

## Modelos para la valoración de la carga mental de trabajo: una revisión sistemática

*Models for mental workload assessment: a systematic review*

### Autores

Juan Lázaro Acosta Prieto. <https://orcid.org/0000-0003-1390-2380>  
Universidad de Matanzas, Cuba.  
[juan.acosta@umcc.cu](mailto:juan.acosta@umcc.cu)

Yilena Cuello Cuello. <https://orcid.org/0000-0003-4589-8670>  
Universidad de Matanzas, Cuba.  
[yilena.cuello@gmail.com](mailto:yilena.cuello@gmail.com)

Joaquín García Dihigo. <https://orcid.org/0000-0002-8791-5830>  
Universidad de Matanzas, Cuba.  
[joaquin.garcia@umcc.cu](mailto:joaquin.garcia@umcc.cu)

Yoel Almeda Barrios. <https://orcid.org/0000-0002-3423-4011>  
Universidad de Matanzas, Cuba.  
[yoel.barrios@umcc.cu](mailto:yoel.barrios@umcc.cu)

Fecha de recibido: 2022-09-20  
Fecha de aceptado para publicación: 2023-08-17  
Fecha de publicación: 2023-09-30



### Resumen

La evolución tecnológica ha transformado radicalmente el panorama laboral al generar una creciente necesidad de habilidades cognitivas en comparación con las habilidades físicas tradicionales. Este cambio ha estimulado el interés social por comprender y abordar las implicaciones de esta tendencia. El objetivo general del presente artículo fue analizar los modelos y normas regulatorias propuestos en la literatura académica para la valoración del trabajo mental en el contexto laboral. Para ello se utilizó la metodología de revisión sistemática través de buscadores especializados en literatura académica. Se empleó como herramientas el software



VOSviewer para un análisis bibliométrico y representación gráfica de la información recopilada, así como también el gestor bibliográfico EndNote. Se demostró que el modelo NASA-TLX es el más empleado por los investigadores, considerando la cantidad de estudios que existen al respecto y la validez demostrada; y que la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, es la más reciente de las aprobadas con relación al tema. Dicha norma contribuye a prevenir y realizar acciones de control de los factores de riesgo psicosocial, sirviendo como herramienta para identificar y prevenir los factores de riesgo psicosocial y evaluar el entorno laboral.

**Palabras clave:** carga mental; trabajo; modelos de evaluación; habilidades cognitivas

## Abstract

Technological evolution has radically transformed the job landscape by creating a growing need for cognitive skills compared to traditional physical skills. This change has stimulated societal interest in understanding and addressing the implications of this trend. The general objective of this article was to analyze the regulatory models and norms proposed in the academic literature for the assessment of mental work in the work context. For this, the systematic review methodology was used through search engines specialized in academic literature. The VOSviewer software was used as tools for a bibliometric analysis and graphic representation of the information collected, as well as the EndNote bibliographic manager. It was shown that the NASA-TLX model is the most used by researchers, considering the number of studies that exist in this regard, and the demonstrated validity; and that the Official Mexican Standard NOM-035-STPS-2018, is the most recent of those approved in relation to the subject. Said norm contributes to prevent and carry out actions to control psychosocial risk factors, serving as a tool to identify and prevent psychosocial risk factors and evaluate the work environment.

**Keywords:** mental load; job; mental load assessment models; cognitive habilyties.

## Introducción

La humanidad ha evolucionado a un ritmo acelerado producto al desarrollo científico y tecnológico, y como consecuencia de la Primera Revolución Industrial se introdujeron equipos y herramientas que crearon nuevas formas de organización del trabajo. Estos cambios ocasionaron



la disminución del esfuerzo físico, pero el aumento de la vigilancia y el control del rendimiento del trabajador (Vega Ruíz, 2020).

De esta manera se comienzan a analizar, no solo los elementos vinculados al ambiente físico como: el ruido, vibración, microclima, iluminación; o la carga física como: las posturas, levantamiento, manipulación de cargas y diseño antropométrico adecuado de puestos de trabajo; sino que también figuran los que se vinculan a la carga mental, en la medida en que la tecnología avanza y requiere de competencias en un trabajador (Hartwell, 2017).

En las últimas décadas, los trabajos se han caracterizado por un decremento de la carga física, inherente a la realización de tareas, y la necesidad de aumento de la carga mental, que no puede medirse con tanta facilidad, que también sucede con la cargas de índole psicosocial y sus consecuencias (Ormaza Murillo et al., 2019). Esta serie de sucesos han traído consigo evidentemente cambios en la fuerza de trabajo ya que cada vez más se requiere de un trabajador con mayores recursos y capacidades cognitivas (Tellez Bedoya, 2022). De ahí el surgimiento de la Ergonomía Cognitiva.

Según Gil Mejia (2019) la carga de trabajo mental es un concepto que se utiliza para referirse al conjunto de tensiones inducidas en una persona por las exigencias del trabajo mental que realiza. Para una persona dada, la relación entre las exigencias de su trabajo y las capacidades mentales de que dispone para hacer frente a tales exigencias, expresa la carga de trabajo mental.

La asociación entre el trabajo y diversos tipos de enfermedades ocupacionales, fue documentada por primera vez hace al menos tres siglos por Bernardino Ramazzini (1633-1714), que observó la prevalencia de determinados tipos de dolencias que estaban asociados a trabajos específicos realizados por la población tratada (Torres y Rodríguez, 2021).

Otros autores destacan que existe una estrecha relación entre el exceso de trabajo mental y la aparición de enfermedades como: obesidad, trastornos cardiovasculares, hipertensión arterial, aterosclerosis, diabetes mellitus, dislipidemia, trastornos digestivos, asma, trastornos psiquiátricos, cáncer y el tan mencionado estrés (Cobiellas Carballo et al., 2020). Es por ello que ha resultado de suma importancia para diferentes investigadores el conocimiento del estado mental de los individuos (Acosta Prieto, 2019).

Existe en la literatura existen una gran variedad de artículos y documentos asociados a los temas de carga mental y su valoración a través de los indicadores, por ello la presente investigación pretendió sistematizar en los modelos empleados para la valoración de la carga mental y cuáles de

estos han resultados más eficientes a través de los años. También se profundiza en las normas internacionales que abogan sobre estos temas.

De ahí que el objetivo general fue analizar los modelos y normas regulatorias propuestos en la literatura académica para la valoración del trabajo mental en el contexto laboral. A partir de su análisis se prendió su caracterización, para ayudar a investigadores a seleccionar los más indicados a la hora de valorar el trabajo mental en el contexto laboral, además de determinar las características comunes de dichos modelos y lograr la correcta gestión de la fatiga mental de trabajo.

## Metodología

El presente estudio se apoya en la metodología propuesta por Kitchenham (2004) y Okoli y Schabram (2010), similar a la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Anayses). La metodología sigue una guía de ocho pasos para realizar una revisión sistemática de la literatura, los cuales son: determinar el propósito de la revisión; protocolo y formación; búsqueda de literatura; cribado para la inclusión; evaluación de la calidad; extracción de datos; síntesis de los estudios y escritura de la reseña. Estos pasos permitieron seguir las fases de planificación, desarrollo y reporte de la revisión sistemática.

La investigación fue de tipo descriptiva y recopilatoria pues, consistió en identificar y registrar mediante una revisión sistemática los documentos y artículos científicos que tuvieron los rasgos principales, dedicados a las exigencias cognitivas que demandan las profesiones, así como la carga mental que estas representan para la salud y bienestar del trabajador, tanto en español como en inglés.

Para determinar las metas de la revisión, se partió de las siguientes interrogantes:

- ¿Qué modelos se utilizan en la práctica internacional para la valoración de la carga mental de trabajo?
- ¿Cuáles son las normas regulatorias existen en el ámbito internacional relacionadas con la carga mental de trabajo?

Se analizaron además las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados con el fin de rescatar otros estudios potencialmente incluíbles para la revisión. Para proceder a la selección se revisaron los resúmenes y las palabras clave que guiaron la revisión fueron las asociadas con trabajo mental, demandas cognitivas, carga mental de trabajo, fatiga mental y estrés laboral. Así



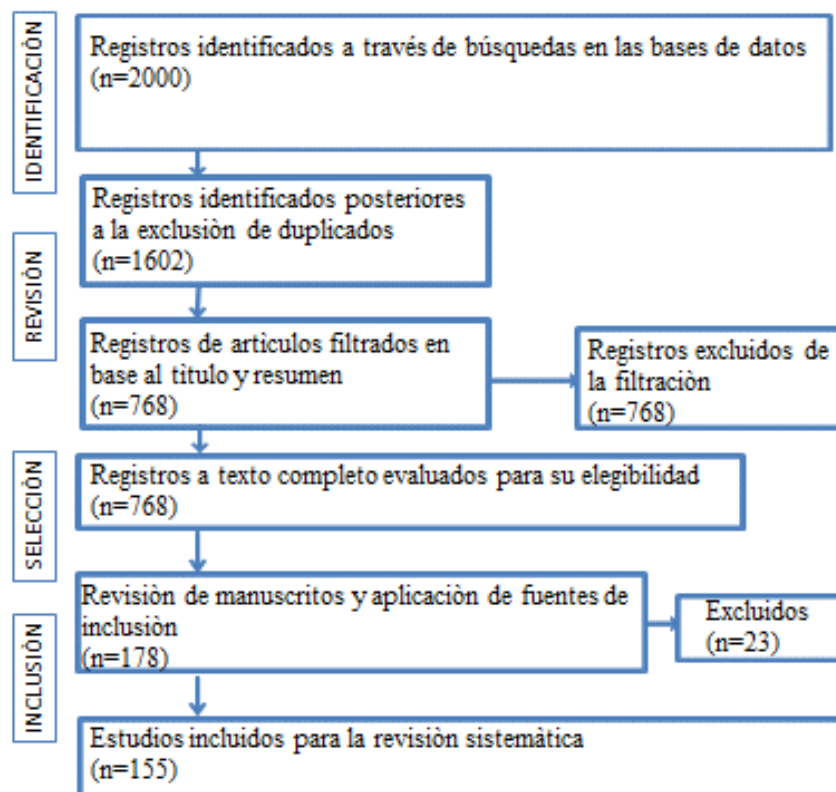
como en inglés: "mental work", "cognitive demands", "mental workload", "mental fatigue" y "job stress". Se revisaron los textos completos de los artículos y se recopilaron los que mayor relación guarden con el tema. De las revisiones sistemáticas se recopilaron información sobre autoría, año, introducción, fuentes de información, y conclusiones.

La búsqueda se realizó combinando descriptores (p.e. [mental work] AND [job stress]). Con el objetivo de acotar la pesquisa se han establecido los siguientes criterios de inclusión:

- Se limitó por año de publicación en las tres bibliotecas (Google Académico, PubMed y Dialnet) para la búsqueda de información actualizada con una limitación del 2017-2022.
- Estudios cuantitativos, cualitativos o mixtos.
- Se introdujo como lengua de los estudios que primero fueran en español y posterior en inglés.
- Disponibilidad de texto completo.
- Documentos y publicaciones que estuvieron relacionados con los modelos aplicados a la valoración del trabajo mental y las normas regulatorias, es decir que incluyeran uno o más términos de búsqueda relacionados con los interrogantes planteados.

Por tanto, como criterios de exclusión se desecharon los artículos desactualizados, que estuvieran relacionados con carga mental pero que no contuvieran las palabras claves mencionadas anteriormente. El establecimiento de estos criterios, permitió depurar la información.

Se emplearon conjuntamente el software VOSviewer y el EndNote X7 para la creación de mapas y representación gráfica. A continuación, se muestra en la figura 1 el diagrama de flujo de la búsqueda y selección en la revisión sistemática:

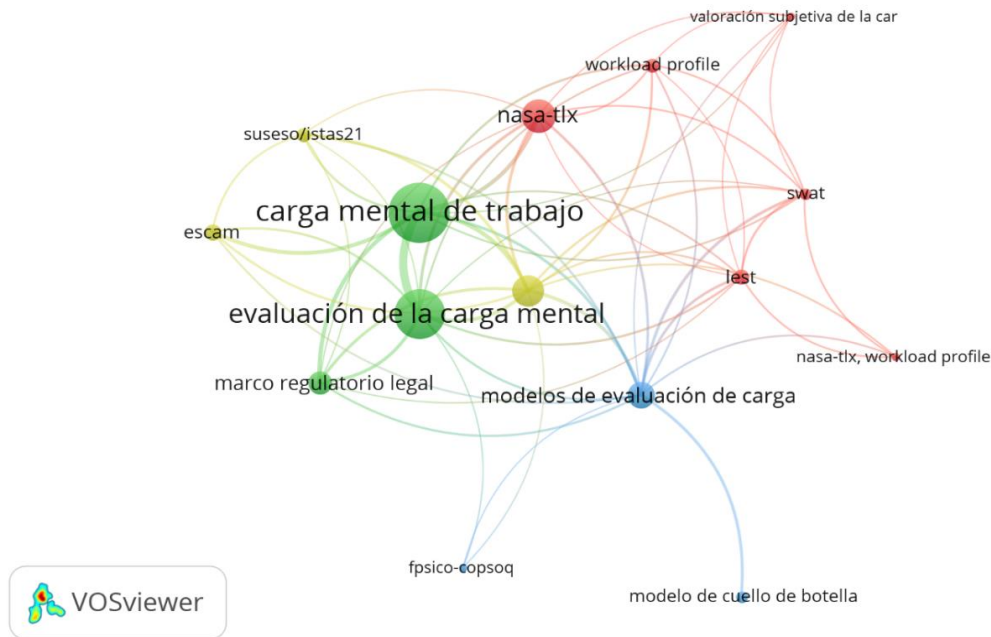


**Figura 1.** Diagrama de flujo para realizar la revisión sistemática.  
Fuente: Elaboración propia.

A partir de este procedimiento, con relación a los modelos de evaluación de la carga mental se encontraron 155 documentos de una población aproximada de 2000 referencias bibliográficas. Para el trabajo con los mapas bibliométricos fue necesario el empleo del EndNote X7 donde se registraron los autores, año, título y palabras claves de la bibliografía utilizada. Se exportaron los archivos del EndNote en formato RIS para poder incorporarlo al software VOSviewer y a través de este representar las palabras claves, así como un análisis bibliométrico y la representación gráfica de la información recopilada por distintos autores.

## Resultados

Se puede apreciar en la figura 2 el mapa bibliométrico creado en el software VOSviewer, en base a la co-ocurrencia de palabras claves, en este se muestra las palabras claves que más resalta la bibliografía empleada.



**Figura 2.** Co-ocurrencia de palabras claves de artículos relacionados con modelos valorativos de carga mental de trabajo.  
*Fuente:* Elaboración propia.

Al realizar un análisis de este mapa se observó que los términos que más se destacaron fueron los de carga mental y evaluación de la carga mental, lo que demostró que la gran mayoría de estudios e investigaciones dentro del campo de la Ergonomía Cognitiva están encaminados a este tema, por la importancia que reviste y se han convertido en foco central de análisis y prevención.

Los modelos más representativos de carga mental se separan en dos grandes bloques: los Modelos de Recursos Atencionales y los Modelos de Recursos Integradores de carga mental. En los Modelos de Recursos Atencionales la carga mental sólo depende de las variables cognitivas sin tener en cuenta variables de tipo motivacional, individual o ambiental, sin embargo, dichas variables cumplen un papel esencial en los modelos integradores (Durán Pulido, 2017).

A continuación, se presenta en la tabla 1 los modelos iniciales para la valoración del trabajo mental:

**Tabla 1. Modelos iniciales para la valoración del trabajo mental.**

<b>Modelos de Recursos Atencionales</b>		
<b>Autor, año</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>
Shannon y Weaver (1949)	Modelo de Comunicación	Es una teoría matemática de la comunicación que sostiene que la comunicación humana puede descomponerse en 6 conceptos clave: emisor, codificador, canal, ruido, decodificador y receptor.
Broadbent (1958)	Modelo de Cuello de Botella Único	Propone el primer modelo de filtro, es una estructura de procesamiento caracterizada por un filtro rígido que selecciona la información por las características físicas y de forma serial.
Treisman (1960)	Modelo de Cuello de Botella Múltiple	Propone un filtro flexible que procesa la información seleccionada y la no entendida, en función de variables físicas y semánticas.
Kaheman (1973)	Modelo de Recursos Centrales	Concibe el procesador central de recursos únicos disponibles para ejecutar la/s tarea/s, y si se sobrepasan se produce exceso de carga mental.
Wickens (1984)	Modelo de Recursos Múltiples	Propone que los diferentes tipos de tareas pueden utilizar recursos independientes de diferente naturaleza, que disponen a su vez de sus propias reservas de capacidad.
<b>Modelos de Recursos Integradores</b>		
<b>Autor, año</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>
Meshkati (1988)	Modelo de Meshkati	Pretende recoger todas las variables relacionadas con carga mental, separando los factores en causales y consecuentes.
Bi y Salvendy (1994)	Modelo de Bi y Salvendy	Trata de predecir el nivel de carga mental, la carga mental es el resultado de la carga impuesta, factores ambientales, características de la organización y características individuales.

*Fuente:* Elaboración propia.

Cabe destacar que estos modelos sirvieron de bases para otros y dada a las limitaciones que presentaron, los investigadores se enfocaron más en asociar la carga mental con las tareas que realizaba el sujeto, lo cual se demostró con las posteriores investigaciones, la relación que había y en base a ello se crearon modelos con mayor precisión para evaluar carga mental.

En la tabla 2 se muestran los modelos que más se utilizan para evaluar la carga mental de trabajo, con sus características, ventajas y desventajas.





**Tabla 2.** Modelos para la valoración de la carga mental de trabajo.

Autor, año	Modelos	Características	Ventajas	Desventajas
Reid et al. (1982)	Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)	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.	Sensible a las variaciones de la carga mental en multitud de tareas diferentes como en tareas de memoria espacial.	No es muy sensible a bajos niveles de carga mental y el procedimiento de clasificación de tarjetas consume mucho tiempo.
Hart and Staveland (1988)	NASA-TLX	Presta especial atención a la experiencia subjetiva de carga mental, siendo ésta el resultado de la interacción de las seis dimensiones que presenta que son: esfuerzo, demanda mental, demanda física, demanda temporal, rendimiento y nivel de frustración.	-Resultados más precisos que otras técnicas. -Facilidad de uso. -Alto grado de validez aparente. -Presenta mejores propiedades psicométricas. -Permite identificar cuál o cuáles son las principales fuentes de carga. -Aplicable al marco laboral real -Rapidez tanto de aplicación como de corrección.	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.
Tsang & Velázquez (1996)	Perfil de Carga ( <i>Workload Profile</i> )	Recoge 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 requisitos de implementación escasos y nada intrusivos.	-Información más precisa sobre cómo mejorar los sistemas de trabajo. -Los individuos logran integrar el esfuerzo invertido en dos tareas simultáneas proporcionando un valor predictivo.	-El índice global de carga debería calcularse de otra forma para obtener un resultado más ajustado con el rendimiento. -Tiene un valor predictivo limitado en la ejecución.
Moncada Lluís et al. (2001)	ISTAS21 (CoPsoQ)	Es una herramienta de evaluación de riesgos laborales de naturaleza psicosocial que permite establecer una metodología para la prevención.	Permite la localización del problema y el diseño de la solución adecuada.	

Autor, año	Modelos	Características	Ventajas	Desventajas
		Está basado en pruebas científicas y tiene una base conceptual clara y explícita.		
Pérez Morral (2010)	LEST	Herramienta que pretende mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o un conjunto de puestos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establece indicadores de las condiciones de trabajo de la empresa.</li> <li>-Resalta la importancia que da a la participación de todos los implicados como vía imprescindible para la mejora de las condiciones de trabajo.</li> <li>-Sirve de base a programas de formación permanente a todos los niveles de la empresa sobre las condiciones de trabajo.</li> <li>-Proporciona un lenguaje común para aquellos a quienes les interesa la mejora de las condiciones de trabajo.</li> </ul>	Algunas variables a evaluar sólo se pueden medir cualitativamente así que dependerá de quien aplique el cuestionario y la habilidad de este para obtener la información requerida.
Rolo González et al. (2009)	ESCAM	Es una medida subjetiva, no invasiva y que se puede contestar en pocos minutos. A diferencia de lo que ocurre con otros instrumentos, los resultados pueden utilizarse para crear normas para valorar el grado de carga mental de los evaluados por comparación con su grupo de referencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Una baja impasividad, unos bajos requerimientos en su implementación, una buena aceptación de la técnica por parte de los evaluados, así como su bajo coste, todas ellas características óptimas para las técnicas subjetivas.</li> </ul>	Posibilidad de que se produzca un sesgo de respuesta por deseabilidad social.

*Fuente:* Elaboración propia.

A nivel internacional el modelo NASA-TLX fue objeto de mayor investigación y uso. En los últimos años son amplios los estudios con este modelo, para la evaluación de la carga mental de trabajo y resultaron ser novedosos y eficientes por lo cual demuestra la validez del NASA-TLX. Algunos de estos estudios se muestran a continuación en la tabla 3:



**Tabla 3.** Estudios para la valoración de la carga mental de trabajo aplicando el modelo NASA-TLX.

<b>Autor</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>
Gallardo et al. (2019)	Investigación de carácter cuantitativo relacional, la muestra fue de 145 trabajadores de la empresa industrial, corresponde al área de producción.	Está orientada a establecer si existe relación entre la carga mental y el desempeño laboral.	Un total de 108 trabajadores que equivalen el 74% presentan índice de carga mental, de estos el 61% se encuentra a un nivel alto de carga mental y el resto de los 37 trabajadores que representan el 26% no presentan carga mental.
Carrasco et al. (2018)	Estudio prospectivo y aleatorizado en estudiantes de medicina, para la evaluación de la carga de trabajo.	Se evaluó el efecto del uso de simuladores en exploración prostática y sondaje vesical sobre la carga mental de trabajo, se analizó el grado de satisfacción y habilidades adquiridas por parte de los estudiantes al usar simuladores como método docente.	Los 28 estudiantes que participaron obtuvieron un mayor nivel de confianza tras la explicación teórica siendo superior en el grupo que también recibió el taller de simuladores el cual produjo menos frustración según los resultados del NASA-TLX.
Alarcón et al. (2018)	Estudio intrasujeto contrabalanceado a 28 futbolistas semiprofesionales.	Estudió la relación entre la carga mental y física durante las acciones deportivas y en cómo esta interacción influye en el rendimiento deportivo en habilidades que requieren precisión.	La presencia de la carga física simultánea a la carga mental tuvo efecto negativo en la precisión.
Carvajal Mendoza et al. (2020)	Investigación experimental a trabajadores durante la Covid-19.	Evaluar las condiciones físicas, cognitivas y ambientales de los trabajadores que aplican la modalidad remota en sus funciones debido a la emergencia sanitaria presentada en el país por la Covid-19.	se evidencia un alto porcentaje de carga mental media en un 58,82%, seguido de un nivel alto con un 32,62%, y evidencia una alta afectación en el aspecto cognitivo para los participantes de este estudio.
Quinto Ortega y Suárez Pire (2020).	Investigación cuantitativa, diseño descriptivo transversal a 13 enfermeras y 4 trabajadoras sociales.	Describe la carga mental en cuidadores formales (enfermeros y trabajadores sociales) de personas con diagnóstico de enfermedad psiquiátrica.	se encontró carga mental media en el 100% de los participantes, tanto para enfermeros como para trabajadores sociales.
Gomez Bull (2020)	Investigación de tipo descriptivo, cuantitativa, no experimental y de corte transversal.	Se identificaron los niveles de carga mental en los trabajadores de la industria maquiladora automotriz durante la contingencia del Covid-19.	El estudio se les aplicó a 11 personas. De los cuales 6 sujetos tuvieron un nivel de carga alto y los otros 5 tuvieron un nivel de carga medio.

*Fuente:* Elaboración propia.



La importancia de la salud de los trabajadores es objeto de estudio de gran utilidad, con el transcurso del tiempo se han creado normas internacionales que recogen el tema relacionado con la carga mental y sus técnicas de evaluación desde distintos puntos de vista que se muestran en la tabla 4:

**Tabla 4.** Normas internacionales relacionadas con la carga mental de trabajo.

Norma	Descripción
En 1981 aparece la ISO 6385:1981	Ergonomic principles to the design of work systems, la cual destaca la existencia de la carga mental en el trabajo y la necesidad de su control en el diseño de los sistemas del mismo (Norma ISO 6585, 2004).
NTP 175	Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método LEST Pérez Morral (2010).
NTP 179	La carga mental del trabajo: definición y evaluación. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Cuixart Nogareda (1998).
NTP 275	Carga mental en el trabajo hospitalario: Guía para su valoración. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo Cuixart Nogareda (2000).
NTP 318	El estrés: proceso de generación en el ámbito laboral Daza (1993).
NTP 349	Prevención del estrés: intervención sobre el individuo Daza (1992).
NTP 444	Mejora del contenido del trabajo: rotación, ampliación y enriquecimiento de tareas de Arquer y de Frutos (2007).
NTP 499	Nuevas formas de organizar el trabajo: la organización que aprende Oncins de Frutos y Mourenza Barrio (1998).
NTP 534	Carga mental de trabajo: factores de Arquer (1999).
NTP 575	Carga mental de trabajo: indicadores de Arquer y Nogareda (2000).
NTP 659	Carga mental de trabajo: diseño de tareas de Arquer y Nogareda (2004).
ISO 10075	Al adoptarse tanto a nivel europeo la European Normative (EN), y la Unificación de Normativas Españolas (UNE), se llega a la creación de las normas UNE-EN-ISO 10075-1, 10075-2 principios de diseño y 10075-3 medición y evaluación de la carga mental, donde ya se contemplan totalmente los principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo (Durán Pulido, 2017; Schütte, 2021).
ISO 10075: 2017	En el 2017 se dio a conocer la actualización de la norma ISO 10075: 2017, la cual expone los principios ergonómicos relacionados con la carga de trabajo mental (Morales & Roxette, 2021).
Ley Federal del Trabajo en el artículo 2, Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo en el artículo 3	Al analizar el contexto en América en México, existen documentos que actualmente dan un sustento normativo a las acciones tanto para mejorar la seguridad en el trabajo como para la prevención de los factores de riesgo mentales.
Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018	Factores de riesgo psicosocial en el trabajo- Identificación, análisis y prevención, es la que más reciente de las aprobadas, ayuda a prevenir y realizar acciones de control de los factores de riesgo psicosocial. Es una norma protectora en materia laboral que tiene tres obligaciones: identificar y prevenir los factores de riesgo psicosocial y evaluar el entorno laboral (Cotonieto Martínez, 2021).



Norma	Descripción
Ley N° 29783	En Perú la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo-SST y su reglamento el DS N° 005-2012-TR, la cual vela por proteger la integridad física y mental del trabajador, promoviendo la prevención y control de los riesgos psicosociales dentro de los ambientes laborales (Fernández Piedra, 2022).
Decreto Colombiano 1477 del año 2017	Tiene por objetivo reglamentar la promoción de la salud mental y la prevención de problemas y trastornos mentales en el ámbito laboral (Vivas Manrique, 2019).
Norma ISO 45003	Es la primera norma global que brinda orientación práctica sobre la gestión de la salud psicológica en el trabajo. Está escrita para apoyar a las empresas con un sistema de gestión de la seguridad basado en la norma ISO 45001 (Serrano & Mosqueda Noval, 2021).

*Fuente:* elaboración propia.

Es necesario crear una cultura en seguridad y salud en el trabajo en el contexto del trabajo mental, donde se equiparen el enfoque curativo y la prevención con la base de las normas existentes en el contexto internacional (Jimenez et al., 2017).

## Discusión

Los primeros modelos para valorar la carga mental estuvieron dirigidos a la atención, centrados en la estructura del procesador central como fuente de limitación del sistema. La idea inicial que asumían todos estos modelos es que las limitaciones en el procesamiento podían ser localizadas en un único mecanismo universal, posteriormente se amplió esta visión a posibles limitaciones en distintas vías.

El inicial y más influyente Modelo de Cuello de Botella fue propuesto por Broadbent (1958), y también existió otro muy similar, conocido como Modelo de Canal Único de Welford (1959) que intento explicar la demora en la respuesta a un segundo estímulo. Mientras Broadbent se centró en las diferencias cualitativas en el rendimiento como, por ejemplo, los fracasos en la identificación; Welford se ha centrado más en los aspectos temporales del rendimiento (Dalmau Pons, 2008).

Se considera que los Modelos de Recursos Atencionales y los Modelos de Recursos Integradores de carga mental solo se han enfocado en describir lo que se entiende por carga mental de trabajo a partir del marco de la atención humana. Dada la complejidad intrínseca que se presenta el estudio y evaluación de la carga mental existen muy pocos modelos que traten de abordar el

tema de forma abarcadora y llegue a dar una conclusión exacta o bien detallada (Santalla de Banderali, 2017).

Las técnicas de evaluación subjetiva tienen un elevado nivel de aceptación por parte de la persona, en base a su facilidad de uso y al hecho de que 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 (Dalmau Pons & Ferrer Puig, 2004).

La técnica SWAT (*Subjective Assesment Technique*), desarrollada por el grupo de investigación de Reid et al. (1982), asume que la carga mental de una tarea o actividad está determinada por tres factores o dimensiones. 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 para la evaluación de sistemas de comunicación, control y mando militar y con el uso de simuladores (Herrera Cevallos, 2018).

Es la técnica más ampliamente utilizada como técnica de evaluación subjetiva, después del NASA-TLX), desarrollada por Hart y Staveland (1988). Este último, 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. La idoneidad del método NASA-TLX ha sido comprobada por numerosas investigaciones, que muestran resultados más precisos que otras técnicas como el SWAT o la escala de Cooper Harper modificada.

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 (Durán Pulido, 2017). La evaluación mediante el NASA-TLX no sólo proporciona información acerca del nivel global de carga, sino que permite detectar de manera válida y fiable, las fuentes de carga (Díaz Ramiro et al., 2010).

Según de Arquer & Nogareda (2000), una de las principales ventajas de este método es su aplicabilidad en el marco laboral real ya que las personas pueden puntuar directa y rápidamente la tarea realizada ya sea justo después de su ejecución o de forma retrospectiva. En experiencias realizadas sobre valoraciones retrospectivas se ha encontrado que existe una elevada correlación entre los datos así obtenidos y las puntuaciones obtenidas de forma inmediata. Por último, puede



mencionarse su rapidez tanto de aplicación como de corrección, que facilita su aplicación a diversas tareas o subtareas, y la ya mencionada capacidad de diagnóstico de las posibles fuentes de carga.

Otras de los modelos que más se utilizan es el Workload Profile desarrollado por Tsang & Velázquez (1996) y a diferencia de NASA-TLX y SWAT, se hace en una sola ejecución, posterior a la realización de la tarea, por lo que es recomendado para evaluaciones rápidas (Durán Coronado et al., 2019). Entre las limitaciones del modelo 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 otro lado se ha obtenido una elevada multicolinealidad entre las dimensiones de carga y variabilidad de las estimaciones de carga mental interindividual (Dalmau Pons, 2008).

Por su parte, Rolo González et al. (2009) desarrolla el ESCAM con el objetivo de que superase alguna de las limitaciones de las escalas mencionadas anteriormente. Presenta diversas ventajas entre las que cabe destacar: una baja invasividad, unos bajos requerimientos en su implementación, una buena aceptación de la técnica por parte de los evaluados, así como su bajo coste, todas ellas características óptimas para las técnicas subjetivas. Sin embargo, una desventaja asociada a este tipo de escalas es la posibilidad de que se produzca un sesgo de respuesta por deseabilidad social. Mientras el NASA-TLX y el SWAT evalúan algunas consecuencias específicas de la carga mental (rendimiento, frustración y estrés), la ESCAM incluye un factor más general de consecuencias para la salud centrado en la fatiga mental como es percepción de agotamiento y cansancio.

Estas técnicas subjetivas buscan conocer la opinión directa de cada trabajador acerca del nivel de carga mental que perciben durante la realización de sus tareas o de una tarea específica, en la revisión documental puede verse que en la práctica estos procedimientos son los de mayor uso por su validez y amplio margen de aceptación (Martínez Gómez, 2019).

En los últimos años, se ha visto un incremento considerable en los riesgos laborales y para ellos se han empleado otros modelos que, a través de los datos obtenidos, sirvan como base de discusión para proponer un plan de mejoras de las condiciones de trabajo. Según Pérez Morral (2010) el Método LEST es aplicable preferentemente a puestos fijos del sector industrial, poco o nada cualificados y trabajos en cadena y que no debe ser utilizado para evaluar aquellos puestos en los que las condiciones físicas ambientales y el lugar de trabajo varían continuamente, como es el caso de los trabajadores de mantenimiento o la construcción (Moncada Lluís et al., 2001).



En la literatura científica se observa que la evaluación de riesgos psicosociales ha sido realizada con diferentes instrumentos, y respecto del SUSES ISTAS 21 desarrollado por Moncada Lluís et al. (2001), desde el punto de vista psicométrico, sólo es posible encontrar reportes de confiabilidad y validez. Presenta una gran validez para la evaluación de la carga mental dado que abarca todos los aspectos positivos de los modelos creados para evaluar riesgos laborales y además cuenta con índices psicométricos de confiabilidad general adecuados (Candia et al., 2020).

La legislación también juega un papel importante a la hora de promover la salud mental y la prevención de trastornos mentales. La legislación sobre salud mental es más que una legislación sobre cuidados y tratamientos, y por lo tanto no se limita sólo a regular la forma en que se prestan dichos tratamientos en las instituciones sanitarias (Ansoleaga Moreno & Valenzuela Rivera, 2013).

En el contexto internacional se reconoce por la literatura un conjunto de países e instituciones que se han comprometido en realizar estudios y dar seguimiento al tema de la carga mental de trabajo como España, México, Colombia y Perú que han desarrollado su conjunto de normas que permiten abordar el estudio de este fenómeno del trabajo mental desde sus entornos tomando como referencia la existencia de la ISO 10075: 2017, la cual expone los principios ergonómicos relacionados con la carga de trabajo mental y es muy utilizada en países europeos y en EEUU.

La Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, es la norma aprobada más reciente con respecto a este tema, el objetivo de la norma es prevenir accidentes laborales y enfermedades mentales provocados por el trabajo. El patrón debe ser implementar políticas para prevenir los riesgos psicosociales, adoptar medidas y de ser necesario canalizar al empleado con un especialista. También contemplar algunos factores de riesgo psicosociales entre los que están el liderazgo negativo y la carga de trabajo excesiva.

## **Conclusiones**

El desarrollo tecnológico ha propiciado cambios continuos en las condiciones de trabajo, que han reducido progresivamente los trabajos meramente físicos donde predomina la actividad mental, lo que da lugar a la aparición de la carga mental y a su vez nuevas técnicas de evaluación.

A partir de una revisión sistemática se pudo mostrar 14 modelos empleados para la valoración del trabajo mental, los cuales tienen como coincidencia que de una manera subjetiva se realiza un enfoque hacia las demandas cognitivas del puesto de trabajo bajo la percepción del





trabajador y se ha demostrado que el método NASA-TLX es el más utilizado por los investigadores dado a la gran cantidad de estudios que se han utilizado en base a este método.

## Referencias

- Acosta Prieto, J. L. (2019). *Valoración del comportamiento de indicadores relacionados con la carga mental en estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de Matanzas* [Tesis de grado, Universidad de Matanzas] <https://rein.umcc.cu/handle/123456789/91>
- Alarcón, F., Castillo Díaz, A., Madinabeitia, I., Castillo Rodríguez, A., & Cárdenas, D. (2018). La carga mental deteriora la precisión del pase en jugadores de fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(2), 155-164. <https://hdl.handle.net/10045/78307>
- Ansoleaga Moreno, E., & Valenzuela Rivera, E. (2013). Salud mental y derechos humanos: La salud de segunda categoría. *Informe anual sobre derechos humanos en Chile 2013* (pp 187-222). Universidad de Diego Portales. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7241700>
- Bi, S., y Salvendy, G. (1994). A proposed methodology for the prediction of mental workload, based on engineering system parameters. *Work & Stress*, 8(4), 355-371. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02678379408256542>
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Pergamon Press. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1038/1821572a0.pdf>
- Candia, M., Pérez, J., & González, D. (2020). *Manual del Método del Cuestionario SUSESOSTAS 21 Versión completa y breve*. Superintendencia de Seguridad Social. [https://www.suseso.cl/606/articles-19640\\_archivo\\_01.pdf](https://www.suseso.cl/606/articles-19640_archivo_01.pdf)
- Carrasco, J., Gómez, E., García, J. H., Valero, J., Sánchez, Á., Salamanca, J., Campos, J. P., & Requena, M. J. (2018). Impacto del uso de simuladores sobre la carga mental y la confianza en un taller de tacto rectal y cateterización vesical en estudiantes. *Archivo Español de Urología*, 71(6), 537-542. <https://n9.cl/vvstr>
- Carvajal Mendoza, J. A., Cuéllar Arrieta, L. M., Melo Aguilera, L. P., & Vaughan Naar, R. M. (2020). *Caracterización de las condiciones ergonómicas en el puesto de trabajo remoto dada la coyuntura del COVID-19: caso Bogotá*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/53192>

- Cobiellas Carballo, L. I., Anazco Hernández, A., y Góngora Gómez, O. (2020). Estrés académico y depresión mental en estudiantes de primer año de medicina. *Educación Médica Superior*, 34(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000200015&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000200015&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Cortés Díaz, J. M. (2018). *Técnicas de prevención de riesgos laborales* (9na ed.). Tebar. <https://n9.cl/5cd17>
- Cotonieto Martínez, E. (2021). Identificación y análisis de factores de riesgo psicosocial según la NOM-035-STPS-2018 en una universidad mexicana. *Revista Proeditio*, 6(3), 499-523. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3836>
- Crisol Moya, E., Herrera Nieves, L. B., & Montes Soldado, R. (2020). *Educación virtual para todos: una revisión sistemática*. *Education in the knowledge society*. EKS. <https://doi.org/10.14201/eks.20327>
- Cuixart Nogareda, C. (1991). *NTP 275: Carga mental en el trabajo hospitalario: Guía para su valoración*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <http://www.preventoronline.com/imagesbd/down/anex15.pdf>
- Cuixart Nogareda, C. (1998). *NTP 179: La carga mental del trabajo: definición y evaluación*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo. [https://cso.go.cr/legislacion/notas\\_tecnicas\\_preventivas\\_insht/NTP%20179%20-%20La%20carga%20mental%20del%20trabajo%20definicion%20y%20evaluacion.pdf](https://cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20179%20-%20La%20carga%20mental%20del%20trabajo%20definicion%20y%20evaluacion.pdf)
- Cuixart Nogareda, C. (2000). *NTP 275: Carga mental en el trabajo hospitalario: Guía para su valoración*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. <https://preventoronline.com/imagesbd/down/anex15.pdf>
- Dalmau Pons, I. (2008). *Evaluacion de la carga mental en tareas de control: técnicas subjetivas y medidas de exigencia* Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=6970>
- Dalmau Pons, I., & Ferrer Puig, R. (2004). Revisión del concepto de carga mental: evaluación, consecuencias y proceso de normalización. Anuario de psicología. *The UB Journal of psychology*, 521-546. <https://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/download/61803/96264>



- Daza, F. M. (1992). *NTP 349: Prevención del estrés: intervención sobre el individuo. Guías de buenas prácticas*. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_349.pdf](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_349.pdf)
- Daza, F. M. (1993). *NTP 318: El estrés: proceso de generación en el ámbito laboral*. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España. <http://www.preventoronline.com/imagesbd/down/anex3882.pdf>
- de Arquer, M. I. (1999). *NTP. 534: Carga mental de trabajo: factores*. Madrid. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <https://www.insst.es/documents/94886/191756/NTP+534+Carga+mental+de+trabajo+factores.pdf>
- de Arquer, M. I., & de Frutos, M. O. (2007). *NTP 444: Mejora del contenido del trabajo: rotación, ampliación y enriquecimiento de tareas*. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España. <https://n9.cl/wey69>
- de Arquer, M. I., & Nogareda, C. (2000). *NTP 575: Carga mental de trabajo: indicadores*. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España. [https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/wp-content/uploads/2017/02/ntp\\_575.pdf](https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/wp-content/uploads/2017/02/ntp_575.pdf)
- de Arquer, M. I., & Nogareda, C. (2004). *NTP 659: Carga mental de trabajo: diseño de tareas*. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España. <https://www.insst.es/documents/94886/194969/NTP+659.+Carga+mental+de+trabajo.+dise%C3%B1o+de+tareas..pdf>
- Durán Coronado, A. A., Maldonado Macías, A. A., Barajas Bustillos, M. A., & Hernández Arellano, J. L. (2019). Análisis cognitivos de carga mental e identificación del error humano para mejorar la experiencia de usuario. *CienciaUAT*, 14(1), 71-84. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78582019000200071&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78582019000200071&script=sci_arttext)
- Durán Pulido, M. C. (2017). *El papel de la metacognición en la valoración subjetiva de la carga mental de trabajo* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio UCM. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/46771/>
- Díaz Ramiro, E., Rubio Valdehita, S., Martín García, J., & Luceño Moreno, L. (2010). Estudio Psicométrico del Índice de Carga Mental NASA-TLX con una Muestra de Trabajadores



- Espanoles. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 26, 191-199.  
<https://doi.org/10.5093/tr2010v26n3a3>
- Fernández Piedra, V. (2022). *Factores laborales asociados al estrés laboral del personal de enfermería del Hospital II-1 El Buen Samaritano-EsSalud-Bagua Grande, 2022* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Amazónica]. Repositorio de la Universidad Politécnica Amazónica. <https://repositorio.upa.edu.pe/handle/20.500.12897/117>
- Gallardo Gallardo, M. I., Herrán Peñafiel, J. W., & Carrera Viver, G. J. (2019). Carga mental y desempeño laboral en los trabajadores de una empresa industrial. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 3(6), 26-44.  
<https://retosdelacienciaec.com/Revistas/index.php/retos/article/view/263>
- Gil Mejia, W. S. (2019). *Carga de trabajo y su influencia en el bienestar laboral de los trabajadores operarios de la empresa Fracsa Arequipa-2018* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].  
[https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_82f13a4d8ac6c780a5f54e7bce210013](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_82f13a4d8ac6c780a5f54e7bce210013)
- Gomez Bull, K. G. (2020). *Niveles de Carga Mental en Tiempos de Covid-19 en una Muestra de Trabajadores de la Industria Maquiladora de Ciudad Juárez*. Instituto de Ingeniería y Tecnología. <http://148.210.21.170/handle/20.500.11961/16025>
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Advances in psychology*, 52, 139-183.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166411508623869>
- Hartwell, R. M. (2017). *The industrial revolution and economic growth* (Vol. 4). Routledge.  
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315172132/industrial-revolution-economic-growth-hartwell>
- Herrera Cevallos, A. G. (2018). *Evaluación de carga mental en los trabajadores administrativos y operativos de una empresa de acabados textiles y sus medidas de control*. [Tesis de maestría, Universidad Internacional SEK Ecuador]. Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2775>
- Jimenez, P., Höfer, M., Schmon, C., & Bregenzer, A. (2017). Psychosocial risk assessment at the workplace and implications for interventions: The development of the instrument OrgFit. [Conference]. *15th European Congress of PsychologyAt: Amsterdam*.  
<http://dx.doi.org/10.4182/2165-7556.1000188>



- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort* (Vol. 1063, pp. 218-226). Prentice-Hall.  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=eeb97f210404ca6758c6cfe41cbe552feed5f59e>
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews*. Keele University,  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=29890a936639862f45cb9a987dd599dce9759bf5>
- Martínez Gómez, T. M. (2019). *Caracterización de instrumentos de evaluación de carga mental* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Javeriano.  
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/39170>
- Meshkati, N., & Loewenthal, A. (1988). An eclectic and critical review of four primary mental workload assessment methods: A guide for developing a comprehensive model. *Advances in Psychology*, 52, 251-267.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166411508623912>
- Moncada i Lluís, S., Llorens Serrano, C., Kristensen, T. S., & Vega Martínez, S. (2001). *NTP 703: El método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21) de evaluación de riesgos psicosociales*. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España. <https://n9.cl/jk4c6>
- Morales, S., & Roxette, P. (2021). *Identificación de riesgo ergonómico en usuarios de pantallas de visualización de datos en condiciones laborales de teletrabajo de la empresa Inmocastela* [Tesis de grado, Universidad Intencional SEK]. Repositorio UISEK.  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4163>
- Norma ISO 6585. (2004). *Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo*.  
<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0032115>
- Oncins de Frutos, M., & Mourenza Barrio, T. (1998). *NTP 499: Nuevas formas de organizar el trabajo: la organización que aprende*. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España. [https://saludlaboral.org/wp-content/uploads/2017/02/ntp\\_499.pdf](https://saludlaboral.org/wp-content/uploads/2017/02/ntp_499.pdf)
- Pérez Morral, F. (2010). *NTP 175: Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L. EST*. Universidad Autónoma de Barcelona. <https://n9.cl/4vebs>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2015). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Communications of the Association for Information Systems*, 43, 879-910. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1954824](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1954824)

- Ormaza Murillo, M. P., Zambrano Rivera, A. D., Zamora Napa, S. C., Parra Ferié, C., & Félix López, M. (2019). Carga mental de profesores de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. *Ingeniería Industrial*, 40(1), 3-13.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362019000100003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362019000100003&script=sci_arttext&tlng=en)
- Quinto Ortega, E., & Suárez Pire, A. B. (2020). *Carga mental en enfermeras y trabajadores sociales en una institución psiquiátrica de segundo nivel de complejidad en Bogotá*. [Tesis de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]. Repositorio Institucional de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.  
<https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3718>
- Reid, G. B., Eggemeier, F. T., & Shingledecker, C. A. (1982). *Subjective workload assessment technique*. Air Force Flight Test Center Edwards Afb Ca.  
<https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADP001142>
- Rolo González, G., Díaz Cabrera, D., & Hernández Fernaud, E. (2009). Desarrollo de una escala subjetiva de carga mental de trabajo (ESCAM). *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 25(1), 29-37. <https://scielo.isciii.es/pdf/rpto/v25n1/v25n1a04.pdf>
- Santalla de Banderali, Z. (2017). El mecanismo atencional. En G. Peña-Torbay, Y. Cañoto-Rodríguez, y Z. Santalla de Banderali (Eds.). *Una introducción a la Psicología* (pp.119-160). Publicaciones UCAB. <https://n9.cl/a4s4c>
- Schütte, M. (2021). *Psychische Belastung und Beanspruchung am Arbeitsplatz*. Beuth Verlag.  
<https://www.beuth.de/de/publikation/psychische-belastung-und-beanspruchung-am-arbeitsplatz-e-book/328544337>
- Serrano, M., & Mosqueda Noval, M. (2021). Une-ISO 45003 nueva solución para la gestión de los riesgos psicosociales. *AENOR, Revista De Evaluación de la Conformidad*, 377, 21-30.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8342027>
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. *The University of Illinois Press*, 1-117.  
[https://www.scirp.org/\(S\(vtj3fa45qm1ean45vvffcz55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1311827](https://www.scirp.org/(S(vtj3fa45qm1ean45vvffcz55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1311827)



- Tellez Bedoya, C. A., & Tellez Bedoya, C. (2022). Retos de la salud mental para la cuarta revolución industrial en las empresas de Colombia. *Tendencias*, 23(2), 329-355.  
<https://doi.org/10.22267/rtend.222302.211>
- Torres, Y., & Rodríguez, Y. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2).  
<https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342868>
- Treisman, A. M. (1960) Contextual cues in selective listening Quarterly. *Journal of Experimental Psychology*, 12, 242–248. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/17470216008416732>
- Tsang, P. S., & Velázquez, V. L. (1996). Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings. *Ergonomics*, 39(3), 358-381.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139608964470>
- Vega Ruíz, M. L. (2020). ¿El trabajo es salud? *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 23(4), 410-414. <https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2020.23.04.01>
- Vivas Manrique, S. D. (2019). Síndrome de Burnout, de un fenómeno laboral a un diagnóstico médico. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 9(1), 41-48.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890245>
- Welford, A. T. (1968). Fundamentals of skill. Menthuen. <https://psycnet.apa.org/record/1968-35018-000>
- Wickens, C. D. (2020). Processing resources and attention. En D. Damon (Ed.). *Multiple-task performance* (pp. 3-34). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003069447>