Caracterización de los modelos de evaluación de la carga mental en los estudios ergonómicos

Autores:

Flor Enid Guevara Guevara – C.C. 38.878.050

Susana Paredes Estupiñán – C.C. 1.089.803.254

"Proyecto de grado presentado como requisito para finalizar el proceso de formación académica"

Directora

Luz América Martínez Álvarez

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Facultad de educación a distancia y virtual

Salud Ocupacional

Santiago de Cali

2022

Nota de aceptación:

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Institución Universitaria Antonio José Camacho para optar al título de Profesional en Salud Ocupacional

_____

Jurado

_____

Jurado

Santiago de Cali

Agradecimiento

Ante todo, queremos, agradecer y dedicar el fruto de este trabajo de grado a Dios por darnos la motivación y las ganas de superarnos, a nuestros padres por su comprensión y apoyo; a nuestros hermanos porque, así como nuestros padres siempre han estado apoyándonos.

A la facultad de educación a distancia y virtual por habernos brindado un mundo nuevo, lleno de oportunidades y grandes proyectos, a nuestros profesores de carrera y a la profesora Luz América por ser nuestro pilar para sacar adelante este trabajo y por cada una de sus correcciones.

A nuestros compañeros, familiares y amigos por haber sido parte de este proceso y haber estado siempre brindándonos su apoyo y cariño para hacer más ameno este camino tan largo como lo ha sido nuestro paso por la universidad.

A pesar de tantos tropiezos seguimos adelante siempre orgullosas de haber llegado hasta este punto y muy agradecida con todos y cada uno de los que aportaron su granito de arena para que no desfalleciéramos.

A todos, mil y mil gracias, que Dios los bendiga.

TABLA DE CONTENIDO

PÁG.

RESUMEN **8**

ABSTRACT **9**

INTRODUCCIÓN **10**

1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA **11**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 12

1.2 PREGUNTA PROBLEMA 13

2 OBJETIVOS **14**

2.1 OBJETIVO GENERAL 14

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14

3 JUSTIFICACIÓN **15**

4 METODOLOGÍA **16**

4.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN 16

4.2 TIPO DE ESTUDIO 16

4.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 17

4.4 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD PARA LA SELECCIÓN DE LOS DOCUMENTOS ACADÉMICOS 17

4.5 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA 17

4.6 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN: 18

4.7 INSTRUMENTO Y PROCESO DE ANÁLISIS A EMPLEAR 19

5 CAPÍTULO I: ANALIZAR LOS MODELOS DE EVALUACIÓN DE LA CARGA MENTAL DEL SER HUMANO EN LOS ESTUDIOS ERGONÓMICOS 20

5.1 INDICADORES FISIOLÓGICOS: 23

5.2 LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN SUBJETIVA 25

5.3 CARGA COGNITIVA DEL SER HUMANO 26

5.4.2 METODO ESCAM: (ESCALA SUBJETIVA DE CARGA MENTAL) 38

5.4.5 METODO PERFIL DE CARGA (WORKLOAD PROFILE) 47

5.4 INDICADORES FISIOLÓGICOS: 49

6.1 NASA TLX 52

6.2 ESCAM 52

6.3 LEST 52

6.4 SWAT 52

6.5 PERFIL DE CARGA 53

7 CAPITULO III AGRUPAR LAS VARIABLES DE LOS MODELOS DE EVALUACIÓN DE LA CARGA MENTAL DEL SER HUMANO EN LOS ESTUDIOS ERGONÓMICOS 55

CONCLUSIONES 59

BIBLIOGRAFÍA 60

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. *Diagrama de flujo revisión sistemática* 18

Figura 2. *Estimación de la Carga Mental* 33

Figura 3. *Escala de puntuación, Método NASA TLX* 37

Figura 4. *Planilla de Corrección Individual de la Carga Mental de Trabajo* 41

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. *Modelos de carga mentalaplicados en estudios ergonómicos* 29

Tabla 2. *Comparación de Dimensiones* 35

Tabla 3. *Compilación de Dimensiones* 40

Tabla 4. *Dimensiones & variables de las Cargas* 43

Tabla 5. *Valoración de las Dimensiones* 44

Tabla 6. *Dimensiones del método SWAT* 46

Tabla 7. *Variables de los modelos de evaluación de la carga emocional* 53

Tabla 8. *Agrupación de Variables* 55

Tabla 9. *Agrupación de Variables con 20%* 58

Resumen

El presente estudio de tipo monográfico tiene por objeto caracterizar los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en los estudios ergonómicos. Para lo cual fue preciso realizar una investigación de los métodos de evaluación de carga mental más aplicados en las organizaciones de trabajo entre los cuales se destacan los siguientes métodos (NASA TLX, ESCAM, LEST, SWAT y El Método de Perfil de Carga). A partir del análisis de los modelos de carga mental se hallaron 9 variables las cuales contribuyeron a la consecución del objetivo central de la investigación para caracterizar los modelos de evaluación de la carga emocional.

Las emociones representan un factor esencial en el desempeño de las actividades realizadas por los trabajadores. Ahora bien, el factor humano es, por consiguiente, un componente determinante para el éxito de las organizaciones dado que ellos representan el espíritu de cada una de ellas.

Palabras Claves: Modelo, emocional, evaluación, estudios ergonómicos, Observaciones no experimentales

Abstract

The purpose of this monographic study is to characterize the evaluation models of the mental load of the human being in ergonomic studies. For which it was necessary to carry out an investigation of the most applied mental load evaluation methods in work organizations, among which the following methods stand out (NASA TLX, ESCAM, LEST, SWAT and The Load Profile Method). From the analysis of the mental load models, 9 variables were found which contributed to the achievement of the central objective of the research to characterize the emotional load evaluation models.

Emotions represent an essential factor in the performance of the activities carried out by workers. Now, the human factor is, therefore, a determining component for the success of organizations since they represent the spirit of each one of them.

Keywords: Model, emotional, evaluation, ergonomic studies, non-experimental observations

Introducción

Según García de la Rosa, la Carga Mental de Trabajo es “entendida como el resultado de la Presión y la Tensión Mental, sobre la Satisfacción Laboral y el Bienestar subjetivo” y además expresa que los resultados de su estudio indican que “existe relación entre Carga Mental de Trabajo y Satisfacción Laboral, además de presentar relación con Bienestar subjetivo” ya que normalmente un ser humano posee este último si constantemente expresa satisfacción con su vida (en este caso laboral) y frecuentes emociones positivas que den a conocer su estado de animo (García de la Rosa, 2017)

Teniendo en cuenta lo anterior, ha nacido la necesidad de conocer y saber más sobre las características de los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en los estudios ergonómicos con el objetivo de partir de la necesidad de ver la salud no solo desde la parte física sino también desde la parte mental, teniendo en cuenta que la salud y el trabajo van muy relacionados… “Son varias las investigaciones que demuestran la relación de salud mental y el trabajo, diferenciando dos factores que inciden en ello; factores físicos o físicos-químicos y factores psicosociales” (García de la Rosa, 2017)

Algunos autores como Susana Rubio Valdehita, Lourdes Luceño Moreno, Jesus Martin Garcia y Marian Jaen Diaz han intentado estudiar el tema teniendo como resultado 10 dimensiones propuestas inicialmente por Hart, Childress y Bortolussi pero deducidas finalmente por Hart y Staveland en 6 grupos (Rubio Valdehita, Luceño Moreno, & Garcia, 2007)

Además de estos autores se encuentra Rubio, S., Diaz, E.M. y Martin, J. quienes han abordado el tema mediante algunos métodos dando a conocer finalmente 4 variables diferentes (Rubio, S, Diaz, & Martin, 2001)

1 Descripción del Problema

La carga mental es la cantidad de esfuerzo deliberado que debe realizar un trabajador para poder conseguir un resultado concreto, el desempeño de trabajo exige un estado de atención según la función o la tarea como la capacidad de “estar alerta”, y de concentración ósea la capacidad de estar pendiente de una actividad o conjunto de ellas durante un tiempo determinado (Region Murcia, S.F.)

La carga mental no está lo bastante comprendida por las organizaciones quedando en el ámbito de lo intangible, teniendo una interpretación en el trabajo como una condición individual del trabajador, recayendo sobre el la exigencia del desempeño de la demanda de trabajo a la cual debe responder y en lo posible adaptarse, dejando de lado las condiciones propias del trabajo, donde se pueden evidenciar que puede llegar a impedir que el trabajador responda de manera eficiente, llegando a comprometer sus niveles de salud, provocando en el desbalances en su vida laboral, o generando síntomas de estrés, fatiga o desinterés para efectuar la exigencia del puesto de trabajo. (Neffa, 2015)

El querer rendir en el trabajo, pasar mucho tiempo trabajando y poco compartiendo con familiares y amigos o descansando es una situación que se presenta de manera frecuente con los trabajadores en diferentes actividades siendo algo muy común en todos los sectores económicos, lo que aumenta la probabilidad de un desgaste mental y físico; actualmente muchas personas conocen algo del tema de evaluar la carga emocional, pero muy pocas lo aplican ya sea por su complejidad o por falta de información confiable y precisa para mejorar esta carga mental.

1.1 Planteamiento del Problema

Anteriormente a los trabajadores no se les otorgaba la importancia que requerían en cuanto a su labor desde el desgaste físico que a su vez va ligado con la parte mental por las diferentes demandas de la tarea y mucho menos al momento de establecer procedimientos para los proceso, no había una adecuación a las diferentes normativas y no se contaba con la realización de investigaciones (Gonzalez, 2011), ya identificando estas falencias se empiezan a desarrollar diferentes métodos o modelos que buscan mejorar continuamente las características y la calidad laboral de todos los trabajadores de manera general e individual, teniendo presente aspectos de infraestructura, como la iluminación, ventilación, reflejos, ruido, vibraciones, posturas, puestos de trabajo, etc. pero no abarcaba el tema psicológico en dónde se ve involucrada la carga mental de cada individuo dónde no se realiza algún tipo de intervención dejando de lado sin prestar tanta importancia como a lo anteriormente mencionado. (Lizarazo & Fajardo, 2010)

Este proyecto surge de la necesidad de investigar y dar a conocer aspectos que involucren la importancia de identificar las diferentes situaciones que generen carga mental en los trabajadores de los diferentes sectores económicos y de las actividades que realizan en una empresa, organización, universidad, hospitales, colegio jardines infantiles, etc.

"Nota: No se realizarán mediciones"

1.2 Pregunta Problema

¿Cuáles son las características de los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en los estudios ergonómicos?

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Caracterizar los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en los estudios ergonómicos.

2.2 Objetivos Específicos

- Analizar los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en los estudios ergonómicos.
- Identificar las variables de los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en los estudios ergonómicos.
- Agrupar las variables de los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en los estudios ergonómicos

3 Justificación

El trabajo hace parte fundamental de la vida profesional en el ser humano siendo un proceso dinámico individual y social como un sustento importante para sus necesidades, así mismo el trabajo influye en la calidad de vida de los trabajadores tanto en su salud como en su bienestar de manera física y mental afectando de manera positiva o negativa a cada trabajador (Alves Correa, Cirera Oswaldo, & Carlos Giuliani, 2013)

La presente investigación se realiza con el fin de identificar y comprender que se pueden emplear diferentes modelos de evaluación de la carga mental y que como profesionales en salud ocupacional debemos contribuir a mejorar las condiciones de bienestar y calidad de vida de los trabajadores en los diferentes sectores económicos, contando con el apoyo de las entidades como el ministerio de salud y del trabajo, siendo esta una responsabilidad individual, pública y comunitaria para lograr estas condiciones y factores de riesgo psicosocial en los trabajadores colombianos y sus organizaciones.

Por este motivo, caracterizar los modelos de evaluación de la carga mental es de gran importancia ya que ayuda a minimizar el trabajo y a escoger y aplicar de forma más fácil cada método y si es necesario aplicar varios en un mismo caso.

4 Metodología

La metodología que se utiliza en este proceso de investigación “proyecto de grado”, son los medios tecnológicos, búsquedas de manera virtual en temas relacionados a la idea de proyecto, enfocándose en la parte de salud mental y que tengan relación para los estudios ergonómicos, por ser una investigación escrita, argumentativa, tipo monografía. Los medios de investigación están relacionados en la búsqueda de artículos o documentos que hablen del tema y se pueda evidenciar que la investigación realizada sea aprobada y aplicada a todas las áreas o actividades económicas.

4.1 Enfoque de Investigación

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, porque solo registra determinadas características que no serán medidas, solo es recoger y evaluar los datos investigados, teniendo como objetivo una comprensión más profunda, pues solo se utiliza la recolección de datos sin necesidad de realizar una medición numérica ya que es un enfoque multimetodico donde se da un acercamiento interpretativo a lo que se quiere lograr, su objetivo es poder comprender de alguna manera experiencias ya vividas centrándose en el sujeto a investigar desde la parte integral, buscando respuestas desde la afectación mental involucrando la parte social dando como un significado a la vida del ser humano.

4.2 Tipo de Estudio

Por las características de la investigación es fundamental el desarrollo de los estudios de manera descriptiva por medio de revisiones bibliográficas y de esta manera tener un desarrollo más detallado vinculando temas relacionados a la investigación teniendo como fin una respuesta relacionada al problema de investigación.

4.3 Diseño de la Investigación

Para el desarrollo en cuanto al contenido del presente documento se tuvo como plan estratégico la investigación de estudios donde se apliquen los métodos ergonómicos en relación a la carga mental, posterior a ello se seleccionan los métodos más nombrados y se plantea como los más utilizados y así proceder a analizarlos.

4.4 Criterios de elegibilidad para la selección de los documentos académicos

Características de los documentos: trabajos de grado, web, libros, artículos, fichas bibliográficas, revistas, etc.

Fechas de publicación: entre los años 2010 y 2022.

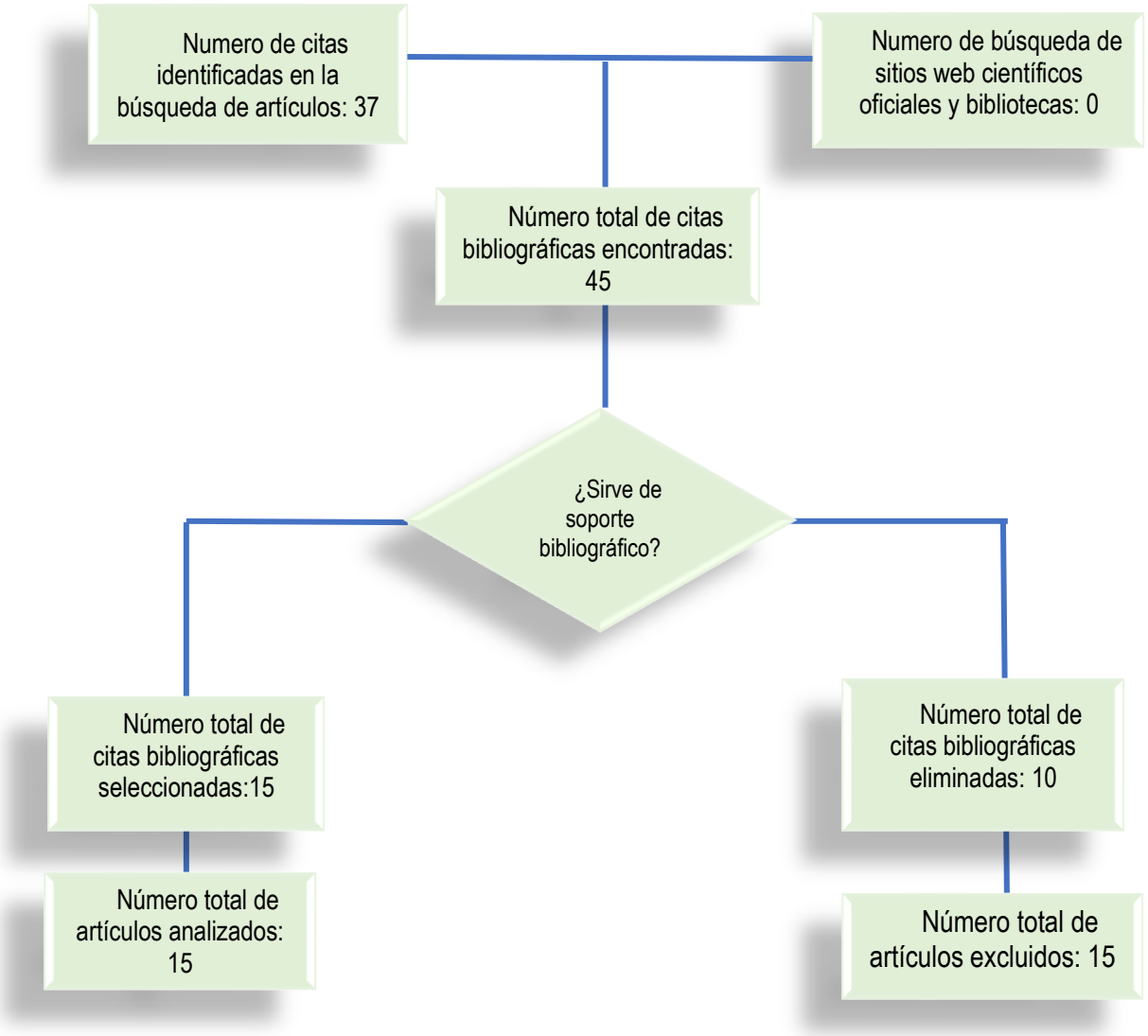
4.5 Estrategias De Búsqueda

Para la realización del presente documento se utilizan recursos muy necesarios: Base de datos consultadas: Scielo, Google Academic, Google.

Fuente de información secundarias: tesis, monografías, informes, artículos, revistas que se seleccionaron como se muestra en la figura 1, con un total de 16 Referencias seleccionadas hasta llegar a 5 seleccionadas acorde a los criterios de selección.

4.6 Organización de la Información:

Figura 1. *Diagrama de flujo revisión sistemática*



Fuente: Elaboración propia (2022)

4.7 Instrumento y proceso de análisis a emplear

4.7.1 Instrumentos de recolección

Para la recolección de datos planteados en el presente documento se buscó información, se diseñó una matriz de análisis de datos referentes a las citas bibliográficas, se investigaron y analizaron los diferentes modelos de evaluación de la carga mental.

4.7.2 Procesamiento y análisis de la Información

La información recolectada para el desarrollo del presente documento fue seleccionada con detenimiento, una vez obtenida dicha información se procede a agrupar los datos y formar una estructura donde queden expuestas sus similitudes, la matriz de datos realizada se usa para tener en cuenta las citas investigadas en total y a su vez saber con cuantas se trabajó finalmente.

5 Capítulo I: Analizar los Modelos de Evaluación de la Carga Mental del ser humano en los estudios Ergonómicos

Para el desarrollo de este objetivo, se realiza la búsqueda documental donde se evidencie y evalúe la carga mental de los trabajadores en diferentes organizaciones o procesos productivos y que tengan relación con los estudios ergonómicos que estén disponibles en la web, de los cuales se tomaran solo aquellos aspectos que involucren la carga mental, para así analizar si son efectivas sus características de evaluación en los trabajadores.

Al realizar la investigación se logra identificar que se encuentran métodos donde se analizan de manera unidimensional y multidimensional, se puede decir que la investigación fue compleja ya que estos métodos no son tan aplicados en Colombia, aunque en otros países se han desarrollado a varias empresas según su actividad económica; aunque en los últimos diez años no se evidenció que se hayan desarrollado. Se considera importante dar muestra de la existencia de instrumentos que evalúan la carga mental y de esta manera contribuir con el análisis del objetivo central de esta investigación, el cual es identificar los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en relación a los estudios ergonómicos.

A continuación, se describen los estudios empíricos descritos a través de los modelos NASA TLX, ESCAM y así conocer los resultados de la investigación que verifiquen la medición de la carga mental en una de las escalas subjetivas. Al revisar los artículos, se encontraron siete textos que registran los resultados de la medición de la carga mental con el método Nasa-TLX

Tabla 1. *Estudios empíricos analizados*

Nombre del estudio	Autor	Año	Muestra	Variable	Otros instrumentos utilizados	Sector	Ciudad	País
"La Carga de Trabajo Mental como factor de riesgo de Estrés en trabajadores de la industria eléctrica"	González y Gutiérrez	2006	95	Demanda mental, demanda física, demanda temporal, rendimiento, nivel de frustración y esfuerzo	Estrés con el instrumento SWS Survey de Gutiérrez y Ostermann (1994) y evalúo las condiciones ergonómicas de los trabajadores a través de la Lista de Evaluación Ergonómica (OIT).	industria eléctrica	Guadalajara	México
"El estudio Psicométrico del Índice de Carga Mental NASATLX"	Díaz, Rubio, Martin y Luceño	2010	398			Varios sectores	Madrid	España
"La carga mental como factor de riesgo psicosocial, diferencias por baja laboral"	Rubio, Díaz, García y Luceño	2010	509			Profesionales varios sectores	Madrid	España
"El Estudio de la carga mental de trabajo en un centro logístico e intervención en un puesto de alto riesgo"	capilla	2016	3		Análisis de Puesto de Trabajo	comercial	Madrid	España
El documento titulado "Carga Mental y fatiga en servicios especiales de enfermería "realizado por (2005)	González, Moreno, Garrosa y López	2005	228	Demanda mental, demanda física, demanda temporal, rendimiento, nivel de frustración y esfuerzo		Personal de enfermería	Madrid	España
"El estudio Aproximación a la evaluación de la carga mental en jugadores semiprofesionales de futbol"	Bohórquez, Garrido, Reyes y Lorenzo	2009	64			Jugadores de futbol semiprofesional	Sevilla	España

Aguirre	2010	20		Cuestionario SUSESO-ISTAS 21	Salud psiquiátrica	Santiago	Chile

Fuente: (Martinez, 2018)

Esta investigación es un valioso aporte para los profesionales en salud ocupacional ya que ayuda a identificar métodos y herramientas para profundizar en la evaluación de la carga mental. En nuestro país Colombia la única herramienta avalada por el Ministerio del Trabajo para evaluar el Riesgo Psicosocial en los trabajadores dentro del marco de la Resolución 2509 de 2019 es la Batería de medición la cual establece una medición general en el trabajador sobre los factores psicosociales y la interacción entre los riesgos intra y extralaborales, pero no alcanza a cubrir cada factor de riesgo a nivel mental.

Por eso nuestro propósito es poder identificar y comprender que se pueden emplear diferentes modelos de evaluación de la carga mental y que como profesionales en seguridad y salud en el trabajo tenemos el deber de contribuir a mejorar las condiciones laborales.

A continuación, se explica un poco los procesos que se derivan de cada método analizado, sus pasos y formas de evaluación sobre la carga mental investigada, ya que cuenta con procedimientos para su aplicación en cada situación real de trabajo.

La carga mental de trabajo está determinada por el equilibrio entre: las características de la tarea y las características de la persona, determinando que un esfuerzo mental excesivo y prolongado en el tiempo bien sea por la cantidad de información, o recibir información de baja calidad o realizar cálculos complejos o tomar múltiples decisiones y teniendo la concentración durante la realización de la tarea para evitar errores muy posiblemente generará consecuencias negativas tanto en el desempeño del trabajo como en el bienestar mental de los trabajadores.

Indicadores que ayudan a identificar la medición de la carga mental;

- **Diferencias de validez:** esto quiere decir que solo se debe medir la carga mental ósea que permite diferencias los niveles de carga.
- **Especificidad:** indica que la medición debe ser poco sensible a otras fuentes diferentes a la carga mental.
- **Aceptabilidad:** es la interferencia que puede hacer la medición en relación con la tarea, ósea las molestias, incomodidades causadas al trabajador.

Estos indicadores ayudaran a determinar la técnica que se puede emplear, se menciona brevemente cuales son, ya que el enfoque es sobre los métodos subjetivos.

Entre las técnicas que se utilizan para evaluar la carga mental están clasificadas así:

1. Indicadores fisiológicos
2. Estimulación subjetiva

5.1 Indicadores Fisiológicos:

En relación a lo señalado anteriormente se puede hablar de las diferentes combinaciones y niveles de carga mental de trabajo; estableciendo que está sujeta por dos factores, (1) Sobrecarga mental cuantitativa; (2) Sobrecarga mental cualitativa; (3) Subcarga mental cuantitativa; y (4) Subcarga mental cualitativa. Cuando se habla de sobrecarga cuantitativa se hace referencia a la realización de una cantidad elevada de operaciones mentales en un corto plazo de tiempo. Por el contrario, la sobrecarga cualitativa hace referencia a las demandas mentales e intelectuales excesivamente complejas para el individuo, por lo que esto va a variar según los conocimientos y habilidades de cada persona (Garcia & Delgado, S.F.)

Se debe entender que según estudio realizado por (Garcia & Delgado) para evaluar la carga mental de un trabajador hay que tener presente la diferencia de subcarga y sobrecarga. La

subcarga, se refiere a un trabajo que no implica el compromiso mental, siendo insuficiente; la sobrecarga nos indica que absorbe mentalmente excediendo los limites tolerantes de la persona o individuo; en este orden de ideas para poder realizar una valoración de esta carga se debe contar con ciertos indicadores entre ellos están:

- Indicadores procedentes del funcionamiento del organismo entre ellos los neurofisiológicos y cardiovasculares.
- Procedentes de la interacción, persona, medio, o sea las posturas frente a las tareas y la ejecución del trabajo.
- Procedentes del modo de regular la actividad, ósea, los cambios que se realizan en los métodos y procedimientos de trabajo.
- Procedentes del sentimiento de carga expresado por la persona e indicadores indirectos, quiere decir, que se intenta utilizar como referencia para estimar la carga de trabajo metal.

Según lo investigado, la carga mental siempre va a conllevar a la exigencia física, nunca va a existir un trabajo solo o exclusivamente físico o mental y por la complejidad de este concepto de carga mental es poco probable tener una sola medida de información sobre este problema y que se pueda aplicar, por eso se debe conocer que para el desarrollo de métodos se debe recurrir a valoraciones subjetivas para poder realizar la evaluación de la carga mental del trabajo, algo que es necesario tener presente es el método a utilizar pues es preciso adaptar a las características de la tarea y el entorno especialmente en el organizativo ósea en cómo se realiza.

Además de la evaluación de la carga mental según las condiciones de trabajo, también existen unas escalas específicas para la valoración de la carga mental, dichas escalas han sido

validadas con un grado muy alto de fiabilidad, las cuales están basadas en la realización de unas preguntas, su particularidad es que se presentan en forma de árbol lógico, ósea que debe seguir de manera ordenada la secuencia para que el resultado sea real.

5.2 Los métodos de evaluación subjetiva

Estos métodos son los apropiados para calificar el nivel de esfuerzo necesario para la realización de una tarea, reflejando la opinión directa acerca del esfuerzo mental exigido en el contexto del entorno del puesto de trabajo, la experiencia y la capacidad del operador, en comparación con otros métodos la evaluación subjetiva, es la única fuente de información del impacto de las tareas sobre la persona. (Arquer & Nogareda, 2000)

De lo investigado en diferentes artículos, los métodos de evaluación subjetiva son los que más se aplican para la evaluación de la carga de trabajo porque son fácil de usar, por su validez y por la aceptación de los interesados, una de las ventajas de este método es la valoración psicológica que se aplica una vez se realiza la tarea, por eso se utilizan para la medición de la carga mental en situaciones reales de trabajo, las evaluaciones psicológicas y fisiológicas solo se aplican en laboratorios.

Entre los métodos más destacados o usados se encontraron los siguientes:

Figura 2. *Métodos más usados*

Tipo de medición de CMT	Nombre del instrumento	Dimensiones evaluadas
Subjetivos Multidimensionales	NASA-TLX	Demanda mental, demanda física, demanda temporal, rendimiento, nivel de frustración y esfuerzo
	SWAT	Tiempo, esfuerzo mental y estrés
	ESCAM	Demandas cognitivas y complejidad de la tarea, característica de la tarea, organización temporal, ritmo de trabajo y consecuencias para la salud.
	Perfil de carga	Rendimiento en situaciones de tarea dual y procedimientos subjetivos

Fuente: (Martinez, Caracterización de instrumentos de evaluación de carga mental, 2018)

5.3 Carga cognitiva del ser humano

En psico-fisiología la carga cognitiva se define como la cantidad total de información que el cerebro es capaz de procesar en un momento dado, cantidad que es finita y que se relaciona con la atención, percepción, memoria corto y largo plazo, control, motor, entre otros (Jimenez Molina, 2017) esto independientemente de si utiliza o no computador ya que de una u otra forma debe analizar y/o interpretar la información que se está obteniendo.

5.3.1 Índices Fisiológicos.

Medida de actividad cerebral: la actividad cerebral puede ser medida por un Neurólogo mediante un **electroencefalograma** el cual detecta la actividad del cerebro desde la parte eléctrica por medio de unos discos o electrodos que se conectan en el cuero cabelludo normalmente y se detectan los impulsos eléctricos mediante los cuales se comunican las neuronas cerebrales. Además de esto se realizan los **potenciales evocados** para medir el tiempo que tarda en responder el cerebro a estímulos sensoriales como la vista, oído y tacto.

Función ocular: (oftalmología) esto relacionado directamente con el sentido de la vista; normalmente incluye el **diámetro pupilar** que normalmente debe ser entre 2 y 6 milímetros (mm) cuando el nivel de luminosidad es de luz ambiental se dice que el diámetro pupilar debe estar entre 3 o 4 milímetros (mm) ya este diámetro varía dependiendo de la iluminación (en la oscuridad el diámetro es mayor que en la claridad).

Además de esto incluye **fijaciones oculares** entendiéndose como la habilidad básica del sistema visual y un movimiento ocular ya que cuando se fija la mirada en un objeto en movimiento los ojos nunca se quedarán 100% quietos, sino que, por el contrario, siempre seguirán el movimiento del objeto. Por último, se debe tener en cuenta el **parpadeo** el cual tiene como función principal la protección del ojo.

Tasa cardiaca: esta especialidad se le asigna directamente al área de cardiología ya que es la encargada de interpretar el ritmo o frecuencia cardiacos y definir si esta normal o alterado.

Temperatura corporal: es el rango de temperatura que se encuentra en los humanos.

Actividad respiratoria: desde el área de la salud se define como el paso de oxígeno y dióxido de carbono desde los alveolos a la sangre y desde la sangre a los alveolos, a simple vista para saber si la respiración esta normal se mide la frecuencia que normalmente es de 12 a 18 respiraciones por minutos y el pulso debe estar de 60 a 100 latidos por minutos en personal relativamente adultas.

Niveles hormonales: las hormonas son aquellas que controlas muchas funciones y circulan a través de la sangre hacia los órganos y los tejidos.

5.3.2 Basada en el Rendimiento:

Tarea simple: aquel tipo de actividad o tarea que no requiere un mayor esfuerzo y que además se enfoca en realizar una sola cosa, esta se evalúa a través del rendimiento ya que en este tipo de tareas debe haber un rendimiento considerable.

Tarea compuesta: aquella que requiere un esfuerzo mayor ya que no se enfoca en una sola actividad sino en varias, se puede medir o evaluar calificando la interferencia entre las tareas y la simultaneidad.

Escala de Cooper-Harper: (1969) es una escala para evaluar carga mental de trabajadores especialmente que realizan actividades de vuelo ya sea en campo militar o civil, esta escala se divide en 3 niveles los cuáles se subdividen en 10.

Sobre la incidencia del individuo los indicadores que más se utilizan para este método de evaluación se basa en las reacciones del individuo frente a el exceso de carga, ósea las alteraciones fisiológicas, psicológicas y del comportamiento los cuales son resultado de la fatiga. Estos dos métodos se deben complementar ya que no se puede medir por sí solo para la carga mental, por eso se deben utilizar y comparar de manera simultánea para tener una evaluación efectiva. (Aguila, 2015)

Escala de Carga Global: (1987) es una escala que fue propuesta para evaluación de carga global pero aun así sirve en la evaluación de la carga mental percibida por trabajadores durante su tiempo de trabajo, se especifica de 0 a 100 puntos con intervalos de 5 donde 0 indica que la carga mental es muy baja y 100 que es muy elevada.

5.3.1 Subjetivos Unidimensionales

Escala de la Universidad de Estocolmo: Escala de dificultad percibida (grado de dificultad), escala de esfuerzo percibido (grado de esfuerzo)

Estimación de magnitudes: Comparación de valoración entre tareas

Comparaciones binarias: Comparación de valoración entre tareas, comparación de valoración posterior a la realización de las tareas.

5.3.2 Subjetivos Multidimensionales

- **NASA TLX**
- **ESCAM**
- **LEST**
- **SWAT**
- **Perfil de Carga**

Tabla 1. *Modelos de carga mental aplicados en estudios ergonómicos*

Datos del estudio ergonómico a analizar	Modelo o método de evaluación	Análisis
Evaluación ergonómica de carga mental y factores de riesgo psicosocial del trabajo, en profesionales, técnicos y administrativos de un centro de rehabilitación de salud mental privado. (Aguirre, 2010)	• Método NASA TLX • Cuestionario SUSESO – ISTAS 21	La exigencia mental en los sujetos estudiados que realizan atención directa de pacientes es intrínseca a la tarea, sin embargo, se podría disminuir en algún grado la carga mental haciendo cambios en la forma en la que se organiza el trabajo.
La carga mental como factor determinante en el desempeño y el Bienestar Laboral, Intervención desde la Ergonomía Cognitiva. (Pulido, Molina, & Rodriguez, 2016)	• Norma UNE-EN ISO 10075	Se trata de una investigación documental que compara las opiniones de varios autores con respecto a la valoración de la carga mental, sin embargo, la mayoría de las citas tratan de aspectos cualitativos de la carga mental, como exigencias de la tarea y condiciones de trabajo,

		aspectos fisiológicos, psicológicos y conductuales, sin embargo, dentro de lo referenciado se expande en la aplicación de la Norma UNE-EN ISO 10075
Determinación de carga mental en docentes universitarios del norte de México (Antonio & Gómez, 2019)	• NASA TLX	Por medio de este estudio se pudo detectar los niveles de carga mental que presentan los docentes universitarios en estudio de forma cuantitativa dadas las escalas de valoración de dicho método.
Carga mental del trabajo de enfermeras/os de pacientes de unidades de cuidados críticos (estudio piloto)	• ESCAM (Escala Subjetiva de Carga Mental de Trabajo)	Permite establecer una puntuación por cada ítem que valora, lo cual permite atribuir a uno u otro aspecto la responsabilidad o mayor puntuación que incide en la salud física y mental del colectivo de trabajadores.
Carga mental y desempeño laboral en los trabajadores de una empresa industrial. (Peñafiel & Gallardo, 2017)	• NASA TLX	Este estudio permitió obtener valores cuantitativos de carga mental de trabajo.
Carga mental en enfermeros(as) que laboran en diferentes unidades de un hospital de Bogotá, Colombia. (Arias, Niño, & Sanjuanelo, 2018)	• NASA TLX	Este estudio permitió obtener valores cuantitativos de carga mental de trabajo, en la población objeto de estudio.
Estudios sobre Burnout y Carga Mental en Conductores del Transporte Público de Chile (Transantiago). (Olivares, Jélvez, Miranda, & Lavarello, 2013)	• Cuestionario para la Evaluación del Síndrome del Quemado por el acceso de Trabajo (CESQT). • NASA TLX	Esta investigación permitió obtener resultados cuantitativos y cualitativos sobre los factores predisponentes del síndrome del Burnout y de carga mental, haciendo especial énfasis en el Burnout.
Evaluación de la carga de trabajo mental y desempeño de las medidas de medición: NASA TLX y SWAT	• SWAT	Los resultados de la evaluación de la carga mental mostraron que la demanda mental es superior en la actividad de montaje manual. Este método aplicado en los estudios

(De Souza & Amaral, 2012)	ergonómicos permitió conocer las capacidades y limitaciones del trabajador, características de la organización del trabajo y facilitar la presentación cuantitativa y cualitativa de los resultados. Dichos resultados fueron relevantes para el campo de la ergonomía ya que existen pocos estudios en relación al desempeño del método.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Según lo analizado en la tabla 1 podemos identificar que la parte mental se ve afectada por la carga de trabajo establecida, sabemos que el trabajo es fundamental en la vida y desde el nivel psicosocial es una fuente de interacción con otras personas donde se permite satisfacer algunas necesidades como también puede llegar a ser una fuente donde se genere una influencia negativa sobre las personas.

La mayoría de los trabajos son característicos por los niveles de exigencia en los trabajadores influyendo aún más en la parte mental, siendo la más afectada debido a múltiples factores que solo están en la búsqueda de la supervivencia, sostenibilidad y el desarrollo; es por estas formas de organización del trabajo que se involucran tanto los riesgos en la persona como oportunidades en los diferentes niveles.

Estos factores psicosociales son todas las condiciones que una persona experimenta día a día en el sitio de trabajo cuando está en relación con el medio que lo rodea desde lo organizacional y social, debido a la gestión que realiza desde su rol como trabajador, estos factores como el ambiente laboral las relaciones y la intensidades de trabajo son aspectos que afectaran de manera potencial la salud y bienestar desde la parte física, mental y sociocultural, abarcando todos los perfiles o cargos para los que los trabajadores son contratados, estos riesgos se van a evidenciar al momento en que las condiciones laborales se lo exijan, como la exposición

o la intensidad de la tarea; generando estrés, ansiedad, angustia, fatiga; cansancio, desmotivación; causando de manera negativa afectaciones a la salud mental de los trabajadores a nivel emocional, cognitivo y comportamental.

Descripciones de los Métodos más Utilizados:

5.3.3 Método NASA TLX:

Es una herramienta de evaluación multidimensional la cual percibe la tasa de carga de trabajo teniendo como finalidad evaluar la eficiencia de una tarea, sistema o equipo incluyendo otros aspectos de rendimiento. Este método fue desarrollado por Human Performance Group en el Centro de Investigación Ames de la NASA durante un ciclo de desarrollo de tres años que incluyo más de 40 simulaciones de laboratorio, siendo uno de los métodos más citados y destacado para la investigación de factores humanos. Se ha utilizado en varias actividades entre ella la aviación, la atención médica y otras actividades sociotécnicas complejas. **(Lombana & Vargas, 2021)**. NASA TLX anteriormente estaba compuesto de dos partes:

La primera parte abarca la carga de trabajo total, se dividía en seis subescalas subjetivas que se representaban en una sola página, la cual es parte del cuestionario, entre estas partes están: Demanda Mental, Demanda Física, Demanda Temporal, Rendimiento, Esfuerzo, Frustración. Cada una de estas subescalas cuentan con una descripción, las cuales el sujeto debe leer antes de calificar. Están clasificados para cada tarea dentro de un rango de 100 puntos con pasos de 5 puntos. Luego, estas calificaciones se combinan con el índice de carga de tareas. Se pueden encontrar descripciones para cada medición para ayudar a los participantes a responder con precisión.

La segunda parte de TLX tiene como finalidad de crear una ponderación individual de estas subescalas donde los sujetos las deben comparar por parejas en función de su importancia percibida. Esto requiere que el usuario elija qué medición es más relevante para la carga de trabajo. El número de veces que se elige cada uno es la puntuación ponderada. Esto se multiplica por la puntuación de la escala para cada dimensión y luego se divide por 15 para obtener una puntuación de carga de trabajo de 0 a 100, el índice de carga de tareas general. (Lombana & Vargas, 2021).

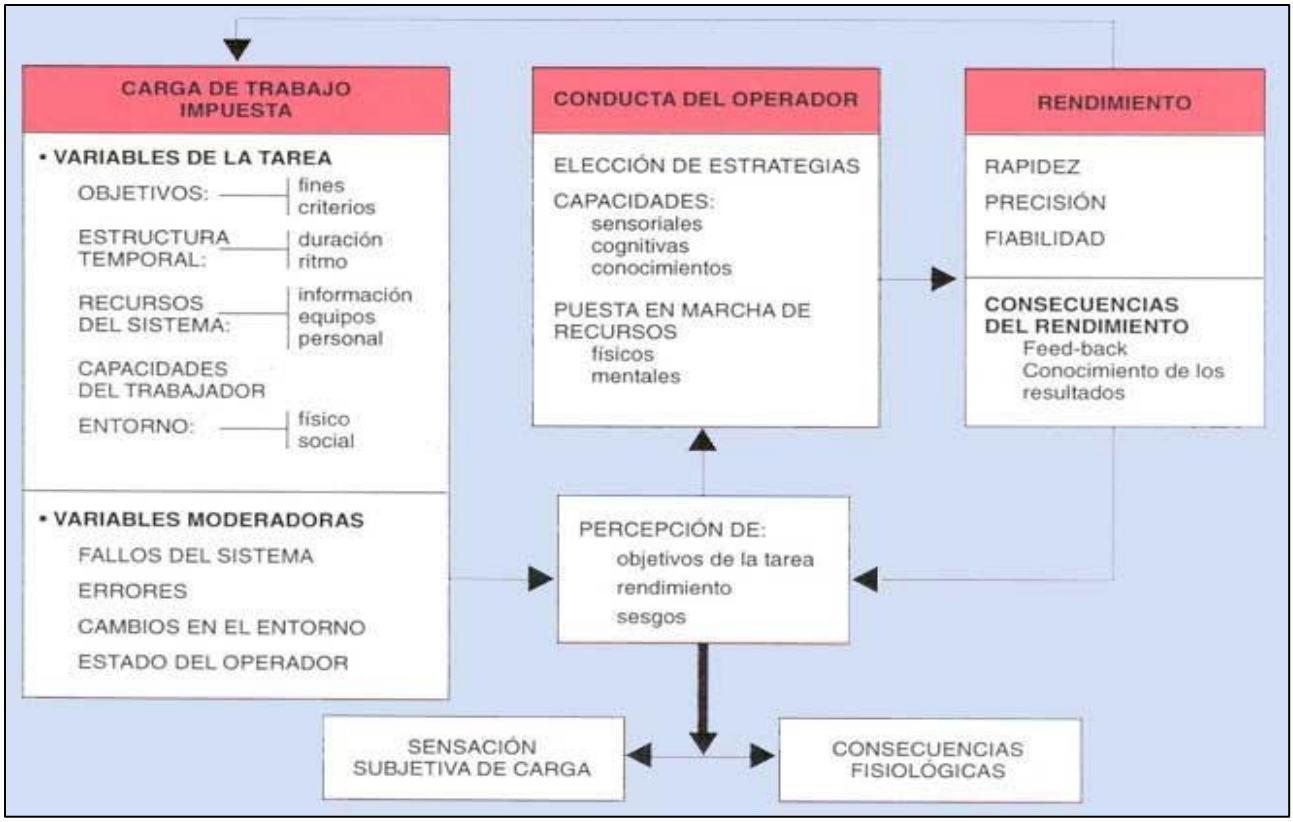
El método NASA TLX está basado en escalas las cuales presentan una serie de fases, las cuales piden a los trabajadores su descripción o calificación de manera numérica según su grado de esfuerzo.

Es un procedimiento de valoración multidimensional el cual da una puntuación global de carga de trabajo donde la ponderación se basa en una puntuación de seis subescalas siendo el resultado en la investigación es de forma empírica definiendo los factores más relevantes en la carga de trabajo. Es una dependencia de la mente de un sujeto, como algo hipotético en el que incurre el trabajador al querer alcanzar un nivel especifico de rendimiento.

Esto nos lleva a definir las fuentes de carga y establecer la valoración de estos. (Arquer & Nogareda, 2000)

5.3.3.2 Marco Teórico del Método NASA TLX

Figura 2. *Estimación de la Carga Mental*



Fuente: (Arquer & Nogareda, (SF))

Anteriormente el método constaba con nueve subescalas, pero con varias revisiones y mejoras quedo en seis, distribuidas de la siguiente manera:

1. **Exigencia Mental:** actividad mental y perceptiva
2. **Exigencia física:** grado de esfuerzo físico
3. **Exigencia temporal:** sensación de presión temporal
4. **Rendimiento:** grado de cumplimiento de los objetivos
5. **Esfuerzo:** cantidad de fuerza física y mental
6. **Nivel de frustración:** sensación de presión, desanimo, inseguridad durante la realización de la tarea.

Las tres primeras subescalas van impuestas a la persona, ósea (demandas mentales, físicas, temporales); las otras tres van dirigidas a la interacción de la persona con la tarea (rendimiento, esfuerzo, frustración).

5.4.1.3 Aplicación del método:

Para su aplicación se deben realizar dos fases, una llamada ponderación, ósea el momento anterior a la ejecución de la tarea y la segunda fase la que esta después de la ejecución de la tarea, llamada fase de puntuación.

Durante la primera fase las personas o sujetos implicados realizan una ponderación con el fin de determinar el grado en cada uno de seis factores contribuyentes a la carga en cada tarea específica, ósea identificar o definir las fuentes de carga.

El primer paso consiste en mostrar a la persona las definiciones de cada una de las dimensiones y poderlas comparar por pares, al final se percibirá el elemento con mayor fuente de carga y a partir de esto se dará un peso para cada dimensión según las veces que se haya elegido, así como muestra la figura.

Tabla 2. *Comparación de Dimensiones*

DIMENSION	EXTREMOS	DESCRIPCION
1. EXIGENCIA MENTAL **(M)**	BAJA/ALTA	¿Cuánta actividad mental y perceptiva fue necesaria? (por ejemplo: pensar, decidir, calcular, recordar, buscar, investigar, etc.). Se trata de una tarea fácil o difícil, simple o compleja, ¿pesada o ligera?
2. EXIGENCIA FISICA **(F)**	BAJA/ALTA	¿Cuánta actividad física fue necesaria? (Por ejemplo: empujar, tirar, girar, pulsar, accionar, etc.). Se trata de una tarea fácil o difícil, lenta o rápida, ¿relajada o cansada?
3. EXIGENCIA TEMPORAL **(T)**	BAJA/ALTA	¿Cuánta presión de tiempo sintió, debido al ritmo al cual se sucedían las tareas o los elementos de la tarea? ¿Era el ritmo lento o pausado o rápido y frenético?

4.	ESFUERZO **(E)**	BAJO/ALTO	¿En qué medida ha tenido que trabajar (física o mental mente) para alcanzar su nivel de resultado?
5.	RENDIMIENTO (*performance*) **(R)**	BUENO/MALO	¿Hasta qué punto cree que ha tenido éxito en los objetivos establecidos por el investigador (o por usted mismo)?
6.	NIVEL DE FRUSTRACION **(Fr)**	BAJO/ALTO	Durante la tarea en qué medida se ha sentido inseguro/a, desalentado/a, irritado/a, tenso/a, o preocupado/a, o, por el contrario, se ha sentido, contento/a, relajado) a, y satisfecho/a?

Fuente: Elaboración propia. (2022)

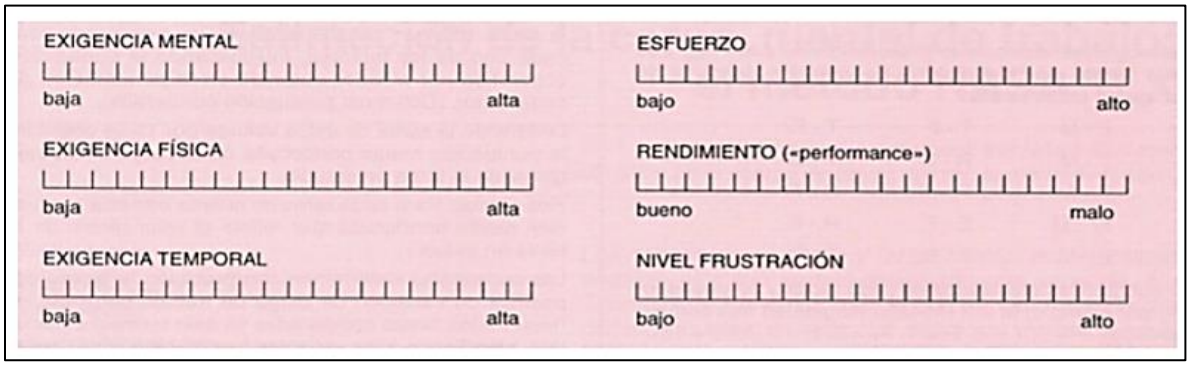
Para el resultado de las dimensiones se puede decir que los pesos se pueden tomar entre (0) para las dimensiones que no fueron elegidas en ninguna ocasión, y no son consideradas relevantes, y (5) para las dimensiones que se eligieron considerándolas como la fuente de carga más importante, el mismo conjunto de peso puede utilizarse para variaciones de una misma tarea o un grupo de subtareas, también dan un diagnóstico sobre la naturaleza de la carga de trabajo impuesta por la tarea, proporcionando datos sobre dos fuentes de variabilidad como son:

a) Las diferencias interpersonales en la definición de carga de trabajo, en cada tarea considerada
b) Las diferencias en las fuentes de carga de trabajo entre distintas tareas.

En la segunda fase ósea puntuación las personas valoran la tarea que acaba de realizar en cada una de las dimensiones, marca con un punto en la escala que se le presente.

Cada factor se presenta en una línea dividida en 20 intervalos iguales esto quiere decir que es reconvertida en una escala sobre 100, y delimitada por unos descriptores, como lo muestra la siguiente figura.

Figura 3. *Escala de puntuación, Método NASA TLX*



Fuente: (Arquer & Nogareda, (SF))

5.4.1.4 Ventajas del Método NASA TLX

Es un método se puede aplicar en el marco laboral de manera real ya que la persona implicada puede puntuar directa y rápidamente, la tarea realizada justo después de su ejecución, se puede utilizar la grabación de un video para así mejorar el recuerdo de la actividad o de la tarea. Es un método mu y eficaz para la valoración de la carga mental por tener una correlación entre los datos obtenidos y las puntuaciones de forma inmediata.

Por otra parte, este método puede ser aplicado a gran variedad de tareas: para su validación se aplicó a tareas que incluían el **control manual, percepción, memoria inmediata, procesamiento cognitivo y control de sistemas semiautomatizados**.

En situaciones experimentales (**vuelo simulado, control simulado, tareas de laboratorio, aritmética mental, tiempo de reacción de elección, etc.)** se ha encontrado que las puntuaciones de carga de trabajo derivadas tienen menos variabilidad interpersonal que las puntuaciones de carga de trabajo unidimensionales; además, las subescalas dan valiosa información diagnóstica acerca de las fuentes de carga. 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.

5.4.2 METODO ESCAM: (Escala Subjetiva de Carga Mental)

Este método fue desarrollado por Dolores Diaz Cabrera, Gladys Rolo y Estefanía Hernández Fernaund docentes de la universidad de la Laguna, España; permite medir la carga mental de trabajo lo que viene siendo su objetivo principal junto con la evaluación de la percepción de los trabajadores sobre la característica de su puesto de trabajo ya que estas características influyen directamente en la carga mental y está afecta la parte mental de la persona.

Este es un método de fácil aplicación ya que no requiere un alto costo para realizarlo, es un instrumento rápido, estructuralmente sólido y permite evaluar las actividades laborales de manera general (a diferencia de otros métodos) lo que hace que sea uno de los métodos más utilizados en la práctica; este método debe ser administrado, corregido e interpretado por un técnico de prevención de riesgos laborales y además se puede administrar de forma individual o colectiva y bajo ninguna circunstancia puede aplicarse como procedimiento de autoevaluación (Universidad de la Laguna, 2018)

La división de los bloques de este método parte de la idea de que la interacción entre las exigencias del trabajo y la capacidad de respuesta del trabajador influyen en el rendimiento de cada trabajador y además también en su bienestar y en su salud, por tanto, la división de dichos bloques queda de la siguiente manera:

En el primer bloque se sitúan los datos laborales, que incluye información como el nombre de la empresa, antigüedad en el puesto de trabajo, antigüedad en la empresa, etc. En el segundo bloque se encuentran las condiciones ambientales del contexto de trabajo, esto con el fin de obtener información sobre la percepción del trabajador en cuanto a iluminación, ruido,

condiciones de higiene del lugar, etc. Aquí se evalúa de 1 a 5 donde 1 es muy inadecuada y 5 es muy adecuada. En el tercer bloque se aprecian los datos personales del trabajador como sexo, grado escolar, edad, estado civil, etc. Por último, el cuarto bloque recoge la información de veinte (20) ítems que hacen referencia a las variables de carga mental (Universidad de la Laguna, 2018)

Además de los cuatro (4) bloques mencionados anteriormente se encuentran cinco (5) dimensiones de carga mental del trabajo, estas son:

- **Demandas cognitivas y complejidad de la tarea:** comprende seis (6) items que hacen referencia a los procesos mentales y/o cognitivos para la realización de actividades.
- **Caracteristicas de la tarea:** comprende cuatro (4) ítems que describen las características de la tarea realizada en el lugar de trabajo.
- **Organización temporal:** comprende tres (3) items que hacen referencia al tiempo que dispone el trabajador para poder realizar sus tareas en el puesto de trabajo.
- **Ritmo de trabajo:** esta dimensión esta muy ligada a la anterior y comprende tres (3) items que se refieren al nivel de gravedad que conlleva un error en la realización de sus tareas y además de esto hace referencia a la posibilidad que el trabajador tiene para poder organizar su tiempo al realizar sus tareas en el puesto de trabajo.
- **Consecuencias para la salud:** comprende cuatro (4) ítems que hacen referencia a la forma en que las actividades afectan al trabajador.

Tabla 3. *Compilación de Dimensiones*

DIMENSIÓN 1. DEMANDAS COGNITIVAS Y COMPLEJIDAD DE TAREA
El nivel de esfuerzo o concentracion mental que requiere mi trabajo es…
La cantidad de memorización de información y material que requiere mi trabajo es…
El grado de complejidad de l ainformación que debo utilizar en mi trabajo es…
El nivel de esfuerzo mental necesario para evitar los errores en mi trabajo es…
El nivel de ambigüedad de la decisiones a tomar en mi trabajo es…
Habitualmente en mi puesto de trabajo el número de decisiones que debo tomar es…
DIMENSIÓN 2. CARACTERÍSTICAS DE LA TAREA
El número de interrupciones (llamadas telefónicas, atender público, otros compañeros solicitando información, etc.) durante la realización de mi trabajo es…
La cantidad de dificultades que se producen cuando se introducen nuevos procedimientos de trabajo o programas informáticos es…
En mi trabajo, tengo que hacer mas de una tarea a la vez…
Las tareas que realizo en mi trabajo requieren una alta concentración debido a la cantidad de distración o ruido de fondo…
DIMENSION 3. ORGANIZACIÓN TEMPORAL
El tiempo asignado a cada una de las tareas que realizo es…
El tiempo del que dispongo para realizar mi trabajo es…
El tiempo del que dispongo para tomar las decisiones exigidas por mi trabajo es…
DIMENSIÓN 4. RITMO DE TRABAJO
Es posible variar mi ritmo de trabajo sin perturbar el trabajo de mi sección…

Además de las pausas reglamentarias el trabajo me permite hacer alguna pausa cuando lo necesito. En mi trabajo, puedo cometer algun error sin que incida en forma crítica sobre los resultados del trabajo…
DIMENSIÓN 5. CONSECUENCIAS PARA LA SALUD
Al final de la jornada de trabajo me siento agotado…
Me siento agotado cuando me levanto por la mañana y tengo que enfrentarme a otro dia de trabajo…
El cansancio que me produce mi trabajo es…
Tengo dificultades para relajarme despues del trabajo…

Fuente: Elaboración propia. (2022)

5.4.2.1 Análisis de los resultados:

Cuando ya el cuestionario esta completo, las respuestas dadas por los trabajadores se deben plasmar en la plantilla de correccion individual.

Figura 4. *Planilla de Corrección Individual de la Carga Mental de Trabajo*

Plantilla de corrección individual de la escala subjetiva de carga mental de trabajo.

Items \ Dimensiones	Demandas cognitivas y complejidad de la tarea	Características de la tarea	Organización temporal del trabajo	Ritmo de trabajo	Consecuencias para la salud
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11				6- =	
12				6- =	
13					
14				6- =	
15					
16					
17					
18			6- =		
19			6- =		
20			6- =		
Suma					
Media	/6	/4	/3	/3	/4
Total					

Fuente: (Universidad de la Laguna, 2018)

5.4.2.2 Pasos:

En algunos ítems la puntación debe ser invertida, esto se obtiene aplicando una formula sencilla, en el caso que el resultado haya sido 5 la forma de invertir el resultado seria (6-5) dando como resultado 1, este proceso debe hacerse antes de calcular la media; Cuando las puntuaciones ya esten invertidas deben sumarse las de cada dimensión y dividirse por el total de ítems que la componen, despues de esto se pueden calcular las puntuaciones por bloques similares ya sea por puestos de trabajo, areas, etc. esto se realiza calculando la media y dividiendo la suma total de puntuaciones de cada dimensión entre el número de trabajadores que se ha evaluado.

Las puntuaciones siempre deben estar entre 1 y 5, donde 1 indica que la carga mental es baja y 5 que la carga mental es alta y debe intervenirse.

5.3.3 METODO LEST:

Fue desarrollado por Guélaud, Gautrat y Roustang con el fin de evaluar las condiciones de trabajo de forma global que finalmente indique si la situación del puesto de trabajo es satisfactoria, molesta o nociva.

Para aplicar este método se debe obtener previamente la información requerida por las 6 dimensiones y las variables que comprende cada dimensión

Tabla 4. *Dimensiones & variables de las Cargas*

Carga física	Entorno físico	Carga mental	Aspectos psicosociales	Tiempos de trabajo
Carga estática	Ambiente térmico	Presión de tiempos	Iniciativa	Cantidad y organización del tiempo de trabajo
Carga dinámica	Ruido	Atención	Comunicación con los demás trabajadores	
	Ambiente luminoso	Complejidad	Relación con el mando	
	Vibraciones		Status social	

Fuente: Elaboración propia. (2022)

Para recoger datos precisos y aplicar este método es necesario utilizar herramientas como psicrómetro para medir temperatura, un luxómetro para medir intensidad luminosa, un sonómetro para medir niveles de intensidad sonora, un anemómetro para evaluar la velocidad del aire, cintas métricas para medir distancias y cronómetro para medir tiempos.

Cuando ya se obtengan estos datos se deben consultar en las tablas de datos las puntuaciones para valorar cada dimensión; los valores oscilan entre 0 y 10 los cuales se interpretan de la siguiente manera:

Tabla 5. *Valoración de las Dimensiones*

PUNTUACION	VALORACION
0,1,2	Situación satisfactoria
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador
6,7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga
8,9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Situación nociva

Fuente: Elaboración propia. (2022)

5.3.4 METODO SWAT (Subjective Workload Assessment Technique)

Este método fue desarrollado por el grupo de investigación para la carga de la mente y ergonomía del Air Force Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory Reid y Etal en los años de 1981 a 1982, como parte de un programa más extenso de indagación cuyo objetivo consistía en el desarrollo de un exámen designado a la evaluación de la carga de la mente de los pilotos de aviones, estableciendo que la carga mental de una labor está definida por tres componentes donde se realiza el análisis de datos basándose en técnicas de medición conjunta, indicando que la carga mental de una tarea o actividad está determinada por tres factores o dimensiones las cuales son: tiempo, esfuerzo mental y estrés, cada una de las dimensiones se

evalúa por una escala de tres puntos por medio de descripciones verbales definidos por los autores. (Rubio, S, Diaz, & Martin, 2001)

Las tres dimensiones evaluadas por el método Swat se dividen en otras 3 posibles respuestas las cuales son seleccionadas por el evaluador según la realidad laboral, para poder aplicar este método se deben seguir dos fases de aplicación, la primera fase para obtener la escala de carga mental y la segunda fase para evaluar de manera adecuada los niveles de la carga mental.

5.3.4.1 Procedimiento metodológico

Es una investigación exploratoria y descriptiva la cual es desarrollada por medio de un estudio de campo; es exploratoria porque su objetivo es investigar los aspectos ergonómicos de las actividades laborales enfatizándose en la carga mental y el desempeño de la tarea.

El procedimiento para la aplicación de este método consta de dos fases, denominadas así: Primera Fase, la cual se denomina “desarrollo de la escala”, se combinan los tres niveles de cada una de las tres dimensiones obteniendo 27 posibles descripciones ósea (3x3x3), los sujetos son los encargados de ordenar estas 27 combinaciones según la función del nivel de carga que les produce cada una de ellas, esto antes de conocer la tarea que se va a evaluar.

Posterior a esto se aplica el análisis de medida conjunta a las ordenaciones dadas por los individuos y así poder obtener una escala interválica, la cual asigna una puntuación de 0 a 100 a cada una de las 27 combinaciones. El paso por seguir es realizar la agrupación en función de las dimensiones a las que se les dió más importancia en la ordenación obteniendo una escala de carga mental para cada grupo.

Segunda Fase, denominada “fase de valoración”, los sujetos evalúan a carga mental de la tarea, de manera inmediata ósea después de haberla realizado, asignando un punto, así, un 1, un 2, o un 3 en cada una de las tres dimensiones.

Estas valoraciones se trasforman en una puntuación de carga aplicando la escala desarrollada en la fase anterior.

Tabla 6. *Dimensiones del método SWAT*

DIMENSIONES	PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Tiempo	1	Normalmente sobra tiempo. Las interrupciones o superposiciones entre las actividades son muy infrecuentes o nunca ocurren
	2	Ocasionalmente sobra tiempo. Las interrupciones o superposiciones entre las actividades son frecuentes
	3	Nunca o casi nunca sobra tiempo. Las interrupciones o superposiciones entre las actividades son muy frecuentes o se producen siempre
Esfuerzo mental	1	Se requiere muy poco esfuerzo o concentración mental consciente. La actividad es casi automática, y requiere muy poca o ninguna atención
	2	Se requiere un nivel moderado de esfuerzo o concentración mental consciente. La complejidad de la actividad es moderadamente alta debido a la incertidumbre, la imprevisión o la falta de familiaridad. Se requiere un nivel de atención considerable
	3	Se necesita un nivel alto de esfuerzo mental y de concentración. La actividad es muy compleja y requiere total atención
Estrés	1	Niveles muy bajos de confusión, riesgo, frustración o ansiedad, que pueden tolerarse con facilidad
	2	Se producen niveles moderados de estrés debido a confusión, frustración o ansiedad. Para mantener el nivel adecuado de rendimiento es necesario hacer un esfuerzo significativo

	3	Se producen niveles muy intensos de estrés debido a confusión, frustración o ansiedad. Se requiere un grado de autocontrol extremo

Fuente: Elaboración propia. (2022)

5.4.5 METODO PERFIL DE CARGA (Workload Profile)

Es uno de los métodos que todavía se encuentran en fase de desarrollo, ya que es uno de los más novedosos, siendo las autoras quienes reconocen que todavía es necesario investigar más en profundidad las propiedades de este procedimiento antes de poder establecer conclusiones definitivas sobre su utilidad y aplicabilidad. Aunque los resultados obtenidos hasta el momento permiten definir que es una herramienta que contará con un procedimiento bastante prometedor. Este método analiza la proporción de recursos necesarios para cumplir una tarea, estimando que podrá ser muy útil para la valoración de la carga mental.

El perfil de carga es un método que se aplica en una sola etapa, posterior a realizar determinadas tareas, utilizando una matriz de ciertas filas como tareas y combinaciones probables entre ella, conteniendo 8 columnas una para cada tipo de recurso predeterminado por el modelo de Wichens, el cual no se describirá en el presente análisis , los sujetos estiman la proporción de recursos atencionales usados en la ejecución de la/s tarea/s, (asignando un valor de 0 a 1), para la aplicación de esta herramienta se requiere de 25 minutos. (Martinez, 2018)

Figura 6. *Combinación de las tareas del método WP*

EVALUACIÓN DE CARGA DE TRABAJO

1	2	3	4	5	6	7		8		9		
Código	Procedimiento	Tarea	Nivel del puesto de trabajo	Requisitos específicos de la tarea (en su caso)	Tiempo de trabajo medio por cada tarea (en horas)	Cantidad de veces que se repite la tarea al año	Promedio total al año horas/persona por tarea			Horas al año de cada trabajador	Carga por tarea (personas necesarias)	Carga por procedimiento (personas necesarias)
							Jefe de sección	Colaborador	Puesto base			
1	Creación de contenido	Redacción, edición y montaje	Colaborador	Elaboración de textos semanales	10 horas por texto	400 textos		4000		1944	2,057	1,23
		Corrección y revisión	Jefe de sección	Supervisión y dirección	2 horas por texto	400 textos	800			1944	0,41	
2	Diseñador	Conceptualización y desarrollo de propuestas gráficas	Jefe de sección	Manejo de herramientas y conceptos gráficos y visuales	8 horas de jornada laboral.	15 proyectos		120		120	1	1
3	Publicidad	Creación de creatividades	Puesto base	Idea + copy + gráfico	4 horas al día	250 veces (por días de trabajo durante cincuenta semanas)			1000	1944	0,51	0,31
		Lanzamiento de anuncios	Jefe de sección	Estudio mercado, análitica y publicación	4 horas al día	50 veces (por días de trabajo durante cincuenta	200			1944	0,1	

Fuente: (Bizneo, (S.F.))

Lo descrito en la figura quiere decir que, para la evaluación de cargas de trabajo por tarea, lo único que se debe realizar es la división de las horas empleadas en la tarea por el tiempo de trabajo (la suma de horas trabajadas al año), el número será la carga de trabajo para esa tarea ósea que si sale una carga de 0.5 se refiere al 50% del tiempo de trabajo lo está dedicando a dicha tarea o también que se necesita la mitad del tiempo de un trabajador para cubrirla.

Por último, para calcular la carga de trabajo por procedimiento se suman las horas que dedicó a las tareas de cada trabajador y esto se divide por el total de horas trabajadas (suma de horas por año) (Bizneo, (S.F.))

A continuación, se explica un poco los procesos que se derivan de cada método analizado, sus pasos y formas de evaluación sobre la carga mental investigados, ya que cuenta con diversos procedimientos para su aplicación en cada situación real de trabajo como, por ejemplo:

- **Diferencias de validez:** esto quiere decir que solo se debe medir la carga mental, o sea, que nos permite diferenciar los niveles de carga.
- **Especificidad:** nos indica que la medición debe ser poco sensible a otras fuentes diferentes a la carga mental.
- **Aceptabilidad:** es la interferencia que puede hacer la medición en relación con la tarea, ósea las molestias, incomodidades causadas al trabajador.

Estos indicadores ayudarán a determinar la técnica que se puede emplear, mencionaremos brevemente cuales son, ya que el enfoque es sobre los métodos subjetivos.

Entre las técnicas que se utilizan para evaluar la carga mental están clasificadas así:

3. Indicadores fisiológicos (Martinez, Caracterización de instrumentos de evaluación de carga mental, 2018)
4. Subjetivas (unidimensionales y multidimensionales) (Martinez, Caracterización de instrumentos de evaluación de carga mental, 2018)
5. Basadas en el rendimiento (Martinez, Caracterización de instrumentos de evaluación de carga mental, 2018)

5.4 Indicadores Fisiológicos:

Se debe entender que para evaluar la carga mental de un trabajador hay que tener presente la diferencia de subcarga y sobrecarga.

La subcarga, se refiere a un trabajo que no implica el compromiso mental, siendo insuficiente; la sobrecarga nos indica que absorbe mentalmente excediendo los limites tolerantes

de la persona o individuo; en este orden de ideas para poder realizar una valoración de esta carga se debe contar con ciertos indicadores entre ellos están:

- Indicadores procedentes del funcionamiento del organismo entre ellos los neurofisiológicos y cardiovasculares.
- Procedentes de la interacción, persona, medio o sea las posturas frente a la tarea y la ejecución del trabajo.
- Procedentes del modo de regular la actividad o sea los cambios que se realizan en los métodos y procedimientos de trabajo.
- Procedentes del sentimiento de carga expresado por la persona e indicadores indirectos quiere decir que se intenta utilizar como referencia para estimar la carga de trabajo metal.

La carga mental siempre va a conllevar a la exigencia física y mental, nunca va a existir un trabajo solo o exclusivamente físico o mental y por la complejidad de este concepto de carga mentales poco probable tener una sola medida de información sobre este problema y que se pueda aplicar por eso debemos conocer que para el desarrollo de métodos objetivos se debe recurrir a valoraciones subjetivas para poder realizar la evaluación de la carga mental del trabajo, algo que se debe tener presente es el método a utilizar pues se deben adaptar a las características de la tarea y el entorno especialmente en el organizativo o sea en cómo se realiza.

Por consiguiente, se definen dos tipos de indicadores para esta evaluación subjetiva, entre estos están:

- Los factores de carga inherentes al trabajo que se realiza.
- Su incidencia sobre el individuo

Además de la evaluación de la carga mental según las condiciones de trabajo, también existen unas escalas específicas para la valoración de esta, dichas escalas han sido validadas con un grado muy alto de fiabilidad, las cuales están basadas en la realización de unas preguntas, su particularidad es que se presentan en forma de árbol lógico, o sea que debe seguir de manera ordenada la secuencia para que el resultado sea real.

6 Capitulo II: Variables De Los Modelos De Evaluación De La Carga Mental Del Ser Humano En Los Estudios Ergonómicos

6.1 Nasa Tlx

El NASA TLX es un método de apreciación multidimensional que da una puntuación universal de carga de trabajo, obtenida desde la media de las puntuaciones en 6 subescalas. (Rubio & Tapia, 2017)

6.2 Escam

Se apoya en una escala multidimensional y subjetiva la cual posibilita conocerla percepción de los colaboradores internos sobre la carga de la mente que produce su trabajo. Es una escala aplicable a pluralidad de puestos del sector de servicios o industrial, que no necesita que se realicen labores concretas puesto que da un conocimiento universal de la carga mental de trabajo. (Bustamante, y otros, 2016)

6.3 Lest

Este procedimiento estima variantes que actúan en el puesto de trabajo de forma general y nos da a conocer antes que nada si se necesita hacer un estudio más profundo con procedimientos específicos de todos los puestos de trabajo. La finalidad es evaluar todos los componentes relativos a la actividad gremial que tienen la posibilidad de tener consecuencia en la salud física y mental de los trabajadores. (Obregón, 2016)

6.4 Swat

Usa métodos de estudio de datos con base en técnicas de medición conjunta indicando que la carga de la mente de una labor o actividad está definida por 3 componentes o magnitudes, que son: tiempo, esfuerzo de la mente y estrés. (Cardozo, 2013)

6.5 Perfil De Carga

La técnica WP ha sido iniciativa por Tsang y Velázquez (1996). Está asentada en el supuesto de que la carga de la mente puede definirse por las magnitudes descritas en la teoría de recursos de atención múltiple (MRT, por sus siglas en inglés: Múltiple Resource Theory) de Wickens (Bommer y Fendley, 2018), y a diferencia de NASA-TLX y SWAT, se hace en una sola ejecución, subsiguiente a la ejecución de la labor, por lo cual es recomendado para apreciaciones rápidas. (Duran, Maldonado, Barajas, & Hernández, 2020)

A partir del análisis de los modelos de carga mental se hallaron 9 variables entre las cuales cabe destacar las siguientes:

Tabla 7. *Variables de los modelos de evaluación de la carga mental*

VARIABLES	MODELOS DE EVALUACION DE LA CARGA EMOCIONAL				
	NASA TLX	ESCAM	LEST	SWAT	PERFIL DE CARGA
Rendimiento – ritmo de trabajo 60%	Si	Si	No	No	Si
Nivel de frustración – Estrés 40%	Si	No	No	Si	No
Esfuerzo 20%	Si	No	No	No	No
Demanda cognitiva y complejidad de la tarea 20%	No	Si	No	No	No
Características de la tarea 20%	No	Si	No	No	No
Consecuencias para la salud 20%	No	Si	No	No	No
Procedimientos subjetivos 20%	No	No	No	No	Si
Entorno Físico 20%	No	No	Si	No	No
Aspectos psicosociales 20%	No	No	Si	No	No

Fuente: Elaboración propia (2022)

Dentro de los modelos de investigación y evaluación de la carga mental se pueden catalogar que en su mayoría se centran en los aspectos relacionados con ciertas variables que nos ayudan a identificar el nivel de utilidad que pueden tener; las variables que se utilizaron son: rendimiento/ritmo de trabajo, nivel de frustración/estrés, esfuerzo, demanda cognitiva y complejidad de la tarea, características de la tarea, consecuencia para la salud, procedimientos subjetivos, entorno físico y los aspectos psicosociales las cuales se obtienen de cada uno de los métodos.

No obstante, una vez grupadas las variables de estos modelos de evaluación ergonómica que se aplican en las evaluaciones o estudios ergonómicos, se observa que la variable con más incidencia corresponde a variable de rendimiento – ritmo de trabajo entendiendo esta como la más importante es decir que no debería faltar al momento de evaluar la carga mental.

7 Capitulo III Agrupar las variables de los modelos de evaluación de la carga mental del ser humano en los estudios ergonómicos.

Una vez identificados los métodos o modelos exclusivos para poder evaluar la carga mental de trabajo, procedemos a realizar la agrupación de las variables de forma comparativa en cada uno de los modelos y de esta manera poder identificar cuáles son los modelos de evaluación más destacados y utilizados.

Tabla 8. *Agrupación de Variables*

VARIABLES	Definición	Porcentaje	MODELOS DE LA EVALUACION DE LA CARGA MENTAL				
			NASA TLX	ESCAM	LEST	SWAT	PERFIL DE CARGA
Rendimiento – ritmo de trabajo	Es el producto del trabajo de un empleado o de un conjunto de empleados, en lo que el término del funcionamiento estima la forma en que se cumplen las labores y funcionalidades encomendadas.	60%	Si	Si	No	No	Si
Nivel de frustración – Estrés	Es ese que se genera gracias a la desmesurada presión que tiene sitio en el ámbito de trabajo.	40%	Si	No	No	Si	No
Esfuerzo	Trabajo enérgico de la fuerza física contra cualquier fomento o resistencia.	20%	Si	No	No	No	No
Demanda cognitiva y complejidad de la tarea	Se precisa por las operaciones cerebrales que se activan	20%	No	Si	No	No	No
Características de la tarea	La sucesión de actos agrupados en la era, comúnmente ejecutados por un mismo trabajador	20%	No	Si	No	No	No
Consecuencias para la salud	Toda situación repentina que sobrevenga por causa o con situación del trabajo	20%	No	Si	No	No	No

Procedimientos subjetivos	Son observables por sus propiedades intencionales, anticipatorias y comunicativas	20%	No	No	No	No	Si
Entorno Físico	Tiene relación con la composición, viento, maquinaria, mobiliario, productos, químicos, materiales y operaciones de producción en el trabajo.	20%	No	No	Si	No	No
Aspectos psicosociales	Condiciones que se hayan presentes en una situación gremial y que permanecen de forma directa en relación con la organización, el contenido de trabajo y la ejecución de la labor, y que poseen capacidad para perjudicar tanto a la paz o la salud	20%	No	No	Si	No	No

Fuente: Elaboración propia. (2022)

Se han agrupado 5 modelos de evaluación de carga mental, encontrando que el 60% de ellos involucran el factor de rendimiento – ritmo de trabajo, siendo el método LEST y el SWAT los que excluyen este elemento; a este le sigue el factor nivel de frustración – estrés con un 40% siendo utilizado por el método NASA TLX y el SWAT, posteriormente con un 20% siguen las 7 variables que se han tenido en cuenta y son utilizadas cada una por un método específico:

Tabla 9. *Agrupación de Variables con 20%*

VARIABLE	METODO
Esfuerzo	NASA TLX
Demanda Cognitiva Y Complejidad De La Tarea	SCAM
Características De La Tarea	SCAM
Consecuencias Para La Salud	SCAM
Procedimientos Subjetivos	Perfil De Carga
Entorno Físico	Perfil De Carga
Aspectos Psicosociales	LEST

Fuente: elaboración propia (2022)

Ante la diversidad de las características de los modelos de evaluación de carga mental en los estudios ergonómicos y la diversidad de sus variables sería pertinente no limitarse al empleo de uno solo de los modelos si no combinarlos con otros de ellos que contribuyan en la complementación de la información para estimar y demostrar la incidencia de las condiciones de trabajo en el aumento o disminución de la carga mental de los trabajadores a la hora de hacer estudios ergonómicos, involucrando además los aspectos de organización del trabajo y las condiciones en las que este se realiza.

7. Conclusiones

- Se logran identificar 5 modelos para evaluar la carga mental en los trabajadores de diferentes sectores económico considerando importante dar a conocer su aplicación y así poder contribuir a el análisis e identificación de la carga mental según las actividades o tareas que realicen.
- Cualquier persona que vaya a realizar una intervención u análisis de la carga mental debe reconocer que hay 9 variables importantes que se deben tener en cuenta al momento de hacer algún tipo de recomendación.
- Se puede apreciar que existen diferentes modelos para evaluar la carga mental y cada uno de ellos incluye unas variables importantes al momento de su aplicación, dichos modelos se pueden implementar en las diferentes organizaciones para contribuir al rendimiento y salud de los trabajadores.

Bibliografía

Aguila, A. (2015). *Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonomicos y Psicosociales*. Obtenido de https://w3.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/descargacompleta.pdf

Aguirre, R. (2010). *Evaluación ergonómica de carga mental y factores de riesgo psicosocial del trabajo, en profesionales, técnicos y administrativos de un centro de rehabilitación de salud mental privado*. Obtenido de https://revistaterapiaocupacional.uchile.cl/index.php/RTO/article/view/10563

Alves Correa, D., Cirera Oswaldo, Y., & Carlos Giuliani, A. (2013). *Universidad del Centro Educativo Latinoamericano.* Obtenido de Universidad del Centro Educativo Latinoamericano: https://www.redalyc.org/pdf/877/87726343010.pdf

Antonio, B., & Gómez, K. (2019). *Determinación de Carga Mental en Docentes Universitarios del Norte de México*. Obtenido de http://148.210.21.170/bitstream/handle/20.500.11961/8151/Memorias%20Academia%20Journals%20Oaxaca%202019%20-%20Carga%20mental.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arias, K., Niño, C., & Sanjuanelo, D. (2018). *Carga mental en enfermeros(as) que laboran en diferentes unidades de un hospital de Bogotá, Colombia*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192018000100001

Arquer, I. d., & Nogareda, C. ((SF)). *Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España.* Obtenido de Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España: https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20544%20-%20Estimacion%20de%20la%20carga%20mental%20de%20trabajo%20el%20metodo%20NASA%20TLX.pdf

Arquer, I., & Nogareda, C. (2000). *Estimación de la carga mental de trabajo: el método NASA TLX. Madrid: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social del Gobierno de Espa na.* Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32334455/ntp_544-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642283158&Signature=SXcmq8KENL3mVZ5CIlLE9JjKZzNWBJgGFC5dvo526JYgUxb8-QctjWLxdxJ8PhWeFvnkjc3GRTC-X7xtvAGeCIsbpxuw5L3ttLX4SB5aS862Ts0j3TRagI3mpsMnVYD-tgluwJgzNtWiXvY5qSDi

Bizneo. ((S.F.)). *Bizneo.* Obtenido de https://www.bizneo.com/blog/evaluacion-carga-de-trabajo/#respond

Bravo, V., & Espinoza, J. (2016). *Factores de Riesgo Ergonómico en Personal de Atención Hospitalaria en Chile*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-24492016000300150&script=sci_arttext&tlng=n

Bustamante, M., Maldonado, A., Garcia, J., Hernandez, J., Trillo, V., & Loreto, N. (2016). *Evaluación de carga mental de trabajo en profesionales de enfermería del turno vespertino de un hospital público de Ciudad Juárez, Chihuahua*. Obtenido de http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/815/778

Cardozo, M. (2013). *Avaliação da carga mental de trabalho e do desempenho de métodos de mensuração: NASA TLX e SWAT*. Obtenido de https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103281

Chiriguaya, C. (2017). *Estudio de los factores de riesgos ergonómicos en los trabajadores en el proceso de reposición de la compañía industrias cosenco*. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24387/1/TESIS%20CARLOS%20CHIRIGUAYA%20AMBI.pdf

De Souza, M., & Amaral, L. (2012). Obtenido de https://www.scielo.br/j/gp/a/ppRJbfzrVVsYzLPNRqnZhMv/?lang=pt

Duran, A., Maldonado, A., Barajas, M., & Hernández, J. (2020). *Análisis cognitivos de carga mental e identificación del error humano para mejorar la experiencia de usuario*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582019000200071

García de la Rosa, D. T. (2017). *Relacion de la carga mental de trabajo con satisfaccion laboral y bienestar subjetivo.* Obtenido de http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/17314

Garcia, O. S., & Delgado, M. A. (S.F.). Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/96076/carga+mental+de+trabajo/2fd91b55-f191-4779-be4f-2c893c2ffe37

Gonzalez, H. F. (02 de Marzo de 2011). Obtenido de https://www.gestiopolis.com/evolucion-historica-del-trabajo-desarrollo-argentina/

Guizado, M., & Zamora, K. (2014). *Riesgos ergonómicos relacionados a la lumbalgia ocupacional en enfermeras que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital Daniel Alcides Carrión, 2014*. Obtenido de https://www.revistaagora.com/index.php/cieUMA/article/view/47/47

Jaramillo, A. (2015). *Estudio y diseño de un plan de evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en la población de trabajadores del área de caja del banco de guayaquil*. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7218/1/TESIS%20DRA.%20ANA%20JARAMILLO.pdf

Jimenez Molina, A. (2017). Obtenido de https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/144521

Lizarazo, C. G., & Fajardo, J. M. (02 de Diciembre de 2010). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Cesar-

Lizarazo/publication/228637429_Breve_historia_de_la_salud_ocupacional_en_Colombia/links/0c960515c8b20f2642000000/Breve-historia-de-la-salud-ocupacional-en-Colombia.pdf

Lombana, R., & Vargas, D. (2021). *Estimación de la carga mental y el nivel de estrés laboral en los trabajadores de una compañía multinacional de venta directa*. Obtenido de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/18770

López, B., González, E., Colunga, C., & Oliva, E. (2014). *Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-24492014000200009&script=sci_arttext&tlng=e

Martinez, T. (2018). Obtenido de https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39170/Trabajo%20de%20Grado%20-%20Tania%20Martinez%20-%20Estudio%20Comparativo%20de%20instrumentos%20de%20evaluaci%c3%b3n%20de%20carga%20mental%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martinez, T. (2018). *Caracterización de instrumentos de evaluación de carga mental*. Obtenido de https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39170/Trabajo%20de%20Grado%20-%20Tania%20Martinez%20-%20Estudio%20Comparativo%20de%20instrumentos%20de%20evaluaci%c3%b3n%20de%20carga%20mental%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Neffa, J. (2015). *Los riesgos psicosociales en el trabajo. Buenos Aires: CONICET.* . Obtenido de https://www.cyted.org/sites/default/files/Los%20riesgos%20psicosociales%20en%20el%20trabajo.pdf

Obregón, M. (2016). *El Método LEST, Su Aplicación YEvaluación En Las PrácticasErgonómicas*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51264137/3-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1643092542&Signature=VeLbONIK2trTNK8yjvkgIddZC7zu0JtrAnHKU9oxAOA-hkiH4s4TczbIdjpYq0GKtsgWN7a9bOd5Miv9wP9vfhpS0rMLmNlSKPfwrTUI87x7KpOb-BQk39xeuDcNhOu-7bqVXu5nhiZwRRg5Aw-U7clPfP

Olivares, V., Jélvez, C., Miranda, L., & Lavarello, J. (2013). *Estudios sobre Burnout y Carga Mental en Conductores del Transporte Público de Chile (Transantiago)*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-24492013000300011&script=sci_arttext

Paredes, L., & Vázquez, M. (2018). *Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000200161

Peñafiel, J., & Gallardo, M. (2017). *Carga mental y el desempeño laboral en los trabajadores de una empresa industrial ubicada en Quito*. Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14732

Pulido, j., Molina, J., & Rodriguez, J. (2016). *La carga mental como factor determinante en el Desempeño y el Bienestar Laboral, Intervención desde la Ergonomía Cognitiva*. Obtenido de https://repositorio.ecr.edu.co/bitstream/001/251/1/gaceta-ergonomia-volumen-especial.pdf#page=3

Region Murcia. (S.F.). Obtenido de http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=3524&IDTIPO=11&RASTRO=c740$m#:~:text=La%20carga%20mental%20se%20puede,la%20ejecuci%C3%B3n%20de%20la%20tarea.

Rubio Valdehita, S., Luceño Moreno, L., & Garcia, J. M. (2007). Obtenido de http://repositorio.ucjc.edu/bitstream/handle/20.500.12020/146/C00036697.pdf?sequence=1

Rubio, S, Diaz, & Martin. (2001). Obtenido de https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=1280

Rubio, S., & Tapia, I. (2017). *Fuentes de Carga Mental en una Muestra de Enfermeros y Técnicos Auxiliares de Enfermería de Madrid (España)*. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/4596/459653371014/html/

Universidad de la Laguna. (2018). *ESCAM: Escala Subjetiva Carga Mental Trabajo.* Obtenido de https://issuu.com/icaselcanarias/docs/manualcarga_mental

Viteri, A. (2014). *Metodos de la Investigación*. Obtenido de https://1library.co/article/m%C3%A9todos-evaluaci%C3%B3n-escam-m%C3%A9todos-investigacion.ynex1kly