



FACULTAD  
DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

**Universidad de Matanzas**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

**Departamento de Ingeniería Industrial**

**ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA CARGA MENTAL DE TRABAJO EN PUESTOS DE TRABAJO DE LA ASAMBLEA MUNICIPAL DEL PODER POPULAR DE CÁRDENAS.**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

**Autor (a): Anilec Jorge López**

**Tutor: M Sc. Juan Lázaro Acosta Prieto**

**Cotutor: Edian Dueñas Reyes**

**Matanzas, 2022**

## Pensamiento



*“No permitas que tus pensamientos invadany se adueñen de tu cuerpo, no existe carga mental que no puedas controlar ni problema que no puedas solucionar”*

AnilecJorgeLópez, 2022

## **Dedicatoria**

Detrás de cada logro existe algún motivo especial que funciona como motor impulsor de la meta a alcanzar. Con la dedicación, la fuerza, las esperanzas, la ayuda y el amor se ha construido a través de los años la base para culminar hoy esta etapa de mi vida. Ese motivo especial se llama familia, esa que siempre creyó y situó su confianza en mí.

Es por ello que este trabajo, mi primer logro cumplido, se lo dedico a mis familiares y mi esposo por creer en mí cuando ni yo misma confiaba en mis capacidades, pues fueron esa luz de esperanza que me empujó a continuar y hoy lograr mi sueño de graduarme de Ingeniera Industrial.

## **Agradecimientos**

En estas líneas quiero dejar plasmado que a pesar del esfuerzo y la dedicación por parte de su autor y asesores de la tesis, no hubiese sido posible su finalización sin el apoyo espiritual y motivacional desinteresado de todas y cada una de las personas mencionadas a continuación por haber sido mi soporte en los momentos más difíciles.

Primeramente agradecerle a mi madre Yordanka López y mi papá de crianza Ángel Saavedra por ofrecerme ese voto de confianza de que podía lograrlo y fortalecer mi corazón con el aliento de esperanza, gracias por estar ahí en cada paso que daba y nunca dejarme sola, por los consejos, cariño y apoyo tanto espiritual como monetario para que mis sueños fueran cumplidos.

Agradecer a mi abuela materna Elisa Rosales que sin tu amor y sabiduría no fuera posible seguir adelante, gracias por formar parte de mi crianza, por enseñarme el camino de la vida y por las bendiciones y llevarme presente en todas tus oraciones.

Gracias a mi tío Humberto López mi ángel de la guarda que donde quiera que se encuentre nunca me abandona y fue motivo de inspiración y fuerza espiritual.

A mi hermana Yordy Muñoz por preocuparse que cada paso que dé sea firme, gracias infinitas por el cariño y el apoyo. A mi hermano Andy Jorge por su motivación y brindarme su experiencia.

A mi esposo Angel Cruz el cual fue un apoyo incondicional en este transcurso estudiantil, gracias por las noches de desvelo que pasaste a mi lado brindándome conocimientos y apoyo en los momentos más difíciles y tensos. Tu ayuda ha sido fundamental, gracias por el sacrificio, la dedicación y paciencia que siempre me brindaste.

Como pasar por alto a esos amigos que recopilas a lo largo de la carrera y se quedan en tu vida demostrando que hay familias más allá de la sangre. En los agradecimientos no se puede dejar de mencionar a la enana que llegó a mi vida cuando más lo necesitaba, mi lbelisse, que sin conocerme me ofreció su casa y sus conocimientos sin importar cuantas veces tenía que repetirme las cosas, gracias amiga por ese apoyo, por enseñarme el valor de una amistad, por acobijarme en tu familia y tenernos una a la otra para las buenas y las no tan buenas. A mi amigo Marlon por unirse a nosotras y con sus ocurrencias sacarnos sonrisas en los momentos tormentosos, por ser mi compañero de aventuras en la universidad, aventuras buenas y malas, siguiéndome hasta en los arrastres y gracias por formar parte de nuestro círculo social. A mi amigo Daniel por permanecer ofreciéndome su intelecto y estrategias en los estudios a lo largo de los años. A Yilena porque fue una gran compañera durante los años en la carrera pero sobre todo en esta última etapa por brindarme tu apoyo y guiarme.

Inmensamente agradecida con mi tutor Juan L. Acosta Prieto por la paciencia, por aguantarme desde que lo conocí en cada capricho mío y la dedicación no solo durante mi proyecto de tesis sino también en mi vida docente, gracias por brindarme los conocimientos adquiridos y por la colaboración para que todo finalizara de forma satisfactoria. Otro pilar importante en mi transcurso universitario fue Edian Dueñas quien fue mi guía en toda mi experiencia docente, por enseñarme cómo funcionaba la vida universitaria e infinitas gracias por ser mi guardián en cada decisión y mi profesor más completo a la hora de impartirme conocimientos, me llevo lo mejor de la Universidad de Matanzas.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

Presidente del Tribunal

---

Miembro del tribunal

---

Miembro del tribunal

Dado en Matanzas, el día \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

## **Declaración de autoridad**

Hago constar que el trabajo titulado: Estudio del comportamiento de la carga mental de trabajo en puestos de trabajo de la Asamblea Municipal del Poder Popular de Cárdenas, fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por la autora Anilec Jorge López, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.

-----

Firma



## **Resumen**

Cuando en los últimos años se habla de enfermedades laborales emergentes resulta relevante la mención a los riesgos cognitivos, los cuales han incrementado su incidencia y magnitud ante el uso generalizado de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en los procesos productivos y de servicios, donde su principal manifestación es en patologías asociadas a la carga mental. El presente trabajo de diploma tiene como objetivo realizar un estudio para evaluar la carga mental de trabajo en la Asamblea Municipal del Poder Popular de Cárdenas. Se aplica un procedimiento de 3 etapas, donde en la etapa I se selecciona la muestra a estudiar a través de exámenes físicos y psicológicos, después en la etapa II se aplican los indicadores seleccionados a cada individuo antes y después de la jornada laboral y luego en la etapa III se analizan los resultados obtenidos con herramientas estadísticas como el Excel y el SPSS Statistics 22. Los indicadores aplicados son: Tiempo de Reacción Simple, Tiempo de Reacción Complejo, Umbral de Discriminación Táctil, Prueba de Yoshitake y Percepción de Profundidad. Los resultados del estudio señalan que existe diferencias significativas entre el antes y después de la jornada laboral fundamentalmente en las presidentas de los consejos populares de la muestra estudiada lo cual muestra presencia de carga mental.

**Palabras claves:** *carga mental, enfermedades laborales, indicadores.*

## **Abstract**

When speaking of emerging occupational diseases in recent years, the mention of cognitive risks is relevant, which have increased their incidence and magnitude due to the widespread use of new information and communication technologies in production and service processes, where its main manifestation is in pathologies associated with mental load. The this diploma work aims to carry out a study to evaluate the mental loadwork in the Municipal Assembly of Popular Power of Cárdenas. A 3-step procedure is applied stages, where in stage I the sample to be studied is selected through physical examinations and psychological, then in stage II the selected indicators are applied to each individual before and after the working day and then in stage III the results obtained with statistical tools such as Excel and SPSS Statistics 22. The indicatorsapplied are: Simple Reaction Time, Complex Reaction Time, Tactile Discrimination Threshold,Test of Moshitake and Depth Perception. The results of the study indicate that there are differences significant between before and after the working day,mainly in the presidents of the popular councils of the sample studied which shows the presence of mental load.

**Keywords:** *mental load; occupation diseases; indicators.*

## Índice

Introducción .....	1
Capítulo I: Marco teórico referencial.....	6
1.1. Surgimiento de la Ergonomía y sus diferentes ramas .....	7
1.2. Fundamentos fisiológicos del trabajo mental .....	9
1.3. Relación entre demanda cognitiva, capacidad cognitiva y carga mental.....	11
1.4. Incidencia de la carga mental de trabajo en profesiones que brindan servicio. ....	12
1.4.1 Los órganos legislativos de la Asamblea Municipal del Poder Popular como una de las profesiones con elevada carga mental .....	13
1.6. Herramientas para evaluar trabajo mental en el individuo .....	16
1.6.1. Experiencias sobre la aplicación de indicadores para la valoración del trabajo mental .....	20
1.7 . Prevención de la carga mental en los puestos de trabajo .....	21
1.8 . Análisis estadístico de los resultados.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.9 . Conclusiones parciales .....	22
Capítulo II. Diseño del procedimiento para evaluar puestos de trabajo con demandas cognitivas .....	23
2.1. Caracterización de la Asamblea Municipal del Poder Popular .....	23
2.2. Diseño de procedimiento para evaluar la carga mental de los puestos de trabajo.....	24
2.2.1. Descripción de la Etapa I del procedimiento propuesto .....	25
2.2.2. Descripción de la Etapa II del procedimiento propuesto .....	31
2.2.3. Descripción de la Etapa III del procedimiento propuesto .....	37
2.3. Conclusiones parciales.....	42
Capítulo III: Presentación de los resultados de la aplicación del procedimiento para evaluar la carga mental de trabajo para la Asamblea Municipal del Poder Popular.....	43
3.1. Desarrollo de la Etapa I del procedimiento propuesto.....	43
3.2. Desarrollo de la Etapa II del procedimiento propuesto.....	46
3.3. Desarrollo de la Etapa III del procedimiento propuesto.....	47
3.4. Conclusiones parciales .....	64
Conclusiones .....	65
Recomendaciones .....	66

Referencias bibliográficas

Anexos

## Introducción

Desde la Antigüedad Clásica después por el Renacimiento y llegar hasta la Revolución Industrial había interés por la mejora de las condiciones de vida de los trabajadores y por el estudio entre el ser humano y el entorno de trabajo donde se centra sobre todo en adaptar ese entorno de trabajo a las capacidades del hombre (Gallegos y Lizandro 2021).

La ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que estudia la relación existente entre el hombre, las máquinas y el ambiente de trabajo con el fin de diseñar productos, sistemas y puestos de trabajo de acuerdo a las características y necesidades de las personas, el cual hace cumplir el objetivo de mejorar la calidad, productividad, seguridad y salud de los trabajadores. Antiguamente de manera empírica ya se utilizaba la ergonomía, cuando en las familias o tribus se diseñaban herramientas para actividades cotidianas como caza o pesca, de acuerdo a las limitaciones físicas del hombre. De la misma forma, en 1941 esta disciplina ya se veía aplicada en acontecimientos como la primera guerra mundial en la elaboración de armamento y equipos para los soldados (Karwowski, 2005).

La ergonomía, durante su evolución, se ha nutrido de varias disciplinas científicas y ha contribuido a otras, como la salud pública. Por ejemplo, la aplicación de los principios de ergonomía en el diseño de los sistemas de trabajo ha ayudado a disminuir la fatiga, el malestar, la carga de trabajo, las lesiones y los trastornos crónicos que pueden padecer la población trabajadora (Torres y Rodríguez, 2021).

La salud y la seguridad en el trabajo dependen de un enfoque ergonómico para evitar lesiones causadas por esfuerzos determinados por un nivel elevado de desempeño en las actividades laborales (Díaz Ronquillo *et. al.*, 2019).

La Organización Mundial de la Salud reconoce a la ergonomía como una de las estrategias y disciplinas claves, en su propuesta de estrategia global (2021-2030) para mejorar la seguridad del paciente (OMS, 2020)

La humanidad ha evolucionado a un ritmo acelerado producto a los cambios en el sistema de relaciones sociales a los que se enfrentan los países y al desarrollo económico, lo que ha posibilitado la aparición en las últimas décadas de un conjunto de formas nuevas de organización del trabajo. A pesar de que se les atribuyen diversas ventajas sobre las formas tradicionales, no dejan de contar con innumerables factores de riesgo que son desconocidos por la novedad del tema. La exposición a cambios tan abruptos provoca la inminente necesidad de que el hombre se adapte a situaciones tan complejas como es el paso casi absoluto del trabajo físico al trabajo mental (Acosta Prieto, 2019).

Es conveniente resaltar que en la relación entre la persona y el sistema de trabajo se puede destacar varios aspectos relativamente diferentes entre ellos la Ergonomía Cognitiva, la cual se puede definir según (IEA, 2017) como la disciplina científica que relacionada con los procesos mentales, como la

percepción, memoria, razonamiento, y la respuesta motora, cuando ellos afectan las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema.

Para realizar cualquier tarea la persona tiene que percibir los estímulos del ambiente, recibir información de otras personas, decidir qué acciones son las apropiadas, llevar a cabo estas acciones, transmitir información a otras personas para que puedan desarrollar sus tareas, etc. Para que el sistema cognitivo conjunto formado por el ser humano y el artefacto consiga mantener un nivel aceptable de ejecución es necesario que las demandas de la interacción durante el control del sistema automático se correspondan con las capacidades cognitivas del ser humano. Estas demandas implican que se procese la información proporcionada por el artefacto y se den respuestas dentro de los límites impuestos por éste. Para conseguir esta correspondencia es necesario que en el diseño se tenga en cuenta como las capacidades del ser humano y del artefacto se complementan (Campos Ramirez *et. al.*, 2021)

El concepto de carga mental ha adquirido cada vez más una mayor importancia, debido fundamentalmente a la evolución de la sociedad. Dicha carga se puede definir como conjunto de requerimientos mentales, cognitivos o intelectuales, a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral, es decir, nivel de actividad mental o de esfuerzo intelectual necesario para desarrollar el trabajo (Aranguren Álvarez, 2014).

En el diseño de cualquier sistema de trabajo es importante el ajuste y la adecuación entre las exigencias de actividad mental necesarias para la ejecución del trabajo, y las capacidades de desempeño de la persona. Si no se da tal ajuste, si las exigencias (perceptivas y cognitivas) son inadecuadas, pueden aparecer señales de disfunción del sistema de trabajo; estas señales se pueden expresar en la persona, por ejemplo, en síntomas diversos de fatiga, disminución de la motivación, sentimientos de ansiedad, entre otros (WHO, 2001).

También existe coincidencia en afirmar que en el surgimiento de la fatiga intervienen, no sólo las características de la tarea que el individuo desarrolle, sino que, además, es importante considerar las condiciones ambientales presentes en la zona donde se desarrolla la actividad del obrero, así como el factor humano y social. Al trabajador enfrentarse a una tarea que requiere mayor exigencia cognitiva que sus capacidades mentales de trabajo, afecta su rendimiento en el trabajo y además puede perjudicar su salud (Flores *et. al.*, 2005).

Debido a la gran demanda cognitiva que el propio avance de la sociedad ha impuesto con el desarrollo de las tecnologías, aparecen diversas consecuencias para la salud del trabajador como: taquicardia, aumento de la tensión arterial, sudoración, alteraciones del ritmo respiratorio, aumento de la tensión muscular, aumento de la glicemia en sangre, aumento del metabolismo basal, aumento del colesterol, inhibición del sistema inmunológico, sensación de nudo en la garganta, dilatación de

pupilas, trastornos cardiovasculares, hipertensión arterial, aterosclerosis, soriasis, úlceras, diabetes mellitus, trastornos digestivos, asma, trastornos psiquiátricos, estrés laboral y cáncer (Acosta Prieto, 2019).

La aparición de la carga mental también trae consecuencias para las empresas como: aumento del número de errores, deterioro en la calidad del trabajo, insatisfacción y desmotivación, alteraciones en el estado de ánimo, incremento en la tasa de accidentalidad, consumo de droga( tabaco, alcohol, estimulantes, etc.), trastornos en el comportamiento, entre otras (Canizalez Arreola y Gómez Bull, 2018).

Han sido de interés para varios investigadores lograr definir las capacidades cognitivas de cada individuo, para de esta manera lograr que los puestos de trabajo se ajusten a estas capacidades, mantener el equilibrio entre capacidades de trabajo y demanda cognitiva(Allmiral *et. al.*, 1995) y así crear puestos de trabajo más saludables, y, por ende tener un mayor rendimiento en la jornada laboral, mejor calidad en la realización de las actividades y una mayor productividad. Para tratar de lograr lo anteriormente planteado existen varios métodos para valorar el trabajo mental que han sido utilizados por parte de varios investigadores, se clasifican en: indicadores biomoleculares, indicadores fisiológicos, psicofisiológicos e indicadores psicológicos (Delgado Correa, 2017; Domínguez, 2018)

Actualmente en Cuba se adopta la NC ISO 45001 que es una norma orientada a Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (Moreno Pino *et. al.*, 2021), donde se muestra el interés de Cuba de la seguridad y salud de los trabajadores por lo que se debe aprovechar esta etapa para también incluir los riesgos mentales que pueden provocar en estos puestos de trabajo.

Una profesión tiene elevada demanda cognitiva cuando tiene un conjunto de elementos como toma de decisiones, control de proceso, gestionar recursos, memorización, intercambio con personal, entre otros. Existen diversas profesiones con alta demanda cognitiva tal es el caso de los dedicados al servicio al cliente debido a la gran variedad de personalidades con la cual debe interactuar.

Un caso particular son los servidores públicos conocidos así en el contexto internacional a los que conforman la Asamblea, los cuales manejan las quejas de las personas y son los responsables de mantener la buena voluntad entre la organización y la población. La Asamblea, internacionalmente, es conocida como órgano legislativo, el cual organiza y determina orientaciones generales (Dominguez Correa, 2020).

En Cuba se establecen dos niveles subnacionales de gobierno: el provincial y el municipal, donde el estudio se realiza en la Asamblea del Poder Popular ubicada en la sede del Gobierno Municipal de Cárdenas en Calle Céspedes entre Velázquez y Cristina. La misma está compuesta por: Presidenta, Vice Presidenta, Secretaria, Presidentes de Consejos Populares, Delegados de Circunscripciones,

Presidentes de Comisiones, Departamento de atención a la Población y Funcionarios. Dentro de los servidores públicos, como se conoce internacionalmente, se encuentran los presidentes de los consejos populares, la misión de estos es no estar ajenos a nada, desde la identificación de problemas y necesidades y sus posibles soluciones, hasta la adopción de las decisiones, así como en la planificación, desarrollo y evaluación de las principales acciones que se ejecutan en la demarcación, incluidas las que están dentro de la nueva política de distribución de alimentos, donde cada una de estas funciones presentan elevadas exigencias cognitivas. Para ello se buscan una serie de herramientas para tratar de que den una descripción lo más general y sirva como un instrumento para la toma de decisiones tanto en las competencias que se deben desarrollar en estas personas para evitar que desarrollen fatiga mental

Estas labores a realizar por estos cargos traen como consecuencia una mayor exigencia cognitiva en los puestos de trabajo de la Asamblea Municipal, por lo que se hace necesario valorar estos puestos de trabajo para así mejorar la productividad con eficiencia y eficacia del trabajo y evitar la afectación a la salud por el contexto laboral. En la entidad no existen precedentes sobre este tipo de investigación donde existe la posibilidad de aplicar y analizar el comportamiento de indicadores para valorar trabajo mental bajo exigencias cognitivas, por lo que resulta interesante su desarrollo.

#### **Justificativa del problema:**

Cada profesión tiene definida sus propias exigencias cognitivas por lo que resulta complejo lograr determinar en la actualidad el umbral permisible de valores de carga mental tolerables para el ser humano de manera que no pueda provocar trastornos tanto psicológicos como fisiológicos a la salud del trabajador. El interés por la evaluación de la carga mental de trabajo es muy reciente, sin embargo, a la hora de establecer cualquier tipo de modificaciones laborales o cuando se tiene que diseñar un nuevo puesto de trabajo, es cada vez más evidente la necesidad de considerar los aspectos relacionados con la carga mental (Santana Mora, 2019).

A pesar de la cantidad de técnicas y herramientas utilizados para valorar el trabajo mental, los cuales han sido empleados en diversas situaciones, aún resulta complicado su análisis, de particular interés el estudio relacionado a los servidores públicos de la Asamblea Municipal del Poder Popular, los cuales por las características de sus diversas actividades están sometidos a altas exigencias cognitivas. En la AMPP los consejos populares están distribuidos por circunscripciones: La Marina- 9 circunscripciones, Fundición- 6 circunscripciones, Versalles- 12 circunscripciones, PNN- 14 circunscripciones, PNS- 7 circunscripciones, Varadero- 5 circunscripciones, Santa Marta- 10 circunscripciones, Guásimas Humberto Álvares- 7 circunscripciones, Boca de Camarioca- 6 circunscripciones, Los Repartos- 9 circunscripciones. Debido a la gran densidad de población y la cantidad de empresas que contiene este municipio se le dificultan las labores a realizar y contiene un

amplio territorio laboral por lo tanto implican un mayor rigor en sus actividades laborales y como resultado presentan elevadas exigencias cognitivas.

Si se le suma también las complejas situaciones que pudieran derivarse de factores psicosociales, estos se encuentran en una situación realmente estresante donde debe dedicarse una atención a este tipo de puestos de trabajo por los riesgos que representan esas demandas cognitivas, donde según la bibliografía revisada, no han sido estudiado. (Navarra, 2015).

**Problema científico:** ¿Cómo contribuir a la mejora de las condiciones de trabajo en la Asamblea Municipal del Poder Popular?

**Objetivo general:** Evaluar la carga mental de trabajo en la Asamblea Municipal del Poder Popular de Cárdenas.

**Objetivos específicos:**

- 1- Elaborar el marco teórico referencial que fundamente los aspectos relacionados con la carga mental y su evaluación.
- 2- Diseñar un procedimiento para realizar un estudio sobre carga mental de trabajo en la Asamblea Municipal del Poder Popular de Cárdenas.
- 3- Aplicar el procedimiento en la Asamblea Municipal del Poder Popular para evaluar la carga mental de trabajo.

En la presente investigación para el cumplimiento de los objetivos se utilizan los métodos teóricos inducción-deducción, análisis síntesis y el histórico-lógico, y los métodos empíricos observación, entrevista, encuesta, medición y análisis documental. Se utiliza como herramienta para el procesamiento de la información el software SPSS Statistics 22. y además el gestor bibliográfico el EndNote X7.

La estructura del trabajo queda constituida de la siguiente manera:

**Capítulo I:** Se elabora un marco teórico referencial que fundamenta los aspectos relacionados con la carga mental, así como algunos indicadores, técnicas y herramientas para medirlo.

**Capítulo II:** Se caracteriza la entidad objeto de estudio y se diseña el procedimiento experimental para el análisis cuantitativo de los puestos de trabajo relacionados con las demandas cognitivas.

**Capítulo III:** Presentación de los resultados de la aplicación del procedimiento.

Finalmente se exponen las Conclusiones y Recomendaciones derivadas de la investigación realizada, así como la Bibliografía referenciada y consultada, además de los Anexos.

## Capítulo I: Marco teórico referencial

Cada vez es más difícil el prestar un servicio fundamentalmente en la atención directa con el cliente y además del desarrollo de la tecnología debido a que se les exige más en sus capacidades de procesar información y tener la capacidad de tratar con todo tipo de cliente, por lo que reviste suma importancia el adecuar las exigencias cognitivas a la capacidad mental del hombre puesto que es un factor que incide directamente en su salud y por tanto, en el correcto funcionamiento de la organización. Este tema compete a uno de los principales retos de la actualidad, ya que la buena realización de un estudio ergonómico de los puestos de trabajo y de los sistemas de organización constituye el eje principal de la acción preventiva y el cuidado de la salud a nivel global, y por consiguiente, da al traste con un mayor progreso del desarrollo humano. En el presente capítulo se debaten los diferentes puntos relacionados con la temática de la investigación desde una perspectiva teórica.

Para la elaboración de este capítulo se ha desarrollado el hilo conductor de la investigación que se muestra en la figura 1.1.

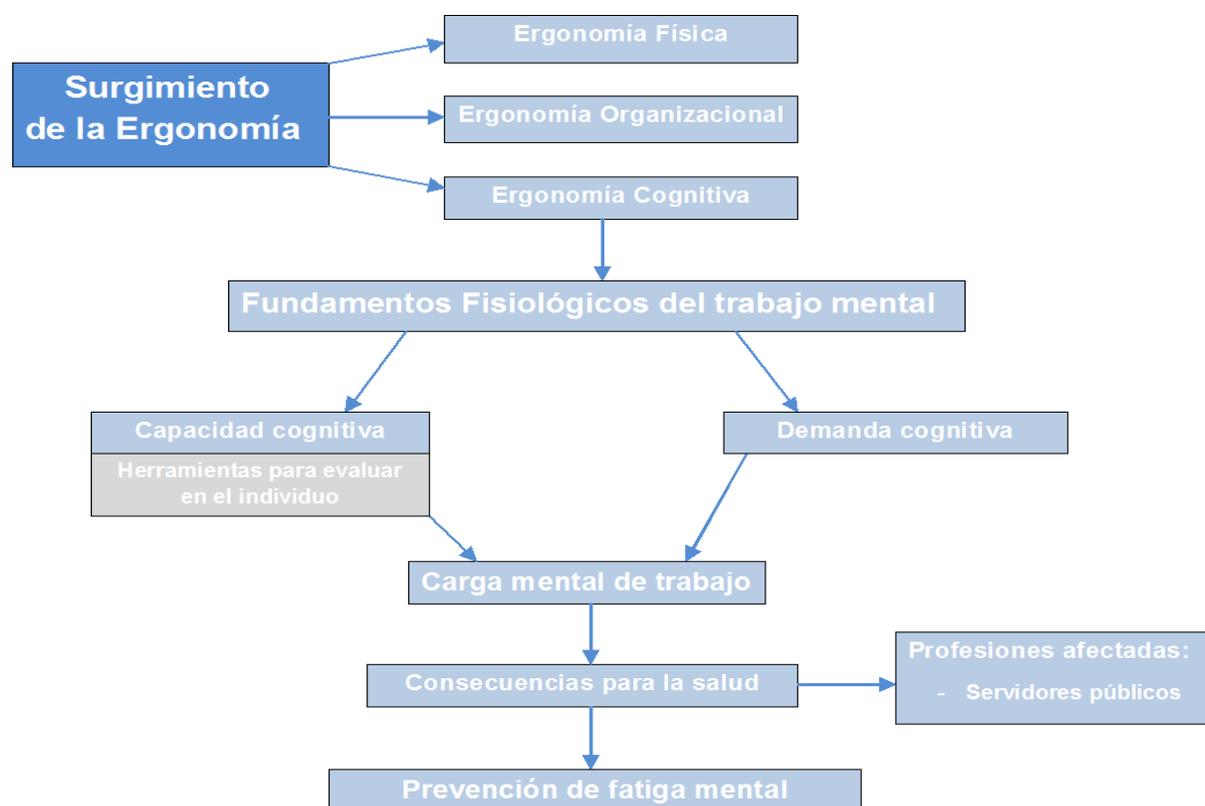


Figura 1.1. Hilo conductor de la investigación

Fuente: elaboración propia.

## 1.1. Surgimiento de la Ergonomía y sus diferentes ramas

La psicología experimental, teórica y metodológicamente, es uno de los pilares fundamentales sobre los que se apoya la Ergonomía o Ingeniería de los Factores Humanos (Cañas, 2022). La ergonomía es aplicable a cualquier entorno que ocupa las personas, como los espacios de trabajo, la casa, el transporte, el deporte, entre otros. La ergonomía está referida a la humanización del trabajo y el dar bienestar y comodidad al trabajo cuando se refiere concretamente al contexto del trabajo más allá del origen de la ergonomía como disciplina (Leirós, 2009).

La Ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano, relevantes para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas y entornos. El objetivo de la misma es hacer más seguro y eficaz el desarrollo de las actividades humanas. El término Ergonomía procede de las palabras griegas ergon, que significa “trabajo”, y nomos, que significa “ciencia o estudio de”; o sea la “ciencia del trabajo” (Polo Troncoso, 2020).

Según la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), existen tres dominios de especialización dentro de este campo de estudio: Ergonomía física, ergonomía cognitiva y ergonomía organizacional. La ergonomía física se preocupa por la anatomía humano, la antropometría, y las características fisiológicas y biomecánicas, cuando ellas relacionan a la actividad física, mientras que la ergonomía cognitiva relacionada con los procesos mentales, como la percepción, memoria, razonamiento, y la respuesta motora, cuando ellos afectan las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema. Los temas pertinentes incluyen el trabajo mental, toma de decisiones, la actuación experimentada, la interacción del humano-computadora, la fiabilidad humana, el estrés de trabajo y entrenando como éstos pueden relacionarse al diseño del sistema- humano y la estudia la optimización de sistemas socio técnico, incluyendo sus estructuras organizativas, políticas, y procesos (IEA, 2017).

La fecha oficial del nacimiento de la Ergonomía como disciplina científica es el 12 de julio de 1949. Ese día se fundó en Londres un grupo dirigido por un psicólogo inglés, y formado por un conjunto de profesionales de la Psicología, la Medicina y la Ingeniería, interesados en el estudio de los problemas laborales humanos, el cual se llamó Human Research Society. Posteriormente, el 16 de febrero de 1950, adoptan el término Ergonomía y cambian su nombre por el de Ergonomics Research Society. Sin embargo, existen toda una serie de trabajos, anteriores a esa fecha que, a pesar de no formar parte oficialmente de la Ergonomía, pueden considerarse como las primeras investigaciones científicas en ese campo. Otro factor importante a la hora de adaptar el trabajo al hombre es el estudio de las enfermedades ocupacionales (Romero, 2017).

A partir de la Segunda Guerra Mundial, y debido a la necesidad de mejorar la eficacia del cada vez más sofisticado equipamiento militar, el interés por la interacción entre personas y máquinas fue en

aumento. Los nuevos vehículos a motor: automóviles, tanques, submarinos y aviones facilitaban el rendimiento, pero éste ya no dependía tanto de la fuerza muscular y capacidad física humanas como de sus habilidades perceptivas y cognitivas. A partir de entonces comienzan a reconocerse la relación entre factores humanos y técnicos, o sea la interdependencia entre la Psicología e Ingeniería. Ya no se trataba de ajustar las personas a las máquinas, sino que resultaba más eficaz proyectar las máquinas para las personas (Cañas, 2022).

Durante la 2ª Guerra Mundial la investigación ergonómica se había centrado el diseño de pantallas de visualización y controles individuales, al terminar tal guerra los laboratorios de investigación comenzaron a preocuparse por temas más generales, como el análisis integral del puesto de trabajo o la organización y el diseño de sistemas (Román Hernández, 2019).

El desarrollo de nuevas tecnologías y la aplicación de las investigaciones psicológicas a la industria, incrementaron el interés por los factores humanos en el trabajo. La aparición de nuevas tecnologías, que implicaban el manejo simultáneo de grandes cantidades de información, hizo necesario el estudio de procesos como la memoria, la atención o el lenguaje, que obligaron a abandonar el enfoque conductista, vigente durante la guerra, en favor de una psicología cognitiva. La aplicación de este tipo de investigaciones cognitivas también permitió ampliar el campo de trabajo de los Factores Humanos, más allá de los aspectos puramente físicos, facilitando el desarrollo de instrumentos de medida de respuestas complejas como, por ejemplo, el esfuerzo mental (Leirós, 2009).

Los términos iniciales Psicología Experimental Aplicada, Ingeniería Humana o Ingeniería Hombre-Máquina, se reemplazaron por los términos Factores Humanos, en EE.UU., y Ergonomía, en Europa. El operador de radar, ejemplo típico de sistema hombre-máquina de los años 40, también fue sustituido por el operador de ordenador a partir de los años 80. Desde entonces, siempre que se habla de sistemas hombre-máquina se refiere al sistema persona-ordenador, puesto que la informática ha pasado a ser el principal campo de aplicación de la Ergonomía. En la actualidad, las áreas de investigación relacionadas con la conducta humana y sus capacidades (toma de decisiones, diseño organizacional, motivación, percepción, atención, entre otros) se suelen incluir en lo que se conoce como Ergonomía Cognitiva (Gallegos y Lizandro, 2021).

Dentro de la ergonomía cognitiva se tiene en cuenta temas importantes que incluyen la carga de trabajo mental, la toma de decisiones, el desempeño calificado, la relación entre el diseño de la interfaz y su interacción con el ser humano, la confiabilidad humana, el estrés laboral y la capacitación. Cuando se habla de cognición se hace referencia principalmente a los procesos mentales que están involucrados en el manejo y procesamiento de la información (Campos Ramirez *et. al.*, 2021).

La grandeza del ser humano se muestra en facultades tan importantes y únicas como la voluntad que muestra la capacidad de tomar decisiones de acuerdo a la inteligencia. Se puede conocer a una persona a través de la observación de sus hechos porque las acciones son visibles, mientras que existen procesos mentales de la mente que son internos siendo inmateriales e invisibles. Esto es lo que se conoce como enseñanza cognitiva que remite a la información del cerebro y a los procesos de la mente. El mismo remite a la suma de conocimiento que el ser humano va acumulando a lo largo de la vida. Es decir, a pesar del intelecto ya adquirido, cada día, el cerebro recibe nueva información que se asienta en el cerebro. El ser humano recibe información a través de la percepción de los sentidos, la memoria, el razonamiento y la comunicación (Silva *et. al.*, 2022).

## **1.2. Fundamentos fisiológicos del trabajo mental**

Los grandes avances en la automatización e informatización han dado margen a que el hombre se convierta en un controlador de procesos e interactúe con la sociedad como los representantes de los resultados de grandes máquinas. Debido a los avances del mundo tecnológico el hombre ha logrado disminuir el esfuerzo físico pues con tal desarrollo se ha logrado que con solo un botón sea realizado con eficiencia el trabajo a elaborar, aumentando así el trabajo mental. La persona, por su parte, es la responsable de controlar el funcionamiento correcto de estos procesos. Ello supone tener que estar atento a una serie de señales, saber su significado y accionar los mandos correspondientes para conseguir la operación deseada (Acosta Prieto, 2019).

La actividad laboral demanda del obrero un determinado esfuerzo, representando para él, una carga de trabajo mental la que exige determinados requerimientos del organismo. Las enfermedades profesionales son un problema de gran magnitud a nivel mundial y afectan a miles de personas económicamente activas porque interfieren en su vida y requieren formas de prevención y tratamiento (Al-Kasasbeh *et. al.*, 2020; Ribeiro Nunes, 2022)..

A causa del exceso de trabajo mental trae diversas enfermedades que afectan directamente al trabajador como: trastornos cardiovasculares, hipertensión arterial, aterosclerosis, diabetes mellitus, trastornos digestivos, asma, trastornos psiquiátricos, cáncer y el estrés (Cañas, 2022). La reacción del organismo al estrés involucra a todos sus sistemas y por ello se producen cambios bioquímicos e inmunológicos que dependerán de la duración e intensidad del estímulo (Martinez Diaz, 2021).

A principios del siglo pasado se realizó una serie de experimentos encaminados a demostrar como las exigencias de una tarea requiere de un nivel óptimo del tono cortical. Las investigaciones con perros por parte del científico Pavlov(1929) para demostrar los reflejos condicionados que indicaban la relación estímulo respuesta a nivel del sistema nervioso demostraron las relaciones existentes.

Como Pavlov, varios fueron los investigadores que comenzaron a demostrar los cambios que se producen en el sistema nervioso donde el sustrato que fisiológicamente sustentaba estos cambios estaba basado en que los impulsos enviados por los axones neuronales modulaban el estado general del sistema somático. Esta estructura recibió el nombre de la Formación Reticular, conjunto de neuronas difusas que anatómicamente se extiende desde la médula hasta el córtex, por lo que su influencia se extiende desde las funciones volitivas hasta las vegetativas, lo cual permitió justificar el carácter sistémico de la fatiga mental (Diaz Abrahan *et. al.*, 2017)

La respuesta somática que desencadena la Formación Reticular de carácter sistémico es la misma tanto para estímulos provenientes del interior del soma, como para los externos, y esa preparación holística es la predisposición a la acción como consecuencia del largo proceso filogenético. El estrés es el síndrome que ha entronizado estos efectos con repercusiones en todos los sistemas somáticos.

Los factores estresores, físicos y/o mentales, activan en el organismo la denominada respuesta de estrés la cual involucra principalmente al sistema nervioso y al endocrino. Con respecto al sistema nervioso, los elementos participantes fundamentales son el hipotálamo, situado en la base del cerebro y actúa de enlace entre el sistema nervioso y el endocrino. En este último se encuentran la hipófisis o pituitaria y las glándulas suprarrenales formada por corteza y médula (Manna *et. al.*, 2020).

Cuando un individuo se expone a un agente estresor, puede darse un rompimiento de la homeostasis, es decir, un rompimiento en el equilibrio de su medio interno. Los agentes estresores pueden provocar que se active el sistema neuroendocrino con las siguientes acciones:

- El Sistema Nervioso Simpático (SNS), el cual se encarga de activar el organismo y preparar el cuerpo para la acción, estimula la liberación de sustancias llamadas catecolaminas desde la médula suprarrenal (adrenalina) y las terminales nerviosas adrenérgicas (noradrenalina).
- Se activa el eje Hipotalámico-Hipofisariosuprarrenal (HHSRR), se pone en marcha el hipotálamo, el cual separa una serie de hormonas en las que sobresale el factor liberador de corticotropina (CRF). Esta hormona estimula el lóbulo anterior de la hipófisis liberando así otra hormona, la ACTH, conocida también como corticotropina. La ACTH, a través del torrente sanguíneo, llega a las glándulas suprarrenales y activa la corteza.

En respuesta a las hormonas del estrés, el organismo se pone en guardia y se prepara para la lucha o para la huida. Se producen otra serie de cambios como la elevación de glucosa, leucocitos, hematíes y plaquetas en sangre. Existe una cantidad de signos y síntomas que se presentan ante la situación de estrés. Debido a que las hormonas anteriormente mencionadas viajan por el torrente sanguíneo afectando a la mayor parte de los órganos, dependiendo del afectado, es el signo o síntoma que se presenta como por ejemplo: dolor de cabeza, tics nervioso, insomnio, ansiedad, boca seca, nudo en la garganta, tensión y dolor muscular, fatiga mental, etc(Nogareda Cuixart, 2015).

Se conoce como fatiga mental a la disminución de la capacidad física de un individuo después de haber realizado un trabajo durante un período de tiempo determinado. La fatiga mental es un mecanismo creado por el organismo ante la realización de una actividad que no está al nivel de la capacidad del individuo ya sea por la acumulación de actividades, características y complejidad de la misma la cual puede exigir tiempo, resultados, tener un nivel de importancia, capacidad, conocimiento y preparación del individuo para ejecutar la tarea, donde interviene la relación entre la experiencia y habilidades del individuo. Otro elemento que puede provocar la fatiga es la predisposición a realizar la actividad debido a la ausencia de recursos y condiciones para desarrollarla, características del entorno, medio u organización, personalidad del individuo o situación en tiempo real del individuo ya sea entorno extra laboral como la familia, necesidades y aspiraciones (Villagrán Rueda *et. al.*, 2022).

### **1.3. Relación entre demanda cognitiva, capacidad cognitiva y carga mental**

Los desafíos laborales forman parte del día a día del trabajador, independientemente del sector al que pertenezca, a que se requiere un esfuerzo físico y/o mental que en ocasiones es difícil mantener a lo largo del tiempo. Es entonces cuando comienzan a surgir los problemas, ya que el trabajador puede percibir que el trabajo sobrepasa sus capacidades interfiriendo en alcanzar sus objetivos, consecuencia de una posible fatiga mental. Cada vez más, el trabajo con la aplicación de las nuevas tecnologías, impone al trabajador elevadas exigencias en sus capacidades de procesar información. La labor implica a menudo, la recogida e integración rápida de una serie de informaciones con el fin de emitir, en cada momento la respuesta más adecuada a las exigencias de la tarea (Santana Mora, 2019).

Las exigencias laborales han sido definidas como “las necesidades específicas que impone el proceso laboral a los trabajadores como consecuencia de las actividades que ellos desarrollan y de las formas de organización y división técnica del trabajo en un centro laboral”. Conjunto de restricciones o de requerimientos de distinta naturaleza, que derivan de las modalidades que adopta la organización del trabajo y que se les ha denominado exigencias laborales (Flores *et. al.*, 2005).

Dichas exigencias también son reconocidas como demandas psicológicas, las cuales están determinadas en su contenido por las características que tiene la actividad que se realiza y por las demandas que imponen las tareas. Las exigencias psicológicas presentan diversos requerimientos donde se agrupan en: exigencias cuantitativas, exigencias emocionales, sensoriales, de esconder emociones y las cognitivas. De todas ellas, se tratará a continuación acerca de las exigencias cognitivas. Las demandas cognitivas en el trabajo tratan sobre la toma de decisiones, tener ideas nuevas, memorizar, manejar conocimientos y controlar muchas cosas a la vez. Si la organización del trabajado facilita las oportunidades y los recursos necesarios, las exigencias cognitivas pueden

contribuir al desarrollo de habilidades, pues implican la necesidad de aprender, y pueden significar más un desafío que una amenaza (Santana Mora, 2019).

Las exigencias laborales se relacionan directamente con el proceso de trabajo( su organización y distribución), con las actividades que realiza la persona, y con las relaciones interpersonales que establece en razón de su trabajo. Todos estos aspectos pueden ser motivo de deterioro de la salud física y mental, ya que a partir de la interacción con el medio, la persona percibe que la demanda rebasa su capacidad y sus recursos (Almirall, 1987).

La capacidad del individuo es compleja y amplia, pero a la vez limitada, poder corresponder o no al nivel de exigencia que supone un trabajo determinado depende tanto del volumen, entiéndase cantidad y calidad, así como del tiempo que se tenga para realizarlo. El exceso de trabajo tanto físico como mental se considera como aquel que supera las capacidades físicas y mentales del trabajador y por tanto va más allá de la posibilidad de recuperación de este en la jornada laboral; este hecho puede representar un riesgo, ya que algunas personas pueden exigir mucho de su organismo y presentar dificultades de recuperación. Si el individuo es sometido a circunstancias de inseguridad, baja autoestima, aislamiento social y falta de control en el trabajo durante un largo tiempo, es lógico que posteriormente pueda desarrollar alguna dificultad en su salud debido a la carga que debe soportar (Maitta Rosado *et. al.*, 2018).

Debido a que muchas veces las demandas cognitivas sobrepasan a las capacidades del individuo se ocasiona en el mismo una carga mental de trabajo. La carga mental es el nivel de actividad intelectual necesario para desarrollar el trabajo, está determinada por la cantidad y el tipo de información que debe tratarse en un puesto de trabajo (Rivera Sánchez, 2017).

Los factores que inciden en la carga mental son: La cantidad de información que se recibe, la complejidad de la respuesta que se exige, el tiempo en que se ha de responder, las capacidades individuales, el salario, las malas relaciones laborales y los trabajos de poco contenido.

Debido a un alto volumen de carga de trabajo el profesional no puede desempeñar su actividad diaria en las condiciones adecuadas de calidad-tiempo, donde se reduce así los resultados eficaces y positivos. Cuando los recursos emocionales se agotan, el individuo percibe que no es capaz de enfrentar las demandas laborales. Esto ocurre cuando el trabajador percibe que las demandas de trabajo exceden sus habilidades y recursos para cumplir con sus obligaciones laborales de manera exitosa y en un período de tiempo establecido (García De La Rosa, 2018).

#### **1.4. Incidencia de la carga mental de trabajo en profesiones que brindan servicio.**

En salud ocupacional, se tiene presente que diferentes factores pueden generar efectos en las personas, acorde a lo mencionado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), quien reconoce

que el bienestar de los trabajadores no sólo se ve afectada por las condiciones del trabajo sino además por las personales y por el acceso a los servicios (González *et. al.*, 2021). El estrés ha jugado un papel fundamental en la supervivencia del hombre debido a que cierto grado de estrés es necesario para poner en marcha y escapar ante situaciones de peligro siempre y cuando no sean rebasados los límites del mismo (Reyna M. Vergara, 2022).

Personal de salud: Los profesionales de enfermería están expuestos constantemente a situaciones que generan carga como consecuencia del esfuerzo físico, mental, emocional y económico del cuidado. La carga de trabajo de enfermería es la cantidad de tiempo y esfuerzo y/o cognitivo requerido para lograr la atención directa y/o indirecta a la persona de diferentes características lo cual se hace compleja y no lineal por naturaleza, ese contacto directo y permanente con los pacientes y sus familias afecta su salud mental e influye en su calidad de vida (Almudéver Campo y Pérez Jordan 2019; Vargas Cruz *et. al.*, 2020). La alta demanda cognitiva, las exigencias psicológicas, el ritmo de trabajo acelerado, la complejidad de las tareas, las interrupciones en otros aspectos negativos determinan un ambiente psicosocial laboral generador de sobrecarga mental y de trabajo (Guerrero Suclupe, 2018).

Personal docente: Otra de las profesiones expuestas a una elevada demanda cognitiva es el trabajo docente el cual se ve expuesto a múltiples riesgos psicosociales y factores determinantes de ellos. La educación es un área de trabajo para múltiples personas, y se caracteriza por ser un entorno amplio y diverso en el que se reconocen diversos factores psicosociales. El ejercicio docente se ha considerado como una de las profesiones más propensas a percepción de burnout y malestar emocional entre sus trabajadores. En cuanto a demandas mentales, la principal causa es el desinterés por parte de los alumnos y padres, las cuales se pueden traducir en síntomas emocionales como irritabilidad, desánimo e insomnio, pudiendo favorecer la aparición de estrés, trastornos de ansiedad y depresión (Betsy Ilaja, 2016).

#### **1.4.1 Los órganos legislativos de la Asamblea Municipal del Poder Popular como una de las profesiones con elevada carga mental**

Los órganos legislativos prestan variados servicios y funciones dentro del centro laboral. La Asamblea, según establece el artículo 185 de la Constitución de la República es el órgano superior del poder del Estado en su demarcación y, en consecuencia, está investida de la más alta autoridad en su territorio; para ello dentro del marco de su competencia, ejerce las atribuciones que la Constitución y las leyes le asignan.

Este trato directo con la población, el alto ritmo productivo impuesto, con presiones para decidir o ejecutar casi de inmediato, contempladas a partir del escaso tiempo asignado a cada tarea, la necesidad de recuperar retrasos o los períodos de esfuerzos a realizar con rapidez; en la exigencia

de mucha concentración o atención sostenida durante largos espacios temporales (a medir como intensidad para recibir informaciones y elaborar respuestas, así como constancia con que debe ser sustentada o frecuencia de aparición de elementos nuevos, capaces de provocar lapsus o bloqueos que actúan como mecanismos automáticos de regulación del organismo frente a la fatiga) y otras responsabilidades traen como consecuencia diversos factores de riesgo psicológico propios del trabajo, edificado sobre lo digital, el listado deviene interminable: la fragmentación del trabajo, la prolongación de la jornada, la intensificación de la carga mental, el aislamiento, la inestabilidad, la precariedad, la flexibilización, la telesubordinación, la demanda de una constante recualificación, la necesidad de resolución de problemas no siempre bien definidos, la conectividad, la alta exigencia de productividad, la adaptación permanente a la evolución de la nueva tecnología, entre otros; provocan situaciones de fatiga mental con variadas manifestaciones perjudiciales para el bienestar emocional de los trabajadores (Rodríguez Escanciano, 2020).

### **1.5. Consecuencias de la carga mental de trabajo para la salud**

Si bien es cierto que cada ser humano tiene una respuesta frente a la carga mental, se pueden identificar objetivamente algunas de las consecuencias que se derivan de la exposición a la misma.

Según la NTP 534:

“El desempeño de las tareas o actividades muy largas, uniformes o repetitivas, puede comportar somnolencia, disminución de la capacidad de reacción y, en definitiva, un estado de activación reducida, de lenta evolución, que se traduce en fluctuaciones en el rendimiento, así como en una desagradable sensación personal de monotonía; ésta, se etiqueta como hipovigilancia si se deriva de la realización de tareas de vigilancia, especialmente de actividades de detección muy poco variadas. El estado de saturación mental de la persona se puede presentar en tareas o situaciones de trabajo repetitivas en las que se tiene la sensación de estancamiento, de que no se avanza nada o de que no conducen a nada; se caracteriza por inestabilidad nerviosa (desequilibrio), fuerte rechazo emocional de la situación o tarea repetitiva y otros síntomas adicionales como: cólera o enojo, disminución del rendimiento y/o sentimientos de fatiga e inclinación a renunciar, a retirarse. La saturación se diferencia de la sensación de monotonía y de la hipovigilancia porque el nivel de activación de la persona es invariable o creciente y está asociado a emociones negativas” (Fagua Quessed *et. al.*, 2018).

Estos solo son algunos ejemplos de muchas consecuencias que trae consigo la carga mental. A continuación, en la tabla 1.1. se muestra las principales consecuencias de la carga mental en los trabajadores de manera general clasificadas por su tipo de reacción (Jettinghof Karin, 2008).

**Tabla 1.1. Consecuencias de la carga mental en los trabajadores**

Reacciones	Consecuencias
Fisiológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aumento del ritmo cardiaco.</li> <li>-Aumento de la presión sanguínea.</li> <li>-Aumento de la tensión muscular.</li> <li>-Sudoración.</li> <li>-Aumento en la producción y secreción de adrenalina.</li> <li>-Respiración superficial con mayor frecuencia.</li> </ul>
Emocionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Miedo.</li> <li>-Irritabilidad.</li> <li>-Humor depresivo.</li> <li>-Ansiedad.</li> <li>-Enojo.</li> <li>-Motivación disminuida.</li> </ul>
Cognitivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Atención disminuida.</li> <li>-Reducción de campo de percepción.</li> <li>-Olvidos.</li> <li>-Pensamiento menos efectivo.</li> <li>-Reducción en la capacidad de solución de problemas.</li> <li>-Reducción en la capacidad de aprendizaje.</li> </ul>
Conductuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Disminución de la productividad.</li> <li>-Aumento en el consumo de cigarrillos.</li> <li>-Aumento del consumo de drogas y/o alcohol.</li> <li>-Cometer errores.</li> <li>-Reportarse enfermo.</li> </ul>

**Fuente:** elaboración propia.

La carga mental de trabajo elevada aumenta el pulso y la tensión arterial, tiene correlación emocional. En general, el esfuerzo que se asocia es negativo e incrementa la excitación general. La misma hace a las tareas subjetivamente más difíciles y puede implicar más frustración y un menor sentido de autoeficiencia.

El exceso de trabajo mental provoca la presencia psicológica a través de síntomas como el cansancio, disminución de la capacidad de concentración y la somnolencia o pérdida de sueño y de apetito, necesidad de utilizar ansiolíticos y/u otras drogas, adelgazamientos y/o aumento de peso corporal, episodios de llanto, sensación de tristeza, depresión cefaleas, dolores articulares y otros,

aparentemente advenidos del trabajo o su exceso. Esos síntomas pueden progresar mediante lapsos de memoria, confusión, depresión, ansiedad, problemas cardíacos e incluso síndromes cerebrales orgánicos. Cuando se evidencia fatiga, la persona disminuye la fuerza, la velocidad y la precisión de los movimientos; lo que la lleva a hacer cosas ciertas en momentos equivocados o cosas equivocadas en el momento cierto (Bracho Paz, 2020).

## **1.6. Herramientas para evaluar trabajo mental en el individuo**

Para detectar las dimensiones de un problema determinado se necesitan mecanismos que ayuden a la solución del mismo, puesto que se debe alertar sobre el peligro que provocan grandes daños al individuo que se estudia. Es de suma importancia el uso de diversos indicadores que se emplean para la valoración del trabajo mental el cual se ha convertido en un camino para establecer comparaciones y evaluaciones entre el antes y después de una actividad con exigencias cognitivas, permitiendo identificar si existe presencia de carga mental en los individuos a partir de los resultados obtenidos (Acosta Prieto, 2019; Heidarimoghadam *et. al.*, 2022).

Muy diversos y variados indicadores para valorar la carga mental han sido aplicados con más o menos frecuencia por los investigadores; sin embargo, existe coincidencia en que estos se agrupan en 4 niveles: biomoleculares, fisiológicos, psicológicos y psicofisiológicos (García Dihigo, 2017; Viña y Gregori, 1987).

A efectos del presente trabajo se hace énfasis en los indicadores psicofisiológicos y psicológicos por mayor uso y fácil aplicación porque evidentemente los biomoleculares y fisiológicos tiene una alta carga costosa de tecnología, son invasivos al individuo y al medirlo hace falta en algunas ocasiones inmovilizar al individuo.

A continuación los 4 niveles con cada indicador que lo componen:

### ✓ Indicadores biomoleculares

Los indicadores biomoleculares incluyen la medición de un nutriente o sus metabolitos en sangre, heces u orina o la medición de una variedad de compuestos en sangre y otros tejidos que tengan relación con el estado nutricional. Los que con mayor frecuencia han sido estudiados como indicadores de trabajo mental son: Variación de niveles de colesterol, Triglicéridos, Glucosa, Apolipoproteína B (Basantes Vaca, 2016).

### ✓ Indicadores fisiológicos

Los indicadores fisiológicos son utilizados bajo el supuesto que la carga mental de una tarea se puede valorar a través del grado de activación fisiológico. Presentan algunas desventajas donde se destacan sus enormes requisitos de implementación, la mala aceptación que reciben por parte de los

sujetos que participan en la evaluación y, lo más importante, las dudas sobre su validez como índices de la carga mental del trabajo. A continuación son mencionados los indicadores más utilizados: Frecuencia Cardíaca (FC), Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC), el electroencefalograma, potenciales evocados (ERP), variación de colesterol (García Dihigo, 2017; Viña y Gregori, 1987).

✓ Indicadores psicofisiológicos

Los principales indicadores más empleados en este nivel son los siguientes: Tiempo de Reacción Simple (TRS), Tiempo de Reacción Simple Redundante (TRSR), Tiempo de Reacción Complejo (TRC), Umbral de Discriminación Táctil (UDT), Frecuencia Crítica de Fusión (FCF), Destreza Manual, Resistencia Galvánica Cutánea, Percepción de Profundidad, Diámetro pupilar, Frecuencia de Parpadeo, Frecuencia de Discriminación Cromática (FDC) (Domínguez García, 2020).

- Tiempo de Reacción Simple (TRS):

El tiempo de reacción es capaz de evidenciar el déficit funcional producido como consecuencia de prolongadas actividades con elevada carga emocional y con participación del analizador visual. Además de los retrasos en que puede descomponerse el tiempo de reacción está influenciado por características individuales.

El tiempo de reacción simple es aquel donde el acto perceptual es elemental (percepción de la aparición, la variación o la finalización de un estímulo). En este se cuenta con un solo estímulo y se requiere de una única respuesta. Los TRS tienen la ventaja de permitir el estudio de una cierta cantidad de factores importantes, comunes a todos los tiempos de reacción; permiten en particular, estudiar el papel de los diversos caracteres del estímulo, pero también permiten examinar el papel de los diversos factores personales. El TRS se incrementa cuando la actividad requiere una carga mental considerable y por consiguiente la fatiga es mayor. Para la medición de este indicador se puede utilizar un software con señal luminosa (León *et. al.*, 2011).

- Tiempo de Reacción Complejo (TRC):

En estos tiempos de reacción puede haber varios estímulos bien determinados y varias respuestas bien fijadas, cada respuesta está asociada a un solo estímulo; pero también puede solicitarse al sujeto que solo responda a uno de los estímulos, o bien a algunos. Los TRC son más prolongados que los TRS para estímulos habituales, como lo demostraron los primeros estudios realizados por Baxter (1942) y Sidowski, Morgan y Eckstrand (1958). Si bien todos los factores estudiados anteriormente respecto a los TRS intervienen en los TRC, hay algunos que adquieren un lugar preponderante en el caso presente, o pueden incluso ser los más específicos de estos tiempos, por ello hay una prolongación del tiempo en relación con los TRS; sucede así en particular para los

factores psíquicos, resulta entonces que los TRC presentan sumo interés para la psicología (León *et. al.*, 2011; Viña y Gregori, 1987)

La única desventaja que posee es que se pone en juego el nivel de precisión y acierto del individuo al tener que reconocer diferentes estímulos, lo que puede incidir en el incremento excesivo de la variación del TRC entre el antes y después del desarrollo de una actividad con exigencias cognitivas.

- Umbral de Discriminación Táctil (UDT):

Es la mínima distancia en la que es posible la distinción de dos estímulos táctiles. Los receptores básicos son notablemente sensibles a los cambios en el nivel de actividad del Sistema Nervioso Central (SNC), lo cual permite introducirlo como indicador de fatiga mental, tal y como han demostrado numerosas investigaciones.

(Selye, 1973) establece que existe una disminución significativa de la agudeza del tacto cuando hay una sobrecarga del analizador visual. Almirall(1987) y Dihigo(1988) apoyan lo planteado por Selye (1973) en virtud de experiencias realizadas en trabajadores expuestos a carga mental.

La sensibilidad táctil varía considerablemente en diferentes regiones de la piel, por lo que, por razones prácticas, se ha utilizado el dorso de la mano para su medición. Dentro de los receptores táctiles los corpúsculos de Meissner y Paccini, tal vez sean los más comprometidos por las características de medición del UDT, pues según Guyton (2006) por su ubicación en la piel y su sensibilidad los ubica en una posición ventajosa para reconocer los estímulos de estas características (Garrido Hernández, 2004).

Para evaluarlo se puede utilizar la conversión de un pie de rey con dos puntas romas, adaptado a un estesiómetro.

- Percepción de profundidad

Es la habilidad del observador visual de relacionar el objeto y percibir el mundo en tres dimensiones. Pretende medir la distancia hasta un objeto basado principalmente en el procesamiento dentro del cerebro de la persona, al ver un campo total de vista con ambos ojos a través de la explotación del paralelaje en movimiento.

En investigaciones relacionadas con el tema Carvalho(2011) y Dihigo(2011) utilizan la Caja Gover para su medición, la diferencia no fue significativa, aunque tuvo una ligera disminución de 0,1 mm. Las desviaciones típicas disminuyeron sensiblemente después de la actividad. Este resultado se contradice con experiencias previas, a pesar de lo limitadas que son las incursiones en el contenido.

- ✓ Indicadores psicológicos

Existe una gran variedad de procedimientos subjetivos o psicológicos que son útiles para valorar la carga mental. Es necesario conocer que una de las principales desventajas que presentan, está relacionada con el momento de elegir entre las distintas técnicas, cuál será la utilizada, en función de cuál sea el objetivo o el ámbito de investigación. Los procedimientos más comunes son: SWAT "Subjective Work Load Assessment Technique", NASA-TLX (Task Load Index), WP (Workload Profile), Método LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo), Método de la Doble Tarea de la MAPFRE, Método tabulado, Escala de Cooper Harper, Prueba de Yoshitake, Escala Subjetiva de Carga Mental de Trabajo (ESCAM).

- Prueba de Yoshitake

Esta es una de las pruebas que da origen al surgimiento de este tema, donde el sujeto autoevalúa las sensaciones subjetivas de los efectos negativos de la carga de trabajo, eso es posible con la aplicación de una encuesta donde el sujeto refiere su apreciación subjetiva acerca de la sensación de cansancio.

La Prueba de Yoshitake es un instrumento dicotómico constituido por 30 ítems los cuales fueron seleccionados mediante un criterio factorial en la aplicación del cuestionario en 250 puestos de trabajo y 17 625 sujetos, se conoce también como Cuestionario de Síntomas Subjetivos de Fatiga, elaborado por Yoshitake (1978). Se identificaron tres factores, los cuales el autor denominó como tipos 1, 2 y 3. El tipo 1 corresponde a trabajos con exigencias mixtas (físicas y mentales, ítems 1 al 10), el tipo 2 corresponde a exigencias mentales (ítems del 11 al 20), y el tipo 3, trabajos con exigencias físicas (21 al 30) (Navarra, 2015).

Forma de calificación y normas para su aplicación: Los ítems permiten exigir respuestas dicotomizadas (sí o no). Después de ello, se calcula la frecuencia de queja de fatiga, presentada en porcentaje, donde se divide el número de "sí" contestados entre el número de preguntas totales y multiplicadas por cien (Garay Soto y Tapia Vílchez, 2015). La calificación se expresa en la siguiente fórmula:

$$\text{PSF} = (\text{número de ítem Sí} / \text{número de ítem Total}) \times 100$$

Diferentes tipos; así:

$$\text{El tipo 1} = 1 \geq 2 \geq 3$$

$$\text{El tipo 2} = 2 \geq 1 \geq 3$$

$$\text{El tipo 3} = 3 \geq 2 \geq 1 \text{ ó } 1 \geq 3 \geq 2$$

Con el fin de evaluar la magnitud de la fatiga se establecen tres niveles a saber: leve, moderado e intenso considerando para ello los planteamientos de Yoshitake (1978) a partir de 6 síntomas se considera la existencia de fatiga leve, de 7-12 moderado y de 13-26 intenso.

Las normas recomendadas por el INSAT consideran que se presume un estado de fatiga cuando se alcanza el 23 % de síntomas en mujeres (7) y 20 % en hombres (6) (Almirall *et. al.*, 2016).

#### **1.6.1. Experiencias sobre la aplicación de indicadores para la valoración del trabajo mental**

Con respecto a los métodos se revisaron artículos en los cuales se usan diferentes indicadores para medir la carga mental. García Dihigo (1988) realiza pruebas con indicadores para valorar trabajo mental en 25 sujetos que laboraban en los puestos de trabajo que más carga mental demandaban en los centrales azucareros, con respecto a la frecuencia cardíaca no evidenciándose diferencias significativas antes de comenzar a laborar y al concluir. En la VFC encontró diferencias significativas. Con respecto al tiempo de reacción en sus investigaciones refiere que encuentra evidencias significativas en este indicador mostrando un comportamiento de 26.6 cs a 35.4 cs antes y después de la jornada laboral respectivamente. En el TRC se encuentran evidencias significativas en este indicador de 31.6 cs a 38.4 cs con entrenamiento en el indicador anterior.

Otra herramienta usada que se encontró en la bibliografía revisada fue la Percepción de Profundidad. (Almirall *et. al.*, 1995) compara dos técnicas para la evaluación de visión de profundidad el visiómetro (oftalmológica) y la llamada caja de Gover (psicofisiológica) en 279 sujetos del sexo masculino choferes profesionales que acudieron a su examen de aptitud al centro de evaluación de choferes profesionales de Ciudad de la Habana . Los resultados arrojaron que el 28,5% posee alteraciones oftalmológicas en general, el 21,5% presenta trastornos en la visión binocular (visiómetro) y el 50% restante paso las pruebas con normalidad (Rodríguez Erhart, 2006).

Los resultados de los estudios realizados por Carvalho y García Dihigo (2011) a 25 sujetos de la Educación Superior al aplicar varios indicadores como por ejemplo TRS, TRC, UDT, PP, Sentimientos Subjetivos de fatiga mental, entre otros indicadores mostraron los efectos negativos del trabajo que se producen en los profesores luego de impartir cuatro horas de conferencia. El análisis individual de sus variables arrojaron con excepción del indicador Percepción de Profundidad, diferencias significativas entre el antes y el después de la realización del trabajo.

Otra de las investigaciones sobre el tema es la de Amador Romero, Almirall Hernández y Pérez Lazo de la Vega (2012) se evaluaron 15 sujetos, 7 hombres y 8 mujeres, en un rango de edades comprendido entre 18 y 45 años; todos con una escolaridad superior al 9º grado. No presentaron ninguna enfermedad o trastorno funcional. El tiempo de reacción aumenta en la medida que aumenta

la complejidad de la tarea, no importando el orden en que se haya realizado el ejercicio. No se encontró ninguna correlación significativa entre las variables evaluadas de la individualidad.

En 2019 usan el método llamado Test de Yoshitake. Este instrumento se utiliza para identificar los síntomas subjetivos de fatiga en los trabajadores. En su trabajo hacen una evaluación de la fatiga laboral en el personal administrativo de una empresa de servicios profesionales en la ciudad de Quito, Ecuador. El instrumento es auto aplicado, y está conformado por 30 preguntas simples, de “sí o no”. La población en dicho estudio se conformó por 40 personas pertenecientes a áreas administrativas. En este artículo señalan que las normas recomendadas por la INSAT indica que se presume un estado de fatiga cuando alcanza el 23% (7 síntomas) y 20% (6 síntomas) en mujeres y hombres respectivamente. En los resultados del mismo, se puede evidenciar que los resultados del test de los profesionales del área administrativa, manifiestan tener fatiga mental ya que las mujeres tienen un 24% y los hombres un 23%(Monta Collaguazo, 2019).

### **1.7. Prevención de la carga mental en los puestos de trabajo**

En el mundo laboral, los problemas de fatiga deben centrarse desde las condiciones del trabajo, las exigencias sobre las personas y los recursos de ésta para realizar tales demandas en dichas condiciones. Para prevenir la fatiga se debe empezar desde el diseño de las condiciones de trabajo hasta la definición del puesto de trabajo. Las medidas generales que adoptan las empresas para la prevención no son las más adecuadas ya que estas deben responder a las características específicas de los trabajadores, las tareas a realizar, los puestos de trabajo, de los procesos, entre otras (Purgato *et. al.*, 2020). No obstante se muestran a continuación una serie de medidas generales:

- Aplicar las medidas de seguridad y protección de la salud de los trabajadores.
- Diseñar el trabajo y el puesto de modo adaptado al trabajador y sus peculiaridades.
- Adquirir mobiliario, herramientas, útiles, programas apropiados para la actividad y, en general, proveer el conjunto de elementos adecuados que configuran el equipamiento, incluida la información y documentación que se maneja y el tipo de soporte de esta información.
- Dotar del personal necesario para la realización de las tareas en los servicios para no sobrecargarlos.
- Crear sistemas de rotación y horarios flexibles.
- Evitar, reducir o compensar el efecto de los estresores psicosociales.
- Evitar el aislamiento.
- Promover el apoyo social y los estilos de mando que promuevan la autonomía y la participación de los trabajadores.
- Facilitar la puesta en práctica de pausas autoadministradas y favorecer la autonomía en la planificación y realización del propio trabajo.

- Formar e informar en técnicas de intervención organizacional, dirección de grupos y gestión de la fatiga(Camacho Rubio *et. al.*, 2022).

### **1.8. Conclusiones parciales**

1. Los dominios de especialización dentro de la disciplina de Ergonomía son: Ergonomía física, Ergonomía organizacional y Ergonomía cognitiva, esta última le presta especial atención a las condiciones de desarrollo del trabajo mental, apoyada por la Neuroergonomía.
2. Hay presencia de fatiga mental de trabajo cuando existe sobrecarga de trabajo, es decir, no existe equilibrio entre las exigencias del puesto de trabajo y las capacidades mentales que posee el individuo. Varias consecuencias afectan en la salud del trabajador en el ambiente laboral, tales como: pérdida de motivación, falta de sueño, irritabilidad; y patologías fisiológicas como: úlceras, diabetes, cáncer y el estrés como enfermedad que implica incluso el riesgo de muerte o suicidio por sobrecarga de trabajo.
3. El empleo de los indicadores que se clasifican en biomoleculares, fisiológicos, psicológicos y psicofisiológicos para la valoración del trabajo mental es de suma importancia para realizar comparaciones y evaluaciones entre el antes y el después de una tarea que demande de esfuerzo mental.
4. Existen diversas investigaciones que usan los indicadores psicofisiológicos y psicológicos por lo que demuestra la efectividad y productividad de su uso, donde se obtienen resultados esperados de carga cognitiva.
5. Innumerables son las profesiones que presentan elevada exigencias cognitivas, un caso particular son las dedicadas al servicio público por las exigencias que demanda la atención con el diverso público.

## **Capítulo II. Diseño del procedimiento para evaluar puestos de trabajo con demandas cognitivas**

En el presente capítulo se presenta una caracterización general de la Administración Municipal de Cárdenas, que es la entidad donde responde la presente investigación y se propone el procedimiento para evaluar la carga mental de trabajo teniendo en cuenta la demanda cognitiva y las capacidades del individuo. Dentro de dicho procedimiento se podrá analizar cómo se va a seleccionar la muestra que se va a estudiar, encontrar un grupo de técnicas e indicadores que se utilizan para evaluación de la carga mental del individuo y la demanda cognitiva del puesto de trabajo, así como pruebas estadísticas para analizar los datos obtenidos.

### **2.1. Caracterización de la Asamblea Municipal del Poder Popular**

La Asamblea Municipal del Poder Popular está ubicada en Calle Céspedes entre Velázquez y Cristina compuesta por: Presidenta, Vice Presidenta, Secretaria, Presidentes de Consejos Populares, Delegados de Circunscripciones, Presidentes de Comisiones, Departamento de atención a la Población y Funcionarios. El municipio cuenta con 106 Delegados de la Asamblea Municipal distribuidos en 10 Consejos Populares, 14 circunscripciones fuera de consejo, 6 Especiales y 8 Diputados en este momento se encuentran 7 ya hay 1 fallecido.

La Asamblea Municipal del Poder Popular (AMPP) y los consejos populares se integran y desarrollan su actividad sobre la base de los principios de la democracia socialista satisfaciendo las necesidades de la población según planteamientos. Su objeto social es garantizar la calidad de los servicios de la población. Esta tiene como objetivos estratégicos: Controlar la ejecución de los acuerdos y ordenanzas de la AMPP, organizar, orientar y controlar el funcionamiento de las comisiones de trabajo, atender y controlar, el cumplimiento del programa de despacho, el funcionamiento de los consejos populares y otras actividades que garanticen el vínculo permanente de los delegados con la población, atender a los delegados, organizar su capacitación, organizar los procesos de rendición de cuenta del delegado a sus electores y controlar el cumplimiento de la política de cuadros de la esfera de competencia de la Asamblea Municipal., exigir y garantizar la correcta atención a los planteamientos, quejas y peticiones de la población, atender el desarrollo del trabajo comunitario integrado y las tareas que contribuyan a la prevención y atención social.

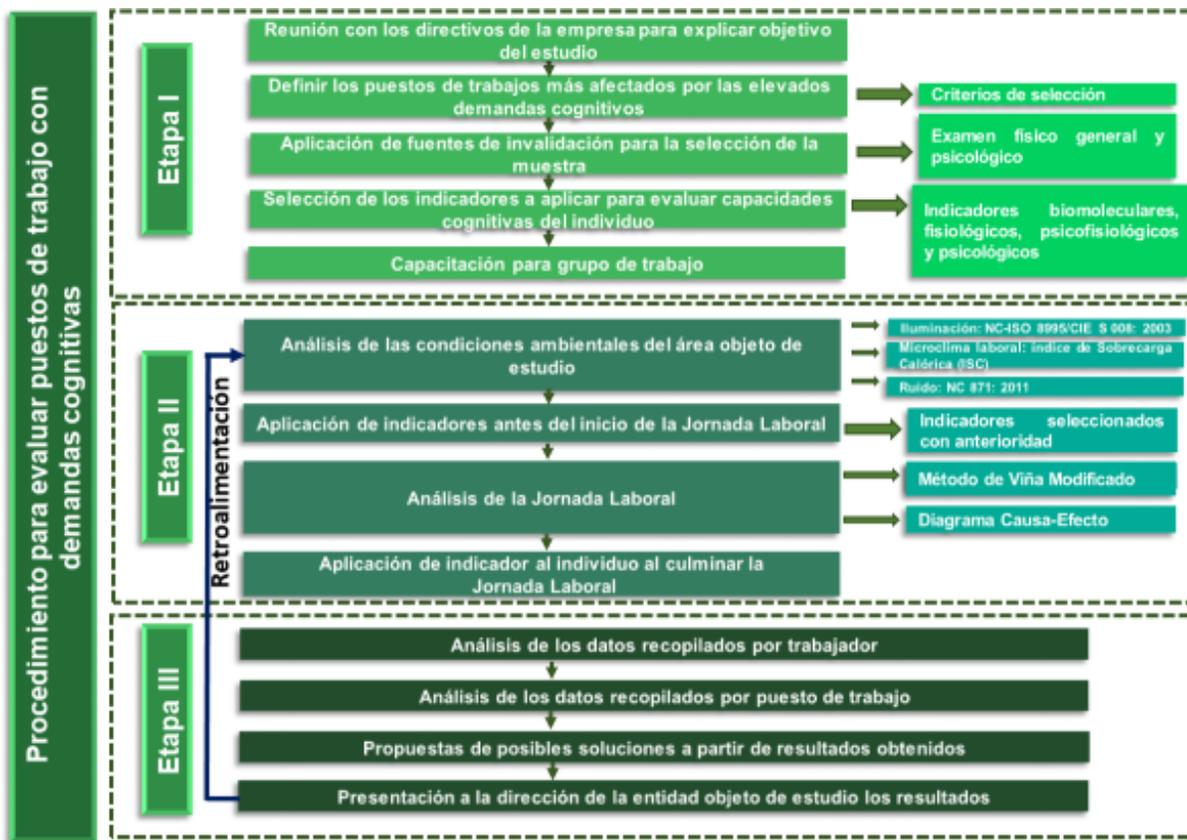
La experiencia dentro de la misión y visión de las Asambleas Municipales durante el período ha estado dirigida a la satisfacción en las necesidades y la calidad de vida de la población para ello podemos hablar de los trabajos comunitarios integrados en la comunidad para que las personas sean partícipes de la solución de sus problemas, desarrolla el talento de niños y jóvenes para crear el arte

en la propia comunidad, otra experiencia está dirigida a la política demográfica con madres de más de tres hijos, la asistencia social, la política de las viviendas, los fondos habitacionales para una mayor calidad de vida, la transformación de los barrios ya que en el municipio en sesión de la AMPP se aprobaron 2 circunscripciones 46 y 84 para su transformación teniendo un impacto social favorable, se trazaron objetivos donde se ha cumplido con la legalización de las viviendas, asfalto de las calles, ofertas de empleos, terminación de nueva inversión de acueducto y alcantarillado, atención a la tarea victoria, mantenimiento constructivos a escuelas, bodegas, farmacias, placitas, financiamiento a las circunscripciones que hoy en Cárdenas hay 39 que tienen financiamiento destinado a resolver planteamientos hechos por los electores para el mejoramiento espiritual de la población.

## **2.2. Diseño de procedimiento para evaluar la carga mental de los puestos de trabajo**

A partir del estudio de los procedimientos existentes para la evaluación del trabajo mental tanto en el contexto internacional como nacional por los autores (Almirall, 1987), García Dihigo (1988 ), Allmiral *et. al.* (1995), Carvalho y García Dihigo (2011),Basantes Vaca (2016), Domínguez (2018), Acosta Prieto (2019), Candia y Pérez (2020), y Martínez García (2021) se propone el diseño del procedimiento para evaluar la carga mental de los puestos de trabajo que se muestra en la figura 2.1.

Dentro de dicho procedimiento se podrá analizar cómo se va a seleccionar la muestra, que se va a estudiar, encontrar un grupo de técnicas e indicadores que se utilizan para evaluación del trabajo, así como pruebas estadísticas para analizar los datos obtenidos. Para valorar el trabajo mental se tienen en cuenta una serie de indicadores biomoleculares, fisiológicos, psicológicos y psicofisiológicos, con el propósito de aplicar los que más se ajusten a la investigación. Dentro de las novedades del procedimiento están los criterios aplicados para la selección de puestos de trabajo con mayor incidencia en demandas cognitivas, los criterios aplicados para la selección de indicadores para determinar capacidades cognitivas del individuo, se aplica el Método de Viña del Error Humano modificado para determinar las exigencias cognitivas del puesto de trabajo, el análisis individual por cada trabajador, análisis colectivos por puestos de trabajo y las propuestas de medidas.



**Figura 2.1. Procedimiento propuesto**

**Fuente:** elaboración propia.

### 2.2.1. Descripción de la Etapa I del procedimiento propuesto

#### **Paso 1. Reunión con los directivos de la empresa para explicar objetivo del estudio.**

En la Etapa I se inicia con la explicación a los directivos de la organización los objetivos, alcance y beneficios a obtener como resultado del trabajo para lograr su compromiso y luego se procede a la selección de la muestra.

En esta etapa el departamento de Recursos Humanos juega un papel relevante. Resulta imprescindible ganar el compromiso de la organización, a fin de facilitar la posibilidad de experimentar con los trabajadores que ocupen puestos de trabajo con demandas cognitivas, así como en la gestión del equipamiento necesario para la realización de las pruebas.

Se hace necesaria la creación de un equipo de trabajo. El mismo lo integran: Presidenta de la Asamblea, Funcionaria de Cuadros y otro personal que se considere pertinente.

#### **Paso 2. Definir los puestos de trabajo más afectados por las elevadas demandas cognitivas.**

Para determinar el área donde se va a desarrollar la investigación, es necesario conocer cuáles son los puestos de trabajo más propensos a que existan demandas cognitivas y errores que se presentan en el desarrollo de la actividad.

A través del departamento de recursos humanos se realiza la revisión documental de los puestos que tengan actividades con demanda cognitiva, los que exigen a sus trabajadores mayores competencias, así como los puestos que tienen mayores dificultades para la realización de las tareas, los que están más involucrados en la toma de decisiones que se debe realizar en la organización, esto es para tener conocimiento de cuál es el puesto de trabajo al que se le asocia mayor carga de trabajo mental.

Se emplean técnicas tales como trabajo grupal, observación directa y entrevista con muestra por puesto de trabajo para definir el puesto de trabajo con mayores exigencias cognitivas empleando los siguientes criterios de selección a partir de la bibliografía consultada:

- tratamiento de la información (cantidad y la calidad de las señales, inferencias que hay que hacer a partir de informaciones incompletas, decisiones entre varios modos de acción posibles)
- responsabilidad (por la salud y seguridad de otras personas, pérdidas de producción)
- duración y perfil temporal de la actividad (horarios de trabajo, pausas, trabajo a turnos)
- contenido de la tarea (control, planificación, ejecución, evaluación)
- la competitividad (la posibilidad de crecimiento profesional)
- la necesidad de viajar por exigencias del trabajo
- las condiciones ambientales del entorno (iluminación, ruido, condiciones climáticas)
- el trato con el público o los clientes
- exposición a riesgos
- esfuerzo mental de la persona (concentración, atención, memoria, coordinación de ideas, toma de decisiones y autocontrol emocional)

Se tiene en cuenta los criterios y la revisión documental para seleccionar los puestos de trabajo objeto de estudio.

En la tabla 2.1 se muestra en la primera columna el conjunto de puestos de trabajo que pueden existir en la entidad y los criterios de selección a evaluar, se tendrá como premisa la pregunta: qué tan de acuerdo estás en que este factor incide en tu puesto de trabajo, se empleará una escala de Likert del 1 al 5 que representa: 1 muy poco de acuerdo, 2 poco de acuerdo, 3 ni de acuerdo ni desacuerdo, 4 de acuerdo y 5 muy de acuerdo con el criterio evaluado para el puesto de trabajo.

**Tabla 2.1. Criterios de selección para puestos de trabajo**

Puestos	Criterios de selección	Valoración del
---------	------------------------	----------------

de trabajos	atención sostenida	tratamiento de la información	Responsabilidad	contenido de la tarea	Competitividad	puesto de trabajo
1						
.						
.						
.						

**Fuente:** tecnología para el tratamiento ergonómico del error humano Viña Brito(2016).

Los puestos de trabajo a analizar serán los que obtengan una puntuación por encima de la media de las puntuaciones obtenida de cada puesto de trabajo.

### **Paso 3. Aplicación de fuentes de invalidación para la selección de la muestra.**

En este paso se estudia las fuentes de invalidación para la selección de la muestra después de definir que puestos de trabajo serán estudiados. El objetivo es seleccionar la muestra apta física y psicológicamente, se utilizarán tres recursos, donde se excluyen los individuos que no cumplan con los requisitos exigidos como se muestra a continuación:

- **Examen físico general**

El examen físico brinda información general y por aparatos, se revisa: la piel, la mucosa, el abdomen, el tejido celular cutáneo, los sistemas: osteomio articular y el nervioso central, así como los aparatos: respiratorio y cardiovascular. Cuenta con un modelo (anexo 1), el cual será aplicado por los médicos de los consultorios, donde se garantiza que la muestra a participar en el experimento se encuentra apta físicamente. Se eliminan del examen todas aquellas personas que tengan afectado algún trastorno analizado en el modelo.

- **Examen psicológico**

Con el objetivo de excluir de la investigación personas que presenten indicios de trastornos psicológicos se aplica el Inventario de Personalidad de Eysenck (anexo 2), donde serán invalidados aquellos individuos que presentes factores de neuroticismo donde se encuentran: Neurosis mixta (cuadrante A), Neurosis de ansiedad (cuadrante B), Reacciones depresivas (cuadrante C), Reacciones histéricas (cuadrante E, F), Hipocondría (cuadrante D), Psicópata y alcoholismo (cuadrante F).

Se elige este inventario en su forma B que consta de 57 ítems de respuestas de Sí / No, ya que posee dos factores con dos polos: Extroversión versus Introversión y Neuroticismo versus Control, tiene añadida una escala de sinceridad para contrarrestar las respuestas deseables y se aplica sin límite de tiempo a partir de los 16 años de edad.

En la figura 2.2. se muestra el comportamiento que alcanza dicha concepción de personalidad.



**Figura 2.2. Esquema de comportamiento de la personalidad.**

**Fuente:** tomado de González Llaneza (2007).

En cada cuadrante se señala el tipo de personalidad: melancólico, colérico, sanguíneo y flemático y se establecen una serie de adjetivos que caracterizan cada uno de ellos, lo que descubre qué tipo de sujeto se evalúa.

Calificación: La calificación de la prueba requiere de una plantilla calada donde aparecen los ítems correspondientes a cada factor circulado en un color que los identifica. Los factores son: Neuroticismo, Extroversión y Sinceridad.

Los ítems por escala aparecen a continuación. El valor de cada ítem a calificar en cada una de las escalas es de 1 punto.

- Neuroticismo / azul

SÍ ítems: 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57

- Extroversión / rojo

SI ítems: 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56 NO ítems: 5, 15, 20, 29, 32, 34, 37, 41, 51

- Sinceridad / carmelita

SI ítems: 6, 24, 36 NO ítems: 12, 18, 30, 42, 48, 54

- Fiabilidad

Fiable de: 3 a 9 No fiable de: < 3 y > 9

En el siguiente perfil se aprecia: En la coordenada vertical: el factor neuroticismo versus control (a medida que aumenta la numeración aumenta el nivel de neuroticismo). En la coordenada horizontal aparece el factor extroversión versus introversión (a medida que aumenta la numeración aumenta la extroversión).

El punto donde convergen las puntuaciones señala el tipo de temperamento I, II, III, IV con sus características, además del comportamiento de las variables extroversión y el control.

También es posible valorar, de acuerdo al cuadrante donde converjan las puntuaciones brutas la posible alteración o trastorno que porta la persona, observar la leyenda para dar lectura los cuadrantes del perfil.

Leyenda para dar lectura los cuadrantes del perfil: Neurosis mixta (A), Neurosis de ansiedad (B), Reacciones depresivas (C), Reacciones histéricas (E; F), Hipocondría (D), Psicópata y alcoholismo (F).

Temperamento: I- Melancólico, II- Colérico, III- Flemático y IV- Sanguíneo

#### **Paso 4. Selección de los indicadores a aplicar para evaluar capacidades cognitivas del individuo.**

Para la selección de los indicadores biomoleculares, fisiológicos, psicológicos y psicofisiológicos se tuvo en cuenta una serie de criterios analizados en la literatura revisada y con el objetivo de ajustar el estudio a las condiciones reales y existentes en la entidad, los criterios seleccionados fueron:

1. Presentar el equipamiento: la existencia del equipo o no en el momento que se va a aplicar la prueba. Observar si existe la posibilidad de automatizar o informatizar el indicador de manera que resulte fácil su aplicación.
2. Grado de movilidad: posibilidad de realizar tareas dinámicas o ambulatorias y no limitar la movilidad del trabajador y pueda realizar su jornada laboral de manera normal en dependencia de las características que tenga el indicador.
3. Responder solo a exigencias mentales: se debe desechar aquellos indicadores que respondan no solo a exigencia mental, sino a esfuerzo físico, estados patológicos, variaciones de condiciones ambientales y a factores emocionales.

4. Facilidad en el control experimental: posibilidad de evaluación del indicador y que sea fácil las condiciones ambientales e individuales del objeto de estudio para evitar resultados erróneos, como por ejemplo control de la dieta, horario de sueño, control en el consumo de energizantes, bebida alcohólicas, entre otros factores.
5. Facilidad del desarrollo normal de la actividad: para realizar estas pruebas se hace necesario no alterar el desarrollo de la actividad cognitiva porque de lo contrario se pueden obtener resultados erróneos y solos basados en situaciones experimentales y no tendría el valor práctico en entornos reales del mundo laboral.
6. Ajustarse a las condiciones de la investigación: que la entidad objeto de estudio presente las condiciones tecnológicas y puestos de trabajos que respondan a exigencias cognitivas.
7. Resolución temporal: se ajusta a la evaluación por intervalos de tiempo, donde solo se puede establecer la comparación entre dos intervalos de tiempo.
8. Resolución espacial: permite el análisis del indicador en un espacio o plazo de tiempo de manera continua.
9. Portabilidad: posibilidad de aplicación del indicador vía digital o que el diseño del equipo se posible su traslado para medir el indicador.
10. Costo: se requiere que sean económicos.

En la tabla 2.2 se puede analizar el comportamiento de cada uno de los indicadores a aplicar según los criterios anteriores. La escala a emplear sería dicotómica con 1 y 0, donde 1 significa que cumple con el criterio y 0 que no lo cumple. Existen algunos criterios que son premisas y por tanto se desecha automáticamente la aplicación del indicador como el grado de movilidad y la presencia de la tecnología para la medición del indicador.

**Tabla 2.2. Evaluación de criterios para definir indicadores a aplicar en el objeto de estudio.**

Indicadores	Criterios de selección					Puntuación final
	Presentar el equipamiento	Grado de movilidad	Responder solo a exigencias mentales	Ajustarse a las condiciones de la investigación	.....	
1						
.						

I						
---	--	--	--	--	--	--

**Fuente:** elaboración propia.

Serán aplicados los indicadores que más cumplan con los criterios de selección.

### **Paso 5. Capacitación para el grupo de trabajo.**

Se realiza la capacitación de un grupo de trabajo, el cual debe estar formado por expertos donde se incluyan trabajadores con vasta experiencia y conocimiento sobre la actividad que se realiza en la empresa y el puesto de trabajo objeto de estudio, personal implicado directamente en la realización del trabajo, así como representantes de la alta dirección y personal responsable de SST de la empresa, además de personal capacitado, entre otras personas designadas para que de manera activa se las transmita al resto con vistas a lograr una formación de un equipo multidisciplinario y así garantizar la validez y fiabilidad de los resultados del estudio, que favorezca el desarrollo de medidas efectivas ante los resultados obtenidos. Serán encargados de tomar los resultados de los indicadores antes y después de la jornada laboral, se les describirá cuáles son los procedimientos para medir con estos indicadores y la herramienta para medir la demanda cognitiva en los puestos de trabajo.

#### **2.2.2. Descripción de la Etapa II del procedimiento propuesto**

##### **Paso 1. Análisis de las condiciones ambientales del área objeto de estudio.**

Con el objetivo de analizar las condiciones ambientales en los puestos de trabajo objeto de estudio se analiza la incidencia de la iluminación, ruido y condiciones micro climáticas en la presencia de carga mental de trabajo.

##### **Paso 2. Aplicación de indicadores antes del inicio de la jornada laboral.**

Consiste en la medición de cada indicador seleccionado al dar inicio a la jornada laboral, aplicadas a los sujetos que forman parte del objeto de estudio de la investigación. Cada indicador seleccionado se realiza 5 pruebas de familiarización y luego de 10 a 15 para tomar datos, con el objetivo de poder establecer comparaciones individuales a cada trabajador y ver si se presentan diferencias significativas en el comportamiento en el antes y después y no solo un análisis general del comportamiento del grupo muestral, pues el objetivo es personalizar el estudio según las capacidades de cada trabajador y hacerlo corresponder entonces con sus capacidades las exigencias del puesto de trabajo.

El control de las variables ajenas al estudio, tales como las condiciones del local donde se desarrollan las pruebas, la calibración de los equipos y la calificación de los experimentadores son factores a los que deben prestarse atención.

### **Paso 3. Análisis de la jornada laboral mediante la recopilación de información de las actividades desarrolladas en el transcurso de la misma.**

Para el análisis de la jornada laboral de los individuos a los que se le aplicaron los indicadores se toma como base el método de Viña Brito *et. al.* (2016) llamado Tecnología para el Tratamiento Ergonómico del Error Humano, el cual resuelve errores humanos a través del análisis ergonómico de las actividades del puesto de trabajo. A este método se le realizan modificaciones para lograr evaluar la intensidad de trabajo de conocimiento ITC de los puestos de trabajo al tener en cuenta las tareas de forma general y no centrarse en las tareas específicas por la gran variedad que presentan las mismas (Viña Brito *et. al.*, 2016). Se emplean técnicas tales como trabajo grupal, observación directa y entrevistas con cada trabajador de los puestos de trabajo seleccionados para definir cuáles presentan mayor intensidad de trabajo del conocimiento mediante el empleo de los siguientes 6 criterios:

**1. Calificación requerida:** En esta dimensión se evalúa el nivel de conocimientos y habilidades necesarias para ejecutar cada una de las tareas.

En la tabla 2.3 se muestra el desglose en una escala del 1 al 5 del indicador calificación requerida para su evaluación.

**Tabla 2.3. Desglose en una escala del 1 al 5 del indicador calificación requerida**

1.	Nivel general de secundaria básica, entrenamiento en la tarea durante una semana
2.	Calificación en la profesión equivalente a enseñanza media especializada y 6 meses de entrenamiento
3.	Conocimientos teóricos especializados sobre el trabajo, equivalentes a licenciatura, y dos años de experiencia en su aplicación
4.	Conocimientos teóricos especializados sobre el trabajo equivalentes a un nivel de especialista de posgrado o máster, actualizados sistemáticamente, cinco años de experiencia en su aplicación y habilidades en algunas técnicas de investigación
5.	Conocimientos teóricos, experiencia práctica y habilidades para la investigación en el área de trabajo, equivalentes al nivel de doctorado

**Fuente:** tomado de Viña Brito(2016).

**2. Autonomía:** Se evalúa en qué medida el trabajo incluye su propia planificación y preparación, inspección y corrección del producto, y gestión de mantenimiento y materiales, además de la tarea principal. El tiempo asignado para planificar afecta especialmente a la clasificación.

En la tabla 2.4 se muestra el desglose en una escala del 1 al 5 del indicador autonomía para su evaluación.

**Tabla 2.4. Desglose en una escala del 1 al 5 del indicador autonomía**

1.	El trabajador es responsable por una tarea simple o apenas una operación y el trabajo está completamente limitado por el ritmo de máquinas, procesos o trabajo en grupo.
2.	El trabajador tiene algunas limitaciones para seleccionar cómo y cuándo hacer el trabajo, debido a exigencias de las máquinas, procesos o el método de producción de trabajo establecido.
3.	Las exigencias de las máquinas, procesos o el método de producción no limitan la libertad del trabajador para seleccionar cómo y cuándo hacer el trabajo
4.	El trabajador participa en el planeamiento de su trabajo, selecciona los métodos y se autocontrola.
5.	El trabajador planea su trabajo dentro del equipo, selecciona los métodos, inspecciona y corrige el producto o resultado y ejecuta tareas que involucran gerenciamiento de materias.

**Fuente:** tomado de Viña Brito(2016).

**3. Innovación que requiere el trabajador:** Se evalúa en qué medida el trabajo requiere cambios simples o complejos realizados con el objetivo de mantener o aumentar la competitividad del producto o servicio.

En la tabla 2.5 se muestra el desglose en una escala del 1 al 5 del indicador innovación que requiere el trabajador para su evaluación.

**Tabla 2.5. Desglose en una escala del 1 al 5 del indicador innovación que requiere el trabajador**

1.	Asimilación de cambios simples y poco frecuentes.
2.	Adaptación a cambios de complejidad media a intervalos de un año
3.	El trabajo depende de la capacidad para asimilar cambios de alguna complejidad con una frecuencia moderada para mantener la competitividad.
4.	Asimilación y participación en el diseño o asimilación de cambios complejos en el año para mantener la competitividad del producto o servicio.
5.	Análisis permanente y rediseño sistemático del producto o servicio para mantener su competitividad

**Fuente:** tomado de Viña Brito(2016).

**4. Intensidad de la información:** En esta dimensión se evalúa la relación entre la carga de información necesaria, las diferentes fuentes de información y como contribuyen al desarrollo de las tareas.

En la tabla 2.6 se muestra el desglose en una escala del 1 al 5 del indicador intensidad de la información para su evaluación.

**Tabla 2.6. Desglose en una escala del 1 al 5 del indicador intensidad de la información**

1.	No se requiere recopilación y uso de información
2.	Requiere usar información que se le suministra para la correcta ejecución de la actividad.
3.	Se requiere recopilar alguna información de diversas fuentes para usarlas en la correcta realización del trabajo
4.	Se requiere recopilar un volumen considerable de información de diversas fuentes para usarlas en la correcta realización del trabajo.
5.	La recopilación y uso de información abundante y novedosa, proveniente de diferentes fuentes, son esenciales para la correcta realización del trabajo.

**Fuente:** tomado deViña Brito(2016).

**5. Interdependencia:** Esta dimensión consiste en la evaluación porcentual del tiempo y esfuerzo que se dedica a la coordinación de actividades.

En la tabla 2.7 se muestra el desglose en una escala del 1 al 5 del indicador interdependencia para su evaluación.

**Tabla 2.7. Desglose en una escala del 1 al 5 del indicador interdependencia**

1.	El tiempo y esfuerzo dedicados a coordinar actividades es insignificante, menor al 5%.
2.	El 10 % de su tiempo y esfuerzo son dedicados a coordinar actividades.
3.	El 25 % de su tiempo y esfuerzo es dedicado a coordinar actividades
4.	El 50 % de su tiempo y esfuerzo es dedicado a coordinar actividades
5.	El 75 % de su tiempo y esfuerzo es destinado a coordinar actividades

**Fuente:** tomado de Viña Brito(2016).

**6. Variabilidad:** Incluye desde la información disponible al trabajador para que actúe según procedimientos ante una situación hasta los conocimientos generales que debe tener el trabajador para enfrentarse ante situaciones nuevas las cuales no cuenten con un procedimiento para solucionarlas.

En la tabla 2.8 se muestra el desglose en una escala del 1 al 5 del indicador variabilidad para su evaluación.

**Tabla 2.8. Desglose en una escala del 1 al 5 del indicador variabilidad**

1.	El trabajo es repetitivo, compuesto por tareas que tienen procedimientos detallados, claros y no ambiguos.
2.	El trabajo está compuesto por tareas con pocas opciones diferentes, y están documentadas las reglas, de forma que la comparación entre posibles alternativas sea efectiva y el escoger los modelos de actividad sea fácil.
3.	El trabajo está compuesto por tareas complicadas con decisiones interdependientes y varias alternativas de solución.
4.	El trabajo está compuesto por tareas variables, en las cuales se presentan situaciones que requieren adaptar los procedimientos existentes, y crear nuevas reglas,
5.	Predominan las tareas que enfrentan al trabajador a situaciones nuevas, cuya solución depende de sus conocimientos generales y no de procedimientos y reglas prescritos

**Fuente:** tomado de Viña Brito(2016).

En la tabla 2.9. se puede analizar el comportamiento de los 6 indicadores seleccionados con anterioridad. Para la aplicación de la misma es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos para llenar:

- En la primera columna se muestra el conjunto de puestos de trabajo (i) que conforman el objeto de estudio.
- Se evalúa cada puesto de trabajo en la escala del 1 al 5 al dar un valor a cada uno de los 6 criterios mencionados con anterioridad, donde el 1 representa muy bajo y el 5 muy alto.
- Posteriormente se analiza los resultados donde el puesto con mayor peso significa el de mayor demanda cognitiva para el trabajador y que debe ser reajustado para evitar daños a la salud a corto o largo plazo.

**Tabla 2.9. Evaluación de la intensidad de trabajo de conocimiento ITC**

Puestos de trabajo	1. Calificación requerida	2. Autonomía	3. Innovación requerida	4. Intensidad de la información	5. Interdependencias	6. Variabilidad

1						
2						
3						
4						

**Fuente:** elaboración propia

Los puestos de trabajo que presenten mayor intensidad del conocimiento para la realización de sus tareas serán los que obtengan una puntuación por encima de la media de las puntuaciones obtenidas por las actividades.

Posteriormente se realiza una reunión con cada trabajador de la muestra objeto de estudio y se determina cuáles son las causas que le provocan fatiga mental. Para una mejor comprensión se utiliza un Diagrama de Causa y Efecto para identificar las posibles causas de un problema específico; su naturaleza gráfica permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas (Nieves Pérez, 2022). El mismo no ofrece una respuesta a una pregunta, como lo hacen otras herramientas, por otra parte, bien preparado es un vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido. Lo pasos generales son:

1º paso. Decidir el problema que se desea mejorar.

2º paso. Escribir las causas del problema a la derecha. Trazar una flecha gruesa de izquierda a derecha.

3º paso. Indicar los factores más importantes que inciden en las causas. Trazar flechas secundarias en dirección a la principal. Se recomienda reunir los posibles factores causales de dispersión más generales en grupos. Cada grupo forma una rama.

4º paso. Incorporar en cada una de estas ramas los factores detallados que se pueden considerar causas. Estas formarán las ramificaciones menores. En cada una de ellas añadir factores aún más detallados trazando cada vez más pequeña. Este planteamiento permitirá identificar las causas del problema.

5º paso. Por último, es preciso verificar que todos los factores que pueden causar dispersión están incluidos en el diagrama Causa – Efecto.

**Paso 4. Aplicación de indicadores al individuo al culminar la jornada laboral.**

Se realiza el mismo procedimiento de la etapa inicial, solo que, en este caso, los indicadores se miden al culminar la jornada laboral de 10 a 15 veces cada uno, con el objetivo de agrupar el valor cuantitativo de estos indicadores, sigue exactamente los mismos criterios experimentales de la evaluación inicial.

### **2.2.3. Descripción de la Etapa III del procedimiento propuesto**

#### **Paso 1. Análisis de los datos recopilados por trabajador.**

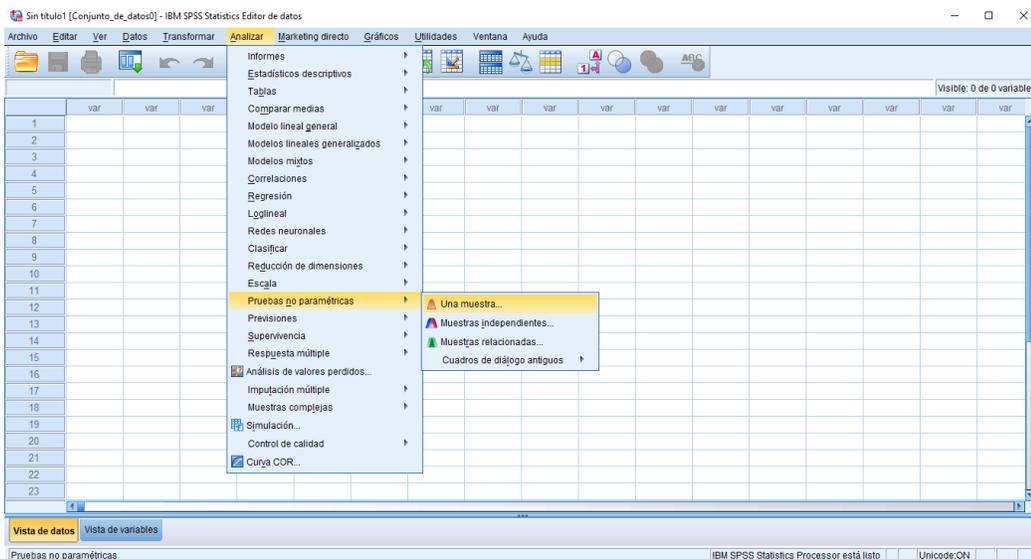
El procesamiento estadístico de los datos para los indicadores psicofisiológicos se efectuará en el software SPSS Statistics 22. Las 10 mediciones se recogen en una tabla por indicador del antes y después de la jornada laboral por individuo. Para el análisis de manera individual a cada trabajador primero hay que demostrar la normalidad mediante la prueba de Kolmogorov- Smirnov. En caso de seguir una distribución normal se aplica la prueba paramétrica t- student y si no sigue una distribución normal se aplica la prueba no paramétrica de los signos para analizar muestras pareadas y definir si existen diferencias significativas entre el antes y el después

Para correr una prueba de hipótesis, se formulan dos hipótesis que entran en competencia:

- **Hipótesis Nula:** una hipótesis tal como  $\mu = 0$  a la que se le dará el beneficio de la duda. El valor especificado por la hipótesis nula se etiqueta  $\mu_0$ , de no rechazar esta hipótesis se puede afirmar que entre los datos no existen diferencias significativas.
- **Hipótesis Alternativa:** una hipótesis tal como  $\mu \neq 0$  que conducirá al rechazo de la hipótesis nula si hay suficiente evidencia en contra de la nula, por lo que se podría afirmar que existen diferencias significativas entre los datos.

El Valor de P se usa para rechazar la hipótesis nula si es lo suficientemente pequeño. Para el nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ , la hipótesis nula se rechazará si  $P < 0.05$ .

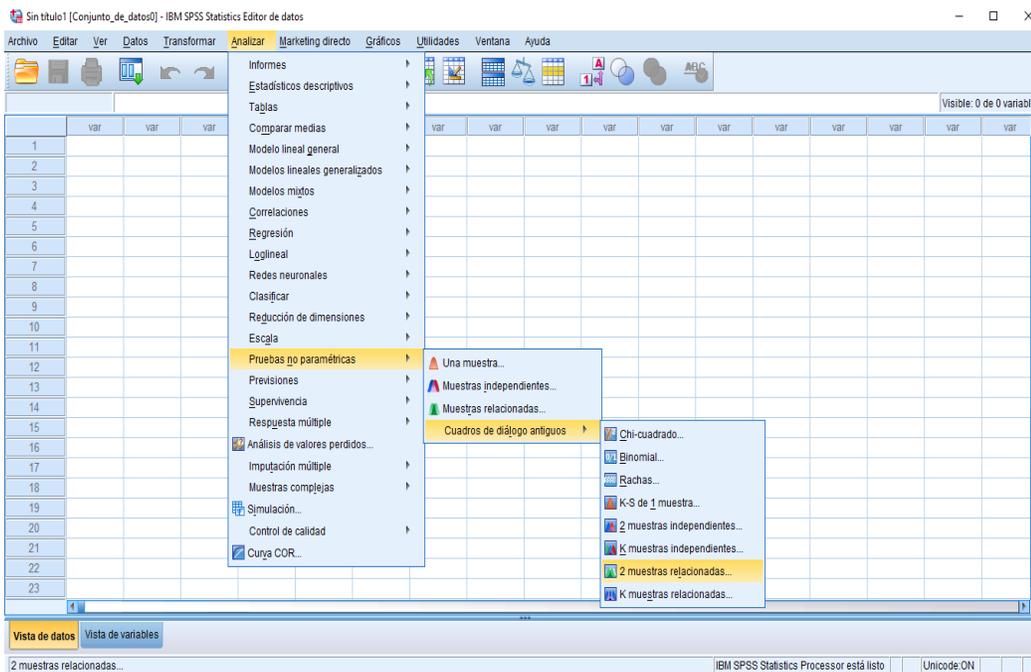
En la figura 2.3. se muestra donde localizar en el software SPSS la prueba de normalidad.



**Figura 2.3. Interfaz del software SPSS donde se muestra donde realizar prueba de normalidad.**

**Fuente:** tomado de software SPSS.

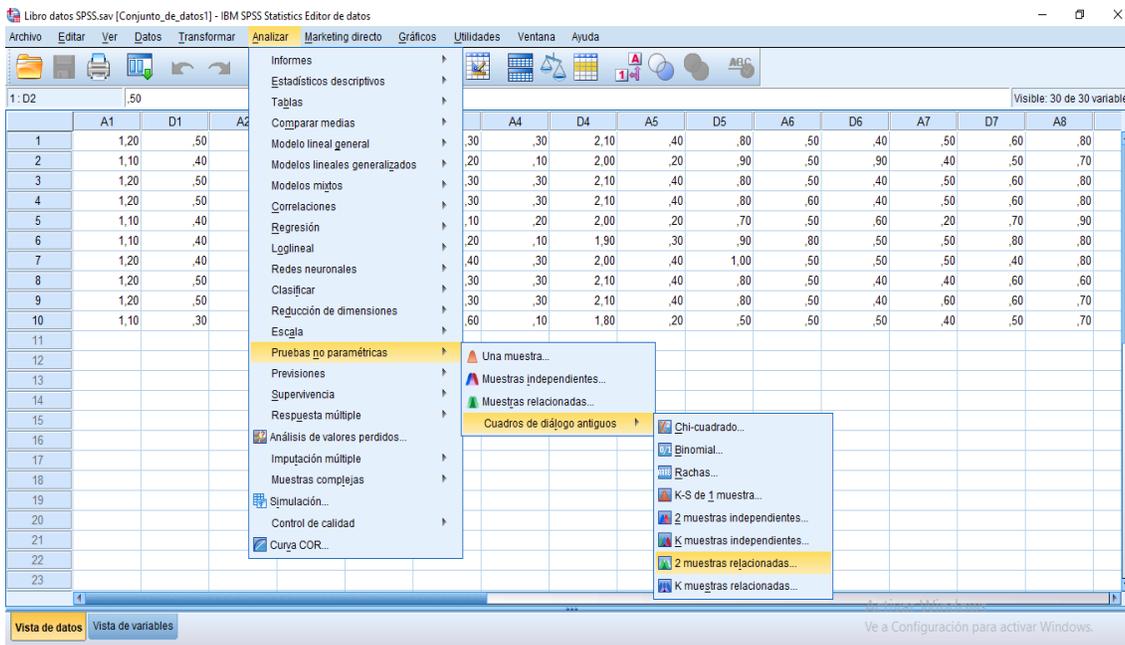
En la figura 2.4. se visualiza la ventana del software SPSS donde se puede realizar el análisis de muestras pareadas paramétricas.



**Figura 2.4. Interfaz del software SPSS donde se muestra donde realizar la prueba de muestras pareadas con pruebas paramétricas y no paramétricas.**

**Fuente:** tomado de software SPSS.

En la figura 2.5. se visualiza la ventana del software SPSS donde se puede realizar el análisis de muestras pareadas no paramétricas.



**Figura 2.5. Interfaz del software SPSS donde se muestra donde realizar la prueba de muestras pareadas con pruebas paramétricas y no paramétricas.**

**Fuente:** tomado de software SPSS.

Luego se recogen en una tabla la variación promedio de cada indicador por trabajador al restar el promedio de las 10 mediciones antes de comenzar la jornada laboral con el promedio de las 10 mediciones al finalizar la jornada laboral para analizar quiénes cumplen con el comportamiento esperado ante la exposición a trabajo mental en cada uno de los indicadores que se aplicaron.

Se elabora una tabla general que resuma el análisis estadístico donde se indica Sí o No a la existencia de diferencias significativas. Se marcan de color rojo los resultados que indican que sí hubo diferencias significativas pero que contradigan el comportamiento que deben tomar cada uno de los indicadores aplicados ante la exposición a trabajo mental.

Se realiza un gráfico radial que muestre el comportamiento de los indicadores aplicados y se determina cuál individuo obtuvo valores más extremos encada indicador.

Para el análisis de los datos de los indicadores psicológicos se realiza una tabla con los resultados antes y después de la jornada laboral, se crea un gráfico de barras donde muestre el comportamiento de las preguntas en el grupo de individuos encuestados y las preguntas con una incidencia mayor al 50% serán señaladas de color rojo.

Se finaliza con un gráfico de columnas que muestre la cantidad de indicadores que sufrieron diferencias significativas entre el antes y después de la jornada laboral para cada trabajador y que cumplen con la premisa de la carga mental.

En la tabla 2.10. se muestra la clasificación del nivel de carga mental que puede presentar el individuo según la cantidad de indicadores que presenten variación de forma significativa.

Por individuo se analiza la cantidad de indicadores aplicados que se comportan como lo esperado ante la presencia de carga mental y cuanto representan del total, lo que responde a la siguiente ecuación:

$$X = \frac{li}{TI} * 100$$

li: cantidad de indicadores que varían como lo esperado en individuo (i)

TI: total de indicadores aplicados

X: Nivel de carga mental según cantidad de indicadores que varían como lo esperado (%)

**Tabla 2.10. Nivel de Carga mental.**

Por ciento de indicadores que varían como lo esperado	Nivel de Carga Mental	Indicaciones	Color de representación
$X \geq 60 \%$	Extremo	Puede presentar problemas de salud, si su situación persiste en el tiempo puede ser crónico por lo que es necesaria una intervención inmediata y aplicar medidas para cambiar su situación.	Rojo
$60 \% > X \geq 40 \%$	Preocupante	Es necesario intervenir en un corto plazo y aplicar medidas que mejoren su situación.	Naranja
$40 \% > X \geq 20 \%$	Moderado	Mantener al trabajador en observación y aplicar medidas para que no se eleve la carga mental de trabajo.	Amarillo

**Fuente:** elaboración propia.

En este paso por otra parte se pueden establecer correlaciones entre los resultados obtenidos al verificar si existen o no diferencias significativas y ver qué factores están incidiendo en este patrón de comportamiento como la exigencia de la tarea, las condiciones ambientales, las características de la organización, factores psicosociales o características individuales. Este análisis es posible hacerlo tanto de manera individual como para grupos muestrales que laboren o tengan un puesto de trabajo en común. Igualmente es posible identificar el trabajador o el puesto de trabajo más afectado por la elevada demanda cognitiva y empezar a realizar un tratamiento diferenciado.

## **Paso 2. Análisis de los datos recolectados por puesto de trabajo.**

En este paso se analiza el comportamiento de las mediciones por puesto de trabajo, para lograrlo se divide la muestra según el puesto de trabajo que ocupa.

En la tabla 2.11. se muestra el conjunto de puestos de trabajo de forma general “i” y cada indicador aplicado “d” con el resultado promedio de las variaciones de cada puesto.

**Tabla 2.11. Promedio de las variaciones de cada indicador por puesto de trabajo.**

Puestos de trabajo	Indicador 1	Indicador 2	.....	Indicador d
1				
2				
...				
I				

**Fuente:** elaboración propia.

Para una mejor comprensión de estos valores se realiza un gráfico radial y se analiza cuál puesto de trabajo obtuvo resultados más aproximados a los que se esperaban ante la exposición a trabajo mental en cada uno de los indicadores y este será el puesto de trabajo donde mayor cantidad de individuos puedan estar cargados mentalmente y se empezará a realizar un tratamiento diferenciado.

## **Paso 3. Propuestas de posibles soluciones a partir de resultados obtenidos.**

En esta etapa se realiza un informe con los resultados obtenidos del trabajo experimental. En el informe se precisan los resultados en conjunto de todas las variables evaluadas las que evidencia el grado carga mental de los trabajadores, así como, se detallan los resultados individuales obtenidos en ellos y las demandas cognitivas de los puestos de trabajo con las pruebas realizadas en todos los casos.

Para ello es inmediato elaborar un plan de acciones que incluya la prevención de la fatiga mental en puestos de trabajo con elevada demanda cognitiva, en el cual se determinen las medidas a ejecutar por las áreas, los responsables implicados y su fecha de cumplimiento.

El plan de acción debe ser de extensión adecuada, claro y de fácil comprensión, plenamente adaptado a la actividad y al tamaño de la entidad. Debe formar parte de todos los niveles organizativos de la entidad para que estos queden recogidos en el plan y, lo más importante, todos los empleados deben ser conocedores de todo lo que se incluyen, independientemente de su nivel jerárquico, es por ello que es fundamental que sea difundido activamente entre los trabajadores de la

empresa para que estos puedan cumplir con sus funciones y responsabilidades. Además, hay que recordar que el plan no debe permanecer intocable, al contrario, debe estar siempre en constante revisión para asegurar que se adapta al 100% a la realidad actual de la entidad, por lo que su revisión debe ser periódica para analizar su eficacia y valorar la efectividad de la integración en el funcionamiento general de la entidad, ya que, solamente así será efectivo.

Es necesario conocer que todo el personal involucrado en llevar a cabo dicho plan dispone de la formación, información y medios adecuados y de no ser así informar de la situación a su superior jerárquico para que actúe en consecuencia. Con estas propuestas de soluciones se pretende disminuir la carga mental de trabajo en los trabajadores que laboran en puestos con elevadas demandas cognitivas.

#### **Paso 4. Presentación a la dirección de la entidad objeto de estudio los resultados.**

En esta etapa se lleva a cabo la presentación oficial de la propuesta del plan de acciones para los puestos de trabajo con elevadas demandas cognitivas a la entidad para ser evaluada por el comité de directivos y responsables de la misma para su posterior aprobación e implementación. Estos emitirán su criterio, así como la participación de cada área en las medidas que se tomen según sus funciones, en los términos que reglamentariamente se establezcan. Seguidamente se deberá comunicar las funciones, responsabilidades y autoridad de todo el personal que gestione, desempeñe y verifique las actividades que afecten el trabajo mental en los puestos de trabajo, es decir, puestos de alta dirección, responsables de área, mandos intermedios, trabajadores, representantes de los trabajadores, además se realizará un análisis minucioso, donde la dirección de la empresa, valorará la disposición de medios, materiales, instrumentos y recursos humanos previstos para llevar a cabo la actividad preventiva.

Una vez implementadas las posibles soluciones se debe realizar la retroalimentación del procedimiento y volver a aplicar los indicadores para determinar si estas medidas mejoraron e incidieron de forma positiva en los trabajadores.

#### **2.3. Conclusiones parciales**

1. Se diseña un procedimiento para el desarrollo de la investigación, el cual queda conformado por tres etapas: Preparatoria, donde se selecciona el puesto de trabajo objeto de estudio; Experimental, se aplican indicadores antes y después de culminar la jornada laboral; y Resultados donde se ofrece un análisis de diferencias significativas en la aplicación de indicador en el trabajador y en el puesto de trabajo, se interpretan los resultados y se da una propuesta de solución.

2. Dentro de las novedades del procedimiento están los criterios aplicados para la selección de puestos de trabajo con mayor incidencia en demandas cognitivas, la selección de indicadores para medir capacidad cognitiva de los individuos, la aplicación del Método de Viña modificado para determinar las exigencias cognitivas, el análisis individual por cada trabajador, análisis colectivos por puestos de trabajo y la propuesta de una tabla modelo para definir las actividades de mayor dificultad y tiempo de exposición a la misma por el trabajador.
3. Se propone demostrar la normalidad de los datos obtenidos con la prueba Kolmogorov-Smirnov, para luego proceder a un análisis de muestras pareadas con la prueba paramétrica t- student y de la no paramétrica prueba de los signos, en caso de que los datos no presenten distribución normal.
4. Se propone al culminar el proceso la elaboración de un informe a la dirección de la empresa donde se exponga un plan que se base en la prevención de la fatiga mental en los puestos de trabajo que presentan elevadas demandas cognitivas.

### **Capítulo III: Presentación de los resultados de la aplicación del procedimiento para evaluar la carga mental de trabajo para la Asamblea Municipal del Poder Popular.**

A continuación se exponen los resultados que se obtienen con el procedimiento propuesto en el Capítulo II para evaluar la carga mental de trabajo en la muestra a estudiar.

#### **3.1. Desarrollo de la Etapa I del procedimiento propuesto**

##### **Paso 1. Reunión con los directivos de la entidad para explicar objetivo del estudio.**

Se realiza una reunión con la Presidenta de la AMPP y la funcionaria de cuadro para explicar el objetivo de la investigación y cómo funcionará para así captar su atención y explicarles las ventajas que ofrecen estas herramientas utilizadas en el estudio y de esta manera ellos le comuniquen a los demás trabajadores la importancia de la aplicación del mismo y transmitir la información y compromiso con este trabajo.

##### **Paso 2. Definir los puestos de trabajo más afectados por las elevadas demandas cognitivas.**

Para la selección del objeto de estudio se realizó una reunión con la funcionaria de cuadro donde se hace una búsqueda y valoración de los que presentan elevada demanda cognitiva donde los resultados se recopilan en la tabla 3.1. (Anexo 3). Estos puestos que se sobrepasaron en el promedio de la valoración fueron: Directivos (Presidenta, Vicepresidente y Secretaria), las Presidentas de los Consejos Populares y las Presidentas de Comisiones.

### **Paso 3. Aplicación de fuentes de invalidación para la selección de la muestra.**

Luego de tener los puestos de trabajo seleccionados se realiza un análisis de forma individual para que la selección de la muestra esté apta para la realización del estudio. Primeramente se hace un examen físico general a cada trabajador en su consultorio.

El grupo a evaluar cuenta con 14 mujeres, las cuales todas se encuentran aptas físicamente. Posteriormente se aplicó el Inventario de Personalidad de Eysenck y ninguna presenta trastornos psicológicos, se elimina de la investigación la Presidenta del Consejo Popular de Guásimas debido a que no pudo participar porque se encontraba enferma y la Presidenta de la AMPP no pudo asistir porque tenía actividades fuera del centro de trabajo, finalmente quedaron de muestra a estudiar 12 mujeres aptas para la investigación.

En el caso de los hombres se encuentra 1 en el grupo de estudio, el cual está apto físicamente. Al aplicar el inventario de personalidad de Eysenck no presentaba trastornos psicológicos, por lo que se encuentra apto para participar en el experimento.

La muestra a estudiar queda constituida por un total de 13 participantes de ellos 12 son mujeres y 1 es hombre como se evidencia en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2. Grupo de estudio**

No. del trabajador	Sexo	Cargo que ocupa
1	F	Presidenta del Consejo Popular Pueblo Nuevo del Norte
2	F	Presidenta de Comisión
3	F	Presidenta de Consejo Popular Fundación
4	F	Presidenta de Consejo Popular La Marina
5	F	Presidenta de Consejo Popular Versalles
6	M	Vicepresidente
7	F	Presidenta de Comisión
8	F	Presidenta de Consejo Popular Los Repartos
9	F	Presidenta del Consejo Popular Pueblo Nuevo del Sur
10	F	Presidenta del Consejo Popular Varadero

11	F	Presidenta del Consejo Popular Boca de Camarioca
12	F	Secretaria
13	F	Presidenta del Consejo Popular Santa Marta

**Fuente:** elaboración propia

En la tabla anterior se evidencia la muestra a estudiar debido a que son los aptos para el estudio y tienen tendencia de poseer carga mental de trabajo elevada por la toma de decisiones y el trato con la población de cualquier índole lo cual provocan elevadas exigencias.

**Paso 4. Selección de los indicadores a aplicar para evaluar capacidades cognitivas del individuo.**

En la tabla 3.3. (ver anexo 4) se analizan los indicadores psicofisiológicos y psicológicos donde se valoran según los criterios a evaluar y de acuerdo con los resultados que se obtengan se aplicarán los indicadores con mejor valoración para realizar la investigación de las capacidades cognitivas que presentan los usuarios.

En los resultados que se obtiene a partir de la valoración que se muestra en la tabla 3.3. los indicadores que se emplearán en el estudio son:

De los indicadores psicofisiológicos: Tiempo de Reacción Simple (TRS), Tiempo de Reacción Complejo (TRC), Umbral de Discriminación Táctil (UDT), Precepción de Profundidad (PP); y de los indicadores psicológicos la prueba de Yoshitake.

Estos indicadores son de fácil uso lo cual permite que el desarrollo de la tarea sea efectivo y rápido cuando se recopile la información y de esta manera se pueda efectuar el estudio de forma satisfactoria. El resto de los indicadores no se emplearán porque presentan un grado de movilidad muy complicado, se necesitan de un desarrollo tecnológico o presentan elevados costos.

**Paso 5. Capacitación para el grupo de trabajo.**

Se realizó la capacitación del grupo de trabajo el cual está conformado por 4 estudiantes del grupo científico estudiantil de Ergonomía Cognitiva de la Universidad de Matanzas y el creador del grupo científico el Ingeniero Juan Lázaro Acosta Prieto, los cuales cuentan con las experiencias que se necesitan para realizar el estudio a causa de que ya han realizado investigaciones y presentan facilidad a la hora de utilizar los instrumentos de trabajo los procedimientos de cómo funcionan los equipos se muestra en el anexo 5.

### **3.2. Desarrollo de la Etapa II del procedimiento propuesto**

#### **Paso 1. Análisis de las condiciones ambientales del área objeto de estudio.**

Debido a las funciones que desempeñan cada trabajador de la muestra a estudiar no cuentan con un puesto de trabajo estático debido a las actividades dinámicas que les exige su trabajo, lo cual no presentan problemas ambientales con respecto al ruido, la iluminación y no son expuestos a condiciones climáticas extremas, por lo tanto se descartan las condiciones ambientales.

#### **Paso 2. Aplicación de indicadores antes del inicio de la jornada laboral.**

El estudio se realiza antes de iniciar la jornada laboral en la sala de videoconferencia de la Asamblea Municipal, para la primera medición se ubica a un estudiante por indicador para que el desarrollo de la actividad rápida para que los experimentados vuelvan rápido a comenzar su jornada laboral en sus áreas de trabajo.

#### **Paso 3. Análisis de la jornada laboral mediante la recopilación de información de las actividades desarrolladas en el transcurso de la misma.**

En la tabla 3.4. (Ver anexo 6) se muestra un análisis de los individuos para evaluar la intensidad de trabajo de conocimiento ITC de los puestos de trabajo al tener en cuenta las tareas de forma general. Los puestos que presentan una valoración por encima de la media de las puntuaciones obtenidas por puestos de trabajo fueron: el Vicepresidente de la AMPP y la Secretaria de la AMPP.

Luego se hizo una reunión con los afectados para determinar cuáles eran las causas que provocan carga mental en el trabajo. Estas causas que definieron los trabajadores fueron:

- Sobrecarga de tareas
- Mano de obra
- Tiempo limitado para realizar las tareas

Se utiliza el Diagrama Causa-Efecto figura 3.1. para una mejor comprensión de los resultados donde se relacionan las causas que provocan carga mental y las subcausas.

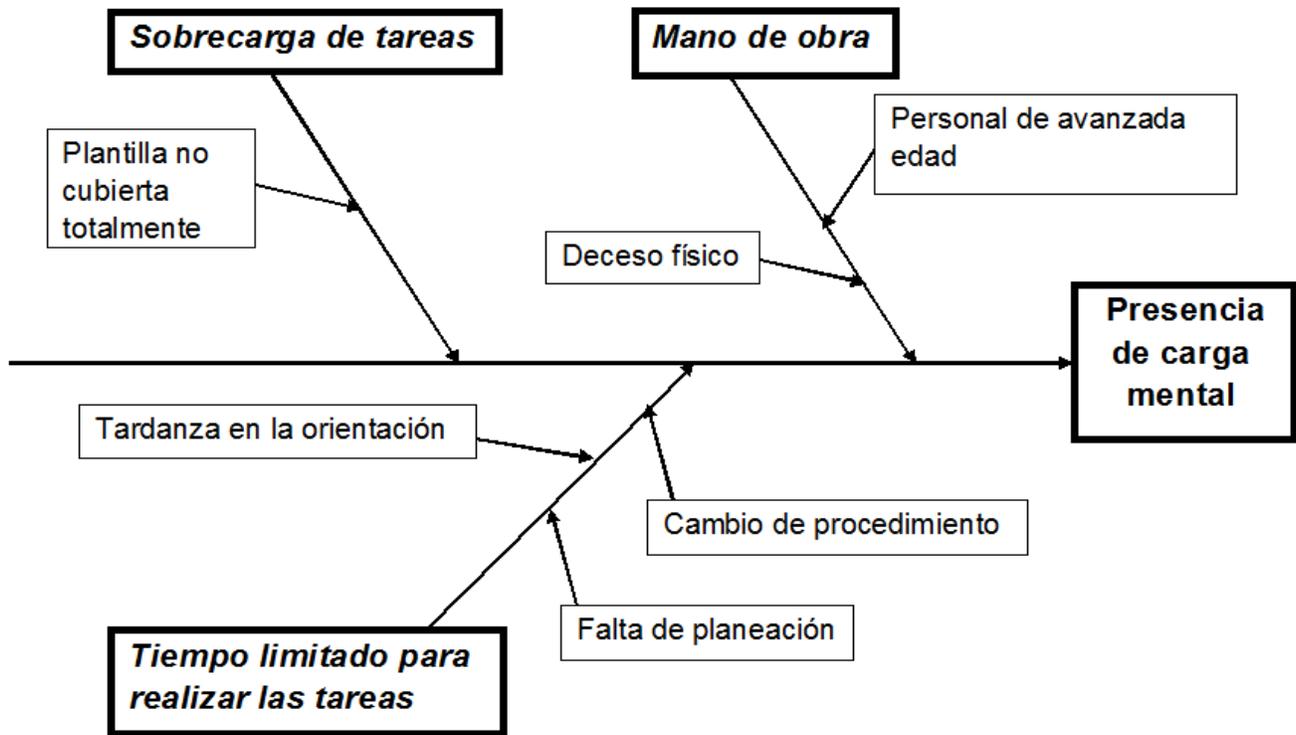


Figura 3.1. Diagrama causa-efecto para determinar las causas que provocan la presencia de carga mental.

Fuente: elaboración propia.

#### Paso 4. Aplicación de indicadores al individuo al culminar la jornada laboral.

Para la segunda medición se realiza el mismo procedimiento de la fase inicial pero se evalúa al culminar la jornada laboral.

### 3.3. Desarrollo de la Etapa III del procedimiento propuesto

#### Paso 1. Análisis de los datos recopilados por trabajador

- Indicadores psicofisiológicos
  - Tiempo de Reacción Simple (TRS)

En la tabla 3.5. se muestra los resultados de las 10 mediciones por individuo del TRS antes y después de la jornada laboral.

Tabla 3.5. Mediciones por individuo del indicador TRS antes y después de la jornada laboral

No. De trabajador	Mediciones antes de la jornada laboral									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10

1	0,96	1,10	0,70	0,63	0,58	0,56	0,54	0,53	0,96	1,10
2	0,71	0,89	0,64	1,69	0,65	0,63	0,56	0,62	0,54	0,56
3	1,12	0,91	0,86	1,57	0,75	0,80	0,76	0,67	1,12	0,91
4	0,89	1,12	1,12	1,39	1,24	1,30	1,36	1,11	1,27	1,30
5	1,87	1,11	0,68	0,72	1,40	0,84	0,61	1,19	2,93	1,61
6	1,00	2,05	2,60	1,90	0,30	0,59	1,90	0,60	1,00	2,05
7	0,96	0,51	0,37	0,41	0,28	0,45	0,40	0,42	0,35	0,45
8	1,15	3,13	0,92	0,88	0,77	1,03	1,97	1,12	0,92	0,60
9	0,53	0,47	0,44	0,52	0,45	0,42	0,60	0,50	0,44	0,58
10	0,60	0,40	0,60	0,76	0,89	0,48	0,40	0,57	0,60	0,40
11	1,16	1,66	1,06	1,12	1,07	1,26	0,89	1,72	1,36	0,74
12	0,94	0,73	0,65	0,56	0,57	0,54	0,50	0,49	0,90	0,65
13	0,89	0,59	0,57	0,58	0,45	0,48	0,50	0,57	0,46	0,54
<b>No. De</b>	<b>Mediciones después de la jornada laboral</b>									
<b>trabajador</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>	<b>M7</b>	<b>M8</b>	<b>M9</b>	<b>M10</b>
1	0,64	0,61	0,57	0,56	0,53	0,46	0,48	0,51	0,48	0,50
2	1,25	1,32	0,80	0,68	0,55	0,62	0,54	0,54	0,56	0,51
3	0,82	0,81	0,75	0,68	0,76	0,86	0,71	0,76	0,71	0,69
4	1,39	1,65	0,91	1,14	1,20	1,24	0,93	1,06	1,35	1,03
5	0,62	0,66	0,60	0,62	0,62	0,57	0,54	0,67	0,67	0,53
6	0,58	0,48	0,42	0,51	0,52	0,49	0,49	0,47	0,66	0,42
7	0,42	0,41	0,34	0,51	0,42	0,38	0,48	0,52	1,50	0,70
8	0,95	0,81	0,69	0,69	0,76	0,68	0,63	0,62	0,99	0,68
9	0,59	0,52	0,50	0,51	0,64	0,45	0,47	0,50	0,52	0,59
10	0,64	0,67	0,50	0,63	0,46	0,45	0,56	0,47	0,57	0,51
11	1,02	0,78	0,74	0,85	0,71	0,64	0,71	0,72	0,66	0,69

12	1,13	1,66	0,92	0,77	0,84	0,62	0,68	0,74	0,72	0,70
13	3,72	1,26	1,73	1,22	0,96	0,99	0,98	0,78	2,04	1,14

**Fuente:** elaboración propia.

Se realiza el análisis de la normalidad donde se utiliza la prueba Kolmogorov-Smirnov, y se obtiene como resultados que los usuarios 2, 7, 8 y el 13 antes y después de la jornada laboral(JL) rechazan la hipótesis nula con un nivel de significancia de 0,05 y por tanto los datos no provienen de una distribución normal como se muestra en el anexo 7y el resto proviene de una distribución normal (ver anexo 8).

Los valores que provienen de una distribución normal se analizan mediante la prueba del T-Student con muestras relacionadas para la existencia de diferencias significativas, donde el 44,44% de los individuos conservan la hipótesis nula con un nivel de significancia del 0,05 como se muestra en el anexo 9, por lo tanto se puede decir que existen diferencias significativas para estos individuos entre las mediciones del antes y después.

Los resultados que no provienen de una distribución normal se analizan con la prueba no paramétrica de los signos la existencia de diferencias significativas con muestras pareadas, en la cual el 75% de los individuos rechazan la hipótesis nula como se muestra en el anexo 10, por ende se puede afirmar que existen diferencias significativas para estos individuos entre las mediciones del antes y después.

- Tiempo de Reacción Compuesto (TRC)

En la tabla 3.6 se muestra los valores de las 10 mediciones por trabajador del TRC antes y después de la jornada laboral.

**Tabla 3.6. Mediciones por trabajador del indicador TRC antes y después de la jornada laboral**

No. De trabajador	Mediciones antes de la jornada laboral									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0,62	1,34	0,57	0,49	0,51	1,30	1,04	0,69	0,59	0,61
2	1,50	2,09	1,31	1,28	4,58	3,13	1,38	1,43	1,40	1,71
3	0,74	0,85	1,77	1,20	3,16	0,77	1,30	1,47	2,72	1,24
4	0,70	0,62	0,84	1,11	0,64	0,98	0,71	0,65	0,75	0,91
5	0,74	1,30	1,33	1,18	4,33	1,37	1,02	0,89	1,11	0,68
6	0,84	0,95	0,79	0,81	3,69	1,15	0,76	0,82	0,68	0,71

7	0,59	0,68	4,51	0,85	0,95	1,02	0,52	0,55	1,11	0,98
8	2,81	5,18	1,39	1,21	1,21	1,86	1,44	1,03	0,82	1,47
9	0,63	0,78	0,57	0,98	0,54	0,73	0,76	0,65	0,61	0,63
10	0,99	0,94	0,74	0,95	1,14	1,28	0,74	0,71	1,17	0,79
11	1,26	1,03	1,91	1,19	0,84	1,59	1,05	0,92	1,51	0,61
12	0,94	0,73	0,65	0,56	0,57	0,54	0,50	0,49	0,90	0,65
13	0,79	0,68	1,16	1,28	1,15	1,62	1,00	0,98	0,82	0,74
No. De trabajador	Mediciones después de la jornada laboral									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0,53	2,95	0,64	2,34	1,45	6,56	0,89	1,53	0,77	0,64
2	0,23	1,14	4,55	0,88	1,43	2,55	0,70	0,67	0,57	0,88
3	1,02	1,03	0,74	0,98	0,87	1,33	0,67	0,77	0,79	0,87
4	0,99	1,44	1,00	1,43	1,21	1,76	1,25	1,53	1,09	1,14
5	3,52	0,84	0,83	0,67	0,72	0,91	1,09	0,57	1,02	0,54
6	0,71	0,71	0,74	0,69	0,82	0,83	2,36	0,76	0,60	0,69
7	1,02	0,52	0,93	0,80	0,66	0,55	2,42	0,93	0,60	0,74
8	0,79	0,86	1,50	1,33	1,12	1,50	1,83	5,30	1,54	1,16
9	0,69	0,65	0,57	0,53	0,64	0,95	0,52	0,60	0,65	0,55
10	0,67	1,07	0,84	0,64	0,68	1,20	0,75	1,06	1,08	0,82
11	0,75	2,14	1,11	1,75	1,44	3,86	3,11	1,04	3,77	1,52
12	1,13	1,66	0,92	0,77	0,84	0,62	0,68	0,74	0,72	0,70
13	0,98	3,84	1,48	1,25	0,96	2,32	1,05	0,98	1,79	1,25

**Fuente:** elaboración propia.

Mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov se analiza la normalidad de las muestras, donde se obtiene como resultados que los usuarios 1, 2, 5, 6, 7 y 8 antes y después de la JL rechazan la hipótesis nula con un nivel de significancia de 0,05 y por tanto los datos no provienen de una distribución normal como se muestra en el anexo 11 y el resto proviene de una distribución normal (ver anexo12).

Los valores que provienen de una distribución normal se analizan mediante la prueba del T-Student con muestras relacionadas para la existencia de diferencias significativas, donde el 57,14% de los individuos conservan la hipótesis nula con un nivel de significancia del 0,05 como se muestra en el anexo 13 por lo tanto se puede decir que existen diferencias significativas para estos individuos entre las mediciones del antes y después.

Los resultados que no provienen de una distribución normal se analizan con la prueba no paramétrica de los signos la existencia de diferencias significativas con muestras pareadas, en la cual el 57,14% de los individuos rechazan la hipótesis nula como se muestra en el anexo 14, por ende se puede afirmar que existen diferencias significativas para estos individuos entre las mediciones del antes y después.

- Umbral de Discriminación Táctil (UDT)

En la investigación al aplicar este indicador (UDT) se le realizaron 10 mediciones antes y después de la jornada laboral para cada trabajador, estos valores se muestran en la tabla 3.7.

**Tabla 3.7. Resultados de las mediciones antes y después de la jornada laboral del indicador UDT**

No del Trabajador	Mediciones antes de la JL									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	2,1	3,2	4	4	4	3,3	1,9	1,9	1,9	1,9
2	0,6	0,6	1,4	2	2	1,4	1,4	1,4	0,8	0,8
3	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
4	9,8	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	6,9	6,9	6,9	6,9
5	0,6	1,7	2,4	2,4	2,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
6	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0
8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
10	4	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
11	2,4	2,4	3,4	4,1	5	3,1	3	1,5	1,2	0,7
12	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	1,3	0,6	0,6	0,6	0,6

13	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	5	5	5	5	5
No del Trabajador	Mediciones después de la JL									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	1,4	1,4	2,4	2,4	2,4	2	2	2	2	2
2	0,9	0,9	0,9	1,9	2,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
4	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
5	2,8	2,8	2,8	2,8	3	3,1	2,6	2,5	2,1	2,1
6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2
7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
9	0,5	0,9	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
10	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
11	3,8	4,6	4,6	5,5	5,5	5	2,3	2	2	2
12	1,7	2,2	2,6	3,2	5,2	4,4	3,9	3,1	2	2
13	1,9	1,9	2,7	2,7	3,3	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

**Fuente:** elaboración propia

Posteriormente con la recopilación de los datos se analizó la normalidad de las 10 mediciones del antes y después de la jornada laboral con la utilización de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde se obtuvo que se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significancia de 0,05 por lo que los resultados no provienen de una distribución normal como se observa en el anexo 15.

Al no pertenecer a una distribución normal se analizan con la prueba no paramétrica de los signos si existe o no diferencias significativas en muestras pareadas, donde se tiene como resultado que el 38,46% de los usuarios rechazan la hipótesis nula como se observa en el anexo 16, por tanto existen diferencias significativas entre las mediciones del antes y después.

- Percepción de Profundidad (PP)

Al realizar el estudio a los trabajadores de distintos puestos de trabajo con el indicador de Percepción de Profundidad se obtuvo un total de 10 mediciones por trabajador antes y después de su jornada laboral, estos datos se muestran en la tabla 3.8.

**Tabla 3.8. Resultados de las mediciones del indicador PP antes y después de la jornada laboral**

No del Trabajador	Mediciones antes de la JL									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0,1	1,5	0,5	1,3	0,4	1	0,2	1,3	0,1	1,5
2	0	1,1	0,1	1,2	0,2	1,4	0,4	0,5	0	1,1
3	0,3	0,5	0,3	0,6	0,5	0,4	0,7	0,2	0,4	0,5
4	1,2	1,5	1,3	1,4	1,6	1,3	1,5	1,3	1,2	1,5
5	1,4	0,5	1,2	0,4	0,8	1,3	0,7	1	1,5	0,6
6	1	0,6	1,1	0,5	1,3	0,4	1,2	0,3	1	0,6
7	0,2	0,8	0,3	0,6	0,1	0,1	0,3	0,8	0,7	0,4
8	0,1	1	0,2	1,1	0,4	1,5	0,5	1,3	0,1	1
9	0,2	0,4	0,1	0,5	0,3	0,6	0,5	0,1	0,3	0,2
10	0,2	0,5	0,4	0,2	0,1	0,3	0,5	0,5	0,2	0,1
11	0,4	1	1,1	0,6	0,3	1	0,4	0,7	1,1	0,3
12	0,1	1	0,3	1,5	0,4	0,1	1,1	0,6	1	0,1
13	0,4	0,3	0,2	0,1	0,4	0,3	0,1	0,2	0,2	0,4
No del Trabajador	Mediciones después de la JL									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	1,8	0,6	1,3	0,2	1,6	0,2	1,7	0,4	1,8	0,6
2	0,7	0,2	0,4	0,1	0,3	0,8	0,5	0,3	0,7	0,2
3	3,2	1,5	2,5	2,1	2,9	1,2	2,5	1,9	2,6	3
4	2,3	2	1,4	2,1	1,9	2	1,1	1,7	2,3	2
5	1,2	1,5	1,4	1,3	1,2	1,5	1,5	1,3	1,2	1,2
6	0,7	0,9	0,3	0,7	0,6	0,5	0,4	1	0,7	0,9
7	0,2	1	0,5	0,9	0,1	1,1	0,3	1,4	0,2	1
8	0,5	1	0,6	1,4	0,5	0,9	0,4	1,2	0,5	1

9	0,1	0,2	0,6	0,8	0,2	1	0,3	0,4	0,1	0,2
10	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,2	0,5	0,4	0,3	0,3
11	0,1	0,5	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,5	0,4	0,3
12	0,6	0,7	1	0,5	1,2	0,8	1,1	0,2	0,6	0,7
13	1,8	0,6	1,3	0,2	1,6	0,2	1,7	0,4	1,8	0,6

**Fuente:** elaboración propia

Se realizó el análisis de la normalidad de dichas mediciones con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde los valores conservan la hipótesis nula con un nivel de significancia de 0,05 cuyos resultados provienen de una distribución normal (ver anexo 17).

Una vez que las muestras provienen de una distribución normal se procede al análisis de las diferencias significativas en muestras relacionadas con la prueba del T-Student, donde como resultado se obtuvo a un 69,23% de los individuos que rechazan la hipótesis nula con un nivel de significancia de 0,05 por lo que se puede concluir con que existen diferencias significativas entre las muestras del antes y después de cada individuo como se observa en el anexo 18.

- Indicador psicológico
- Aplicación de la Prueba de Yoshitake

La prueba se le aplica al objeto de estudio al inicial la jornada laboral y después de culminarla. Posteriormente en la tabla 3.9.se encuentran los resultados de la prueba antes de haber iniciado su día laboral.

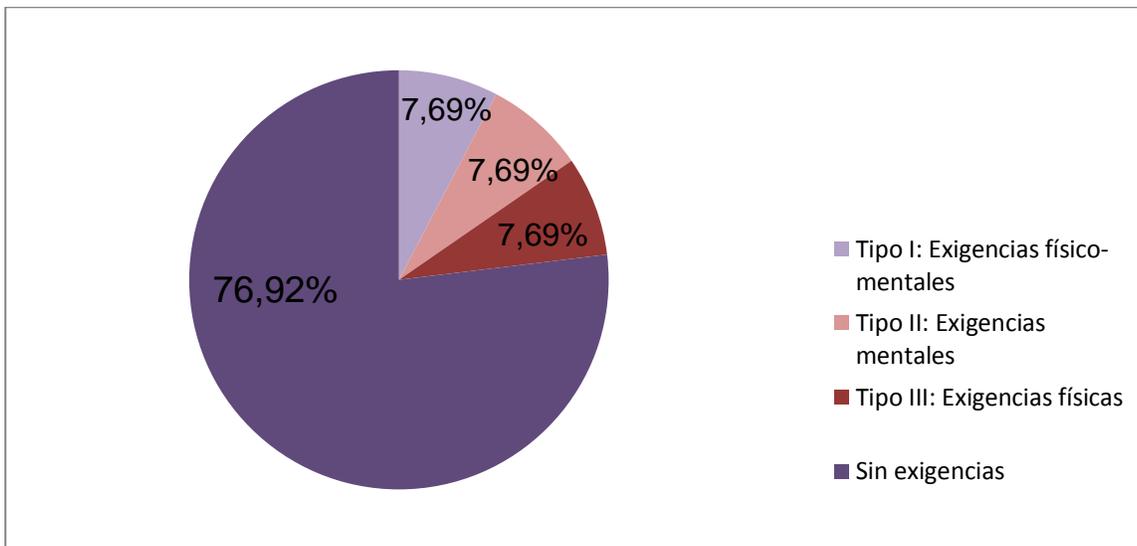
**Tabla 3.9. Resultados de la encuesta antes de la jornada laboral para cada trabajador**

No. del trabajador	Sexo	Antes de la JL(%)	Sentimiento subjetivo de fatiga	Tipo de fatiga
1	F	6,66	No	-
2	F	10	No	-
3	F	20	No	-
4	F	16,6	No	-
5	F	13,33	No	-
6	M	10	No	-
7	F	26,66	Sí	Exigencias Físico-Mentales

8	F	3,33	No	-
9	F	13,33	No	-
10	F	10	No	-
11	F	10	No	-
12	F	26,66	Sí	Exigencias Mentales
13	F	30	Sí	Exigencias Físicas

**Fuente:** elaboración propia

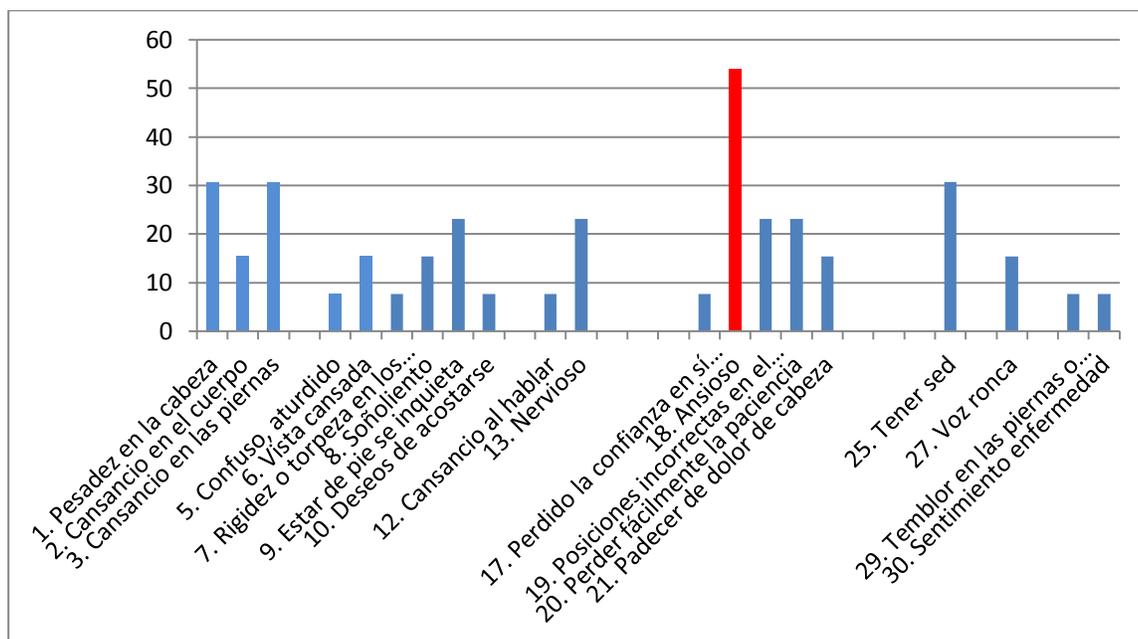
En la figura 3.2. se muestra como el 76,92% de la muestra no presentan síntomas subjetivos de fatiga antes de iniciar la jornada laboral.



**Figura 3.2. Comportamiento en % de síntomas subjetivos de fatiga antes de comenzar la jornada laboral.**

**Fuente:** elaboración propia

Seguidamente en la figura 3.3. se hace un estudio del comportamiento en % por preguntas del test antes de la jornada laboral.



**Figura 3.3. Comportamiento en % por preguntas del test antes de la jornada laboral**

**Fuente:** elaboración propia

La pregunta con una incidencia por encima del 50% antes de comenzar la jornada laboral fue la número 18 de color rojo que le corresponde a si se siente ansioso con un 53,84%.

En la tabla 3.10.se encuentran los resultados de la prueba después de haber culminado su día laboral.

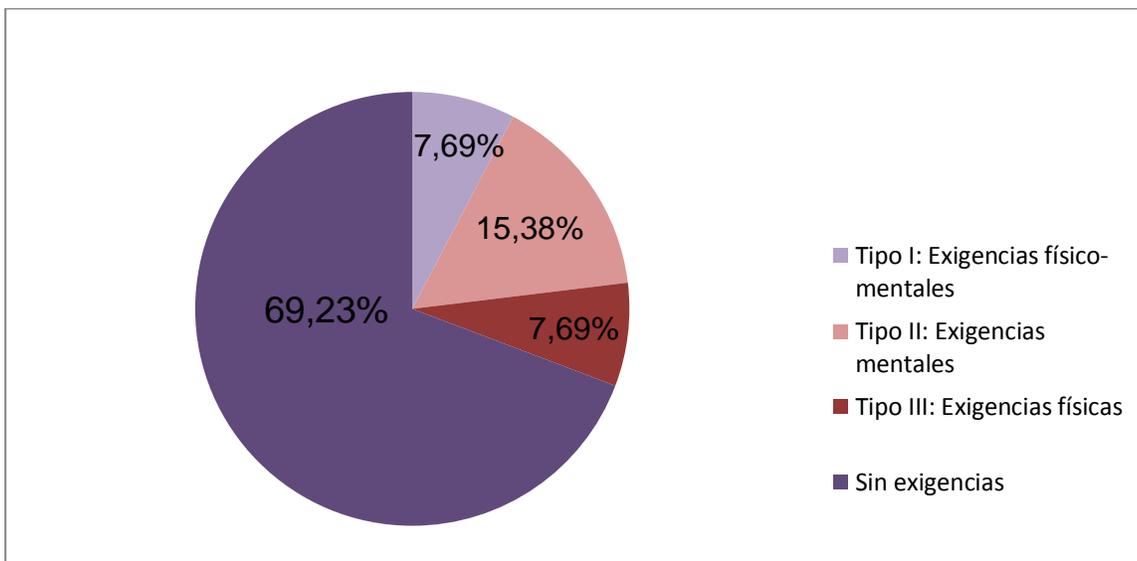
**Tabla 3.10. Resultados de la encuesta después de la jornada laboral para cada trabajador**

No. del trabajador	Sexo	Después de la JL(%)	Sentimiento subjetivo de fatiga	Tipo de fatiga
1	F	0	No	-
2	F	26,6	Sí	Exigencias Mentales
3	F	13,3	No	-
4	F	40	Sí	Exigencias Físico-Mentales
5	F	26,6	Sí	Exigencias Mentales
6	M	26,6	Sí	Exigencias Físico-Mentales
7	F	30	Sí	Exigencias Físicas
8	F	10	No	-

9	F	36,6	Sí	Exigencias Físico-Mentales
10	F	23,3	Sí	Exigencias Mentales
11	F	40	Sí	Exigencias Físico-Mentales
12	F	10	No	-
13	F	13,3	No	-

**Fuente:** elaboración propia

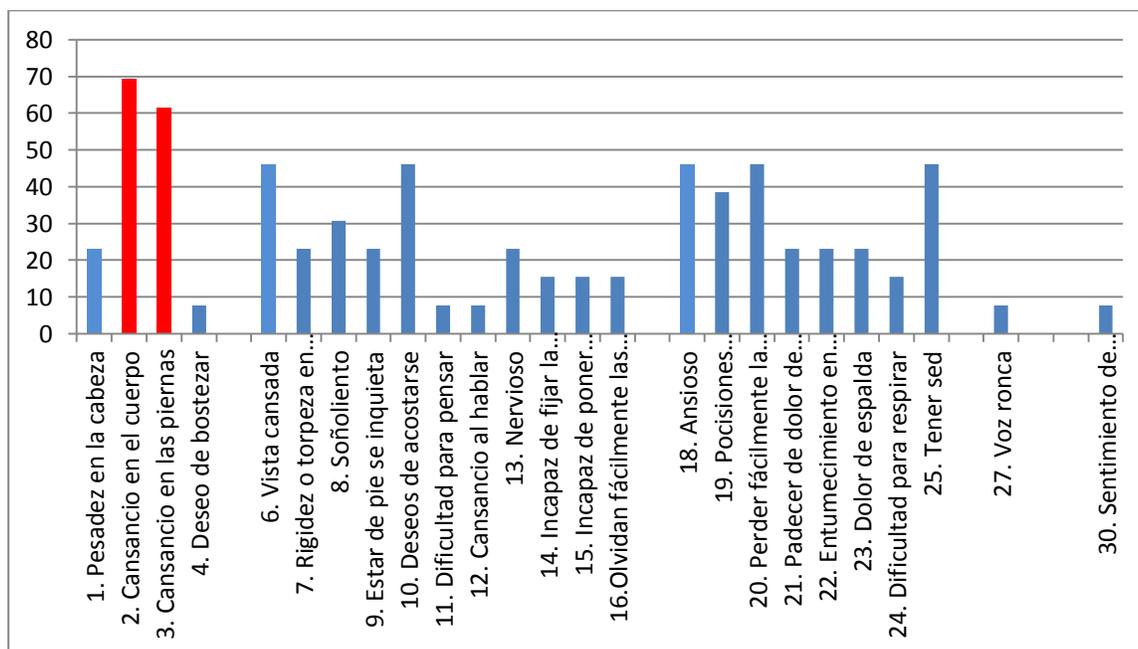
En la figura 3.4. se muestra como el 69,23% de la muestra no presentan síntomas subjetivos de fatiga después de culminar la jornada laboral.



**Figura 3.4. Comportamiento en % de síntomas subjetivos de fatiga antes de comenzar la jornada laboral.**

**Fuente:** elaboración propia

A continuación en la figura 3.5. se hace un estudio del comportamiento en % por preguntas del test al terminar la jornada laboral.



**Figura 3.5. Comportamiento en % por preguntas del test después de la jornada laboral**

**Fuente:** elaboración propia

Los síntomas que presentan los trabajadores con una incidencia mayor al 50% al terminar la jornada laboral son el cansancio en el cuerpo con un 69,23% y dolor en las piernas con un 61,53% marcado en color rojo.

A modo de resumen se recopiló en la tabla 3.11. el análisis estadístico del software SPSS donde se muestran los individuos que tuvieron diferencias significativas para cada indicador a partir del análisis de la normalidad realizado anteriormente.

**Tabla 3.11. Análisis de las muestras pareadas**

No. del trabajador	Cargo que ocupan	Existencia de diferencias significativas				Existencia de fatiga subjetiva
		TRS	TRC	PP	UDT	Prueba de Yoshitake
1	Presidenta del Consejo Popular Pueblo Nuevo del Norte	No	Sí	Sí	Sí	No
2	Presidenta de CPT de Servicios y Alta Demanda	Sí	No	Sí	Sí	Sí

3	Presidenta de Consejo Popular Fundición	Sí	Sí	No	No	No
4	Presidenta de Consejo Popular La Marina	Sí	No	No	Sí	Sí
5	Presidenta de Consejo Popular Versalles	No	Sí	No	No	Sí
6	Vicepresidente de la Asamblea	No	No	Sí	Sí	Sí
7	Presidenta de Comisión de Trabajo	Sí	Sí	Sí	No	Sí
8	Presidenta del Consejo Popular Reparto	Sí	Sí	Sí	No	No
9	Presidenta del Consejo Popular Pueblo Nuevo del Sur	Sí	Sí	Sí	No	Sí
10	Presidenta del Consejo Popular Varadero	Sí	Sí	Sí	No	Sí
11	Presidenta del Consejo Popular Boca de Camarioca	No	No	No	No	Sí
12	Secretaria de la Asamblea Municipal	No	No	Sí	Sí	No
13	Presidenta del Consejo Popular Santa Marta	No	Sí	Sí	No	No

**Fuente:** elaboración propia

Con respecto a los datos anteriormente procesados se realiza un contraste de las variaciones promedios de los indicadores de TRS, TRC, UDT y PP para cada trabajador como se demuestra en la tabla 3.12.

**Tabla 3.12. Variación promedio de los indicadores TRS, TRC, UDT y PP para cada muestra**

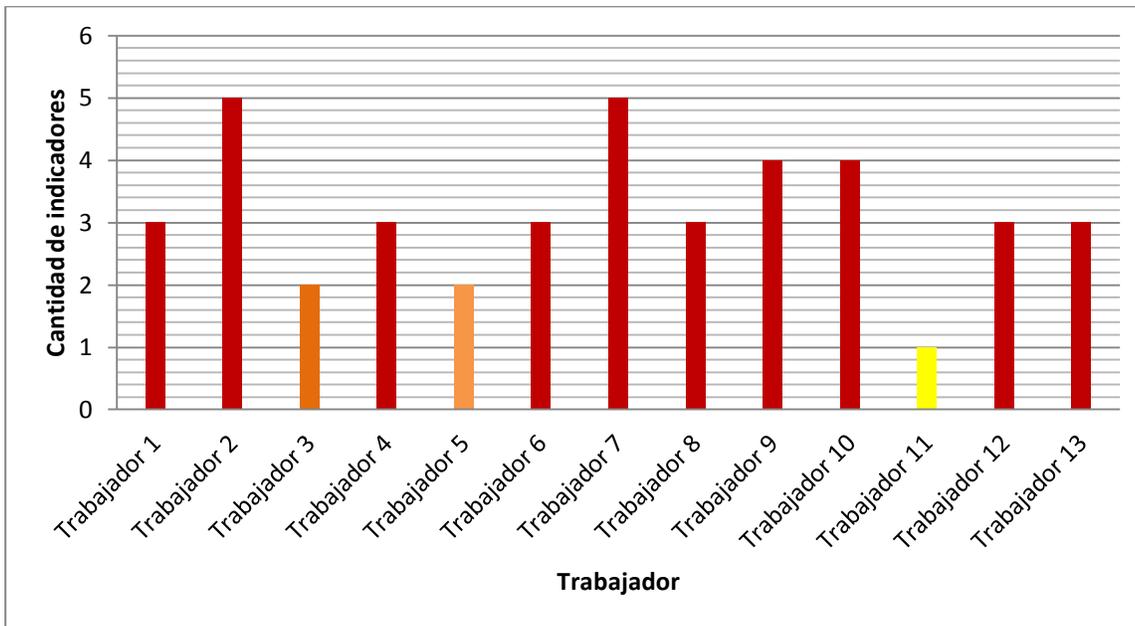
No.	del	Variación
-----	-----	-----------

trabajador	TRS(s)	TRC(s)	PP(cm)	UDT(cm)	Prueba de Yoshitake (%)
1	-0,23	1,06	0,23	-0,82	-6,66
2	0	-0,62	-0,18	0,02	16,6
3	-0,19	-0,62	1,9	-0,25	-6,7
4	-0,02	0,49	0,5	-1,19	23,4
5	-0,75	-0,32	0,39	0,94	13,3
6	-0,99	-0,23	-0,13	-0,01	16,6
7	0,1	-0,26	0,24	2,85	3,4
8	-0,49	-0,15	0,08	1	6,67
9	0,02	-0,05	0,07	-0,53	23,3
10	-0,03	-0,06	0,08	-2,14	13,3
11	-0,45	0,85	-0,36	1,1	30
12	0,22	0,22	0,2	0,63	-16,6
13	0,92	0,57	0,3	-3,9	-16,7

**Fuente:** elaboración propia

Las cantidades positivas señalan que las mediciones de la tarde aumentaron con respecto a las de la mañana por ende hay presencia de carga mental. Los cargados mentalmente en el indicador de TRS representan el 38,46% los cuales cumplen con la premisa de que al estar expuestos a exigencias cognitivas el TRS aumente y que el 38,46% de los individuos en el TRC aumenten sus valores de igual manera. En el indicador de PP el 79,92% cumple con la premisa de que aumente la distancia de percepción en el alineamiento de las barras en presencia de carga mental, en UDT el 46,15% de los trabajadores cumplen con la premisa que con la existencia de carga cognitiva tiende a que el UDT se dificulte y sienta menor sensibilidad por lo que aumente la distancia en que se separan los dos estímulos independiente, y en la prueba de Yoshitake el 69,23% cumplen con la premisa de presentar síntomas subjetivos de fatiga mental al culminar la jornada laboral.

A continuación en la figura 3.6. se observan la cantidad de indicadores con variación para cada trabajador una vez inicia y culmina su horario laboral como se esperaba con presencia de carga mental de trabajo.



**Figura 3.6. Cantidad de indicadores con diferencias significativas y síntomas subjetivos de fatiga mental para cada individuo.**

**Fuente:** elaboración propia

En la figura anterior se muestra a 10 de los individuos estudiados que presentan carga mental a nivel extremo con tres o más indicadores con dificultad lo cual pone en riesgo su salud. También presentaron un nivel preocupante de carga mental 2 de los trabajadores con dos indicadores afectados y 1 trabajador del objeto de estudio presentó fatiga subjetiva afectándosele un solo indicador con una carga mental moderada. Cabe señalar que a pesar de que estos últimos niveles no sean alarmantes se debe dar seguimiento para detectar algún cambio.

**Paso 2. Análisis de los datos recolectados por puesto de trabajo.**

Para el análisis de los datos se divide la muestra según los puestos de trabajo que ocupan los cuales son: Directivos, Presidentas de Comisión y Presidentas de Consejos Populares.

En la tabla 3.13 se muestran los valores promedios de las variaciones experimentadas por cada indicador.

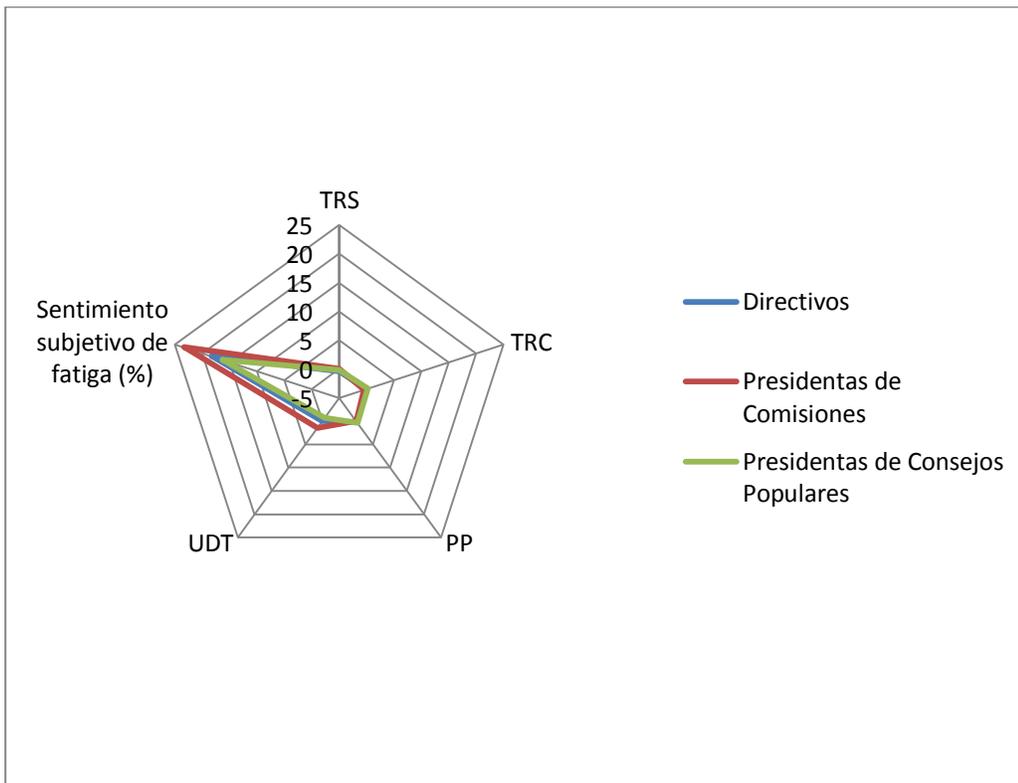
**Tabla 3.13. Promedio de las variaciones de cada indicador por puesto de trabajo.**

Puestos de trabajo	TRS(s)	TRC(s)	PP(cm)	UDT (cm)	Prueba de Yoshitake (%)
Directivos	-0,38	-0,005	0,31	0,035	18,3

Presidentas de Comisión	0,05	-0,44	0,03	1,43	23,3
Presidentas de Consejos Populares	-0,13	0,19	0,35	-0,64	16,31

Fuente: elaboración propia

La figura 3.7 resume el comportamiento de las variaciones experimentados por los tres puestos de trabajo.



**Figura 3.7. Comportamiento de las variaciones de los indicadores seleccionados para los Directivos, Presidentas de Comisiones y Presidentas de Consejos Populares.**

Fuente: elaboración propia

Los indicadores evaluados por puesto de trabajo demuestran en la figura anterior que las Presidentas de Comisiones presentan elevadas demandas cognitivas por lo que se debe tomar medidas inmediatas para solucionar las actividades que realizan para evitar daños severos para su salud.

### **Paso 3. Propuestas de posibles soluciones a partir de resultados obtenidos.**

Para ayudar a la mejora del desempeño laboral de los trabajadores y el trabajo colectivo de la Asamblea Municipal del Poder Popular, se le propone a la empresa medidas para las posibles soluciones de los problemas como se evidencia en la tabla 3.14.

**Tabla 3.14. Propuestas de posibles soluciones a partir de los resultados obtenidos**

<b>Problema</b>	<b>Medidas</b>	<b>Fecha de cumplimiento</b>	<b>Responsables</b>
Sobrecarga de tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar rotación del personal de un consejo popular pequeño para otro más amplio para así equilibrar las actividades entre los trabajadores.</li> </ul>	Diciembre 2022	Funcionaria de Cuadros de la AMPP
Tiempo limitado para realizar las actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar programaciones reales apoyadas en programas como el Project, donde se evidencie el tiempo real que necesitan para las actividades y respetar los tiempos de desarrollo de las tareas por encima de la prioridad de las mismas.</li> </ul>	Diciembre 2022	Presidenta de la AMPP
Mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impartir un curso de capacitación para los trabajadores que van a ocupar nuevos cargos</li> <li>Para la atención de la población se necesita el desarrollo de algunas competencias por ende realizar cursos con temas relacionados con educación popular y comunicación social para la superación de las presidentas</li> </ul>	Enero 2023	CUM de Cárdenas

	de los consejos populares.		
--	----------------------------	--	--

Fuente: elaboración propia

#### **Paso 4. Presentación a la dirección de la entidad objeto de estudio los resultados.**

Se realiza una reunión con la funcionaria de cuadro y todos los trabajadores que se le hizo el análisis para exponerles los resultados de la investigación y se exhorta que pongan en práctica el plan de medidas para la solución de los problemas y se le plantea que después de un tiempo determinado de haber aplicado las medidas, realizar la retroalimentación del procedimiento y volver a realizar otro estudio para analizar los cambios logrados de forma positiva.

#### **3.4. Conclusiones parciales**

1. En este capítulo se desarrolla el procedimiento experimental propuesto en el Capítulo II, la cual parte de una primera fase, donde se seleccionan los puestos de trabajo con elevada demanda cognitiva.
2. En la etapa experimental, inicialmente se realizan los exámenes de invalidación para la selección de una muestra apta tanto física como psicológicamente. Todos los usuarios están aptos tanto física como psicológicamente, solo se eliminó del estudio la Presidenta del Consejo del Poder Popular de Guásima por problemas de salud y la Presidenta de la AMPP por estar reunida. El grupo queda conformado por 13 trabajadores.
3. Se analiza la normalidad con el software SPSS Statisticsy luego se realiza la prueba de hipótesis para la comparación de muestras pareadas, donde se demuestra que existen diferencias significativas entre el antes y después en todos los indicadores seleccionados, según la prueba de T-Student en TRS con un 44,44% de los individuos, un 57,14% en TRC, en PP un 69,23%, excepto para el caso de algunos trabajadores del TRS y TRC y en UDT que no siguen una distribución normal y es aplicada la prueba no paramétrica de los signos representando el 38,46% de los usuarios para el indicador de UDT.
4. Se propone al culminar el proceso la elaboración de un informe a la dirección de la empresa donde se exponga un plan que se base en la prevención de la fatiga mental en los puestos de trabajo que presentan elevadas demandas cognitivas.

## Conclusiones

- 1- A partir del marco teórico referencial se realiza la fundamentación de los elementos que desde el punto de vista fisiológico y psicológico condicionan el trabajo mental cuya valoración se ve reflejada mediante indicadores agrupados en 4 categorías: psicológicos, fisiológicos, psicofisiológicos y biomoleculares, que permiten ofrecer una valoración del trabajo mental a que están sometidos los individuos.
- 2- Se diseña un procedimiento para valorar el comportamiento de los indicadores relacionados con carga mental de trabajo, el cual queda conformado por tres etapas, donde la etapa I es de organización e información, la etapa II es analizar los puestos de trabajo y la etapa III es el análisis por individuo.
- 3- Se confirma que a pesar de existir variaciones de los indicadores para el objeto de estudio los trabajadores con mayores incidencias en los mismos fueron: la Presidenta del Consejo Popular de Pueblo Nuevo del Norte, Presidenta de Comisión Permanente de Trabajo de los Servicios y la Alta Demanda, Presidenta de Comisión de Trabajo AMPP, Presidenta del Consejo Popular de Reparto, Presidenta del Consejo Popular de Pueblo Nuevo del Sur, Presidenta del Consejo Popular de Varadero, Secretaria de la Asamblea Municipal y la Presidenta del Consejo Popular Santa Marta con 3 o más de los indicadores evaluados teniendo un grado alarmante en carga mental de trabajo.

## **Recomendaciones**

- 1- Tomar como base el procedimiento realizado en el presente trabajo para seguir perfeccionando para la valoración de la carga mental a la que se ve sometido el objeto de estudio.
- 2- Aplicar el procedimiento propuesto a otros puestos de trabajo, así como en condiciones no experimentales con el fin de establecer comparaciones de los valores a obtener por los indicadores asociados a carga mental.

## Referencias bibliográficas

- 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 presentada en opción al título de ingeniero industrial.,
- Al-Kasasbeh, R. T., Korenevskiy, N., Aikeyeva, A. A., Rodionova, S. N., Maksim, I., Alshamasin, M. S., y Al-Kasasbeh, E. T. (2020). The Influence of Ergonomics of Human-Machine Systems on the Emergence and Development of Cognitive Function Disorders. 106-114  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-50838-8\\_15](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-50838-8_15)
- Almirall, P. (1987). *Efectos negativos del esfuerzo mental. Aspectos teóricos y metodológicos. Un método para su evaluación*. [Tesis presentada en opción al título de Doctor en Ciencias Técnicas, Ciudad de la Habana: Cuba.
- Almirall, P., Lmirall, P., y Marroquín, E. (2016). Ergonomía cognitiva. Resultados de un taller de capacitación. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 17(3), 49-56.
- Almirall, P., Sosa Cardentey, C., y González, C. M. (1995). La Percepción de Profundidad. Un método para la evaluación del estado funcional en la higiene del trabajo. 3.
- Almudéver Campo, L., y Pérez Jordan, I. (2019). La carga mental de los profesionales de Enfermería en relación con su turno laboral. *Revista SciELO*, 13. <https://scielo.isciii.es/pdf/ene/v13n1/1988-348-ene-13-01-e1315.pdf>
- Allmiral, P., Santander, J., y Vergara, A. (1995). La variabilidad de la frecuencia cardiaca como indicador del nivel de activación ante el esfuerzo mental. *Rev Cubana Hig Epidemiol*.
- Aranguren Álvarez, W. (2014). La carga mental de trabajo. *Sapienza Organizacional*, 1, 9-20.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=553056603003>
- Basantes Vaca, V. (2016). *Contribución a la valoración del trabajo mental a partir de la integración de variables biomoleculares* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas, Matanzas].
- Betsy Ilaja, C. R. (2016). Burnout y estrategias de inteligencia emocional en profesores universitarios: implicaciones en la salud laboral educativa. <http://dx.doi.org/10.14482/psdc.33.1.8081>
- Bracho Paz, D. C. (2020). Síndrome de burnout y fatiga laboral. *Universidad Privada Rafael Belloso Chacín*, 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/cm.v6i1.307>
- Camacho Rubio, J., Salazar de Pablo, G., y Arango, C. (2022). Preventing mental disorders and promoting mental health in the workplace. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 44, 461-466.  
<https://doi.org/10.47626/1516-4446-2021-2459>
- Campos Ramirez, E. F., Rodriguez Zarco, M. J., Lino Rojas, J., Sanchez Rodriguez, D. A., y Vasquez Poblete, L. A. (2021). Ergonomia Cognitiva. *Semana Academica*, 1.  
<https://ingenieriaindustrialitt.org/publicacion/semana-academica/article/view/101>
- Candia, M., y Pérez, J. (2020). *Manual del Método del Cuestionario SUSES-ISTAS 21 Versión completa y breve. Santiago: Superintendencia de Seguridad Social*
- Canizalez Arreola, V. J., y Gómez Bull, K. G. (2018). Carga Mental en Trabajadores: Factores Estresores e Impacto para las Organizaciones.
- Cañas, J. J. (2022). Ergonomía Cognitiva: El estudio del Sistema Cognitivo Conjunto  
<http://www.ugr.es/~delagado/grupo>
- Carvalho, J. N., y García Dihigo, J. A. (2011). *Tecnología para la valoración del trabajo mental en profesores de la Educación Superior. Caso Facultad de Derecho de Ipatanga, Brasil*. [Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas, Matanzas.].
- Delgado Correa, W. (2017). Primeros estudios sobre la variabilidad de la frecuencia cardiaca con métodos cibernéticos en Cuba. *MediSan*, vol. 21, 346-354.  
<http://www.medislan.sld.cu/index.php/san/article/view/1421>
- Díaz Abrahan, V. M., Fisher, M., y Justel, N. (2017). Intervenciones musicoterapéuticas para la activación del sistema reticular. 34, 1-16. <http://hdl.handle.net/11336/47223>

- Díaz Ronquillo, M. A., Montece Ochoa, T.-O. E. R., Macías Lozano, H. G., y Ortega Pow-Hing, G. P. (2019). Una mirada acerca de la Bioseguridad y Ergonomía en el servicio de odontología. *Recimundo*, 3, 151-174. <https://doi.org/10.26820/recimundo/3>
- Domínguez, A. (2018). *Aproximación al concepto de atención desde la perspectiva del Enactivismo*. (R. I. d. P. C. y Tecnología, Ed. Vol. 11(2))
- Dominguez Correa, E. L. (2020). *Optimización del servicio público de administración de justicia y digitalización del acceso al expediente penal en el Distrito Judicial del Callao* [Tesis para obtener el grado académico de Maestra en Gestión Pública Universidad César Vallejo]. Lima, Perú. [https://repositorio.uvc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49331/Dominguez\\_CEL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uvc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49331/Dominguez_CEL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Domínguez García, R. E. (2020). *Diseño de un equipo para evaluar el indicador frecuencia de discriminación cromática para el estudio de trabajo mental* [En opción al título de Ingeniería Industrial Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba.
- Fagua Quessed, G., De Hoz Hernández, Y., y Morales, J. J. (2018). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo: una revisión desde los planes de emergencia. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 3, 23-29. <https://latinjournal.org/index.php/ipsa/article/download/920/700>
- Flores, L., Guadalupe, M., y Martínez Alcántara, S. (2005). Exigencias laborales y daños a la salud en un establecimiento de la industria químico farmacéutica en México. *Salud de los trabajadores*, 13, 67-80. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375839274002>
- Flores, L., Guadalupe, M., y Martínez Alcántara, S. (2005). Exigencias laborales y daños a la salud en un establecimiento de la industria químico farmacéutica en México. *Salud de los trabajadores*, 13, 67-80. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375839274002>
- Gallegos, A., y Lizandro, W. (2021). Antecedentes, desarrollo y consolidación de la psicología cognitiva: un análisis histórico *Revista Tesis Psicológica*, 16, 172-198. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a9>
- Gallegos, A., y Lizandro, W. (2021). Antecedentes, desarrollo y consolidación de la psicología cognitiva: un análisis histórico *Revista Tesis Psicológica*, 16, 172-198. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a9>
- Garay Soto, C. E., y Tapia Vélchez, F. (2015). *Disposición ergonómica de muebles y equipos y fatiga laboral de los trabajadores administrativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú* [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Ricardo Palma Lima – Perú]. Lima, Perú.
- García De La Rosa, D. T. (2018). *Relación de la carga mental de trabajo con satisfacción laboral y bienestar subjetivo* Universidad de La Laguna]. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/17314/.RELACION%20DE%20LA%20CARGA%20MENTAL%20DE%20TRABAJO%20CON%20SATISFACCION%20LABORAL%20Y%20BIENESTAR%20SUBJETIVO.pdf?sequence=1>
- García Dihigo, D. J. (2017). *Nuevo Modelo de Evaluación e Intervención Ergonómica* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias, Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba].
- García Dihigo, J. (1988). *La ergonomía del personal dedicado a tareas intelectuales vinculadas a la industria azucarera*. [Tesis presentada en opción al grado científico de candidato a Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Superior Agroindustrial "Camilo Cienfuegos", Matanzas, Cuba.].
- Garrido Hernández, G. B. (2004). La percepción táctil: consideraciones anatómicas, psico-fisiología y trastornos relacionados. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 10.
- González Llana, F. M. (2007). *Instrumentos de evaluación psicológica. La Habana: Editorial Ciencias Médicas* (Vol. 248(247)) <https://doi.org/41651>
- González, Y. L., Ceballos, P. A., y Rivera, F. (2021). Carga mental en profesores y consecuencias en su salud: una revisión integrativa.
- Guerrero Suclupe, Y. L. (2018). Riesgo psicosocial en el personal de enfermería de un servicio de emergencia hospitalario.
- Heidarimoghadam, R., Mohammadfam, I., Babamiri, M., Soltanian, A. R., Khotanlou, H., y Sohrabi, M. S. (2022). What do the different ergonomic interventions accomplish in the workplace? A systematic review.

- International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28, 600-624.  
<https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1811521>
- IEA. (2017). Definition and Domains of Ergonomics. [www.iea.cc](http://www.iea.cc)
- Jettinghof Karin, C. L., Irene Houtman. (2008). *Sensibilizando sobre el Estrés Laboral en los Países en Desarrollo. Un riesgo moderno en un ambiente tradicional de trabajo: Consejos para empleadores y representantes de los trabajadores*
- Karwowski, W. (2005). Ergonomics and human factors: the paradigms for science, engineering, design, technology and management of human-compatible system. *Ergonomics*, 48, 436-463.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/00140130400029167>
- Leirós, L. I. (2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. *Revista de Historia de la Psicología*, 30, 33-53.
- León, J., Oña, A., Ureña, A., Bilbao, A., y Bolaños, M. J. (2011). Efecto de la actividad física sobre el Tiempo de Reacción en mujeres mayores *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte* 11, 791-802 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54222204010>
- Maitta Rosado, I. S., Cedeño Párraga, M. J., y Escobar García, M. C. (2018). Factores biológicos, psicológicos y sociales que afectan la salud mental. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/03/factores-salud-mental.html/hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1803factores-salud-mental>
- Manna, M., Thakur, T., Chirom, O., Mandlik, R., Deshmukh, R., y Salvi, P. (2020). Transcription factors as key molecular target to strengthen the drought stress tolerance in plants. *Physiologia Plantarum*, 172, 847-868. <https://doi.org/10.1111/ppl.13268>
- Martínez Díaz, D. E. (2021). *Riesgos Ergonómicos y Desempeño Laboral del personal administrativo de una Municipalidad Distrital de Chíncha, 2021*
- Martínez García, L. L. (2021). *Propuesta de procedimiento para evaluar puestos de trabajo con elevada demanda cognitiva en el Ministerio de Trabajo, Municipio Cárdenas*. [Tesis presentada en opción al título de ingeniero industrial.,
- Monta Collaguazo, G. E. (2019). *Evaluación de la fatiga laboral en el personal administrativo de una empresa de servicios profesionales en la ciudad de Quito* [Magister en Gestión del Talento Humano Universidad Internacional SEK ]. Quito, Ecuador.
- Moreno Pino, M. R., Lores Rodríguez, Y., y Caballo Hechavarría, F. A. (2021). La gestión integrada de calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo con enfoque de liderazgo. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS*. <https://doi.org/https://doi.org/10.51896/rilcods>
- Navarra, I. d. S. P. y. L. d. (2015). Herramientas de identificación y evaluación. . Retrieved 18 de octubre, 2018, from [www.ergonomia.cl](http://www.ergonomia.cl).
- Nieves Pérez, J. M. (2022). *La gestión por procesos y la metodología ágiles en las empresas* [Tesis en opción al grado en información y documentación, Universidad de Granada].  
[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=nieves+P%C3%A9rez+la+gesti%C3%B3n+po+t+procesos+y+la+metodolog%C3%ADa+&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1669003344458&u=%3DNO2tw\\_s1UtkJ](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=nieves+P%C3%A9rez+la+gesti%C3%B3n+po+t+procesos+y+la+metodolog%C3%ADa+&btnG=#d=gs_qabs&t=1669003344458&u=%3DNO2tw_s1UtkJ)
- Nogareda Cuixart, S. (2015). Fisiología del estrés.  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_355](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_355)
- OMS, W. H. O. (2020). *Global patient safety action plan 2021-2030: Towards zero patient harm in health care. Geneva: who*
- Polo Troncoso, P. (2020). Revisión bibliográfica de documentos técnicos emitidos por instituciones de reconocido prestigio, relacionados con la Ergonomía en la Mano de Obra del Sector de la Construcción
- Reyna M. Vergara, I. R. (2022). Estrés en la aviación, un problema de salud ocupacional que requiere una adecuada gestión de recursos de la tripulación.
- Ribeiro Nunes, A. J. (2022). Ergonomía y Fisiología del trabajo: Un enfoque multiprofesional del trabajo. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 3, 179-190.  
<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/enfoque-multiprofesional>

- Rivera Sánchez, A. B. (2017). *Efecto de la carga de trabajo en el desempeño de los trabajadores* [Trabajo optar al título de Especialista en Alta Gerencia,
- Rodriguez Erhart, R. G. (2006). *Evaluación de la carga mental de trabajadores de puestos de trabajo en computación con iluminación natural y artificial alternativas*
- Rodríguez Escanciano, S. (2020). Consideración como profesional del estrés sufrido por una trabajadora municipal ante la desorganización de su Departamento de adscripción. *Revista de Jurisprudencia Laboral*. [https://doi.org/https://doi.org/10.55104/RJL\\_00199](https://doi.org/https://doi.org/10.55104/RJL_00199)
- Román Hernández, J. J. (2019). La psicología cubana y la salud de los trabajadores : entre el malestar y el bienestar *Laboreal 15*. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.4000/laboreal.15521>
- Romero, Y. H. (2017). *Introducción a la Ergonomía*
- Santana Mora, A. (2019). Exigencias Laborales de los agente de venta y servicio de pasaje y carga internacional por vía aérea. <https://www.facebook.com/sharer/sharer.php>
- Selye, H. (1973). The Evolution of the Stress Concept: The originator of the concept traces its development from the discovery in 1936 of the alarm reaction to modern therapeutic applications of syntoxic and catatoxic hormones. *American scientist*, 61, 692-699.
- Silva, K. L. B. M., Campos, L. F. d. A., y Fernandes, F. R. A. (2022). Ergonomia Cognitiva e a interação com os objetos: uma compreensão conceitual de como as pessoas percebem e se relacionam com os artefatos. *Human Factors in Design, Florianópolis*, 10. <https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/18714>
- Torres, Y., 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 de la Facultad Nacional de Salud Pública*, 39. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342868>
- Vargas Cruz, L. D., Coral Ibarra, R. C., y Barreto Osorio, R. V. (2020). Carga mental en personal de enfermería: Una revisión integradora *Revista Ciencia y Cuidado*, 17, 108-121. <https://doi.org/10.22463/17949831.2187>
- Villagrán Rueda, S., Vasconcelos Ramires, M. A., y Espinoza Sandoval, J. C. (2022). *Factores de Riesgo Psicosocial* <https://doi.org/10.22402/ed.leed.978.607.98835.4.6>
- Viña Brito, S. J., Reicelis Casares, L. R., y Rodríguez Hernández, A. G. (2016). Análisis de errores humanos mediante la tecnología TErEH: experiencias en su aplicación. *La Habana*, 37 (1), 49-58.
- Viña, S., y Gregori, E. (1987). Ergonomía.
- WHO. (2001). *Prevention and Promotion in Mental Health*

## Anexos

### Anexo 1: Modelo propuesto para la realización de examen físico general

<b>Nombre(s) y Apellidos:</b>		<b>Grupo:</b>	
<b>Peso (Kg):</b>	<b>Talla (m):</b>	<b>Sexo:</b> __M__F	<b>Edad:</b>
<b>APP:</b>	Antecedentes patológicos, se señala si posee alguno y si el paciente está bajo prescripción médica o consumiendo algún medicamento que afecte el SNC.		
Examen físico general y por aparatos			
<b>Piel:</b>	Se especifica si existe alguna alteración que presente la piel.		
<b>Mucosa:</b>	Se especifica si existe alguna alteración que presente la mucosa.		

Respiratorio:	Se debe especificar si existe alteración en el Aparato Respiratorio y medir la Frecuencia Respiratoria.	
Cardiovascular:	Se debe especificar si existe alteración en el Aparato Cardiovascular, además medir la Tensión Arterial y la Frecuencia Cardiaca.	
Abdomen:	Se especifica si existe alguna alteración que presente el abdomen.	
SOMA:	Se especifica si existe alguna alteración que presente el Sistema Osteomio Articular.	
TCS:	Se especifica si existe alguna alteración que presente el Tejido Celular Subcutáneo.	
SNC:	Se especifica si existe alguna alteración que presente el Sistema Nervioso Central.	
Resultado del inventario de personalidad de Eysenck		
Diagnóstico: la personalidad que arroje el test	Observaciones: algo que se desee agregar	
_____ Apto _____ No Apto	Firma y cuño: del médico que efectuó el chequeo.	

**Anexo 2:** Inventario de personalidad de Eysenck Forma B

Nombre	y	Apellidos:	SI	NO
Edad:				
1	¿Le gusta mucho salir?			
2	¿Se siente unas veces rebosante de energía y decaído otras?			
3	¿Se queda usted apartado o aislado de los demás en las fiestas o reuniones?			
4	¿Necesita a menudo amistades comprensivas que lo animen?			
5	¿Le agradan las tareas en que debe trabajar aislado?			
6	¿Habla algunas veces sobre cosas que desconoce completamente?			
7	¿Se preocupa a menudo por las cosas que no debería haber hecho o dicho?			
8	¿Le agradan a usted las bromas entre amigos?			
9	¿Se preocupa usted durante mucho tiempo después de haber sufrido una experiencia desagradable?			
10	¿Es usted activo y emprendedor?			
11	¿Se despierta varias veces en la noche?			
12	¿Ha hecho alguna vez algo de lo que tenga que avergonzarse?			
13	¿Se siente molesto cuando no se viste como los demás?			
14	¿Piensa usted con frecuencia en su pasado?			
15	¿Se detiene muy a menudo a meditar y analizar sus pensamientos y sentimientos?			
16	¿Cuándo está disgustado, necesita algún amigo para contárselo?			
17	¿Generalmente, puede usted "soltarse" y divertirse mucho en una fiesta alegre?			
18	Si en una compra le despacharan de más por equivocación, ¿lo devolvería aunque supiera que nadie podría descubrirlo?			
19	¿Se siente usted a menudo cansado e indiferente, sin ninguna razón para ello?			

20	¿Acostumbra usted a decir la primera cosa que se le ocurra?		
21	¿Se siente de pronto tímido cuando desea hablar a una persona atractiva que le es desconocida?		
22	¿Prefiere usted planear las cosas mejor que hacerlas?		
23	¿Siente usted palpitaciones o latidos en el corazón?		
24	¿Son todos sus hábitos buenos y deseables?		
25	¿Cuándo se ve envuelto en una discusión, prefiere, "llevarla hasta el final" antes permanecer callado, esperando que de alguna forma se calme?		
26	¿Se considera usted una persona nerviosa?		
27	¿Le gusta a menudo conversar con personas que no conoce y que encuentra casualmente?		
28	¿Ocurre con frecuencia que toma usted sus decisiones demasiado tarde?		
29	¿Se siente seguro de si cuando tiene que hablar en público?		
30	¿Chismea algunas veces?		
31	¿Ha perdido usted a menudo horas de sueño, a causa de sus preocupaciones?		
32	¿Es usted vivaracho?		
33	¿Está usted con frecuencia en la luna?		
34	¿Cuándo hace nuevas amistades, es normalmente usted quien da el primer paso, o el primero que invita?		
35	¿Se siente molesto o preocupado con frecuencia por sentimientos de culpabilidad?		
36	¿Es usted una persona que nunca está de mal humor?		
37	¿Se llamaría a sí mismo una persona afortunada?		
38	¿Se preocupa por cosas terribles que pudieran sucederle?		
39	¿Prefiere quedarse en casa a asistir a una fiesta o reunión aburrida?		
40	¿Se mete usted en líos con frecuencia, por hacer las cosas sin pensar?		

41	¿Su osadía lo llevaría a hacer casi siempre cualquier cosa?		
42	¿Ha llegado alguna vez tarde a una cita o al trabajo?		
43	¿Es usted una persona irritable?		
44	¿Por lo general hace y dice las cosas rápidamente, sin detenerse a pensar?		
45	¿Se siente usted algunas veces triste y otras alegre, sin motivo aparente?		
46	¿Le gusta a usted hacer bromas a otras personas?		
47	¿Cuándo se despierta por las mañanas se siente agotado?		
48	¿Ha sentido usted en alguna ocasión deseos de no asistir al trabajo?		
49	¿Se sentiría mal si no estuviera rodeado de otras personas la mayor parte del tiempo?		
50	¿Le cuesta trabajo conciliar el sueño por las noches?		
51	¿Le gusta trabajar solo?		
52	¿Le dan ataques de temblores o estremecimientos?		
53	¿Le agrada mucho bullicio y agitación a su alrededor?		
54	¿Se siente usted algunas veces enfadado?		
55	¿Realiza sin deseos la mayor parte de las cosas que hace diariamente?		
56	¿Prefiere tener pocos amigos pero selectos?		
57	¿Tiene usted vértigos?		

Por favor sería útil conocer si presenta algún trastorno psicológico y está consumiendo algún medicamento que afecte el sistema nervioso. Gracias por su colaboración

### Anexo 3:

**Tabla 3.1.** Valoración de los puestos de trabajo con mayores demandas cognitivas

Puestos de trabajo	Criterios de selección										Valoración del puesto de trabajo	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Directivos (Presidenta, Vicepresidente y Secretaria)	5	5	4	5	5	5	2	5	4	5	4,5	
Tipos de indicadores	Indicador	Criterios de selección										Puntuación final
Presidentas de Consejos Populares	4	5 <sup>1</sup>	4 <sup>2</sup>	5 <sup>3</sup>	5 <sup>4</sup>	5 <sup>5</sup>	4 <sup>6</sup>	5 <sup>7</sup>	4 <sup>8</sup>	5 <sup>9</sup>	10	4,6
Presidentas de Comisiones	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4,7	
Delegados de circunscripciones	4	4	4	5	4	3	1	4	3	5	3,7	
Funcionarios	5	5	5	5	5	5	4	4	1	5	4	
Promedio											4,3	

**Fuente:** elaboración propia

Criterio 1: Tratamiento de la información

Criterio 2: Responsabilidad

Criterio 3: Duración y perfil temporal de la actividad

Criterio 4: Contenido de la tarea

Criterio 5: Competitividad

Criterio 6: Necesidad de viajar por exigencias del trabajo

Criterio 7: Condiciones ambientales del entorno

Criterio 8: Trato con el público o clientes

Criterio 9: Exposición al riesgo

Criterio 10: Esfuerzo mental de las persona

**Anexo 4:**

**Tabla 3.3.** Valoración de los indicadores para evaluar capacidades cognitivas del individuo

Indicadores psicofisiológicos	(TRS)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
	(TRSR)	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8
	(TRC)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
	(FDC)	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	5
	(FCF)	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	5
	(PP)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
	Frecuencia de parpadeo	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5
	Destreza manual	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8
	Diámetro pupilar	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	RGC	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Indicadores psicológicos	UDT	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
	ESCAM	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6
	Escala de Cooper Harper	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6
	MT	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6
	NASA-TLX	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6
	Prueba de Yoshitake	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
SWAT	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6	

**Fuente:** elaboración propia

**Anexo 5: Procedimiento para trabajar instrumentos de medición de indicadores seleccionados:**

- **Indicadores psicofisiológicos:**

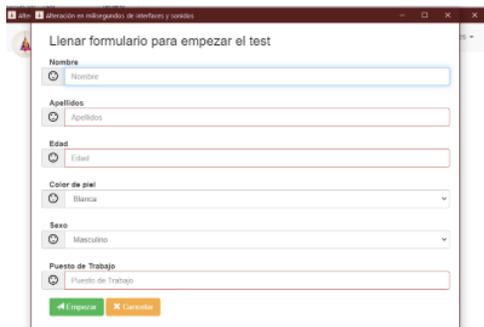
- ✓ **Tiempo de Reacción Simple (TRS) y Tiempo de Reacción Complejo (TRC).**

### I. Premisas

1) Explicar prueba y funcionamiento del software accediendo al menú ayuda del software (esto solo al inicio y en los cinco minutos de aclimatación).

### II. Herramientas

- Software A.M.I.S. (alteración en milisegundos de interfaces y sonidos)

The image shows a screenshot of a software window titled "Alteración en milisegundos de interfaces y sonidos". Inside the window, there is a form titled "Llenar formulario para empezar el test". The form contains several input fields: "Nombre" (Name), "Apellidos" (Surnames), "Edad" (Age), "Color de piel" (Skin color) with a dropdown menu showing "Blanca", "Sexo" (Gender) with a dropdown menu showing "Masculino", and "Puesto de Trabajo" (Job position). At the bottom of the form, there are two buttons: "Especial" (Special) and "Cancelar" (Cancel).

**Figura. Salida del Software A.M.I.S**

### Fuente:

### III. Procedimiento

- El sujeto se someterá a 3 pruebas para la determinación de su tiempo de reacción ante estímulos visibles.
- El sujeto hará una prueba con la mano derecha e izquierda, para determinar los tiempos de reacción simple. este presionará donde se le indica cada vez que aparezca un estímulo luminoso (consiste en una luz roja aparecerá en la pantalla) clic derecho con la mano derecha y clic izquierdo con la mano izquierda. Serian dos pruebas para el TRS
- Para el TRC, el sujeto se somete a una prueba con ambas manos en conjunto, donde tocara con la mano derecha el clic derecho al aparecer un estímulo de color amarillo; tocara con la mano izquierda el clic izquierdo al aparecer una luz roja.
- El software dará el tiempo transcurrido en segundos entre la aparición del estímulo visual y la reacción del sujeto.
- El resultado de las 3 pruebas se irá registrando en un documento de texto, donde también aparecerá el resultado promedio y la variabilidad entre las mediciones.

### IV. Registro

- Se registra en una hoja Excel el comportamiento del indicador antes y después de la ejecución de la actividad.

#### V. Valores Esperados

El Tiempo de Reacción Simple y el Tiempo de Reacción Complejo tienden a aumentar ante la presencia de la fatiga mental.

#### VI. Foto realizando el estudio.



**Figura. Foto al aplicar el indicador TRS y TRC**

#### ✓ **Umbral de Discriminación Táctil (UDT)**

##### I. Premisas

- 1) Afeitar dos centímetros en la cara posterior de la muñeca en el sentido de los huesos (explicar en los cinco minutos de la aclimatación).
- 2) Dibujar un trazo recto en la piel con marcador permanente (explicar en los cinco minutos de la aclimatación).
- 3) Limitar la visión al individuo durante el procedimiento.
- 4) Brazo extendido.

##### II. Herramientas

- Pie de Rey con puntas romas acopladas.



**Figura. Foto del Pie de Rey y el limitador de visión**

**Fuente:** Laboratorio de Ergonomía de la Universidad de Matanzas.

### III. Procedimiento

- Se realizan una medición por el método ascendente y una por el descendente, antes y después de ejecutar la actividad.

Por el método ascendente se comienza a estimular sobre la recta en la piel con progresivos aumentos en la separación de los puntos, cuando el individuo indique que ha dejado de percibir ambos estímulos como uno solo se registra el valor.

Por el método descendente se comienza a estimular sobre la recta en la piel y se va disminuyendo la separación de los puntos, cuando el individuo indique que percibe ambos estímulos como uno solo se registra el valor.

- Para ambos casos la diferencia a aumentar o disminuir es de dos milímetros.

### IV. Registro y Procesamiento

- En el antes y después se halla el promedio entre los datos obtenidos por cada método.

- Se registra en una hoja Excel el comportamiento del indicador antes y después de la ejecución de la actividad.

### V. Valores Esperados

- El Umbral de Discriminación Táctil o la agudización del tacto disminuye ante la carga mental, aumentando la distancia mínima en que dos estímulos se distinguen de forma independiente.

### VI. Foto realizando el estudio.



**Figura. Foto al aplicar el indicador UDT.**

✓ **Percepción de Profundidad (PP)**

I. Premisas

- 1) Colocar la barbilla del sujeto a dos centímetros del equipo en el mismo nivel en que se encuentra.
- 2) Verificar que el fondo sea claro dentro de la caja y haya buena iluminación.
- 3) Explicar el procedimiento al sujeto (en los cinco minutos de aclimatación).

II. Herramientas

- CajaGover



**Figura.Caja Gover**

**Fuente:** Laboratorio de Ergonomía de la Universidad de Matanzas.

III. Procedimiento

La Caja Gover posee dos varillas fijas y una que se mueve, permitiendo ponerlas de forma alineada y no alineada. El sujeto podrá verlas a través de una ventanilla.

- Se realizan una medición por el método ascendente y una en el descendente, antes y después de la actividad.

El método ascendente consiste en acercar la varilla al individuo hasta que indique que están las tres alineadas.

El método descendente consiste en alejar la varilla del sujeto hasta que indique que están las tres alineadas.

- Al cambiar de un método a otro se debe cerrar la ventanilla para evitar el efecto de la post-imagen.

- La velocidad de traslación de la varilla debe ser de aproximadamente 25 mm/segundo.

- Se trabaja con una iluminación interna en la caja Gover de 300 lux.

#### IV. Registro y Procesamiento

- En cada nivel se registrará la Percepción de Profundidad en milímetros para ambos métodos y se hallará el promedio.

- Se registra en una hoja Excel el comportamiento del indicador antes y después de la ejecución de la actividad.

#### V. Valores Esperados

- La Percepción de Profundidad disminuye ante la fatiga mental, aumentando la distancia de percepción de alineación.

#### VI. Foto realizando el estudio.



**Figura. Foto al aplicar el indicador PP.**

✓ **Aplicación prueba de Yoshitake**

Es un instrumento de rápida aplicación y fácil manejo, gracias a su escala dicotómica para la evaluación del nivel de fatiga presente en la población objeto de estudio. Esta prueba presenta 30 preguntas que responden a sí o no aspectos relacionados con el estado de salud de cada sujeto.

Se identificaron tres factores, los cuales el autor denominó como tipos 1, 2 y 3. El tipo 1 corresponde a trabajos con exigencias mixtas (físicas y mentales, ítems 1 al 10), el tipo 2 corresponde a exigencias mentales (ítems del 11 al 20), y el tipo 3, trabajos con exigencias físicas (21 al 30). Forma de calificación y normas para su aplicación: se calcula la frecuencia de queja de fatiga, presentada en porcentaje, donde se divide el número de “sí” contestados entre el número de preguntas totales y multiplicadas por cien. La calificación se expresa en la siguiente fórmula:

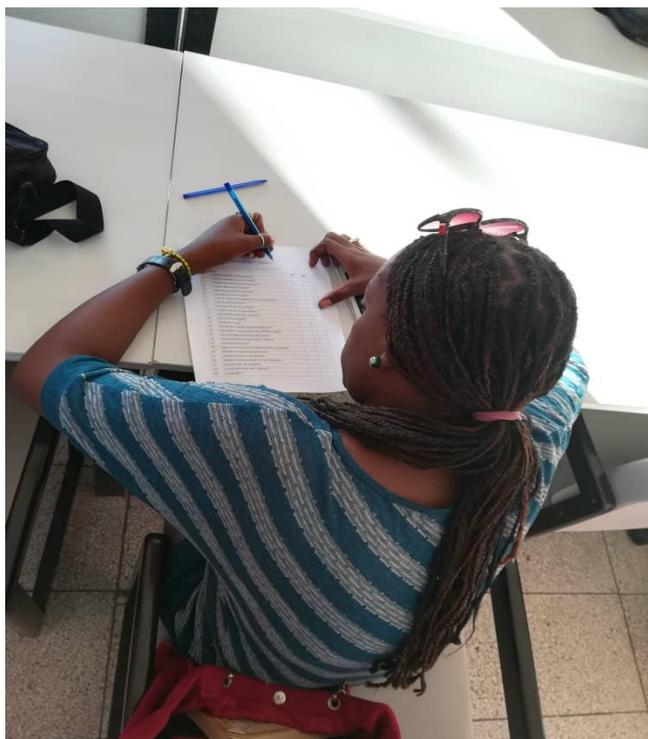
$PSF = (\text{número de ítem Sí} / \text{número de ítem Total}) \times 100$  Diferentes tipos; así: El tipo 1 =  $1 \geq 2 \geq 3$ ; El tipo 2 =  $2 \geq 1 \geq 3$ ; El tipo 3 =  $3 \geq 2 \geq 1$  ó  $1 \geq 3 \geq 2$

Con el fin de evaluar la magnitud de la fatiga se establecen tres niveles a saber: leve, moderado e intenso, para ello los planteamientos de Yoshitake (1978) a partir de 6 síntomas se considera la existencia de fatiga leve, de 7-12 moderado y de 13-26 intenso. Las normas recomendadas por el

INSAT consideran que se presume un estado de fatiga cuando se alcanza el 23 % de síntomas en mujeres (7) y 20 % en hombres (6).

Estas características la hacen ideal para la aplicación masiva en los centros de trabajo, lo que facilita la realización de estudios sobre el análisis de presencia de fatiga mental.

Foto realizando el estudio



**Figura. Foto realizando el estudio de la Prueba Yoshitake**

**Anexo 6. Tabla 3.4. Evaluación de la Intensidad del Trabajo de Conocimiento**

Postos de trabajo	Calificación requerida	Autonomía	Innovación	Intensidad de la información	Interdependencia	Variabilidad	Promedio
Presidenta del Consejo Popular	1	4	3	2	3	3	2,66
Vicepresidenta de la AMPP	3	5	5	5	5	4	4,5
Presidenta de Comisión	2	4	3	2	4	3	3
Secretaria de la	2	5	5	5	5	4	4,33

MPP							
Promedio general							3,62

**Fuente:** elaboración propia

**Anexo 7:** Normalidad del TRS antes y después para los usuarios 2, 7, 8 y 13 que no siguen una distribución normal.

**Resumen de contrastes de hipótesis**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de A2 es normal con la media 0,749 y la desviación estándar 0,35.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,001 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de D2 es normal con la media 0,737 y la desviación estándar 0,30.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,031 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de A7 es normal con la media 0,460 y la desviación estándar 0,19.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,004	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de D7 es normal con la media 0,568 y la desviación estándar 0,34.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,001 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
5	La distribución de A8 es normal con la media 1,249 y la desviación estándar 0,76.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,001 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de D8 es normal con la media 0,750 y la desviación estándar 0,13.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,026 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de A13 es normal con la media 0,563 y la desviación estándar 0,13.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,006 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
8	La distribución de D13 es normal con la media 1,482 y la desviación estándar 0,87.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,011 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

**Fuente:** salida del software SPSS.

**Anexo 8:** normalidad antes y después TRS para los usuarios 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11 y 12 que siguen una distribución normal.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de A1 es normal con la media 0,786 y la desviación estándar 0,24.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de D1 es normal con la media 0,534 y la desviación estándar 0,06.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de A3 es normal con la media 0,947 y la desviación estándar 0,26.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de D3 es normal con la media 0,755 y la desviación estándar 0,06.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de A4 es normal con la media 1,210 y la desviación estándar 0,15.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de D4 es normal con la media 1,190 y la desviación estándar 0,23.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de A5 es normal con la media 1,296 y la desviación estándar 0,71.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de D5 es normal con la media 0,610 y la desviación estándar 0,05.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
9	La distribución de A6 es normal con la media 1,399 y la desviación estándar 0,79.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de D6 es normal con la media 0,504 y la desviación estándar 0,07.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de A9 es normal con la media 0,495 y la desviación estándar 0,06.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

<sup>2</sup>Este es un límite inferior de la verdadera significancia.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
12	La distribución de D9 es normal con la media 0,529 y la desviación estándar 0,06.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de A10 es normal con la media 0,570 y la desviación estándar 0,16.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de D10 es normal con la media 0,546 y la desviación estándar 0,08.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de A11 es normal con la media 1,204 y la desviación estándar 0,31.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
16	La distribución de D11 es normal con la media 0,752 y la desviación estándar 0,11.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de A12 es normal con la media 0,653 y la desviación estándar 0,16.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de D12 es normal con la media 0,878 y la desviación estándar 0,31.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

<sup>2</sup>Este es un límite inferior de la verdadera significancia.

**Fuente:** salida del software SPSS.

**Anexo 9:** Prueba del T-Student para el indicador TRS para los que siguen una distribución normal.

Pares	Significación (bilateral)
A1-D1	,009
A3-D3	,065
A4-D4	,845
A5-D5	,012
A6-D6	,008
A9-D9	,432
A10-D10	,697
A11-D11	,002
A12-D12	,035

**Fuente:** elaboración propia.

**Anexo 10:** Prueba de los signos para las 10 mediciones del indicador TRS antes y después para las muestras que no proviene de una distribución normal.

Pares	Significación (bilateral)
A2-D2	,754 <sup>b</sup>
A7-D7	,754 <sup>b</sup>
A8-D8	,109 <sup>b</sup>
A13-D13	,002 <sup>b</sup>

**Fuente:** elaboración propia.

**Anexo 11:** Comportamiento de la normalidad para el indicador del TRC los que no proviene de una distribución normal

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de A1 es normal con la media 0,776 y la desviación estándar 0,32.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,010 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de D1 es normal con la media 1,830 y la desviación estándar 1,85.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,047 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de A2 es normal con la media 1,981 y la desviación estándar 1,07.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,012 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de D2 es normal con la media 1,359 y la desviación estándar 1,29.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,028 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
5	La distribución de A5 es normal con la media 1,394 y la desviación estándar 1,06.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de D5 es normal con la media 1,070 y la desviación estándar 0,88.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de A6 es normal con la media 1,119 y la desviación estándar 0,91.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
8	La distribución de D6 es normal con la media 0,890 y la desviación estándar 0,62.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
9	La distribución de A7 es normal con la media 1,176 y la desviación estándar 1,19.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
10	La distribución de D7 es normal con la media 0,916 y la desviación estándar 0,56.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,004 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
11	La distribución de A8 es normal con la media 1,842 y la desviación estándar 1,30.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,006 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
12	La distribución de D8 es normal con la media 1,691 y la desviación estándar 1,31.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,001 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

Fuente: salida del software SPSS.

**Anexo 12:** Comportamiento de la normalidad para el indicador TRC los que proviene de una distribución normal.

**Resumen de contrastes de hipótesis**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de A3 es normal con la media 1,521 y la desviación estándar 0,82.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de D3 es normal con la media 0,908 y la desviación estándar 0,19.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de A4 es normal con la media 0,790 y la desviación estándar 0,16.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de D4 es normal con la media 1,282 y la desviación estándar 0,25.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de A9 es normal con la media 0,688 y la desviación estándar 0,13.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de D9 es normal con la media 0,635 y la desviación estándar 0,13.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de A10 es normal con la media 0,943 y la desviación estándar 0,20.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de D10 es normal con la media 0,881 y la desviación estándar 0,20.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
9	La distribución de A11 es normal con la media 1,191 y la desviación estándar 0,39.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de D11 es normal con la media 2,051 y la desviación estándar 1,14.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de A12 es normal con la media 0,654 y la desviación estándar 0,16.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

<sup>2</sup>Este es un límite inferior de la verdadera significancia.

**Resumen de contrastes de hipótesis**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
12	La distribución de D12 es normal con la media 0,878 y la desviación estándar 0,31.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de A13 es normal con la media 1,021 y la desviación estándar 0,29.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de D13 es normal con la media 1,590 y la desviación estándar 0,90.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

<sup>2</sup>Este es un límite inferior de la verdadera significancia.

**Fuente:** salida del software SPSS.

**Anexo 13:** Prueba del T-Student para el indicador TRC para una distribución normal.

Pares	Significación (bilateral)
A3-D3	,066
A4-D4	,000
A9-D9	,400
A10-D10	,440
A11-D11	,035
A12-D12	,035
A13-D13	,099

**Fuente:** elaboración propia.

**Anexo 14:** Prueba de los signos para las 10 mediciones del indicador TRC antes y después para las muestras que no siguen una distribución normal.

Pares	Significación (bilateral)
A1-D1	,109 <sup>b</sup>
A2-D2	,021 <sup>b</sup>
A5-D5	,109 <sup>b</sup>
A6-D6	,021 <sup>b</sup>
A7-D7	,344 <sup>b</sup>
A8-D8	1,000 <sup>b</sup>

**Fuente:** elaboración propia.

**Anexo 15:** Prueba de normalidad de las 10 mediciones del indicador UDT antes y después de la JL.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de A1 es normal con la media 2,820 y la desviación estándar 0,97.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,036 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
2	La distribución de A2 es normal con la media 1,080 y la desviación estándar 0,39.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,014 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
3	La distribución de A3 es normal con la media 1,700 y la desviación estándar 0,21.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
4	La distribución de A4 es normal con la media 8,790 y la desviación estándar 2,02.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,004 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
5	La distribución de A5 es normal con la media 1,750 y la desviación estándar 0,55.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,015 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
6	La distribución de A6 es normal con la media 1,550 y la desviación estándar 0,37.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
7	La distribución de A7 es normal con la media 0,150 y la desviación estándar 0,16.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
8	La distribución de A8 es normal con la media 2,400 y la desviación estándar 0,11.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
9	La distribución de A9 es normal con la media 1,650 y la desviación estándar 0,16.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
10	La distribución de A10 es normal con la media 3,250 y la desviación estándar 0,79.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
11	La distribución de A11 es normal con la media 2,280 y la desviación estándar 0,70.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,039 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
12	La distribución de A12 es normal con la media 1,820 y la desviación estándar 1,16.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,004 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.
13	La distribución de A13 es normal con la media 6,550 y la desviación estándar 1,63.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechaza la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de D1 es normal con la media 2,000 y la desviación estándar 0,37.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,014 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de D2 es normal con la media 1,100 y la desviación estándar 0,57.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de D3 es normal con la media 1,460 y la desviación estándar 0,16.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de D4 es normal con la media 8,000 y la desviación estándar 5,48.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
5	La distribución de D5 es normal con la media 2,880 y la desviación estándar 0,41.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,006 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de D6 es normal con la media 1,540 y la desviación estándar 0,30.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,008 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de D7 es normal con la media 3,000 y la desviación estándar 0,53.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
8	La distribución de D8 es normal con la media 3,400 y la desviación estándar 0,11.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,003 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
9	La distribución de D9 es normal con la media 1,120 y la desviación estándar 0,27.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,001 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
10	La distribución de D10 es normal con la media 1,200 y la desviación estándar 0,33.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,004 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
11	La distribución de D11 es normal con la media 3,380 y la desviación estándar 0,83.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,015 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
12	La distribución de D12 es normal con la media 2,450 y la desviación estándar 0,58.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,042 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
13	La distribución de D13 es normal con la media 2,650 y la desviación estándar 0,43.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,001 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

Fuente: salida del software SPSS.

**Anexo 16:** Prueba de los signos para las 10 mediciones del indicador UDT antes y después por usuario

Pares	Significación (bilateral)
A1-D1	,754 <sup>b</sup>
A2-D2	1,000 <sup>b</sup>
A3-D3	,002 <sup>b</sup>
A4-D4	1,000 <sup>b</sup>
A5-D5	,002 <sup>b</sup>
A6-D6	,219 <sup>b</sup>
A7-D7	,002 <sup>b</sup>
A8-D8	,002 <sup>b</sup>
A9-D9	,002 <sup>b</sup>
A10-D10	,002 <sup>b</sup>
A11-D11	,002 <sup>b</sup>
A12-D12	,344 <sup>b</sup>
A13-D13	,002 <sup>b</sup>

**Fuente:** elaboración propia.

**Anexo 17:** Prueba de normalidad de las 10 mediciones del indicador PP antes y después de la JL.

**Resumen de contrastes de hipótesis**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de A1 es normal con la media 0,790 y la desviación estándar 0,59.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de A2 es normal con la media 0,600 y la desviación estándar 0,55.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de A3 es normal con la media 0,440 y la desviación estándar 0,15.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de A4 es normal con la media 1,380 y la desviación estándar 0,14.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de A5 es normal con la media 0,940 y la desviación estándar 0,39.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de A6 es normal con la media 0,800 y la desviación estándar 0,36.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de A7 es normal con la media 0,430 y la desviación estándar 0,28.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de A8 es normal con la media 0,720 y la desviación estándar 0,52.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
9	La distribución de A9 es normal con la media 0,320 y la desviación estándar 0,18.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de A10 es normal con la media 0,300 y la desviación estándar 0,18.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de A11 es normal con la media 0,690 y la desviación estándar 0,33.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

<sup>2</sup>Este es un límite inferior de la verdadera significancia.

**Resumen de contrastes de hipótesis**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
12	La distribución de A12 es normal con la media 0,620 y la desviación estándar 0,50.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de A13 es normal con la media 0,260 y la desviación estándar 0,12.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 <sup>2</sup>	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

<sup>1</sup>Lilliefors corregido

<sup>2</sup>Este es un límite inferior de la verdadera significancia.

**Fuente:** salida del software SPSS.

**Anexo 18:** Prueba del T-Student para el indicador PP

Pares	Significación (bilateral)
-------	---------------------------

A1-D1	,572
A2-D2	,415
A3-D3	,000
A4-D4	,007
A5-D5	,021
A6-D6	,456
A7-D7	,102
A8-D8	,443
A9-D9	,442
A10-D10	,168
A11-D11	,010
A12-D12	,558
A13-D13	,056

**Fuente:** elaboración propia.