 1985. Stages and channels in human information processing: A limited review and analysis of theory and methodology. J Math Psychol. 29(2): 135-174.

Kuutti K. 2001. Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. En: Nardi B, ed. Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction. Cambridge: MIT Press. p. 17-[44]

Leplat J. 1997. Regards sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique. Paris: PUF-Le travail Humain.

———. 2004. L'analyse psychologique du travail. Revue Européenne de Psychologie Appliquée. 54: 101-108.

Llaneza FJ. 2007. Ergonomía y psicosociología aplicada: manual para la formación del especialista. Valladolid: Nova Lex.

Miller G. 1956. The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. Psychol Rev. 63: 81-97.

Ochanine, D.A. (1978). Le rôle des images operatives dans la régulation des activités de travail. Psychologie et Education. (2): 63-72.

———. 1981. L'image operative. Recueil d'articles de Ochanine. Paris: Université Paris 1.

Richard JF. 1995. Les activités mentales. París: Armand Colin.

O'Donnell, RD, Eggemeier FT. 1986. Workload assessment methodology. En: Boff K, Kaufman L, Thomas J, eds. Handbook of perception and human performance: cognitive processes and performance. Vol. II. New York: Wiley Interscience. p. 1-49.

Rabardel P. 1995. Les hommes et les technologies: approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin.

Rivera H, Díaz C, Sánchez J, Ratinoff V. 1988. Informe final investigación-diagnóstico del puesto de conductor de tren de metro. Convenio DGM-EPUC. Santiago.

Rolo G, Díaz D, Hernández E. 2009. Desarrollo de una escala subjetiva de carga mental de trabajo (ESCAM). Rev Psicol Trab Organ [en línea] [consultado en diciembre de 2009]; 25(1). Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/rpto/v25n1/v25n1a04.pdf.

Roth WM. 2007. Emotion at work: a contribution to third-generation cultural-historical activity theory. Mind, Culture and Activity. 14(1-2): 40–63.

Rubio S, Díaz EM, Martín J. 2001. Aspectos metodológicos de la evaluación subjetiva de la carga mental de trabajo. Arch Prev Riesgos Labor 4(4): 160-168.

Shannon CE. 1948. A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal. 27: 379–423.

———. Weaver W. 1949. A mathematical model of communication. Urbana. IL: University of Illinois Press.

Sperandio, JC. (1984). L'ergonomie du travail mentale. París: Masson.

Theureau J. 2001. La notion de charge mentale est-elle soluble dans l'analyse du travail et la conception ergonomiques. Ponencia presentada en la Conférence introductive aux Journées Act'ing/Ergonomia; 2001 Jun 14-15. Cassis.

Tsang PS, Velázquez VL. 1996. Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings. Ergonomics. 39: 358-381.

Vygotsky LS. 1997. Pensée et langage. París: La Dispute.

Weill-Fassina A, Rabardel P, Dubois D. 1993. Représentations pour l'action. Toulouse: Octares.

Weiner N. 1948. Cybernetics; or control and communication in the animal and the machine. New York: Wiley.