



EL CONOCIMIENTO QUE

TRANSFORMA LA PRODUCTIVIDAD

TOMO XIII



IV CONGRESO INTERNACIONAL DE
INVESTIGACIÓN

EL CONOCIMIENTO QUE TRANSFORMA LAS
INDUSTRIAS, LOS ESTILOS DE VIDA Y LA SOCIEDAD

Objetivos de Desarrollo Sostenible para erradicar la
pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad
para todos. ONU 25 de septiembre de 2015:



X. REDUCCIÓN
DE DESIGUALDADES



XI. CIUDADES Y
COMUNIDADES SOSTENIBLES



XVII. ALIANZA
PARA LOS OBJETIVOS

William Fernando Sánchez Corredor
Representante Legal

Ernesto Parra Herrera
Secretario General

Ferney Rodrigo Ortiz Jiménez
Rector

Wilson Ferney Molano García
Vicerrector Académico

Manuel Fernando García García
Director de la División de Investigación Tecnológica
Aplicada DITA

Diana Patricia Ocampo Ospina, Pedro Antonio Jimenez Garcia, Laura Belkis Parada Romero, Jimmy L Rodríguez Sandoval, Karina Y Valle Del Portillo, Juan Carlos Acosta Quevedo, Ruth Milena Suárez Castro, Iván Darío Ladino Duque, Nelson Eduardo Lozano, Victor Lennkon Gomes De Almeida, Gaspar Eugenio Oliveira Ramos, Fabio De Brito Gontijo.

Ferney Rodrigo Ortiz Jiménez, Wilson Ferney Molano García, Manuel Fernando García García, Lady Johanna Herrera Vargas, Ella Yohana González Guevara, Luis Alejandro Parra Mora.

Carlos Eduardo Daza - Orozco, Nidya Mercedes Gómez Ramirez, Claudia Lucia Caro Gómez, Héctor Leonardo Neusa Romero, William Mendoza Rodríguez, Cielo Isabel Ladrón De Guevara Vasquez, Nidya Gómez Ramirez, Karen Natalia Castillo Prada, Margarita Del Rosario Salazar Sánchez, Jairo Antonio Pérez Rubio, Cristian Camilo Salazar Alvarado, Julieth Alexandra Rodriguez Perez, Olga Lucia Parra Garcia, Lisset Adriana Ardila Roa.

Jhoan Sebastian Cuesta Pulido
Manuel José Mojica Camero

Mag. Manuel Fernando García García
EDITORIAL TEINCO
Av. calle 63 #22-39
Sede 7 de agosto Bogotá D.C.
5714856565- 3124319746
manuel.garcia@teinco.edu.co

25/04/2022

12/05/2022

EL CONOCIMIENTO QUE

TRANSFORMA LA PRODUCTIVIDAD

TOMO XIII

AUTORES

COMITÉ EDITORIAL

COMITÉ CIENTÍFICO

DIAGRAMACIÓN Y ESTILOS

EDITOR

EDICIÓN

PUBLICACIÓN



TEINCO
Corporación Tecnológica
Industrial Colombiana

EL CONOCIMIENTO QUE

TRANSFORMA LA PRODUCTIVIDAD

TOMO XIII

El libro de divulgación “El Conocimiento que Transforma” tomo XIII del IV CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN TEINCO. EL CONOCIMIENTO QUE TRANSFORMA LAS INDUSTRIAS, LOS ESTILOS DE VIDA Y LA SOCIEDAD DE LA CORPORACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL COLOMBIANA TEINCO, en donde los y las investigadoras hablan de un país donde se puede estudiar; hablan de vivir sin violencias, una sociedad fuerte y vigorosa que vive de su producción, libre de contaminación, en donde vivir es vivir con el otro, con la otra, en donde ya no hay hambre y hay justicia igualitaria, en donde la ciencia, la tecnología y el artes se usa para el bien común. Este encuentro de investigadores e investigadoras es una oportunidad para oír otras voces, la de los campesinos y las personas de bajos recursos; gracias a proyectos de acción e intervención permiten llevar a escenarios académicos las problemáticas, que día a día van siendo resueltas por comunidades hechas o creadas para tales fines, y tienen sus representantes en docentes y estudiantes que representan derechos, oportunidades y cambios. Las preguntas sobre personas discapacitadas, sus espacios para vivir, convivir y desarrollarse en la plenitud de oportunidades igualitarias; en donde se respeta a los indígenas y a los afrocolombianos, en donde la educación no se sienta como obligación y todos puedan aprender muchas cosas para lograr lo que quieren hacer en su vida.

Es así como poco a poco esta comunidad conocida como la sociedad del conocimiento sin pretensiones distintas a la búsqueda del buen vivir como una respuesta alternativa a la problemática del ser humano en su quehacer actual, enfrentados a la realidad del conocimiento en el contexto de la educación, considerando algunos aciertos y desaciertos. En donde hemos demostrado a través de eventos científicos como este IV Congreso, que el devenir de la sociedad, no solamente puede condicionarse a la transformación de las estructuras económicas y sociales; que primordialmente deriva de la promoción e interés por el conocimiento; por una gestión adecuada de la educación, el conocimiento y la investigación; a través de políticas y estrategias que tengan que ver con la integración social. Debe considerar, además, que, como receptores de este proceso, debemos aprehenderlo con una visión integral, no sólo como un intercambio de información, sino como un medio de formación y transformación de aptitudes y actitudes en el contexto de su desenvolvimiento en la sociedad contemporánea.

MANUEL FERNANDO GARCÍA GARCÍA

Dirección de la División Tecnológica Industrial Aplicada DITA

AFECCIÓN EMOCIONAL DURANTE LA PANDEMIA COVID 19, EN MUJERES QUE LABORAN EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA-COLOMBIA EN EL AÑO 2021

1. Resumen	7
2. Abstract	7
3. Resumen	8
4. Introducción	8
5. Método	12
5.1. Estrategias metodológicas	12
5.2. Población y muestra	12
5.3. Instrumentos de recogida de información	13
5.4. Procedimiento	13
6. Resultados	14
6.1. Datos sociodemográficos	14
6.2. Análisis de resultados correspondientes a la escala DASS-21	15
6.1. Análisis e interpretación de Subescala de Depresión	15
7. Discusión y conclusiones	16
7.1. Discusión	16
8. Conclusiones	17
8.1. Objetivo 1	17
8.2. Objetivo 2	17
8.3. Objetivo 3	18
9. Referencias	19

ASOCIACIÓN ESTRÉS Y LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN AUXILIARES DE VENTA DE TIKETES EN TRANSPORTADORA EN COLOMBIA

1. Resumen	21
2. Abstract	21
3. Introducción	0
4. Método	26
4.1. Estrategias metodológicas	26
4.2. Población y muestra	26
4.3. Instrumentos de recogida de información	26
4.4. Procedimiento	27
5. Resultados	27
6. Discusión y Conclusiones	31
7. Referencias bibliográficas	32



7



21

TABLA DE CONTENIDO



34

PREDICCIÓN DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA, APROXIMACIÓN DESDE REDES NEURONALES Y REGRESIÓN LINEAL

1. Resumen	34
2. Abstract	34
3. Introducción	35
4. Método	36
4.1. Estrategias metodológicas	36
4.2. Población y muestra	36
4.3. Procedimiento	36
5. Resultados	36
6. Discusión y Conclusiones	38
7. Referencias bibliográficas	39



40

SISTEMAS PARA A PROTEÇÃO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS E COMUNICAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA EM RELAÇÃO AS INTERFERÊNCIAS ELETROMAGNÉTICAS GERADAS POR CERCAS ELÉTRICAS

1. Resumen	40
2. Abstract	40
3. Introdução	41
4. Referencial teórico	41
4.1. Cercas Elétricas	41
4.2. Princípio de funcionamento de uma cerca elétrica genérica	42
4.3. Aterramento em cercas elétricas	42
4.4. Interferência Eletromagnética	43
4.5. Tipos de interferências	43
4.6. Problemas relacionados a interferência eletromagnética	44
4.7. Indução eletromagnética	44
4.8. Técnicas Para a Redução de EMIs	45
4.9. Blindagem eletromagnética	45
4.10. Cabeamentos	46
4.11. Aterramento	47
4.12. Filtros analógicos	47
5. Metodologia	47
5.1. Materiais	47
6. Ensaio	48
7. Resultados e discussões	49
8. Conclusão	49
9. Referencias Bibliográficas.	50



AFECTACIÓN EMOCIONAL DURANTE LA PANDEMIA COVID 19, EN MUJERES QUE LABORAN EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA-COLOMBIA EN EL AÑO 2021

EMOTIONAL IMPACT DURING THE COVID 19 PANDEMIC, IN WOMEN WHO WORK IN A DISTRIBUTION COMPANY LOCATED IN THE DEPARTMENT OF ANTIOQUIA-COLOMBIA IN THE YEAR 2021

Diana Patricia Ocampo Ospina¹
Pedro Antonio Jimenez Garcia²
Laura Belkis Parada Romero³

1. RESUMEN

Actualmente la emergencia sanitaria del COVID-19, representa un desafío a nivel mundial debido a que su fortuita presencia ha logrado un sin número de afectaciones que van desde lo económico, laboral, social, hasta lo emocional. En este sentido, desde su brote y expansión ha representado un factor tanto detonante como de riesgo para el desarrollo de algunas alteraciones a nivel cognitivo, emocional y conductual, asociados a estados de ansiedad, estrés y depresión; lo anterior se ve reflejado en los diferentes ciclos vitales del ser desde los infantes hasta las personas en ciclo vital de edad tardía, implicando ambos géneros (masculino y femenino), sin embargo esta investigación centra su interés en el abordaje de esta problemática en la mujer sustentados en la idea de que esta es la que mayor carga en el hogar tiene (o al menos así lo demuestran las estadísticas) y por tanto mayores afectaciones manifiesta. Para su estudio, se contempla como muestra las mujeres de una empresa distribuidora ubicada en el departamento de Antioquia - Colombia, cuyo objetivo de investigación fue determinar el grado de afectación emocional asociado a la actual emergencia sanitaria de covid-19, bajo el enfoque cuantitativo, alcance descriptivo con diseño no experimental de corte transversal. Los resultados indicaron niveles altos en las categorías de moderado, severos y extremadamente severos, siendo el estrés la que mayor nivel obtuvo (extremadamente severo). Por su parte las subescalas de depresión y ansiedad obtuvieron resultados en los niveles de moderados y severos respectivamente. Por último y no menos importante se proponen estrategias encaminadas a mejorar los puntos débiles evidenciados, reforzando por tanto el bienestar emocional, familiar y social por supuesto laboral con el fin de mejorar la productividad y funcionalidad.

PALABRAS CLAVE: Afectación emocional, Sars- cov 2, mujer, salud mental, trabajo, rendimiento.

2. ABSTRACT

Currently, the health emergency of COVID-19 represents a challenge worldwide because its fortuitous presence has achieved a number of effects that range from economic, labor, social, to emotional. In this sense, since its outbreak and expansion it has represented both a triggering and risk factor for the development of some cognitive, emotional and behavioral alterations, associated with states of anxiety, stress and depression; This is reflected in the different life cycles of being from infants to late-life people, involving both genders (male and female), however this research focuses its interest on addressing this problem

¹Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Corporación Universitaria Unitec, Colombia – Psicóloga especializada en bioprogramación, terapeuta holística, Tecnóloga en Salud Ocupacional o Seguridad y Salud en el trabajo (con Licencia). dianaocampo1971@hotmail.com

²Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Corporación Universitaria Unitec, Colombia – Contador público de profesión, especialista en gerencia de proyectos, pedro.jimenez85@hotmail.com

³ Profesor Seminario de Investigación - Laura Belkis Parada Romero - Doctora en Educación, Magister en Educación UMNG, Especialista en Docencia Universitaria, Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Bacterióloga de Profesión; Nivel de Inglés certificado por Consejo Británico B1 con amplio manejo de tecnologías virtuales; Experta en Pedagogía, Didáctica y Evaluación. Sólidos conocimientos en Sistemas Integrados de Calidad, Salud Ocupacional y Ambiental (bpm, haccp, iso, ohsas) - <https://orcid.org/0000-0003-2990-0515> Corporación Universitaria Unitec, Colombia, Colombia laurapada@unitec.edu.co

in women supported by the idea that this is the one that has the greatest burden in the home (or at least the statistics show it) and therefore the greatest effects manifest. For its study, the women of a distribution company located in the department of Antioquia - Colombia are considered as a sample, whose research objective was to determine the degree of emotional affection associated with the current health emergency of covid-19, under the quantitative approach, descriptive scope with non-experimental cross-sectional design. The results indicated high levels in the moderate, severe and extremely severe categories, stress being the one with the highest level (extremely severe). On the other hand, the depression and anxiety subscales obtained results in the moderate and severe levels respectively. Finally, and not least, strategies aimed at improving the weak points evidenced are proposed, thus reinforcing the emotional, family, and social well-being of course work with in order to improve productivity and functionality.

KEYWORDS: Emotional impairment, SARS-COV 2, woman, mental health, work, performance.

3. RESUMO

Atualmente, a emergência sanitária do COVID-19 representa um desafio global, pois sua presença fortuita alcançou uma série de efeitos que vão desde econômicos, trabalhistas, sociais e emocionais. Nesse sentido, desde o seu surgimento e expansão, tem representado tanto um fator desencadeante como de risco para o desenvolvimento de algumas alterações cognitivas, emocionais e comportamentais, associadas a estados de ansiedade, estresse e depressão; Isso se reflete nos diferentes ciclos de vida desde bebês até pessoas idosas, envolvendo ambos os gêneros (masculino e feminino), porém esta pesquisa focaliza seu interesse em abordar essa problemática nas mulheres apoiada na ideia de que é esta que tem o maior fardo em casa (ou pelo menos as estatísticas mostram isso) e, portanto, os maiores efeitos são manifestos. Para seu estudo, são consideradas como amostra as mulheres de uma distribuidora localizada no departamento de Antioquia - Colômbia, cujo objetivo da pesquisa foi determinar o grau de afetação emocional associado à atual emergência sanitária de covid-19, sob o enfoque quantitativo, escopo descritivo com desenho transversal não experimental. Os resultados indicaram níveis elevados nas categorias moderado, grave e extremamente grave, sendo o estresse o que atingiu o nível mais alto (extremamente grave). Por outro lado, as subescalas de depressão e ansiedade obtiveram resultados nos níveis moderado e grave respectivamente. Por fim e não menos importante, são propostas estratégias que visam melhorar os pontos fracos evidenciados, reforçando assim o bem-estar emocional, familiar e social do trabalho. com a fim de melhorar a produtividade e funcionalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Afetação emocional, Sarscov 2, mulher, saúde mental, trabalho, desempenho.

SUMARIO: 1. Introducción. 2 Método. 2.1.1. Estrategias metodológicas. 2.1.2. Población y muestra. 2.1.3. Instrumentos de recogida de información. 2.1.4. Procedimiento. 3. Resultados. 4. Discusión y conclusiones. 5. Referencia bibliográfica.

CONTENTS: 1. Introduction. 2 Method 2.1.1. Methodological strategies. 2.1.2. Population and sample. 2.1.3. Information collection instruments. 2.1.4. Process. 3. Results. 4. Discussion and conclusions. 5. Bibliographic reference.

RESUMO: 1. Introdução. 2 Método. 2.1.1. Estratégias metodológicas. 2.1.2. População e amostra. 2.1.3. Instrumentos de reconhecimento de informação. 2.1.4. Procedimento 3. Resultados. 4. Discussão e conclusões. 5. Referências bibliográficas.

4. INTRODUCCIÓN

Dadas las circunstancias por las cuales atraviesa el planeta, en la emergencia sanitaria, las empresas, organizaciones y colaboradores, se han visto obligadas a adoptar nuevos sistemas de trabajo y alternativas para mantenerse en el comercio y en el mercado de bienes y servicios, acordes al cumplimiento de protocolos de bioseguridad establecidos por la autoridad competente.

El teletrabajo se ha convertido en una alternativa laboral eficiente para continuar con el proceso económico del país y de los hogares colombianos, no obstante, si se aborda el tema con un enfoque diferencial, la mujer colombiana se encuentra en total desventaja teniendo en cuenta su rol y su importancia dentro del hogar, más aún cuando se trata de hogares liderados por la mujer, son ellas las quien realmente han sobrellevado y soportado en gran parte la responsabilidad de la familia.

Dentro de la contingencia se suspendieron las clases para niños niñas y adolescentes, hogares infantiles, se suprimieron algunos empleos domésticos, y es la mujer quien en algunos casos y por una desacertada tradición o costumbre, quien ha debido asumir más tareas y obligaciones dentro del hogar desencadenando un aumento en los casos de violencia familiar, problemas de salud, stress y trastornos emocionales.

La presente investigación está orientada a realizar el análisis relacionado con la afectación en trastornos emocionales en las mujeres que laboran en Empresa distribuidora durante la pandemia COVID 19 causados por el trabajo en el ejercicio de sus funciones laborales, tareas del hogar, el cuidado, educación de los menores y la responsabilidad de evitar un posible contagio ya que la empresa por su actividad económica (producción y comercialización de alimentos) fue beneficiada y no como muchas otras empresa. Esto genera una disyuntiva y crea un choque emocional pensar en agradecer que a pesar de la circunstancias y la crisis económica se cuenta con un empleo digno y estable, de igual manera saber afrontar la falta de contacto físico con familiares y amigos requieren de tiempo para acostumbrarse adaptarse a estos cambios en los hábitos de vida y enfrentar al temor de contraer la COVID-19 y a la preocupación por las personas próximas más vulnerables es difícil, y puede resultar especialmente duro para las mujeres que laboran en Empresa distribuidora con una afectación en trastornos emocionales y en su salud mental.

Las mujeres que laboran en Empresa distribuidora deben de salir de sus hogares a cumplir con su jornada laboral y por la condición de su trabajo hacer su labor de una manera presencial. Salir de su casa a laborar significa dejar a sus hijos en casa porque se encuentran sin ir a la escuela, colegio universidad y exponerse a tomar la ruta del transporte público llámese Bus, metro cable o metro donde debían de llegar con mínimo de 30 minutos de tiempo para hacer fila y utilizar el servicio.

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta problema ¿Cuál es el nivel de afectación emocional por efectos de la pandemia COVID 19 en las mujeres que laboran en una distribuidora ubicada en Antioquia – Colombia en el año 2021?

Respecto al objetivo general en esta investigación se busca determinar el grado de afectación emocional durante la pandemia COVID 19 en las mujeres que laboran en una empresa distribuidora ubicada en el departamento de Antioquia-Colombia en el año 2021 Objetivos específicos: 1) Diagnosticar el nivel de ansiedad, depresión y estrés presente en la población antes mencionada 2) Involucrar a las mujeres trabajadoras de la empresa en la contextualización del riesgo de afectación emocional 3) Determinar acciones y actividades encaminadas a la disminución del riesgo de afectación emocional de la mujer en su entorno laboral y familiar.

Según el informe del DANE en Colombia, el COVID-19 no es neutral al género, la afectación proporcionalmente es mayor en las mujeres que en los hombres, por tanto, no existe un enfoque diferencial, actualmente según datos de la fiscalía general de la nación, las denuncias por violencia familiar se han incrementado en un 70 %. A esta situación se suman la sobre carga de las tareas del hogar de una manera desproporcional, la educación de los menores y

por supuesto las obligaciones contractuales laborales, han traído como consecuencia trastornos emocionales en la mujer colombiana. Se debe tomar con mayor relevancia e importancia la afectación de la salud mental, y la afectación en los trastornos emocionales de las mujeres que laboran en la Distribuidora como consecuencias en la integridad de la mujer.

Para implementar dichas estrategias se requiere contar con ciertos recursos como tecnológicos, maquinaria, equipos, financieros y el recurso humano siendo este último el más relevante ya que en una empresa u organización no podrá ser reemplazado en su totalidad por maquinas, aunque se reconoce que en Distribuidora varios procesos de producción han sido tecnificados sigue siendo el recurso humano fundamental para lograr el desarrollo y la productividad de la misma.

Si bien las personas o empleados básicamente buscan trabajos que permitan satisfacer sus necesidades y lograr cumplir sus sueños, las empresas de igual manera hacen el proceso de selección de su personal acordes con los lineamientos específicos de los perfiles de cargo que ayuden a cumplir los objetivos de la organización en producción y rentabilidad. No obstante, para cumplir y lograr los objetivos de una empresa u organización no es fácil siempre habrá dificultades y problemas, ya que la relación entre los trabajadores y las empresas a veces no es satisfactoria, en ocasiones es tensa y se presentan discordias, llevando esto al incumplimiento del objetivo de una de las partes.

Siendo este aspecto la relación, la salud mental y como hay una afectación en los trastornos emocionales concretamente de las mujeres que influyen o hacen parte de las dificultades para alcanzar los resultados en las empresas. Se encuentran unas causas comunes por parte de las empresas y que obviamente afectan a los trabajadores y específicamente al personal femenino, algunas de ellas son: rotación de horario, extensas jornadas laborales, el trabajo bajo presión, cargas exageradas de trabajo, el no desarrollo de programas de promoción y prevención de la salud mental y líderes desinteresados dentro de la organización por el aspecto de la salud mental y enfocados en el cumplimiento de procedimientos y estándares de seguridad.

La enfermedad de coronavirus son una familia de virus que normalmente afectan sólo a la especie animal, aunque según investigaciones estos últimos pueden transmitirse a las personas. El SARS-CoV-2 es un nuevo tipo de coronavirus que se detectó en diciembre de 2019 en Wuhan, una ciudad de la provincia de Hubei en la República Popular China. Este virus produce la enfermedad infecciosa denominada COVID-19 (acrónimo de «coronavirus disease 2019»). Es consabido que en la, mayoría de veces la enfermedad puede ser severa e inducir a dificultad respiratoria, neumonía, y otras patologías médicas que en caso de gravedad puede acarrear la muerte. Teniendo en cuenta las estadísticas es más que todo en adultos con edades superiores a los 60 años los que tienen mayores probabilidades de morir al cursar con dicha enfermedad, más aún si se tienen cuadros comórbidos hipertensión arterial, diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades pulmonares crónicas, inmunodeficiencias o estar embarazada.

Por lo que se sabe hasta el momento, la transmisión de este virus se produce por contacto con las secreciones respiratorias de una persona contagiada, y se considera poco posible la transmisión por el aire a distancias mayores de 1 o 2 metros. Lo anterior, en el marco de afectaciones medicas a nivel general, pero en este punto vale la pena preguntarnos ¿cuáles son las afectaciones que acarrearán a nivel emocional la presencia de este virus?

Las crisis de seguridad sanitaria por lo general producen estrés e incluso pánico en la población general, al experimentar temor a contraer la enfermedad y morir a consecuencia de la infección. A su vez, varios autores señalan que aquellos que laboran y alternan horario presencial y virtual usualmente tienen miedo de contagiarse con la infección a sus familias, amigos y, asimismo, experimentan síntomas de estrés, ansiedad o depresión con implicaciones psicológicas a largo plazo. En este orden de ideas autores como Kang (2020) han señalado que es evidente un mayor nivel de las tasas de depresión, ansiedad, insomnio y estrés sobre todo en mujeres, más especialmente los ciclos vitales que comprenden la adolescencia y la adultez intermedia, las primeras debido a las fluctuaciones propias de la edad de descubrimiento de identidad y las segundas por las mayores cargas de responsabilidad en el hogar no solo con la familia nuclear sino además con la familia extendida materna y paterna. Respecto a investigaciones relacionadas a lo expuesto aquí se encuentra una investigación internacional realizada por Delgado T. B., & Macías C. K. (2020) la cual se tituló Estrés laboral del personal médico durante la pandemia COVID 19 Hospital General Monte Sinai año 2020. Teniendo como hipótesis que no solo se afecta el desempeño laboral de cada trabajador, sino sus relaciones interpersonales. Resultados: Se determinó que las mujeres manifiestan mayor grado de estrés en comparación con los hombres; la adultez temprana (25-44 años) reportó el mayor índice de estrés. Los médicos residentes registraron mayor afectación de las 3 dimensiones de Maslach versus los médicos tratantes; la experiencia laboral mayor a 10 años fue inversamente proporcional a desarrollar burnout, siendo esto mucho más frecuente en aquellos médicos con pocos años de trabajo.

Otra investigación titulada consecuencias de la pandemia de la COVID-19 en la salud mental asociadas al aislamiento, llevada a cabo por Ramírez, Castro, Lerma, Yela y Escobar (2020), cuya reflexión tuvo por objetivo mostrar las posibles consecuencias en la salud mental de la población, como resultado del aislamiento social debido a la pandemia de la COVID-19. La metodología que empleo fue de tipo cualitativa haciendo uso de la revisión bibliográfica para finalmente basar sus reflexiones en una teoría fundamentada. Una de las conclusiones más importantes destacadas en este artículo fue que son múltiples los efectos psicosociales que puede experimentar una población expuesta a una epidemia. Así, por ejemplo, describe que “después del brote del SARS-CoV en Taiwán se evidenció una perspectiva pesimista de la vida en alrededor de un 10 % de la población en los meses posteriores al brote, acompañada de una prevalencia de morbilidad psiquiátrica del 11,7 % (12). Durante la misma época, en Singapur, cerca del 27 % de los trabajadores de la salud informaron síntomas psiquiátricos luego de la epidemia, por otra parte se halló que había tasas más altas de TEPT en comparación con los sobrevivientes del SARS-CoV (40,7 % vs 19 %) (3). La incidencia acumulada de

trastornos mentales en los sobrevivientes fue del 58,9 %, distribuidos así: 44 % trastornos depresivos, 47,8 % TEPT en algún momento después del brote, 13,3 % trastorno de pánico, 6,6 % agorafobia y 1,1 % fobia social (3). Treinta meses después de la SARS-CoV, la prevalencia de los trastornos mentales en el último mes fue de 33,3 %, siendo el TEPT el diagnóstico más común (25,6 %).

Como recomendación final se recomendó el empleo de los primeros auxilios psicológicos (PAP) extrapolados como estrategias de recuperación frente a dichas sintomatologías, así mismo mantener algunos hábitos que disminuyen la probabilidad de que el estado se vuelva rasgo.

Un primer acercamiento a investigaciones realizadas en la región donde se realiza la presente investigación, corresponde al estudio titulado: Situación de salud mental en el área metropolitana del valle de aburra durante el aislamiento preventivo decretado en Colombia por la pandemia del covid19: un análisis exploratorio, llevado a cabo por Escobar (2020) el cual tuvo como objetivo general describir el estado de la salud mental, en medio del aislamiento preventivo obligatorio, decretado por el gobierno colombiano debido a la emergencia sanitaria mundial ocasionada por el covid19.

Se caracteriza como un estudio de tipo exploratorio y de carácter cualitativo. Con este fin se realizó la aplicación de dos pruebas psicométricas estandarizadas y validadas en el contexto colombiano, la prueba de tamizaje de síntomas asociados a trastornos mentales SRQ18. La población participante está constituida por 189 ciudadanos con edades entre 18 y 73 años. Los resultados del estudio permiten apreciar en la población estudiada la posible presencia de trastornos mentales en una gran proporción de la muestra estudiada. En cuanto a las subescalas de ansiedad y/o depresión y estrés se encuentran datos preocupantes, ya que respectivamente el 32,8% y el 22,75% de la población participante, puntúa con sintomatología de trastornos mentales de este tipo, que amerita evaluación profesional. Lo anterior causa preocupación debido a las dificultades que conlleva el aislamiento preventivo para el acceso a atención profesional, y la relación que pueden tener con el suicidio. Los resultados recalcan las implicaciones que la pandemia y las medidas de prevención que ella conlleva en materia de salud mental; también la importancia proponer medidas preventivas en el cuidado de la salud que fomenten el bienestar integral.

Una segunda investigación realizada en la región es la de trastornos por el COVID - año 2020, Medellín-Colombia. El estudio del Centro de Excelencia en Investigación en Salud Mental (CESISM) se desarrolló en julio del 2020 con 711 profesionales en Bogotá, Barranquilla, Cali, Medellín y otras ciudades del país. Del total de participantes los médicos representan el 67,9%, el personal de enfermería el 22,8% y otros profesionales como auxiliares, fisioterapeutas, nutricionistas casi el 9,3%. Cabe destacar que esta investigación cuenta con el respaldo de Encuestas de Salud Mental (The World Mental Health Survey Initiative), un proyecto de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En el estudio se evaluaron con escalas validadas trastornos mentales de ansiedad, depresión, problemas de sueño o insomnio. Del total de la muestra cerca al 40.0% de los consultados cumplió con los criterios para padecer de algún tipo de trastorno. Los médicos son los más afectados para todos los trastornos estudiados,

al presentar el 35,4% ansiedad; el 26, 7% depresión y el 13,0% insomnio; seguidos por otros profesionales con el 31,8% ansiedad, el 18,2% depresión, y el 4,5% insomnio. Por su parte, de los enfermeros el 27,8% padece ansiedad, el 16,7% depresión y el 10,5% insomnio.

De lo anterior la Dra. Torres (2020) comenta “Esta situación se acompaña por sentimientos de disgusto, pena y culpa, y culmina en síndrome de desgaste profesional, fenómeno que se conoce como Moral injury, definida como estrés psicológico, uno de los agresores más severos en estos tiempos”.

El estudio finalizó recomendando ofrecer el mejor abordaje de los problemas psicosociales que ameritan atención y mejoría, implementando planes de prevención e intervención de la crisis psicosocial, con el uso de las TICS de ser posible integrando a todas las organizaciones de salud, a las autoridades de salud mental, las agremiaciones profesionales, a los psiquiatras y los psicólogos, así como combinar la intervención temprana con servicios posteriores de rehabilitación.

Un último estudio como referencia bibliográfica a nivel contextual es el titulado Coronavirus (covid-19) y su impacto en la salud mental de los profesionales de la salud en Antioquia- Colombia. Sus autores fueron Ramírez, Micheleny, Velásquez y Jovana (2020). Su objetivo general fue analizar el impacto en la salud mental en los profesionales de la salud durante la pandemia por coronavirus COVID-19 mediante evidencia científica, teniendo en cuenta los diferentes impactos en las diversas áreas, las acciones de mejora y disminución del riesgo en el transcurso de la pandemia por COVID, su metodología fue la revisión bibliográfica y la compilación de datos encaminados al análisis y sistematización de la información. Su principal hallazgo fue el impacto psicológico en la población de pandemias anteriores, cinco de ellas hicieron referencia a la causada por coronavirus COVID-19: la asiduidad de problemas de salud mental en los profesionales de la salud que actúan en primera línea en emergencias pandémicas virales, a nivel mundial. La muestra poblacional incluía enfermeras, médicos y otros profesionales sanitarios, sin especificar. En conclusión, se evidenció en un 67% de artículos científicos la depresión, ansiedad, agorafobia y síntomas de despersonalización como producto de epidemias y pandemia.

Respecto a las normativas que respaldan este tema de estudio, se tiene que Colombia como un estado social de derecho en la constitución política de 1991, el gobierno nacional en uso de sus atribuciones legales emite decretos y leyes como referentes normativos respecto a las medidas requeridas durante la pandemia para garantizar la vida de los ciudadanos, la estabilidad del país y hacer frente a la pandemia, se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria los decretos 457 del 22 de marzo de 2020, Decreto 417 del 17 de marzo del 2020.

Asociados a la salud mental, se fundamentan con el decreto 3039 de 2007, y la Ley 1616 de 2013 de salud mental, contempladas en el Plan Nacional de Salud Pública, garantizando el pleno ejercicio de derecho a salud mental, con medidas preventivas, la atención integral con establecido constitucionalmente (Art.49) con enfoque de derechos. Esto incluye mejorar la salud mental, prevención de riesgos, recuperación de daños,

según el sistema general de seguridad social en salud. Por otra parte, sobre la conceptualización clave de este estudio se plantean los siguientes conceptos:

Afectación emocional: puede definirse como toda perturbación, daño o disfunción en el componente emocional del ser humano y que por lo general va acompañado de la disminución de la productividad con emociones negativas como tristeza, ansiedad, angustia entre otras que.

Empresa: Una empresa es una unidad económico-social, integrada por elementos humanos, materiales y técnicos, que tiene el objetivo de obtener utilidades a través de su participación en el mercado de bienes y servicios. Para esto, hace uso de los factores productivos (trabajo, tierra y capital).

Factores y riesgos psicosociales derivados del trabajo: Son condiciones presentes en situaciones laborales relacionadas con la organización del trabajo, el tipo de puesto, la realización de la tarea, e incluso con el entorno; que afectan al desarrollo del trabajo y a la salud de las personas trabajadoras. Los términos “organización del trabajo” y “factores organizativos” son intercambiables en el contexto laboral con “factores psicosociales” para señalar las condiciones de trabajo que conducen al estrés.

La salud: Es según la definición de la OMS “una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo”.

Se entiende la salud laboral como la reducción y/o eliminación de los factores de riesgo dentro del centro de trabajo. Y más concretamente en el puesto de trabajo y en las tareas que realiza el trabajador en concreto. Para lo cual se tienen en cuenta las condiciones de trabajo y la organización de este.

Mujer: según Pérez (2009) la palabra mujer surge del latín mulier, y significa exactamente “una persona del sexo femenino. Se trata de un término que se utiliza en contraste a hombre o varón, conceptos que nombran a los seres humanos de sexo masculino”.

Salud Mental: Abarca una amplia gama de actividades directa o indirectamente relacionadas con el componente de bienestar mental incluido en la definición de salud que da la OMS: «un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Está relacionada con la promoción del bienestar, la prevención de trastornos mentales y el tratamiento y rehabilitación de las personas afectadas por dichos trastornos.

SARS COV 2: La COVID-19 es considerada una enfermedad de carácter infecciosa causada por el coronavirus mutado que se ha descubierto en diciembre del año 2019, teniendo como epicentro a Wuhan (Bupa, 2020).

Seguridad en el trabajo: Disciplina que se encarga de evitar los accidentes de trabajo, por medio de procurar que tanto el centro de trabajo, las máquinas, herramientas y cualquier otro aparejo que deba utilizar el trabajador será seguro.

La Depresión: Una teoría bastante aceptable y sobra la cual yacen las terapias de tercera generación cognitivas-conductuales, es la concepción de que la depresión surge por la manera en la que se interpreta la realidad, a lo cual Aaron Beck llamaba triada cognitiva que involucra la manera en la que concibe el entorno, así mismo y el futuro, esta teoría contempla que interpretar de forma negativista y pesimista los sucesos del día a día conduce a cogniciones depresógenicas (Beck, Rush, Shaw y Emery, 1979).

Ansiedad: Para tener en cuenta en primera instancia, la ansiedad es una respuesta normal a niveles elevados de estrés, en donde se sabe que si no se controla de manera adecuada o simplemente se ignora, puede acarrear ciertos problemas en la vida de cada persona. 1 de cada 5 personas desarrollaron algún trastorno de ansiedad en su vida y las mujeres son prevaletentes a desarrollar una doble posibilidad más que los hombres en toda su vida (Stewart, 2018).

Estrés: Las personas responden al estrés de diferentes maneras, dependiendo de su resistencia psicológica, estrategias de afrontamiento y recursos ambientales. Las personas con enfermedades mentales o problemas de salud mental no tienen bienestar psicológico, carecen de apoyo social y tienen dificultades para resolver problemas (Surilla, 2017).

Hipótesis: H_i: se evidenciará un alto nivel de afectación emocional influenciado por la pandemia de COVID 19, en las mujeres que laboran en una distribuidora ubicada en Antioquia – Colombia en el año 2021. Por otra parte, está la hipótesis nula que tiene como objetivo el rechazo de la tesis planteada en la hipótesis de trabajo y por supuesto las variables que intervienen en la investigación.

H₀: no se evidencia un alto nivel de afectación emocional como influencia de la pandemia de COVID 19, en mujeres que laboran en una empresa distribuidora ubicada en el departamento de Antioquia-Colombia en el año 2021.

Según la ONU son millones de mujeres quienes están en la primera línea de respuesta y con un mayor aumento en la carga de trabajo y tareas domésticas, se hace necesario realizar el presente estudio con un enfoque diferencial, tomando como protagonista a la mujer, estableciendo como ha afectado a nivel emocional la pandemia COVID 19 a las mujeres que laboran en la empresa distribuidora, a través de un diagnóstico y proponer posibles acciones conjuntas como la equidad de género, nuevas masculinidades, programas de inclusión, separación de funciones y actividades o acciones de mejora, aplicando la normatividad vigente en seguridad, salud en el trabajo y seguimiento continuo.

Teniendo en cuenta la información anterior es necesario dejar un precedente aplicable a cualquier tipo de empresa u organización en la cual se tome y se dé un trato diferencial y preferencial a la mujer en temas de segregación de funciones, adecuación de un ambiente óptimo de trabajo, flexibilidad para acceder a citas médicas a fin de mantener una buena salud, como también campañas de concientización y solidaridad en la corresponsabilidad de las actividades del hogar.

En este contexto, se consideró necesario realizar una investigación, que utilice como muestra las mujeres que cumplan ciertos criterios de inclusión y que proporcione una visión científica rigurosa del impacto psicológico asociado a la pandemia por COVID-19, al confinamiento en la población de la empresa Distribuidora, y a la crisis socioeconómica asociada.

Esta investigación, además de tener importancia en sí misma por la valiosa información que puede proporcionar, pretende servir también para la formulación empírica de recomendaciones de afrontamiento de la situación dirigidas a la población general y, más específicamente, a la población objeto de estudio.

5. MÉTODO

Teniendo en cuenta las características de este estudio y sus especificaciones se plantea el tipo de investigación descriptiva, con el propósito de describir las características, detalles y propiedades de las diferentes variables de la investigación.

La investigación descriptiva es un tipo de investigación que busca describir al fenómeno, o población en torno a lo cual se basa el estudio. Por otra parte, va en procura de dar información sobre dónde, cómo, que y cuándo, acorde siempre al problema de investigación, sin darle trascendencia a responder a la causa de dicho problema. Como dice su planteamiento su encabezado esta forma de investigar “describe”, no da el “por qué”.

Además, brinda información del fenómeno que se desea estudiar, empleando técnicas como cuestionarios, observación, entrevista entre otras (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

5.1. Estrategias metodológicas

Para el presente estudio se establece el tipo de investigación descriptiva dado que se busca detallar las características y propiedades de la afectación emocional el cual implica las alteraciones emocionales como ansiedad, depresión y estrés, aparte se busca describir los datos sociodemográficos los cuales serán de utilidad para maximizar el conocimiento sobre las características de la población y sus tendencias en cuanto a lo común

5.2. Población y muestra

La población constituye la totalidad de participantes los cuales comparten características observables, comunes y accesibles que suponen el punto de partida para seleccionar la muestra teniendo en cuenta que comprende un aspecto espaciotemporal. Autores como Hernández (2013) describe algunas características de la población como son el espacio en el cual se encuentran los participantes, la cantidad; es decir la totalidad de participantes en referencia al número, tiempo; se refiere al momento crucial donde se realiza la investigación, y

por último la homogeneidad; que se refiere al conjunto de características comunes que comparten la población

La población de esta investigación la componen la totalidad de los empleados de la empresa distribuidora en Medellín – Colombia en el año 2021, es decir;

N: 224

La Muestra según López (2018), puede hablarse de muestra cuando se hace alusión a un subconjunto representativo que se toma en referencia a la población con la finalidad de obtener los datos y llegar a las conclusiones de lo que se desea estudiar. Ahora bien, existen el muestreo probabilístico y no probabilístico sin embargo teniendo en cuenta lo que busca este estudio se opta por el no probabilístico debido a que no todas las personas que laboran en la empresa objeto de estudio son aptas para su elección.

Por otra parte, cabe destacar que dentro del tipo de muestra no proba listico existen una pluralidad de opciones, pero aquí se opta por el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, la cual entenderemos aquí de la misma forma en que la plantea López (2018) donde “se suele elegir a los individuos de su muestra por su proximidad. Generalmente, el investigador no reconoce esta muestra como una representación de toda una población, sino que la realiza para conocer opiniones, datos e información de manera rápida”.

Teniendo en cuenta lo anterior se tiene que; n: 59 Las edades de las participantes oscilan entre 18 a 53 años.

5.3. Instrumentos de recogida de información

El DASS-21 (Anexo 2) es un instrumento de recolección de datos desarrollado por Lovibond & Lovibond, (1995) el cual mide por separado la depresión, ansiedad y el estrés. Empero, los autores sugieren que “la discriminación perfecta entre medidas de auto - informes de ansiedad y depresión parece imposible” (Lovibond & Lovibond, 1995b), debido a que las correlaciones entre las escalas no se dan solo por la carga de los factores, sino más bien por el hecho de que es esperable que estas alteraciones se den de manera conjunta por tanto tal y como lo plantean “la correlación esperable entre los factores, que puede surgir debido a que existen causas comunes subyacentes a la depresión, la ansiedad y al estrés”(Lovibond & Lovibond, 1995b).

La DASS-21 es un conjunto de tres subescalas con preguntas del tipo Likert, de 4 puntos y que es auto aplicado. Las escalas están compuestas por 7 ítems, destinados a evaluar los estados emocionales de depresión, ansiedad y stress.

El otro instrumento por implementar es la ficha de datos sociodemográficos el cual nos permitirá examinar las propiedades y características de la muestra en estudio, debido a ello, se obtendrá una caracterización general y se evidenciarán las tendencias en cuanto a lo común. Para ello se emplea el instrumento de datos sociodemográficos elaborado por Espinoza (2018).

5.4. Procedimiento

Respecto a la validez y confiabilidad se tiene que las escalas de depresión y estrés presentaron un alfa de .85 y .83 respectivamente, mientras que en la escala de ansiedad se obtuvo un alfa de .73. En total, los ítems que componen el DASS - 21 presentaron un alfa de .91.

Investigaciones previas demuestran que el DASS - 21 presenta una sólida consistencia interna y proporciona una adecuada diferencia entre depresión- y ansiedad, en relación con otros síndromes existentes. Estos estudios también plantean que la comorbilidad que suele ser usual entre este grupo de alteraciones emocionales podría tener su confluencia en base en el origen de los tres trastornos (depresión, ansiedad y estrés) (Brown et al., 1997; Lovibond & Lovibond, 1995a).

En cuanto a la codificación se le pide al participante indicar cuantas veces cada inciso fue evidenciado en sí mismo durante la última semana. Entre el grupo de respuesta se encuentra 4 posibilidades de respuesta alusivas a la gravedad o la frecuencia agrupadas en una escala de 0 a 3 puntos, teniendo en cuenta que el resultado se saca por la suma de las respuestas a los reactivos planteados que componen cada una de las tres escalas de ansiedad, depresión y estrés.

La escala de depresión evalúa sintomatología como inercia; perturbación provocada por ansiedad; falta de placer por la vida; falta de aprecio por sí mismo; falta de interés/ involucramiento; desvalorización de la vida y desánimo.

La escala de ansiedad evalúa aspectos como efectos musculoesqueléticos; ansiedad situacional; excitación del sistema nervioso autónomo; experiencias subjetivas de ansiedad. Por último, se encuentra la escala de stress evalúa excitación nerviosa; fácil perturbación/ agitación; dificultad para relajarse; irritabilidad/reacción exagerada e impaciencia.

Se recalca que antes de facilitado el instrumento a las participantes para su diligenciamiento se entrega consentimiento informado con el fin de que se dé por enterado de que la información respondida será de carácter confidencial y con fines netamente académicos e investigativos.

Sobre l corrección: el DASS-21 tiene tres subescalas, depresión (ítems: 3, 5, 10, 13, 16, 17 y 21), Ansiedad (ítems: 2, 4, 7, 9, 15, 19 y 20) y Estrés (ítems: 1, 6, 8, 11, 12, 14 y 18). Para examinar cada escala de manera individual, se deben sumar las puntuaciones de los ítems correspondientes a cada una. Pueden obtenerse un indicador general de síntomas emocionales sumando las puntuaciones de todos los ítems.

Interpretación: a mayor puntuación general, mayor grado de sintomatología. El Análisis de este inciso comprende la manera en la cual se analizarán los datos, también comprende las herramientas y tácticas que se emplearán para procesar los datos y transformarlos en información valiosa traducida de patrones numéricos comportamentales en conclusiones tendientes al rechazo o aceptación de la hipótesis, Lo anterior, permitirá examinar las partes del todo donde se emplearán operaciones y se seguirá el proceso de manera lógica y sistemática. En otras

palabras, se implementan herramientas estadísticas para el procesamiento y posterior comprensión del fenómeno en estudio, ello dota de ciencia a nuestro estudio. La descripción de las variables se realiza por medio de análisis de frecuencias relativas, y se muestra mediante diagrama de torta.

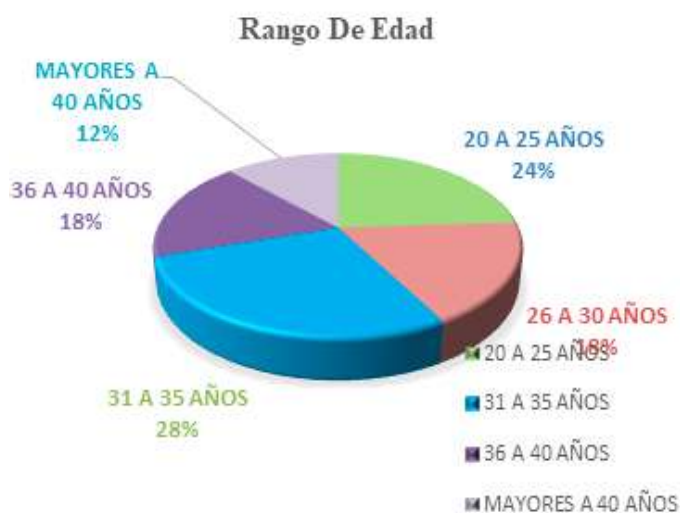
En cuanto al análisis de los resultados se empleará la plataforma de Excel teniendo en cuenta las indicaciones de interpretación consideradas en el anterior punto.

Para culminar se empleará la plataforma SPSS v.22, esta permitirá procesar datos estadísticos precisos donde a partir de puntajes se elaborarán descripciones y conclusiones. En última instancia se espera a partir de este análisis proponer recomendaciones encaminadas a disminuir el riesgo en la afectación emocional de la mujer en su entorno laboral y familia.

6. RESULTADOS

6.1. Datos sociodemográficos

Figura 1. Distribución porcentual por rango de edad.



Fuente: Completamente generada por el autor, Año 2021

Teniendo en cuenta el cuarto objetivo específico en la investigación correspondiente a la caracterización de la población, se identificaron los datos sociodemográficos de los colaboradores de la empresa distribuidora en la ciudad de Medellín- Colombia, tales como: edad, género, estado civil, nivel de escolaridad y cargo en la empresa.

En la Figura 1, dentro del rango de edad de las personas encuestadas se reconoce que existe una presencia de adultez tardía con una predominancia del 28% de las edades entre 31 a 35 años por lo que se permite vivenciar que las personas que laboran tienen una organización familiar y relaciones interpersonales más responsables que se contraponen con el segundo grupo poblacional de mayor tendencia con un 24% de jóvenes en adultez temprana que tienen un rango de edad entre 20 a 25

años. Lo que significa que existe un punto de equilibrio entre la experiencia y el aprendizaje dentro de la entidad. Ahora bien, como puede verse el rango de edades que constituyen mayoría (antes mencionados), son el rango de edad más vulnerable emocionalmente hablando, cuestión que para el presente caso asociado a COVID puede ser contraproducente para el desempeño de la empresa.

Figura 2. Distribución porcentual por género.



Fuente: Completamente generada por el autor, Año 2021

Como se puede ver en la anterior gráfica la muestra está representada en su totalidad por mujeres. Es decir que en referencia a la población total que es N=259 las mujeres en la empresa nuevo Distribuidora constituyen la minoría.

Figura 3. Distribución Porcentual Por Estado Civil.



Fuente: Completamente generada por el autor, Año 2021

En la Figura 4 las apreciaciones realizadas a partir de las perspectivas de la edad del grupo y su enmarco en personas adultas se encuentra que un 36% de trabajadores se encuentra sin pareja actualmente, en la otra realidad, encontramos que un 34% de los empleados vive en unión libre con su pareja, un 26% se encuentra casado, y un 4% se haya separado, lo anterior es de suma importancia y consideración puesto que el estado civil de los colaboradores incide de manera directa en la gestión de la emocionalidad y la distribución de cargas en el hogar, en el sentido positivo se puede conjeturar que las personas casadas tienen a estar más aliviadas frente a responsabilidades de hogar que frente aquellos que viven solos y tienen mayores responsabilidades y más si son

independientes, pero en sentido negativo por ejemplo en muchas ocasiones más bien el estar en unión legal o no con otro en un mismo hogar , representa más bien un aumento de responsabilidades y cargas, por lo que esto puede ser subjetivo.

Figura 4. Distribución Porcentual Por Nivel De Escolaridad.



Fuente: Completamente generada por el autor, Año 2021

En la Figura 6, se reconoce que en un 48% son profesionales de pregrado, un 4% profesionales de posgrado, un 40% es técnico, un 4% profesional incompleto y un 2% bachilleres y tecnólogos respectivamente, por lo anterior, se deduce que la mayoría se encuentra preparado para desempeñar sus funciones dentro de la empresa nuevo Distribuidora, es decir que cuentan con las competencias requeridas algo positivo para la compañía dado que esto influye en la productividad y rendimiento orientado a resultados.

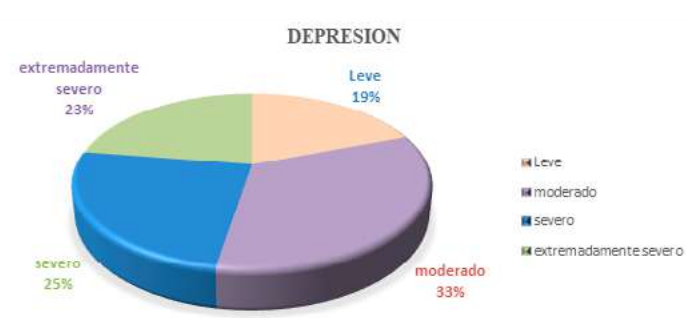
6.2. Análisis de resultados correspondientes a la escala DASS-21

A continuación, se pueden evidenciar los resultados de cada una de las subescalas de la DASS-21, teniendo en cuenta que el objetivo general de este estudio es determinar el nivel de afectación emocional durante la pandemia COVID 19 en las mujeres que laboran en la empresa distribuidora , de esta manera se desglosaran los analices e interpretaciones correspondientes a las subescalas de ansiedad, depresión y estrés (objetivos específicos), lo que a su vez llevara a dar respuesta al fin antes expuesto. En última instancia, se abordarán aspectos claves como la discusión, conclusiones del estudio y recomendaciones donde a partir de lo evidenciado en los datos procesados mediante las herramientas estadísticas, se propongan estrategias de refuerzo en los reactivos con resultados débiles que busquen promover la ecuanimidad o ajuste emocional en las mujeres que laboran en la empresa para desempeñarse en sus funciones laborales como familiares y personales de manera funcional.

6.3. Análisis e interpretación de Subescala de Depresión

La subescala de depresión tiene los ítems: 3, 5, 10, 13, 16, 17 y 2, a continuación, el análisis con base a su frecuencia relativa representado con grafico circular.

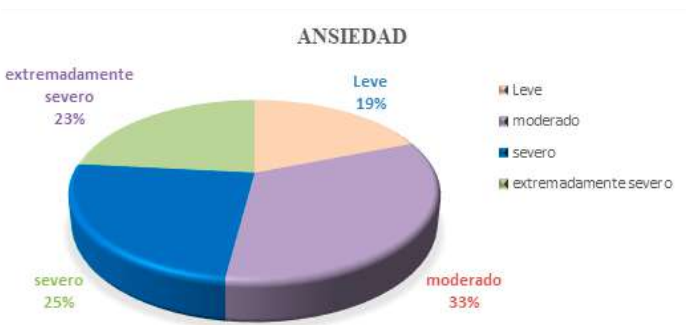
Figura 5. Distribución Porcentual Por subescala de depresión.



Fuente: Completamente generada por el autor, Año 2021

La anterior grafica corresponde a los resultados recolectados, procesados y posteriormente interpretados de la totalidad de la muestra, n=59. Como se puede evidenciar, se obtuvo el mayor porcentaje en el nivel de depresión moderado, equivalente a un 33%, seguido de un nivel severo en depresión representado con un 25%, también se puede ver que en tercer lugar se obtuvo un 23% para el nivel extremadamente severo y por último con un 19% se obtuvo un nivel leve. Lo que indica que emocionalmente hablando y si se habla en la terminología respecto a mayoría (81%), los colaboradores ameritan planes ya sean individuales o en grupo para resolver las tendencias alcistas en la depresión, ya que ello podría influir en su rendimiento laboral.

Figura 6. Distribución Porcentual Por subescala por ansiedad.



Fuente: Completamente generada por el autor, Año 2021

Respecto a la subescala de ansiedad, luego de procesados los datos se pueden evidenciar en mayor medida un nivel moderado de ansiedad con un 33%, seguido se obtuvo un 25% en el nivel severo, en tercera instancia se obtuvo un 23% en el nivel extremadamente severo, y por último la presencia de ansiedad con nivel leve correspondiente a un 19%. Estos resultados nos permiten dilucidar que hay una constante similar a los resultados obtenidos en la presencia de depresión, dicha congruencia vista en los resultados solo permite afianzar el hecho de la necesidad de intervención por parte de los organismos competentes en los colaboradores,

ya que bajo los síntomas psicofisiológicos antes expuestos en este trastorno ya sea por estado o rasgo, es casi imposible realizar de forma óptima las funciones y responsabilidades dentro de la compañía.

Figura 7. Distribución Porcentual Por subescala por estrés.



Fuente: Completamente generada por el autor, Año 2021

En la figura 7 correspondiente a la última subescala de estrés, se obtuvieron como resultados los siguientes porcentajes; en mayor medida representado con un 37% el nivel extremadamente severo de estrés, seguido con un 34% se obtuvo un nivel severo, por otra parte, con un 24% se evidencio un nivel moderado y por último con un 11% un nivel leve. Estos resultados en paralelo con los obtenidos en la subescala de depresión y ansiedad ratifican la presencia de afectaciones emocionales, empero, este resultado en esta subescala tiene algo en particular y es que mientras que en los otros resultados las mayores tendencias estuvieron en los niveles severo, este resultado obtuvo como principal y mayor nivel el extremadamente severo siendo este el máximo nivel dentro de la categorización de la escala.

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

7.1. Discusión

Son diversas las fuentes teóricas que han ratificado la influencia de la enfermedad por coronavirus covid-19 (Sars-CoV-2) en la salud mental ya sea porque actúa como factor desencadenante o como un factor detonante de lo que ya existía, tal es la concepción de Cantillo (2020) quien argumentó en su trabajo salud mental y emergencia de Covid-2020, que la presencia del virus del Covid-19 fue “solo un empujón para que emergieran los trastornos que ya estaban”, lo anterior lo expresa en función de su teoría que sostiene el hecho de que afectaciones emocionales como la depresión, ansiedad y estrés, son entes influenciados por las condiciones de vida, donde también hacen presencia aspectos como la educación, la salud en general, el estancamiento laboral, la política y las condiciones sociales.

Varios estudios a nivel internacional también han apoyado la idea de que el covid-19 es un factor de influencia en las afectaciones emocionales teniendo como hipótesis que no solo se afecta el desempeño laboral de cada trabajador, sino

sus relaciones interpersonales con la posibilidad de llegar a padecer el Síndrome de Burnout, agotamiento emocional y despersonalización (Macías, 2020). Dicho estudio también comprobó la hipótesis de que las mujeres demuestran mayor grado de estrés en comparación con los hombres; la adultez temprana (25-44 años) reportó el mayor índice de estrés.

Lo anterior supone algo crucial para la discusión de este estudio puesto que esta investigación parte de la hipótesis de que las mujeres por la carga en el hogar y las responsabilidades tanto con hijos como con los familiares en lo alusivo al cuidado, son más propensas a desarrollar afectaciones emocionales como depresión, estrés y ansiedad, cuestión que la anterior investigación ratificó y confirmó.

En esta misma línea de estudios internacionales que apoyan la tesis de este estudio encontramos la desarrollada por National Center for Biotechnology Information -USA el cual tiene por autora a Carolina Alessandri (2021), el cual concluyó que el estrés emocional (que se diferencia del estrés común por ser más severo y con presencia de carga alostatica) y burnout son detonados por la actual emergencia sanitaria de COVID, el cual también contemplo otros factores de riesgo psicosocial en aras de promover en los diversos entes mundiales, nacionales, regionales y departamentales principales estrategias y recomendaciones de prevención y manejo del cuadro.

En lo que respecta en comparativa de teorías y postulaciones en el ámbito nacional, encontramos que Ramírez, Castro, Lerma, Yela y Escobar (2020) afirman como conclusión de sus investigaciones, que son múltiples los efectos psicosociales que puede experimentar una población expuesta a una pandemia. Cerca del 27 % de los trabajadores informaron síntomas psiquiátricos luego de la pandemia, por otra parte, se halló que había tasas más altas de TEPT en comparación con los sobrevivientes del SARS-CoV (40,7 % vs 19 %) (3).

La incidencia acumulada de trastornos mentales en los sobrevivientes fue del 58,9 %, distribuidos así: 44 % trastornos depresivos, 47,8 % TEPT en algún momento después del brote, 13,3 % trastorno de pánico, 6,6 % agorafobia y 1,1 % fobia social (3).

Referente a los estudios en Medellín Ríos, Carrillo & Sabuco (2019), estudio la variable de este estudio, pero con población juvenil llegando a la conclusión de que la resiliencia es la mejor opción para enfrentar el estrés y la sobrecarga laboral ocasionada por la actual emergencia. Esta capacidad le permite adaptarse y responder a situaciones y recuperarse después de lesiones o deformidades causadas por factores estresantes.

Los resultados de ese trabajo indican que se obtuvo el mayor porcentaje en el nivel de depresión moderado (33%), seguido de un nivel severo en depresión (25%), en tercer lugar, el nivel extremadamente severo (23%) y por último un nivel leve (19%). Lo cual era un resultado esperado en comparativa con otros estudios sobre niveles altos de depresión en pandemia de covid-19, como el Estudio Nacional de Salud Mental, Colombia, donde se evidencio durante la emergencia un aumento de los trastornos del estado de ánimo en un 13,3 %.

Respecto a la subescala de ansiedad, se obtuvo un nivel moderado de ansiedad (33%), seguido se obtuvo un 25% en el nivel severo, en tercera instancia se obtuvo un 23% en el nivel extremadamente severo, y por último la presencia de ansiedad con nivel leve (19%). El estudio Nacional de Salud

Mental, Colombia, al estudiar este trastorno al igual que con la depresión (antes mencionado), evidencio durante la emergencia un aumento del 19% en los trastornos de ansiedad los cuales encabezan la lista; siendo el trastorno de ansiedad por TEPT el que más prevalece.

Sobre la subescala de estrés, se obtuvieron como resultados en mayor medida el nivel extremadamente severo de estrés (37%), seguido con un 34% se obtuvo un nivel severo, por otra parte, con un 24% se evidencio un nivel moderado y por último con un 11% un nivel leve. Estos resultados, un estudio realizado por la Universidad Javeriana de Cali, la Universidad de Barcelona (UBAT) y el Colegio Colombiano de Psicólogos participaron en el estudio sobre como la pandemia había afectado la salud mental, sus resultados pueden compararse con los antes mencionados donde En cuanto a estrés, el 17% de las personas encuestadas sufría de niveles severos, el 22% moderados y el 29% ya se sentía en dicho estado. El estudio concluyo que la población que se lleva la peor parte es la femenina. El 31% de las mujeres manifestaron tener estrés y un 36% depresión. También los adultos jóvenes, de los cuales el 37% aseguró sentirse depresivo.

Los anteriores postulados encajan con el aquí expuesto, donde es evidente que se rechaza la hipótesis de que no se evidencia un alto nivel de afectación emocional como influencia de la pandemia de COVID 19, en mujeres que laboran para Empresa distribuidora en Medellín – Colombia en el año 2021, lo que en sentido contrario aprueba la influencia del covid-19 en las emociones, influyendo de manera negativa incrementando síntomas depresogenicos, de estrés y ansiedad. Dicho lo anterior, puede decirse que los resultados aquí expuestos poseen respaldo en toda la revisión bibliográfica consultada, además, cabe decir que no se encontró ningún estudio incongruente con lo aquí mencionado y que no encontrase como rechazo de hipótesis la no influencia del covid-19 en las emociones.

8. CONCLUSIONES

La salud mental es un tema que en las últimas décadas ha cobrado más relevancia, y más por el hecho de que constituye una de las principales causas de ausentismo laboral e incapacidad, aparte, los resultados antes expuestos en concomitancia con los ya realizados ponen en manifiesto que es verídica la influencia de la actual emergencia de covid-19 sobre la estabilidad emocional y la ecuanimidad. Sin embargo, para más detalle exponemos a continuación las conclusiones pertinentes por cada objetivo planteado.

8.1. Objetivo 1

Diagnosticar el nivel de ansiedad, depresión y estrés presente en las mujeres que laboran en la empresa distribuidora de la ciudad de Medellín. Ya antes se han mencionado los resultados en comparativa con otros resultados de diferentes investigaciones y teorías, pero a continuación se mencionarán en función de hallazgos de la investigación.

Los resultados muestran que se obtuvo el mayor porcentaje en el nivel de depresión moderado (33%), seguido de un nivel severo en depresión (25%), en tercer lugar, el nivel extremadamente severo (23%) y por último un nivel leve

(19%). Estos resultados permiten concluir que el 81% de las mujeres de la empresa distribuidora poseen depresión como influencia de la pandemia de covid-19, lo que quiere decir que la mayoría de mujeres ameritan de intervención psicológica ya que la manifestación de este trastorno que implica tristeza, llanto fácil, minusvalía, anhedonia, apatía, labilidad afectiva entre otros, los cuales influyen de manera negativa en el rendimiento de la empresa.

Respecto a la subescala de ansiedad, se obtuvo un nivel moderado de ansiedad (33%), seguido se obtuvo un 25% en el nivel severo, en tercera instancia se obtuvo un 23% en el nivel extremadamente severo, y por último la presencia de ansiedad con nivel leve (19%), dichos porcentajes secundarios a la presencia de la actual pandemia de covid-19. Dichos resultados van muy parejos con los obtenidos en la subescala de depresión, y ello puede deberse a los números postulados que afirman que la ansiedad y depresión son entes indivisibles, y que la presencia de la primera involucra la presencia de la segunda. Aquí, también puede deducirse que la mayoría (81%) de mujeres ameritan atención psicológica para manejar los síntomas psicofisiológicos asociados a este padecimiento que implica temblores, sudoración, taquicardia, y pensamientos catastróficos, algo que puede trabajarse en el marco de la intervención terciaria (atención asistencial). Para que no influya en la productividad y desempeño laboral.

Sobre la subescala de estrés, se obtuvieron como resultados en mayor medida el nivel extremadamente severo de estrés (37%), seguido con un 34% se obtuvo un nivel severo, por otra parte, con un 24% se evidencio un nivel moderado y por último con un 11% un nivel leve. Este resultado en conclusión es el más alarmante ya que es evidente la presencia del estrés como consecuencia del covid-19 en un nivel extremadamente severo, ello podría suponer el hecho de que es delgada la línea que podría separar este alto nivel de estrés con el distrés propiamente dicho ya que este último es más letal, pudiendo ser en casos extremos incapacitante por el bloqueo mental ante tantas demandas del entorno que ameritan atención como el trabajo, pero también las clases virtuales de los hijos (para quienes son padres), hacer las comidas, estar atentos a las demandas de la familia extendida como padres mayores, hermanos y demás familiares sobre todo cuando presentan alguna afección como por ejemplo salir positivo y tener síntomas graves de covid-19. Mantener esta atención dividida ante la pluralidad de estímulos circundantes puede ser abrumador y agotador, pero sobre todo para la mujer puesto que ella por disposición genética es más sensible y emocional por tanto más vulnerable.

8.2. Objetivo 2

Involucrar a las mujeres trabajadoras de la empresa Distribuidora en la contextualización del riesgo de afectación emocional.

Obtener los resultados exactos con porcentajes sobre la afectación emocional de mujeres en la empresa Distribuidora, permitió dar por hecho la presencia del riesgo de afectación emocional como influencia de la actual emergencia por covid-19, y por tanto rechazar la hipótesis nula (H_0) de que no existe influencia de COVID en la afectación emocional de la población antes mencionada.

Lo anterior constituye el punto de partida para la contextualización de este riesgo de afectación emocional el cual está inmerso en los factores psicosociales, donde se desglosen y expliquen sus aristas y su realidad poliédrica a las mujeres de la organización, de esta manera se pondrá de manifiesto un enemigo silencioso con el potencial de causar daño e incapacidad laboral y repercusiones intrapersonales, familiares y sociales.

Lo anterior a su vez, permite abrir un espacio de retroalimentación donde las mujeres de la empresa expongan y aclaren sus dudas ante un especialista en estos temas, de esta manera tendrían más conocimientos sobre estos padecimientos, sus orígenes y sus correspondientes formas de sobrellevarse (no aplica intervención rigurosa sino más bien pautas y asesoría).

8.3. Objetivo 3

Determinar acciones y actividades encaminadas a la disminución del riesgo de afectación emocional de la mujer en su entorno laboral y familiar.

Las acciones y actividades que se mencionan a continuación están inspiradas en los lineamientos internacionales de la OMS. Ya que poseen evidencia científica en los resultados favorecedores de los padecimientos de estrés, depresión y ansiedad.

Contacto social: el contacto con los demás es de suma importancia para salud mental, por tanto, hay que reservar espacios de tiempo para charlar con amigas, salir de paseo cuando haya tiempo y despejarse mediante conversaciones.

- Evite el alcohol y las drogas: estas sustancias actúan como factores detonantes de síntomas angiogénicos y depresogénicos, por tal razón su utilización solo aumenta los síntomas y por tanto el riesgo de mantenimiento de los mismos.

- Rutina: establecer una rutina que facilite las labores diarias mediante la automatización de acciones, estas implicar comer a la misma hora, dormir y despertarse a la misma hora, etc.

- Sueño; como mínimo 8 horas diarias.

- Higiene personal: mantener buena higiene y no descuidar presentación.

- Alimentación; rica en verduras y frutas, y es que no es una casualidad que para mejorar salud mental se recomienda esto puesto que desde 1950 aproximadamente se sabe que la alimentación está asociada a los patrones de pensamiento compulsivos, traumáticos y catastróficos. Sobre todo, cuando hay carencia de vitaminas y minerales esenciales para el correcto funcionamiento de las neuronas.

- Ejercicio; al menos 20 minutos al día.

- Horario de trabajo; Establezca horarios para trabajar y para descansar.

- Hobbies; tener espacios pequeños de tiempo para hacer cosas que le gusten como tejer, dibujar, salir a la naturaleza etc.

- Control de redes; las redes son de los mejores avances tecnológicos sin embargo su uso desmedido e incorrecto también es un factor negativo para la gestión emocional.

Cabe destacar que estas constituyen únicamente acciones y actividades encaminadas a disminuir el riesgo de afectación emocional en sentido general, y no remplazan un tratamiento e intervención psicológica.

Los resultados de las tres subescalas aplicadas correspondientes a la herramienta DASS-21 en general obtuvieron puntuaciones elevadas que se situaban mayormente en los niveles moderados, severos y extremadamente severos, lo cual es un indicador de que si existe afectación emocional como influencia del covid-19 y que deben ponerse en marchas mediante encuentros la contextualización y manejo a modo de asesoría de estos estados (ansiedad, depresión y estrés) antes de que se vuelvan rasgo por su no resolución e intervención a tiempo. La subescala de estrés representada con un 37% siendo nivel extremadamente severo, fue la escala con resultados más altos, lo que quiere decir que deben adelantarse programas orientados al manejo de este trastorno en particular, donde se pueden impartir técnicas del tipo relajación progresiva de Jacobson, inoculación de estrés o algunas pautas de resolución frente a las abrumantes demandas teniendo como eje el manejo del tiempo.

En la población que obtuvo niveles severos, extremadamente severo se recomienda canalización a servicios competentes de salud mental como la EPS, ya que estos niveles altos dan luces de la posible presencia de estos padecimientos no como estados si no como rasgos que ameriten psicoterapia o tratamiento psicofarmacológico. Ello, independientemente de las asesorías de la empresa a modo de pautas.

Asegurar un seguimiento riguroso de la presencia de estas afectaciones mediante mediciones futuras, teniendo en cuenta como piedra angular a quienes obtuvieron peores niveles de estrés, depresión y ansiedad (los niveles severos y extremadamente severos).



REFERENCIAS



- Altamar. A systematic review of studies of depression prevalence in university students. *J Psychiatr Res* [Internet]. 2013;47(3):391–400. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychires.2012.11.015> 16.
- Andrade, M. F., Campo Vanegas, D., Díaz, V., Flórez, D. E., Mayorca, L. D., Ortiz Umaña, M. A., ... & Yosa, P. A. (2020). Descripción de las características psicológicas relacionadas con la salud mental en la situación de emergencia de salud pública originada por el Covid-19.
- BIE N° 60 Igualdad de género y COVID-19, (2020) IGUALDAD EN LA EMPRESA, https://www.igualdadenaempresa.es/actualidad/boletin/docs/BIE_60_Igualdad_Genero_COVID19.pdf
- Biomédica, La salud mental en Colombia, (2013). *Biomédica* vol.33 no.4 Bogotá Oct./Dec. 2013, Recuperado, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572013000400001#:~:text=La%20salud%20mental%2C%20definida%20por,integral%20de%20la%20salud%20p%C3%ABlica.
- Buendía y Ramos (2001). A review of lifestyle factors that contribute to important pathways associated with major depression: Diet, sleep and exercise. *J Affect Disord* [Internet]. 2013;148(1):12–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2013.01.014> 23.
- Catalán, V. (30 de 03 de 2020). Las mujeres son las más afectadas por el impacto de COVID-19, dicen los sindicatos de UNI. UNI Global Union.
- CincoDías (2020). Teletrabajo y conciliación, un arma de doble filo para las mujeres, https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/09/22/fortunas/1600800823_664477.html
- Corona, F., Tiempo, E., de Bogotá, C. D. C., Vamos, B. C., & Éxito, F. (2020). Recomendaciones al Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 de Bogotá para mejorar el estado nutricional de la primera infancia en Bogotá.
- Corporación de Radio y Televisión Española. (2021). Mujeres durante la pandemia: en primera línea de cuidados y atrapadas en la trampa del teletrabajo. <https://www.rtve.es/noticias/20200508/mujeres-coronavirus-trampa-teletrabajo/2013596.shtml>
- DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (2020). Covid 19, Brechas de género en el mercado laboral. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/informes/Informe-participacion-mujer-mercado-laboral-2.pdf>
- Delgado T. B., & Macías C. K. (2020). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51843>
- Echeverri, P. A. (2020). <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/17393>. Afectaciones derivadas del trabajo reorganizado por la pandemia del covid-19 sobre la calidad de vida laboral percibida por un grupo de trabajadores de una empresa del sector petrolero en Colombia. Medellín.
- Eisenberg D, Chung H. Adequacy of depression treatment among college students in the United States. *Gen Hosp Psychiatry* [Internet]. 2012;34(3):213–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2012.01.002> 22.
- Editor. (12 de 07 de 2020). La COVID-19 afecta en mayor medida la salud y empleo de las mujeres. *PERIODISTAS EN ESPAÑOL*.
- Educaweb. (2020). El COVID-19 incrementa la vulnerabilidad de las mujeres en el mercado de trabajo. <https://www.educaweb.com/noticia/2020/12/21/covid-19-incrementa-vulnerabilidad-mujeres-mercado-trabajo-19419/>
- El empleo.com, (2020). Por el coronavirus puedes pedir teletrabajo. ¿Cómo gestionarlo?, <https://www.empleo.com/co/noticias/noticias-laborales/por-el-coronavirus-puedes-pedir-teletrabajo-como-gestionarlo-6033>
- Feldman (2008). Depressive Symptoms and Physical Activity During 3 Decades in Adult Life. *JAMA Psychiatry* [Internet]. 2014;71(12):1373. Available from: <http://ebshost.com> 25.
- García, A. G. (2020). COVID-19 y su impacto en la vida de las mujeres. Pacto Global Red Colombia.
- González, M. C. (2020). Situación laboral y cargas domésticas de las mujeres durante la pandemia en Colombia en 2020. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12010/18065>.
- <https://blog.sodexobeneficios.co/blog/como-esta-el-ausentismo-laboral-en-colombia-cifras> Encuesta de fenalco. Marzo 15 de 2018. Herman KM, Hopman WM, Sabiston CM. Physical activity, screen time and self-rated health and mental health in Canadian adolescents. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2015;73:112–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.01.030> 26. Maras D, Flament
- Koppmann, A., Cantillano, V., & Alessandri, C. (2021). Distrés moral y burnout en el personal de salud durante la crisis por COVID-19. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(1), 75-80.
- López, C. M. (2020). ¿Afecta por igual el Covid-19 a hombres y mujeres? *GACETA MÉDICA*.
- Ministerio de la Protección Social y Fundación FES Social. Estudio Nacional de Salud Mental Colombia 2003. Cali: C&C Gráficas, Ltda.; 2005. Disponible en: http://onsm.ces.edu.co/uploads/files/1243030_EstudioNacionalSM2003.pdf
- Monterrosa-Castro, Álvaro., Buelvas-de-la-Rosa, C., & Ordoñoitia-Parra, E. (2021). Probable trastorno de ansiedad generalizada en la pandemia COVID-19: valoración en médicos generales del Caribe colombiano. *Duazary*, 18(1), 7–19. <https://doi.org/10.21676/2389783X.3890>



REFERENCIAS



- NIMH. (2017). Trastorno de ansiedad generalizada: Cuando no se puede controlar la preocupación. National Institute of Mental Health. Recuperado de: https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/trastorno-de-ansiedad-generalizadacuando-no-se-pueden-controlar-las-preocupaciones-new/pdf-sqf-16-4677_150382.pdf
- OEA CIM, Comisión Interamericana de Mujeres, (2020). COVID-19 en la vida de las mujeres Razones para reconocer los impactos diferenciados, <https://www.oas.org/es/cim/docs/ArgumentarioCOVID19-ES.pdf>
- ONU Mujeres, (2021). La pandemia de coronavirus no debe retroceder los avances en la lucha por la igualdad de la mujer, <https://news.un.org/es/story/2021/03/1489232>
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). El teletrabajo durante la pandemia de COVID-19 y después de ella, 2020. Recuperado de: <https://www.ilo.org/>
- Othieno CJ, Okoth RO, Peltzer K, Pengpid S, Malla LO. Depression among university students in Kenya: Prevalence and sociodemographic correlates. *J Affect Disord* [Internet]. 2014;165:120–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2014.04.070> 21.
- Parra A. Prevalencia de depresión y de ansiedad en estudiantes de medicina. 2010;1:109–97. Available from: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/442/1/med3.pdf> 19
- Paredes, V. d. (10-Jun-2020). Efectos de la COVID-19 en la salud mental de la población. Médicas, Revista Habanera de Ciencias.
- Pérez.J (2009). Definicion.de: Definición de mujer. Actualizado: 2013.Bogota- Colombia. Recuperado de: <https://definicion.de/mujer/>
- Ramírez, J., Castro-Quintero, D., Lerma-Córdoba, C., Lerma-Córdoba, Y., & Escobar Córdoba, F. (2020). Consecuencias de la pandemia Covid-19 en la salud mental asociadas al aislamiento social. Recuperado:https://www.researchgate.net/publication/341116487_CONSECUENCIAS_DE_LA_PANDEMIA_COVID_19_EN_LA_SALUD_MENTAL_ASOCIADAS_AL_AISLAMIENTO_SOCIALuuuu
- Restrepo, et al., 2020.; Mendoza, Ortega & Quevedo, (2010) et al. Screen time is associated with depression and anxiety in Canadian 35 youth. *Prev Med (Baltim)*. 2015;73:133–
- Ríos, Carrillo, & Sabuco, (2012). Undergraduate music student's depression, anxiety and stress sevels: A study from Turkey. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. 2012;46:2995–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.603> 24.
- Ruiz, F. J., García-Martín, M. B., Suárez-Falcón, J. C., & Odriozola-González, P. (2017). The hierarchical factor structure of the Spanish version of Depression Anxiety and Stress Scale - 21. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 17, 97-105.
- salvador-Moreno, J.E., Torrens-Pérez, M. E., Vega-Falcón, V., y Noroña-Salcedo, D.R. (2021). Diseño y validación de instrumento para la inserción del salario emocional ante la COVID- 19. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 11(21), pp. 41-52. <https://doi.org/10.17163/ret.n2>
- Sánchez Diana Carolina, ausentismo laboral: una visión desde la seguridad y salud en el trabajo. *Revista salud Bosque*, 2015.
- Sandoval-Díaz, D. C.-M. (0 de Rev. méd. Chile vol.148 no.8 Santiago ago. 2020). COVID-19 y comportamiento psicológico: revisión sistemática de los efectos psicológicos de las pandemias del siglo XXI. *Revista médica de Chile*.
- Selye, (1960). Depresión y factores asociados en estudiantes de la Universidad Nacional [tesis de magister en psicología]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2012 Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6947/1>. 2012;1–90. 20.
- Sheila Fernández-Luis, E. M. (2020). ¿Qué sabemos del impacto de género en la pandemia de la COVID-19? ISGlobal - Instituto de Salud Global de Barcelona.
- Sherly Hoyos-Estrada, J. D.-G. (2020). Efectos en el empleo en las micro y pequeñas empresas generados por la emergencia del COVID-19: Caso Colombia. *Revista científica anfibios Marketing Digital como oportunidad de digitalización de las PYMES en Colombia en tiempo del Covid – 19*.
- Síndrome de Burnout en trabajadores que laboran en diferentes áreas de los servicios de salud en Antioquia, durante la pandemia ocasionada por Covid-19 en el año 2020. (2020). <http://hdl.handle.net/10495/18786>. Recuperado el 2020, de <http://hdl.handle.net/10495/18786>.
- Valencia, N. M. (2020). *Psicología en contextos*. Coordinación Editorial: ascofapsi. Astrid Triana Cifuentes.
- Vergara A, Katherine M, Cárdenas D, Martínez G, Arrieta KM, Díaz S. Síntomas de depresión y ansiedad en jóvenes universitarios : prevalencia y factores relacionados. *Revusta Clinica Med Fam*. 2014;7(1):14–22. 17. Prevalence of Anxiety and Depressive Disorders in University Students: Associated Academic and Socio-Family Factors. 2009;20. 18.



ASOCIACIÓN ESTRÉS Y LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN AUXILIARES DE VENTA DE TIQUETES EN TRANSPORTADORA EN COLOMBIA

Jimmy L Rodríguez Sandoval ¹
Karina Y Valle Del Portillo ²
Juan Carlos Acosta Quevedo ³

1. RESUMEN

Los altos niveles de riesgo cardiovascular que afectan a trabajadores auxiliares de venta de tiquetes en la transportadora objeto de este estudio en Colombia, sumado a la vida laboral sedentaria, los malos hábitos alimenticios basados en comidas rápidas; con factores organizacionales como las largas jornadas de trabajo, niveles de alta demanda cuantitativa de trabajo, más la alta rotación de personal, llevan a que esta investigación tenga por objetivo definir la asociación entre los factores de riesgos cardiovascular y el estrés, que se establece mediante la aplicación virtual del instrumento de sintomatología de Estrés Laboral, que arrojó un nivel de confiabilidad del 87%, siendo aceptable con el cruce los Factores de Riesgo Cardiovasculares identificados por los niveles de glicemia, colesterol, triglicéridos y índice de masa muscular. La población objeto de estudio fue de 50 trabajadores Auxiliares de Venta de Tiquetes en una transportadora de pasajeros y encomiendas a nivel nacional, contando con un 68% de mujeres y 32% hombres. En los resultados se establece que el 78% de la población presenta niveles de sobrepeso y obesidad, vidas sedentarias, caracterizada por perfiles lípidos de colesterol, triglicéridos y glicemia en niveles normales, parte de tranquilidad con relación a riesgos cardiovasculares a corto plazo, sin embargo el 42% de los 50T refleja niveles críticos de sintomatología de estrés, y de su población el 78% padece de obesidad y sobrepeso; condiciones que proyectan una posibilidad muy alta de futuras Enfermedades Cardiovasculares para este grupo, ya que la mayoría evidencia un nivel alto de sedentarismo y hábitos alimenticios basados en grasas, azúcares y alcohol. Se propone programa de intervención como parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

PALABRAS CLAVE: Factores de Riesgo Cardiovascular, Estrés, Ventas de Tiquetes, Sedentarismo Laboral, Obesidad, Sobrepeso.

2. ABSTRACT

The high levels of cardiovascular risk that affect auxiliary ticket sales workers in the transport company object of this study in Colombia, added to sedentary work life, bad eating habits based on fast foods; With organizational factors such as long working hours, levels of high quantitative demand for work, plus high staff turnover, this research aims to define the association between cardiovascular risk factors and stress, which is established through The virtual application of the Occupational Stress symptomatology instrument, which yielded a reliability level of 87%, with the crossing of the Cardiovascular Risk Factors identified by the levels of glycemia, cholesterol, triglycerides and muscle mass index being acceptable. The population under study was 50 Auxiliary Ticket Sales workers in a passenger and parcel carrier nationwide, with 68% women and 32% men. The

¹Estudiante de especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Corporación Universitaria Unitec, UNITEC, Colombia - 11213011@unitec.edu.co

²Estudiante de especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Corporación Universitaria Unitec, UNITEC, Colombia - 11213035@unitec.edu.co

³Ingeniero industrial con especialización en salud ocupacional, tercer semestre maestría en gestión ambiental y desarrollo sostenible de la universidad distrital Francisco José de Caldas. Master en sistemas de gestión integrados (SIG) con la universidad internacional de la RIOJA España (virtual). Con experiencia de quince años como docente en el área de administración, logística, fundamentos y proceso administrativo emprendimiento, producción, gestión ambiental, gestión recurso humano, salud ocupacional, excelente manejo de grupo y trabajo en equipo, logrando así el alcance de objetivos. Docente tutor de la Corporación Universitaria Unitec, UNITEC, Colombia – juanacosta@unitec.edu.co

results establish that 78% of the population presents levels of overweight and obesity, sedentary lives, characterized by lipid profiles of cholesterol, triglycerides and glycemia at normal levels, part of tranquility in relation to short-term cardiovascular risks, however 42% of the 50T reflects critical levels of stress symptoms, and of its population 78% suffers from obesity and overweight; conditions that project a very high possibility of future Cardiovascular Diseases for this group, since the majority show a high level of sedentary lifestyle and eating habits based on fats, sugars and alcohol. An intervention program is proposed as part of the Occupational Health and Safety Management System.

KEYWORDS: Cardiovascular Risk Factors, Stress, Ticket Sales, Work Sedentary, Obesity, Overweight.

3. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la causa más frecuente de discapacidad y defunción tanto en las mujeres como en hombres en Latinoamérica, según La Organización Panamericana de la Salud, representando la primera causa de muerte en Colombia, registrando para enero del 2020, 14.662 muertes por encima del promedio de los últimos 5 años, según cifras del DANE. (El Hospital, 2020).

Las complicaciones debilitantes y a menudo mortales de las ECV, generalmente inician en las edades tempranas de la vida y progresan gradualmente hasta la edad adulta sin presentar síntomas por largos periodos de tiempo, viéndose generalmente en hombres y mujeres de mediana edad sin diferencias significativas. Existen una serie de riesgos que predisponen en mayor o menor medida el desarrollo de ECV, como el tabaquismo, la inactividad física, una dieta rica en azúcares simples y grasas saturadas, alcoholismo (Martínez, 2006)

Las personas no son conscientes de los riesgos que pueden desarrollar enfermedades cardiovasculares, aún más cuando estas tienden a tener tareas u oficios sedentarios, por tal razón es necesario que las empresas adelanten Programas de Vigilancia Epidemiológica y Riesgo Cardiovascular, para dar cumplimiento a los principios de la Seguridad y Salud en el trabajo en la promoción de la salud y bienestar de los trabajadores.

Enfermedades cardiovasculares (ECV).

Según la OMS, las ECV afectan en mayor medida a los países de ingresos bajos y medios, casi por igual a hombres y mujeres; enfermedades cardiovasculares que para la década de los 2030, podrán llegar a ser de 23,6 millones de personas, principalmente por cardiopatías y accidentes cerebrovasculares, la que seguirá siendo la principal causa de muerte según se pronostica (Organización Mundial De La Salud, 2012).

Definiendo según la OMS, las ECV como un conjunto de trastornos del corazón, que es un músculo fuerte que actúa como bomba y es un poco más grande que el puño. Continuamente a través del sistema circulatorio bombea sangre, cuyos dos órganos principales son el corazón y los pulmones, parte integral con los vasos sanguíneos (venas, arterias y capilares) clasificándolas en: cardiopatía reumática; cardiopatía coronaria (infarto de miocardio); enfermedad cerebrovascular (apoplejía); enfermedad vascular periférica; hipertensión arterial (presión alta) insuficiencia cardíaca; cardiopatía congénita; miocardiopatías. Enfermedades que se pueden modificar, según Camargo (2013), mediante la intervención de los factores de riesgo cardiovasculares (FRC); identificados comúnmente los físicos como; peso, edad, colesterol, triglicéridos y otros que aún no han sido relacionados, como es la relación del trabajo especialmente en personas cuya labor implica extensas jornadas laborales, demandas de carga laboral excesivas y niveles de estrés altos. Rodríguez (2020).

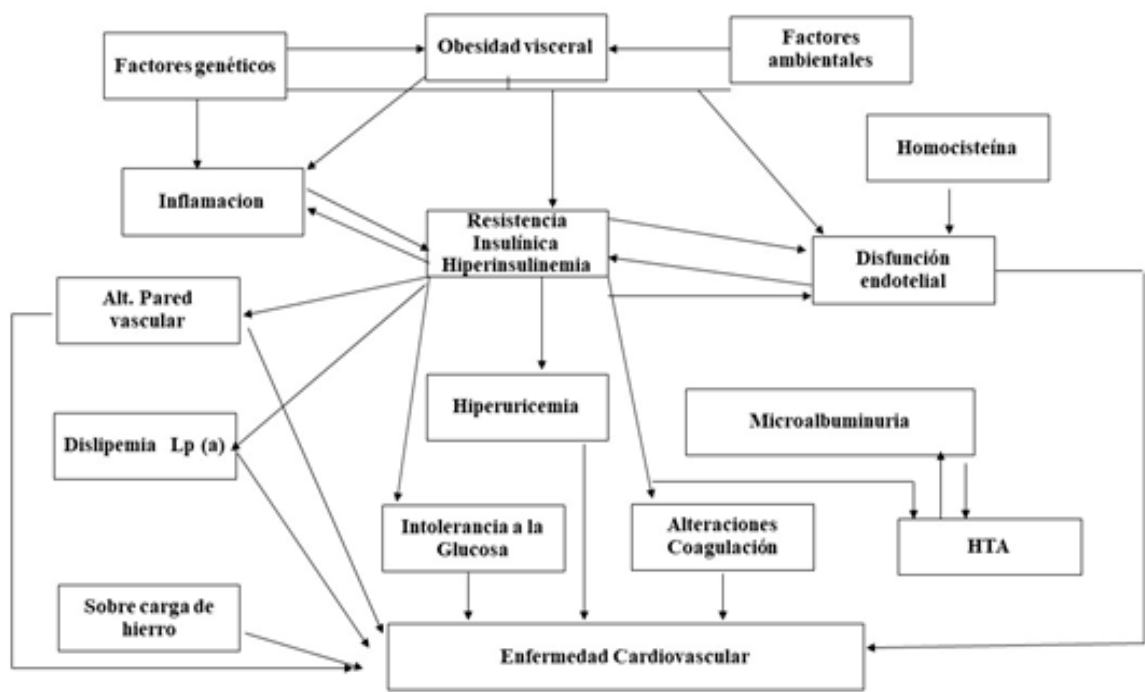
De acuerdo con el Ministerio de Salud de Colombia, desde finales de los años setenta, se empiezan a detectar las ECV como causa de morbilidad y mortalidad, pasando a prioridad en los temas epidemiológicos a partir de los años ochenta, para mantenerse dentro de las diez principales causas de mortalidad para el país así: la enfermedad isquémica cardíaca (1º lugar), el accidente cerebro vascular (3º lugar), la diabetes (8º lugar) y la enfermedad hipertensiva (9º lugar) dentro de las diez principales causas de mortalidad en Colombia” (Ministerio de Salud, 2021).

Para el caso de la ciudad objeto de estudio con una población de 580.000 habitantes, según el Observatorio Digital Municipal, la cardiopatía isquémica, con 2.530 casos, fue la primera causa de mortalidad en la ciudad, seguida de las enfermedades cerebrovasculares con 1.397 muertes para el periodo 2013 a 2016. A pesar del esfuerzo del gobierno local, el cual a través de su programa de salud pública establece esquemas que buscan incentivar los estilos saludables; las cifras siguen siendo altas en cuanto a casos de muertes por enfermedades crónicas no transmisibles como son las también llamadas las ECV; enfermedades que significan una dolencia que va en extensión debido al envejecimiento de la población, a los hábitos de la vida, y a la actual pandemia que favorece el sedentarismo y la mala alimentación. (Sánchez, 2020).

La investigación de Agudelo O. (2013), busca un diagnóstico acerca del conocimiento sobre los FRC modificables, con el fin de identificar un déficit de autocuidado en el personal. Cualquier persona puede desarrollar ECV, debido a la falta de prácticas que contribuyan a la aparición de riesgos, como son la falta de actividad física, stress laboral, no tener una adecuada nutrición. Existen varios estudios que, aunque no tienen en cuenta los riesgos propios de la ocupación, si existe prevalencia de los

factores de riesgo cardiovascular en los conductores, uno de ellos en Taiwan en el 2001, encontró una gran diferencia en la prevalencia de FRC entre el personal administrativo y conductores, teniendo en cuenta el índice de masa corporal, el colesterol, el perfil lipídico entre otros. Existe una correlación significativa entre el riesgo cardiovascular y la antigüedad de la persona en el cargo, se estima que la prevalencia de riesgo cardiovascular es similar a la de otros estudios realizados. (Muñoz, 2015).

Figura 1. Factores de riesgo cardiovasculares (FRC).



Fuente: Modificado de Factores de riesgo cardiovascular emergentes. (Bensusan, 2012)

Tradicionalmente los FRC se identifican a partir de los establecidos por la medicina tradicional, sin embargo se han identificado factores no tradicionales o emergentes, que incluyen aspectos físicos que no se habían tenido en cuenta denominados “Factores emergentes o no tradicionales” (Bensusan, 2012, pág. 2).

Dentro de los indicadores definidos para establecer rangos y asignar escalas normales o críticas se encuentra los exámenes que contemplan triglicéridos, colesterol y otros se consideran Perfil Lípido Exámenes para control del estado de salud y establecer indicadores de riesgos de enfermedades como las cardiovasculares.

Tabla 1. Rangos de glicemia, triglicéridos, colesterol, IMC.

	Hipoglicemia	Normal	Hiperglicemia	Diabetes Mellitus Tipo 2
Rangos de Glicemia mg/ dl:	Menor a 60 mg/dl	De 60 a 100 mg7dl	De 100 a 199 mg7dl	Mayor a 200mg/dl
Rangos de Triglicéridos mg/ dl:	Normal	Limite alto	Hipertri-gliceridemia	Muy alto
	Menor a 150 mg/dl	De 150 a 200 mg7dl	De 200 a 499 mg7dl	Mayor a 500mg/dl

Rangos de Colesterol	Normal	Limite alto	Hipercolesterolemia	
	Menor a 200 mg/dl	Entre 200 a 239 mg/dl	Mayor a 240 mh/dl	
Tensión Arterial	Baja	Normal	Alta	
	Diastólica: menor 60MMhg- Sistólica: Menor de 80 mmhg	Diastólica: entre 61-90MMhg- Sistólica: entre de 81 - 139mmhg	Diastólica: mayor 91MMhg- Sistólica: Mayor 139mmhg	
Índice de Masa Corporal (IMC): Peso/Estatura*Estatura(m)	Peso insuficiente	Peso saludable	Sobrepeso	Obesidad
	Menor a 18,5	Entre 18,5-24,9	Entre 25-29,9	Mayor a 30

Fuente: Exámenes Ocupacionales (Sandoval, 2021).

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²).

Las ECV al convertirse en objeto de estudio epidemiológico en Colombia, ya que su comportamiento se puede modificar mediante la intervención de los factores de riesgo, se han convertido en objeto de planes de prevención relacionados con la población trabajadora, tanto la vinculada a empresas como los independientes y fuente de análisis para identificar las causas desde los espacios laborales que estimulan la consolidación de estas.

Las extensas jornadas laborales pueden presentar efectos nocivos en la salud del trabajador debido a una mala relación descanso-trabajo y una recuperación inadecuada que se deriva de la exigencia laboral. (Camargo F., 2013), o la relación del trabajo especialmente en personas cuya labor implica extensas jornadas laborales, demasiada carga laboral y el riesgo cardiovascular. (Rodríguez, 2020). Constituyen FRC que han sido regulados por el comité mixto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), identificados y clasificándolos en diferentes grupos, y adoptados por la legislación colombiana a través de diferentes decretos que enuncian los principios que deben cumplir las organizaciones del ámbito nacional en el campo de la salud laboral y en particular de los Factores de Riesgos Psicosociales. (Ministerio de Trabajo, 2015).

Obesidad y Sedentarismo.

La definición del sobrepeso y la obesidad es explicada a partir de una acumulación excesiva de grasa que afecta la salud. El índice de Masa Corporal IMC establece una medida útil del sobrepeso y la obesidad en las personas, que permite dar un indicativo aproximado del peso en relación con la talla de la persona, pues este indicador es el mismo para hombres, mujeres y para todas las edades.

El consumo de alimentos con altos niveles de calorías contra las consumidas genera un desequilibrio energético que se considera la causa fundamental del sobrepeso y la obesidad. A nivel mundial los cambios culturales, las nuevas estructuras de las ciudades, la vida urbana, sedentaria han generados cambios en los hábitos de vida de las poblaciones, aumentando el consumo de alimentos de alto contenido calórico con contenidos altos de grasa y una disminución en la actividad física especialmente en las ciudades con muchas de las nuevas formas de trabajo, las exigencias de aprovechamiento del tiempo con trabajos desde casa que exigen menos desplazamiento.

El sobrepeso y obesidad tiene consecuencias para la salud, un elevado índice de IMC representa un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como las cardiovasculares, la diabetes, los trastornos musculoesqueléticos, adicionalmente enfermedades degenerativas de las articulaciones y algunos cánceres, sin dejar de lado las afectaciones de orden psicológico, que sobre resalta la belleza física tanto masculina como femenina, marcadas por la delgadez.

Actualmente, muchos países subdesarrollados, sin la capacidad de ofrecer a sus ciudadanos buenas condiciones de vida y oportunidades de trabajo, no solamente enfrentan la desnutrición y las enfermedades infecciosas por las condiciones higiénicas y falta de agua, sino que el sobrepeso y obesidad a raíz de la alimentación económica alta en harinas, azúcares coexisten con la desnutrición y enfermedades de tipo cardiovascular desde las etapas tempranas de la niñez. (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2021)

Se plantea la discusión si el sedentarismo proviene del latín “sedre”olade“tomarasiento”, se utilizaba para distinguir las poblaciones que nómades que trabajaban en un solo lugar o zona. El sedentarismo en la actualidad es considerado como la actividad que incluye permaneces sentado o en cualquier postura similar que implique quietud durante las jornadas de trabajo. Debe ser considerada como un riesgo laboral, pues al ser inherente a las actividades propias de un puesto de trabajo, y en su relación con el trabajador puede generar la probabilidad de un daño en la salud de trabajador (Pedraza, 2019). El sedentarismo representa un problema de salud pública ya que un importante porcentaje de la población hoy, es víctima de su propio comportamiento y con los cambios en el contexto laboral que han involucrado la tecnología como una herramienta indispensable para la vida y las organizaciones, la población desde la infantil ha incorporado el sedentarismo como un hábito inherente a la vida cotidiana, siendo un factor generador de enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

Estrés Laboral.

El efecto del estrés en el trabajo, inicialmente se presentó por el departamento de salud y servicios humanos de Estados Unidos en 1966 (ILO, 1966) el cual señalaba que en el lugar del trabajo es donde se presenta el estrés psicológico, como eventos cada vez más frecuente Detalló nuevas y sutiles amenazas para la salud mental y un posible riesgo de trastornos somáticos como las enfermedades cardiovasculares. En 1990 el 13% del total de casos de incapacidad de trabajadores que gestionó North Western National life, importante aseguradora estadounidense de accidentes de trabajo se debía a trastornos en los que se suponía que existía una relación con el estrés del trabajo. En un estudio realizado en 1985 por National Council on Compensation Inurase, se comprobó que una sola causa de baja laboral en la incapacidad psicológica fue causada debido al estrés mental progresivo en el trabajo esta había llegado a representar el 11% del total de las indemnizaciones por enfermedades profesionales.

En Colombia la primera encuesta de factores de riesgo reconoció que sienten o perciben síntomas y signos asociados a niveles de estrés altos, aproximadamente el 30% de los empleados evaluados (Ministerio de trabajo, 2007), ante el impacto y la importancia del estudio de las consecuencias para el trabajador sobre su salud, las tensiones psicológicas, sociales y físcas de trabajo se han explicado bajo el término estrés. En la terminología técnica que establece que el estrés es una fuerza, y en biología y en medicina suele utilizarse el término estrés para denominar un proceso corporal, el que para adaptarse a todas las influencias, cambios, exigencias y tensiones a las que está expuesto, desarrolla una respuesta general del cuerpo.

Sin embargo, el Ministerio de Protección Social en la Resolución 2646 de 2008 especifica el concepto de estrés como “Respuesta de un trabajador tanto a nivel fisiológico, psicológico como conductual, en su intento de adaptarse a las demandas resultantes de la interacción de sus condiciones individuales, intralaborales y extralaborales”.

Los impactos generados por el estrés y la relación con el trabajo han sido significativos en la salud de las personas. Según Villalobos (1999), las enfermedades por estrés agudo y enfermedades por estrés crónico son los dos grandes grupos considerados consecuencias de las

enfermedades que sobrevienen a consecuencia del estrés. La presión, responsabilidad y obligaciones en el contexto laboral que se tiene para ejercer una labor son situaciones generadoras de tensión y de estrés y que cada persona lo asumirá de una manera diferente. Cada persona responde a los estresores de acuerdo con sus competencias y características y es importante identificar los niveles de estrés y el manejo de la resiliencia como un factor protector que tienen los trabajadores de las áreas administrativa y comercial, cuyos perfiles son determinantes para el manejo de las situaciones estresantes.

La capacidad y la resistencia de sobreponerse a un estímulo adverso es la resiliencia; el ser resiliente no es ser extraordinario, ya que lo puede desarrollar toda persona, conduce a la optimización de los recursos humanos y permite sobreponerse a las situaciones adversas, considerado de origen interactivo y sociocultural; es un proceso dinámico, constructivo, se manifiesta en distintos niveles del desarrollo, endocrino, biológico y neurofisiológico en respuesta a los estímulos ambientales. (Kotliarenco Ph.D.Caceres I., 2011).

Consecuencias físicas del estrés.

La respuesta neurofisiológica del estrés es explicada desde la disciplina de las neurociencias, parte de la relación del organismo a las modificaciones del medio (interior y exterior) según tres modos principales: Los componentes emocionales, conductuales y fisiológicos que controlan la reacción del estrés son modulados por la hormona liberadora de corticotropina, en su intensidad y su duración por el feedback de los glucocorticoides al nivel del hipocampo, afectando la variación de la eficacia de este sistema es manifiesta por las diferencias individuales de reactividad al estrés, y en tercer lugar la reciprocidad de las interacciones entre el sistema inmunitario y el sistema nervioso central, que constituye otro elemento regulador cuyo funcionamiento alterado puede estar en el origen de las patologías. Claramente el estrés es la respuesta ante una amenaza, frente a la cual el organismo, para sobrevivir, reacciona con un gran número de respuestas adaptativas que implican la activación del sistema nervioso, que al prolongarse a lo largo del tiempo afecta los sistemas autoinmunes. (Duvan F., 2010); efectos negativos producidos por la activación reiterada de la respuesta como la permanente preocupación excesiva, incapacidad para tomar decisiones, sensación de confusión, impedimento para concentrarse, dificultad para mantener la atención, sentimientos de falta de control, desorientación, permanentes olvidos, bloqueos mentales, sobrevaloración a las críticas, mal humor, mayor susceptibilidad a sufrir accidentes, consumo de fármacos, alcohol, tabaco. Entre los efectos asociados al mantenimiento de estrés puede provocar el desarrollo de los trastornos psicológicos, entre los más frecuentes: trastornos del sueño, ansiedad y/o depresión, fobias y miedos, adicción al alcohol y drogas y demás trastornos afectivos, alteraciones de las conductas de alimentación. Las manifestaciones externas a nivel motor y de conducta se presentan, las explosiones emocionales, hablar rápido, temblores, tartamudeo, precipitaciones a la hora de actuar, comer extensivamente o falta de apetito y risa nerviosa (Mogollon E., 2018).

Caracterización de Auxiliares de ventas de Tiquetes.

El propósito principal del puesto de trabajo de Auxiliar de ventas de tiquetes es, en calidad de apoyo del área administrativa, realizar, coordinar y efectuar el servicio con el pasajero y carga de la empresa en relación con los servicios que ofrece la empresa.

Con las funciones de atender amablemente a los usuarios del servicio; Asegurarse de que información sea clara y verás al cliente frente a la venta; realizar la venta de tiquetes de acuerdo con las rutas y los horarios establecidos indicando al pasajero el número del bus y la posición de salida; diligenciar la planilla de viaje del vehículo que se va a despachar y registrar los pasajes vendidos en la planilla de cada uno con el respectivo número de tiquete y valor; en caso de la anulación de un tiquete se debe gestionar la novedad ante en jefe inmediato; Cerrar la planilla, copiar al conductor de cada bus, para luego entregarlas con el reporte de cuentas con los dineros recaudados por la venta de tiquetes; así como el registro de tiquetes vendidos y anulados; Atender el teléfono suministrando y recibiendo la información requerida para lograr un eficiente y oportuna prestación de los servicios a los clientes.

Cumplir con los horarios establecidos por la organización; Estar en continua comunicación con el auxiliar de rodamiento para verificar turnos de los vehículos y cambios de los mismos; Recepción y despacho de encomiendas; Informar sobre las malas relaciones sociales entre conductores para realizar el trámite correspondiente; Hacer entrega de las encomiendas que transporta solicitando siempre documento de identidad original con copia para verificar los respectivos datos y entregar las encomiendas a cargo de la empresa • Presentar reportes de las encomiendas recibidas; Las demás funciones asignadas por el superior inmediato en razón a su cargo.

Adelantar las gestiones relacionadas al Sistema de Gestión de Calidad como la identificación de riesgos de los procesos deseados y evaluar sus causas estableciendo acciones para lograr los resultados deseados o prevenir los resultados no deseados en los procesos administrativos y operativos y mantener el archivo personal organizado y cumplir con las obligaciones establecidas por el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El estrés en áreas comerciales de empresas de Colombia.

Para intervenir los riesgos psicosociales el Ministerio de Trabajo publico la Batería para la evaluación de factores de riesgo psicosocial, como autor intelectual la Pontificia Universidad Javeriana (2010), considerando los factores de riesgos Intralaborales que incluye domino de demandas del trabajo, control del trabajo, liderazgo y relaciones sociales y recompensas, adicionalmente los factores extralaborales y el estrés, que por medio de la aplicación de un instrumento de 31 preguntas, el cual es diseñado para evaluar síntomas reveladores de la presencia de reacciones de estrés, estructurados en cuatro categorías principales según el tipo de síntomas: los fisiológicos, el comportamiento social; intelectuales y laborales y sintomatologías psicoemocionales, el cual establece niveles de afectación críticos, clasificado en alto y muy alto.

Según estudios de diversas empresas en Colombia, “el nivel crítico de estrés identificado para los trabajadores colombianos fue del 54%” (Hernandez M., 2020, pág. 17), evidencia la posibilidad de una afectación en la salud de los trabajadores lo cual puede generar un déficit en la productividad de las empresas y un aumento en la incapacidad laboral. El estrés critico (nivel alto y muy alto) en el área comercial de una empresa de mercadeo es del 40% (Mogollon E., 2018, pág. 11).

Por lo tanto es el objetivo de esta investigación, el establecer la relación existente entre el estrés y los índices de masa corporal (MC), de perfil lípido con el fin de identificar las características más influyentes, identificar la sintomatología asociada a enfermedades cardiovasculares en los trabajadores auxiliares de venta de tiquetes en la empresa de transporte, encargados de atender al público, explicar las condiciones del servicio de transporte de pasajero o de carga, definir la hora y fecha de salida y liquidar el valor a pagar por el tiquete.

4. MÉTODO

4.1. Estrategias metodológicas

El tipo de investigación es descriptivo permitiendo caracterizar las propiedades de la población objeto de estudio, con enfoque cuali-cuantitativo de corte transversal pues se realizó en un solo momento permitiendo describir características específicas de la población objeto de estudio.

4.2. Población y muestra

La población objeto del estudio está conformada por 50 trabajadores, quienes desempeñan la labor de Auxiliares de venta de tiquetes de una organización dedicada al transporte de pasajeros y de encomiendas en toda Colombia. Para la muestra se realizó el cálculo mediante cálculo de muestras finitas, la cual arrojó una muestra de 49, con un margen de error de 5%, con un nivel de confianza de 95%; los criterios de inclusión fueron los trabajadores que desempeñan el cargo estudiado, sin excluir las personas que cuentan con contrato por prestación de servicios, pues es una costumbre de la organización manejar esta modalidad, con renovación anual según conveniencia.

4.3. Instrumentos de recogida de información.

Para el análisis de datos y determinar los niveles críticos de estrés identificados en los rangos alto y muy alto se decidió aplicar la encuesta de identificación de sintomatología de estrés de la Batería de Instrumentos para la Evaluación de Factores de Riesgos Psicosociales (Ministerio de Trabajo, 2010), compuesta por 31 ítems, que arrojo un nivel de confiabilidad de consistencia interna del equivalente al 92.5% de confiabilidad dato aceptable; adicionalmente se

levantó la información individual de cada trabajador de datos demográficos y aceptación del consentimiento informado en la que se aclara que el uso de la información se utilizara para una investigación que tiene por objetivo establecer un programa de intervención de acuerdo con los hallazgos establecidos, incluyendo adicionalmente la aprobación de cada trabajador para adelantar el análisis epidemiológico que incluye, perfil lípido de colesterol y triglicéridos, glicemia e índice de masa corporal.

La información se capturo de manera virtual, mediante la herramienta encuesta de la plataforma Moodle, asignándole un usuario y clave individual.

Los datos fueron procesados con el apoyo del programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), que permitió adelantar los análisis de tipo descriptivo y gráfico.

4.4. Procedimiento

El desarrollo de la investigación se estructuro en tres etapas, iniciando con el análisis documental de las diferentes posibilidades de captura de la información y la organización de las encuestas y obtención de la información individual de cada miembro de la población a estudiar.

La segunda etapa fue la invitación a cada uno de los trabajadores con la entrega del usuario y clave por via correo institucional, así como las entrevistas personales de los encargados del área de seguridad y salud en el trabajo. La tercera etapa se procedió al análisis de datos, que permitió establecer las frecuencia y tamaño de empresa y las relaciones de las variables fijas de edad y nivel de estrés con cada uno de los datos relacionados con los resultados de las pruebas de laboratorio.

5. RESULTADOS

Tabla 2. Estadísticos,

		Edad	Peso	IMC	Glicemia mg/dl	Perfil Lipídico Triglicéridos mg/dl	Perfil Lipídico Colesterol mg/dl
N	Válido	50	50	50	50	50	50
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		36	81	28,54	85,34	135,42	186,90
Mediana		35	81	28,21	83,00	129,00	186,00
Moda		27ª	70ª	25, 95ª	79	130	200
Desviación		9,855	16,37	6,44	8,448	35,319	27,303
Mínimo		22	37	14,45	75	95	130
Máximo		59	140	62,22	110	262	258

Se destacan en el análisis estadístico la edad media de 36 años, dende el más joven tiene 22 años y el mas adulto es de 59 años, en cuento al peso una media de 81 kl, con un índice de masa corporal como media de 28,54 indican una población con marcadas características de obesidad; los perfiles lípido de triglicéridos, colesterol y glicemia reportan estados dentro de los rangos normales en esta población (Tabla 2).

Tabla 3. Edad (Agrupada)*Rangos IMC.

			Rangos IMC				Total
			Peso insuficiente	Peso saludable	Sobrepeso	Obesidad	
Edad (agrupada)	<= 30	N	0	4	6	6	16
		% dentro de Edad (Agrupada)	0,0%	25,0%	37,5%	37,5%	100,0%
	31 - 40	N	1	3	9	4	17
		% dentro de Edad (Agrupada)	5,9%	17,6%	52,9%	23,5%	100,0%
	41 - 50	N	0	2	5	4	11
		% dentro de Edad (Agrupada)	0,0%	18,2%	45,5%	36,4%	100,0%
	51+	N	0	1	3	2	6
		% dentro de Edad (Agrupada)	0,0%	16,7%	50,0%	33,3%	100,0%
	Total	N	1	10	23	16	50
		% dentro de Edad (Agrupada)	2,0%	20,0%	46,0%	32,0%	100,0%

De los 50 trabajadores se establece que 16 Trabajadores (T), el (32%) de ellos tienen obesidad y 23T (46%) sobrepeso, Tan solo 11T(22%) con un peso ideal o saludable, la tendencia es que el personal entre 30 y 50 años son las más expuestas a esta epidemia del mundo occidental (Tabla 3).

Tabla 3. Rangos de Glicemia.

		Hipoglicemia		Normal		Hiperglicemia		Diabetes Mellitus Tipo 2	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Edad (agrupada)	<= 30	0	0,0%	16	34,0%	0	0,0%	0	0,0%
	31 - 40	0	0,0%	16	34,0%	1	33,3%	0	0,0%
	41 - 50	0	0,0%	10	21,3%	1	33,3%	0	0,0%
	51+	0	0,0%	5	10,6%	1	33,3%	0	0,0%

En lo correspondiente al personal con enfermedades como, diabetes, hipoglicemia o hiperglicemia, vemos un panorama alentador con solo 3 personas con hiperglicemia mayores de 30 años, es decir la gran mayoría no sufre de ninguna de estas enfermedades (Tabla 3).

Tabla 4. Rangos de Colesterol.

		Normal		Límite alto		Hipercolesterolemia	
		N	%	N	%	N	%
Edad (agrupada)	<= 30	14	33,3%	2	40,0%	0	0,0%
	31 - 40	14	33,3%	1	20,0%	2	66,7%
	41 - 50	10	23,8%	1	20,0%	0	0,0%
	51+	4	9,5%	1	20,0%	1	33,3%

Nos encontramos con los rangos de colesterol, en los cuales 3 trabajadores mayores de 30 años tienen hipercolesterolemia, 5 con un límite alto y 42 con niveles normales, porcentaje alentador para la compañía (Tabla 4).

Tabla 5. Géneros * Rangos IMC.

			Rangos IMC				Total	
			Peso insuficiente	Peso saludable	Sobrepeso	Obesidad		
Género	Mujer	N	1	8	14	9	32	64%
		% dentro de Género	3,1%	25,0%	43,8%	28,1%	100,0%	
	Hombre	N	0	2	9	7	18	36%
		% dentro de Género	0,0%	11,1%	50,0%	38,9%	100,0%	
	Total	N	1	10	23	16	50	100,0%
		% dentro de Género	2,0%	20,0%	46,0%	32,0%	100,0%	

Dentro de los géneros en el grupo de trabajadores, vemos que las mujeres tienden a tener más problemas de sobrepeso y obesidad con un total de 23T del total de 32T mujeres, por el lado de los hombres 16T del total de 8 tiene problemas de sobrepeso y obesidad. (Tabla 5)-

Tabla 6. Géneros * Estrés Laboral.

			Estrés laboral					Total	
			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto		
Género	Mujer	N	1	5	12	7	7	32	64%
		% dentro de Género	3,1%	15,6%	37,5%	21,9%	21,9%	100,0%	
	Hombre	N	4	5	2	3	4	18	36%
		% dentro de Género	22,2%	27,8%	11,1%	16,7%	22,2%	100,0%	
	Total	N	5	10	14	10	11	50	100,0%
		% dentro de Género	10,0%	20,0%	28,0%	20,0%	22,0%	100,0%	

Las mujeres que representan el 64% (32T) de la población, el 43,8% de estas presenta síntomas de estrés en nivel crítico (Nivel alto y muy alto), y nivel medio el 37,5% ; y de los 18T hombres que representan el 36% de los trabajadores estudiados, el 38,9% presenta síntomas críticos de estrés y el 11,1% en nivel medio y en nivel bajo se ubica el 30% de los trabajadores, en su mayoría los 9T (50%) del total de hombres con respecto al 18,7% (6T) de las mujeres (Tabla 6).

Tabla 7. Cruzada Estrés Laboral *Edad (agrupada).

			Edad (agrupada)				Total
			<= 30	31-40	41 - 50	51+	
Estrés laboral	Muy bajo	N	1	1	2	1	5
		% dentro de Estrés laboral	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	100,0%
	Bajo	N	4	4	1	1	10
		% dentro de Estrés laboral	40,0%	40,0%	10,0%	10,0%	100,0%
	Medio	N	6	4	2	2	14
		% dentro de Estrés laboral	42,9%	28,6%	14,3%	14,3%	100,0%
	Alto	N	3	4	3	0	10
		% dentro de Estrés laboral	30,0%	40,0%	30,0%	0,0%	100,0%
	Muy alto	N	2	4	3	2	11
		% dentro de Estrés laboral	18,2%	36,4%	27,3%	18,2%	100,0%
	Total	N	16	17	11	6	50
		% dentro de Estrés laboral	32,0%	34,0%	22,0%	12,0%	100,0%

De las 50 personas analizadas: 21 de ellas están con riesgo alto y muy alto, reflejando una tendencia a que, a menor edad, mayor la posibilidad de ser afectado por el estrés laboral, de igual forma 14 personas están afectadas en un nivel medio, se refleja el mismo comportamiento del primer grupo y 15 personas con niveles bajos y muy bajos de estrés laboral (Tabla 7).

Tabla 8. Cruzada Estrés Laboral*Rangos IMC.

			Rangos IMC				Total	
			Peso insuficiente	Peso saludable	Sobrepeso	Obesidad		
Estrés laboral	Muy bajo	N	0	1	1	3	5	10%
		% dentro de Estrés laboral	0,0%	20,0%	20,0%	60,0%	100,0%	
	Bajo	N	0	1	7	2	10	20%
		% dentro de Estrés laboral	0,0%	10,0%	70,0%	20,0%	100,0%	
	Medio	N	1	3	4	6	14	28%
		% dentro de Estrés laboral	7,1%	21,4%	28,6%	42,9%	100,0%	
	Alto	N	0	1	6	3	10	20%
		% dentro de Estrés laboral	0,0%	10,0%	60,0%	30,0%	100,0%	
	Muy alto	N	0	4	5	2	11	22%
		% dentro de Estrés laboral	0,0%	36,4%	45,5%	18,2%	100,0%	
	Total	N	1	10	23	16	50	50
		% dentro de Estrés laboral	2,0%	20,0%	46,0%	32,0%	100,0%	

Podemos concluir que 21 trabajadores están expuestos a estrés laboral alto y muy alto, 11 de ellos tienen sobrepeso y 5 obesidad, 14 trabajadores con riesgo medio, 10 tienen peso se encuentran en el rango normal; con riesgo bajo y muy bajo de estrés se ubican 15T de los cuales 13T también tiene problemas de sobrepeso. (Tabla 8).

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con relación a los factores de riesgo cardiovascular, las alteraciones del peso son las afecciones más frecuentes dentro de los diagnósticos clínicos de los trabajadores de este grupo de Auxiliares de venta de tiquetes, así como las enfermedades relacionadas con el metabolismo.

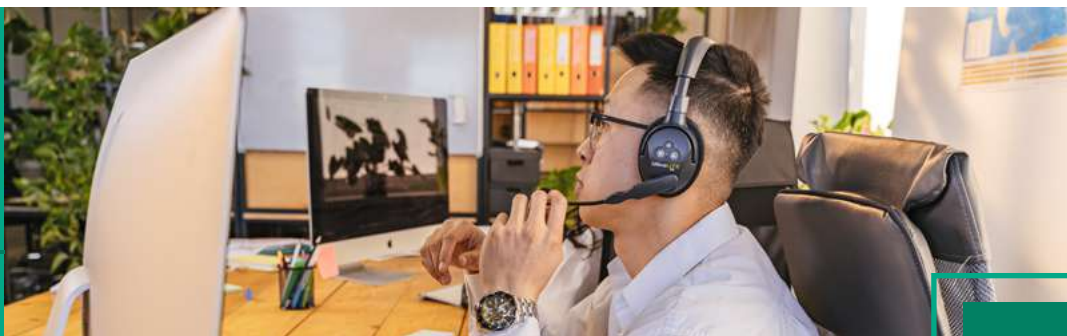
En cuanto a los niveles de estrés, 21T (44%) de la población presenta síntomas críticos relación muy pareja entre hombres y mujeres, situación diferente en los niveles medios que sobresalen la afectación el grupo femenino que afecta a (12T) 37,5% de ellas, con respecto a 2T(11,1%) del grupo masculino. El indicador de masas corporal da cuenta del grave problema que afecta a esta población, pues 78%(39T) de los trabajadores registra sobrepeso y obesidad, de los cuales 23T (71,8%) de las mujeres y 16T (88,9%) del grupo de hombres; al relacionar el estrés con la obesidad y sobrepeso podemos inferir que de los 21T(42%) con niveles críticos de estrés 16T(76,19%), de ellos padecen de sobrepeso y obesidad.

Con estas relaciones se concluye que la población se caracteriza por perfiles lípidos de colesterol, triglicéridos y glicemia en niveles normales, parte de tranquilidad con relación a riesgos cardiovasculares a corto plazo, sin embargo, el 42% de los 50T refleja niveles críticos de sintomatología de estrés, y de su población el 78% padece de obesidad y sobrepeso; condiciones que proyectan una posibilidad muy alta de futuras Enfermedades Cardiovasculares para este grupo, ya que la mayoría evidencia un nivel alto de sedentarismo, con precarias condiciones de alimentación, teniendo en cuenta que la organización no ofrece servicio de almuerzo, presenta horarios extensos, sin zonas destinadas al descanso ni a pausas activas; presentando altos niveles de ausentismo y rotación de trabajadores, situación que se puede convertir en una alerta relacionada con la condición de salud de la población, específicamente con factores de riesgo cardiovascular.

Estos resultados serán material para estructurar un programa de intervención que incluya para este grupo de trabajadores, el cumplimiento de horarios establecidos, asignación de días de descanso específicos, tiempo de pausas activas, actividades que impulsen la vida laboral sana, así como la implementación de programas de promoción de la salud y prevención de enfermedades, temas que deben ser recalcados a diario para la adopción de estilos de vida saludable para toda la población y por el área de HSE. bajo los parámetros de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud obligatorio según el Decreto N°1072 de 2015 del Ministerio del Trabajo.



REFERENCIAS



- Agudelo O., B. M. (2013). Conocimientos, Actitudes Y Prácticas De Riesgo Cardiovascular En Personal Administrativo De La Universidad Surcolombiana En El Año 2013.
- Bensusan, T. (2012). Factores de riesgo cardiovascular. Obtenido de http://www.fepreva.org/curso/6to_curso/material/ut9.pdf
- Camargo F., G. O. (2013). Riesgo cardiovascular en conductores de buses de transporte público urbano en Santiago de Cali, Colombia. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 18-22.
- Duvan F., G. F. (2010). Neurobiología del estrés. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 48(4). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272010000500006>
- El Hospital. (Diciembre de 2020). Obtenido de Enfermedades cardiovasculares ¿una pandemia silenciosa?: <https://www.elhospital.com/temas/Enfermedades-cardiovasculares-una-pandemia-silenciosa+136413>
- Flor L Camargo Escobar, O. L. (2013). Riesgo cardiovascular en conductores de buses de transporte público urbano en Santiago de Cali, Colombia. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 18-22.
- Harvar University. (s.f.). En el contexto laboral la presión y responsabilidad. Couse Hero. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p2o4c2mj/En-el-contexto-laboral-la-presi%C3%B3n-y-responsabilidad-que-se-tiene-para-ejercer/>
- Hernandez M., R. E. (2020). Factores de riesgo psicosocial y estrés del área comercial en empresas de Colombia y Ecuador: estudio de casos. *Agustiniana Revista Academica*, 14, 7-21.
- ILO. (18 de 03 de 1966). The Surgeon General of the United States Public Health Service. Protecting The health of million workers. Obtenido de https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_738742/lang-en/index.htm
- Kotliarenko Ph.D.Caceres I., F. M. (2011). Estado del Arte en Resiliencia. OMS-CEANIM. Obtenido de <http://www.ugr.es/~javera/pdf/2-3-resiliencia%20libro.pdf>
- Martínez, J. (2006). Estratificación del riesgo cardiovascular. *Archivos de Cardiología de México*, Vol 76, N° 2, 176-181.
- Ministerio de la Protección Social. (2010). Bateria de instrumentos para la evaluación de factores de riesgo psicosocial. Pontificia Universidad Javeriana & Subcentro de Seguridad Social y Riesgos Profesionales. Obtenido de <http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/documents/Publicaciones/Estudios/Bateria-riesgo-psicosocial-1.pdf>
- Ministerio de Salud. (11 de 10 de 2021). Principales causas de mortalidad en Colombia. Recuperado el 2021, de Minsalud: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Enfermedades-cardiovasculares.aspx>
- Ministerio de Trabajo. (2015). Decreto 1072.
- Ministerio de Trabajo. (2015b). Reacción a estrés agudo. Protocolo de Prevención. Bogotá: JAVEGRAF.



REFERENCIAS



- Mogollon E., R. C. (2018). Estrés y resiliencia en trabajadores administrativos y comerciales de una empresa de mercadeo no tradicional en Colombia. Tesis de Especialización. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. Recuperado el 25 de 09 de 2021, de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/39039>
- Muñoz, S. A. (2015). Riesgo cardiovascular y su relación con factores ocupacionales en los conductores de transporte público en Bogotá, 2015. Bogotá.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (9 de 06 de 2021). Obesidad y Sobrepeso. Ginebra. Recuperado el 2 de 10 de 2021, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial De La Salud. (2012). Obtenido de https://www.who.int/cardiovascular_diseases/es/
- Pedraza, A. (2019). Sedentarismo, alarmante problema de Salud Pública y necesidad de incluirlo como riesgo laboral. JONNPR, 324-34. doi:DOI: 10.19230/jonnpr.2851
- Res 2646. (s.f.). Ministerio de Trabajo.
- Rodríguez, J. R. (Diciembre de 2020). Estrés y factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de diferentes perfiles ocupacionales. Bucaramanga.
- Sánchez, É. A. (2020). Alcaldía de Bucaramanga. Obtenido de <https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/plan-de-desarrollo-bucaramanga-2020-2023-ciudad-de-oportunidades-cuenta-con-mas-programas-para-incentivar-estilos-saludables/>
- Sandoval. (21 de 08 de 2021). Medico Esp SST.

PREDICCIÓN DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA, APROXIMACIÓN DESDE REDES NEURONALES Y REGRESIÓN LINEAL

PRODUCTIVE EFFICIENCY PREDICTION, APPROACH FROM NEURONAL NETWORKS AND LINEAR REGRESSION

Ruth Milena Suárez Castro ¹
Iván Darío Ladino Duque ²
Nelson Eduardo Lozano ³

1. RESUMEN

Introducción. En este estudio se realizó un modelo de regresión lineal y el diseño de una red neuronal con el propósito de predecir la eficiencia productiva para una empresa de confección. **Metodología.** Para el desarrollo de los modelos, se tomaron 10080 registros que permiten calcular eficiencia productiva (tiempo de fabricación, tiempos muertos y tamaño del lote fabricado). Los datos fueron separados en dos conjuntos, de entrenamiento y prueba con 7056 y 3024 registros de las variables mencionadas respectivamente. **Resultados.** El modelo de regresión lineal mostró que ausentismos, falta de material y falta de servicios tienen mayor incidencia en la eficiencia productiva. La red neuronal se estructuró (7,3,1) y utilizó algoritmo de aprendizaje de retropropagación. Se calculó el error cuadrado medio de cada modelo, como medida de desempeño. **Conclusiones.** Los resultados obtenidos para el error cuadrado medio muestran mejor desempeño de la red neuronal en la predicción de la eficiencia productiva.

PALABRAS CLAVE: Eficiencia productiva, redes neuronales, regresión lineal.

2. ABSTRACT

Introduction. In this study, a linear regression model and the design of a neural network were carried out in order to predict the productive efficiency for a clothing company. **Methodology.** For the development of the models, 10,080 records were taken that allow to calculate productive efficiency (manufacturing time, downtime and size of the manufactured batch). The data were separated into two sets, training and test with 7056 and 3024 records of the variables mentioned respectively. **Results.** The linear regression model showed that absenteeism, lack of material and lack of services have a greater impact on productive efficiency. The neural network was structured (7,3,1) and used backpropagation learning algorithm. The mean square error of each model was calculated as a performance measure. **Conclusions.** The results obtained for the mean square error show better performance of the neural network in the prediction of productive efficiency.

KEYWORDS: Productive efficiency, neural networks, linear regression.

SUMARIO: 1. Introducción. 2 Método. 2.1.1. Estrategias metodológicas. 2.1.2. Población y muestra. 2.1.3. Instrumentos de recogida de información. 2.1.4. Procedimiento. 3. Resultados. 4. Discusión y conclusiones. 5. Referencia bibliográficas.

¹Ing. Industrial, profesora del programa de Ingeniería Industrial de La Fundación Universitaria Los Libertadores, Colombia - rmsuarezc@libertadores.edu.co

²Ing. Electrónico, profesor del programa de Ingeniería Electrónica de La Fundación Universitaria Los Libertadores, Colombia - idladinod@libertadores.edu.co

³ Ing. Electrónico, profesor del programa de Ingeniería Electrónica de La Fundación Universitaria Los Libertadores, Colombia - nelson.lozano@ulibertadores.edu.co

3. INTRODUCCIÓN

En el sector de la confección, el monitoreo continuo a la eficiencia de los procesos es una forma de asegurar la satisfacción de los clientes con la entrega de pedidos y el aprovechamiento de la capacidad de producción disponible. Con frecuencia, los procesos sufren retrasos debidos a un conjunto de interferencias y/o paradas de producción conocidas como tiempo muerto, que deben ser cuantificadas diariamente para determinar el nivel de eficiencia productiva.

Las interferencias en producción tienen relación directa con el recurso humano (ausentismos, permisos e incapacidades), con el mal estado de funcionamiento de máquinas, con problemas asociados a la calidad que obligan a reprocesar el producto, con el desabastecimiento de materias primas e insumos, y con factores externos asociados a la falta de servicios públicos necesarios para que el proceso funcione, entre otros (Herrera, 2018).

El concepto de eficiencia ha sido abordado como la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada (Sumanth, 1993), y como una capacidad para desarrollar una labor con el mínimo tiempo (Montero Vega, Díaz Rangel, Guevara Trujillo, Cepeda Rugeles, & Barrera Herrera, 2013). En el sector de la confección, la eficiencia es el principal indicador de planta y tiene un impacto directo en la utilidad percibida, de ahí la necesidad de mejorarla reduciendo las interferencias (Herrera, 2018) y de predecirla, a fin de conocer su influencia en el desempeño empresarial.

El objetivo del estudio es predecir el valor medio de la eficiencia productiva a partir de un modelo de regresión lineal con múltiples variables y de una red neuronal con retropropagación, que permitan responder ¿Cuál es técnica de análisis de datos que ofrece un mejor ajuste en la predicción de la eficiencia productiva? Para responder a este interrogante se realizó una comparación de los resultados del error cuadrado medio MSE de un modelo de regresión lineal y de una red neuronal del tipo perceptrón multicapa.

Los modelos de regresión muestran que la relación entre variables tiene una forma lineal; para el caso de la regresión lineal múltiple se intenta ajustar un modelo lineal entre múltiples variables independientes que ejercen influencia y la variable dependiente. Los supuestos que requiere verificar este tipo de modelos son heterocedasticidad y multicolinealidad (Montero Granados, 2016).

Un modelo de regresión lineal presenta la siguiente estructura: $y = 0 + 1 \cdot X_1 + 2 \cdot X_2 + \dots + n \cdot X_n + e$ (Aguilar Márquez, Pineda, Altamira, Axotla, & García, 2011), donde y hace referencia al valor estimado de la variable dependiente, 0 se refiere a la intersección en el origen del plano y el eje y , 1 representa el coeficiente de regresión parcial de y , que se interpreta como la cantidad en la que se modifica la variable dependiente, cuando hay un incremento sobre X_1 , si las demás variables

x , se mantienen constantes; por último e hace referencia al error, que indica la porción de respuesta del modelo que no puede explicarse por la ecuación de regresión. (Carrasquilla-Batista, y otros, 2016).

Las redes neuronales artificiales son modelos de Machine learning de amplia utilización, que buscan replicar el proceso natural de las neuronas del cerebro humano. Son entendidas como conjuntos de neuronas simuladas conectadas entre sí, que interactúan con elementos de un sistema real logrando aprender del sistema a través de ejemplos resueltos para predecir comportamientos del sistema real (Acevedo Orduña, Caicedo Bravo, & Loaiza Correa, 2007), (Rivas Asanza & Mazón Olivo, 2018), a partir de un conjunto de datos. La estructura matemática de la neurona artificial se describe en la ecuación (1):

Ecuación 1. Estructura matemática de la neurona artificial.

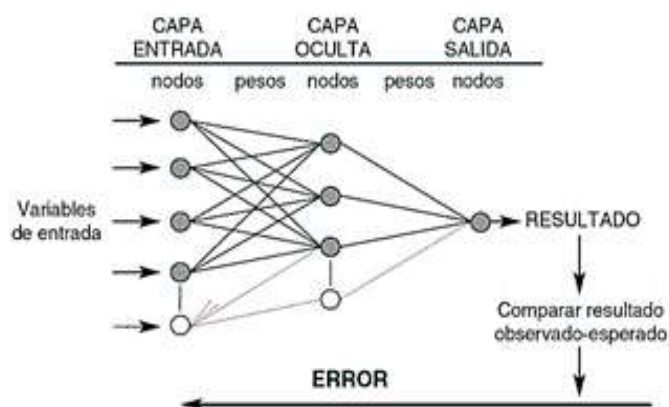
$$z_j = b_j + \sum_{i=1}^n x_i w_i \quad (1)$$

Donde, Z_j es la suma ponderada de los factores x de entrada con los pesos sinápticos w , B_j hace referencia al sesgo o vías, X_i representa a cada una de las n entradas, w_i representan a los pesos sinápticos. Generalmente las estructuras de redes neuronales artificiales se forman por conjuntos de neuronas que se agrupan en capas: capa de entrada (input layer), capas ocultas (Hyden Layer), capa de salida (Output layer), donde las neuronas de cada capa comparten características comunes (Yang, 2019).

Las redes neuronales se consideran una herramienta con habilidad de aprendizaje y de generalización, lo que las hace capaces de realizar tareas complejas como predicción de comportamientos, reconocimiento de patrones, estimación de parámetros y toma de decisiones (Sarmiento Ramos, 2020), tienen la capacidad de generalizar y son adaptables a los cambios en el ambiente que las rodea (Lázaro, Puente, Lazaro, Capote, & Alvear, 2013).

La estructura de redes neuronales se forma cuando se conectan diversas neuronas según una arquitectura dada, es decir, cada neurona estará conectada a neuronas de capas adyacentes y conformarán una red, en la que la neurona transforma los datos de entrada por medio de la suma ponderada de la salida de las neuronas de la anterior capa y luego la pasa por una función no lineal que genera la salida de esa neurona, esta salida se convierte en la entrada de la siguiente capa hasta llegar al a capa final (Vieira, López Pinaya, García-Díaz, & Rafael, 2020), tal como se observa (en la Ilustración 1):

Ilustración 1. Estructura de la red neuronal.



Fuente: Tomada literalmente de la referencia (Trujillano Cabello, y otros, 2005).

Una manera de determinar el mejor desempeño de las redes neuronales, está dado por la capacidad de minimizar los errores que se generen en el aprendizaje y la predicción (Yang, 2019). Para el caso de las redes perceptrón multicapa (MPL) que utilizan el algoritmo Backpropagation en la corrección del error, su funcionamiento consiste en el aprendizaje de un conjunto de entradas y salidas a modo de ejemplo, que permiten a la red aprender a través de la comparación con la salida ejemplo, esto ocurre por la propagación de un estímulo por la capa de entrada que se propaga a las demás capas y que va generando un valor de error al contrastarse con la salida esperada.

4. MÉTODO

4.1. Estrategias metodológicas

Para este estudio se trabajó con un estudio de caso, en razón a que se tomó información de una única planta de confección. La intención de comparar el nivel de predicción de la eficiencia productiva para una empresa de este tipo, se utilizó el software R para aplicar un modelo de regresión lineal y luego una red neuronal sobre los datos de la muestra, obteniendo de cada uno de los modelos una medida del error que fue contrastada posteriormente.

4.2. Población y muestra

Se tomaron 10080 registros de producción por hora de una planta de confección de prendas femeninas, utilizados para terminar la eficiencia productiva. Se definieron como variables independientes medidas en minutos: tiempo de fabricación, tiempo por daño mecánico, tiempo de ausentismos, tiempo por falta de material, tiempo por reprocesos y tiempo por falta de servicios, por ser las interferencias más comunes del proceso y la variable tamaño de lote medida en unidades. La variable dependiente fue la eficiencia productiva.

4.3. Procedimiento

Se hizo un análisis de correlación para descartar multicolinealidad y se procedió a crear un modelo de regresión lineal que predijera la eficiencia productiva. Posteriormente se realizó el diseño de una red neuronal con algoritmo de retropropagación y estructura (7,3,1), clasificando los registros en muestra de entrenamiento y muestra de prueba, para predecir la variable dependiente. Se calculó el error cuadrado medio como medida de desempeño para cada uno de los modelos, de tal forma que fuera posible realizar la comparación de métodos, en términos del menor error obtenido.

5. RESULTADOS

Para pronosticar la eficiencia productiva en una empresa de confección se utilizaron dos métodos, un modelo lineal y el diseño de una red neuronal con algoritmo de retropropagación, que cuenta con una estructura de 7 neuronas en la capa de entrada, 3 neuronas en la capa oculta y una neurona en la capa de salida. El modelo de regresión lineal utilizó como medida de desempeño el error cuadrado medio, para medir la diferencia existente entre los datos reales y lo predicho por el modelo lineal. El resultado obtenido del modelo lineal se presenta a continuación.

Tabla 1. Resultado del Modelo de Regresión Lineal.

Coefficients	Estimate Std.	Error	t value	Pr (> t)
(Intercept)	7,82E+02	1,83E+0	427.786	< 2e-16 ***
Tamaño_lote	2,56E-02	6,52E-04	39.320	< 2e-16 ***
Tiempo_fabricacion	6,72E-03	1,92E-04	34.950	< 2e-16 ***
Ausentismos	-1,21E-01	1,50E-02	-8.078	7.71e-16 ***
Daño_mecanico	-9,32E-02	1,49E-02	-6.266	3.92e-10 ***
Falta_material	-1,26E-01	1,60E-02	-7.876	3.89e-15 ***
Reprocesos	-9,86E-02	2,22E-02	-4.445	8.92e-06 ***
Falta_servicios	-1,48E-01	3,27E-02	-4.510	6.60e-06 ***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				

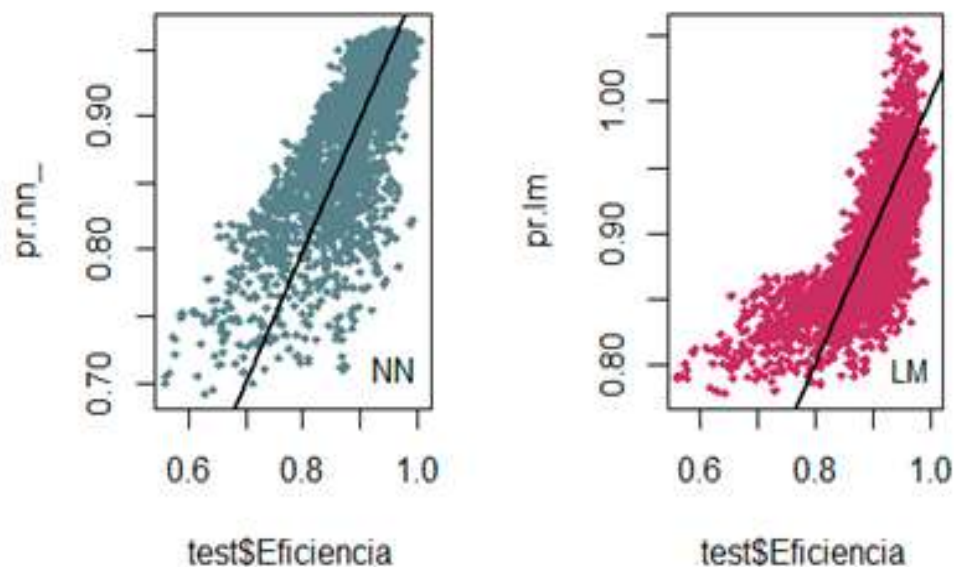
Fuente: Completamente generada por el autor, 2021.

Para el análisis de eficiencia productiva se infiere del modelo, que se tendrá un incremento en la productividad en 6.723e-06 por cada incremento de 1 minuto en el tiempo de fabricación si las demás variables se mantienen constantes, igualmente se incrementa la eficiencia en 2.564 por cada unidad que se incremente el tamaño del lote. Sumado a esto, se reducirá la eficiencia por cada minuto

La Figura 3 muestra la predicción de los valores de eficiencia productiva obtenidos por el modelo de red neuronal NN y la predicción obtenida por el modelo de regresión lineal LM. Para el caso de la red neuronal NN, los datos de predicción se ajustan adecuadamente a los datos reales, siendo mayor el ajuste para eficiencias entre 0,8 y 1. El valor del error cuadrado medio MSE de la red neuronal correspondió a 0.00196467.

De otra parte, la predicción obtenida con el modelo de regresión lineal muestra elevada dispersión de los valores de eficiencia productiva especialmente entre 0.8 y 0.9, así como un mejor ajuste entre 0,9 y 1. El resultado del MSE para el modelo de regresión lineal es de 0.002602184, este resultado es mayor al obtenido por el modelo de red neuronal, donde el MSE es 0.00196467.

Ilustración 3. Comparación de los Valores Reales Vs los Valores de Predicción del Modelo de Red Neuronal de Retropropagación NN y del Modelo de Regresión Lineal LM.



Fuente: Completamente generada por el autor,2021

6. DISCUSIONES

El uso de redes neuronales en tareas de pronóstico, se convierte en una opción confiable para el monitoreo de la eficiencia productiva en plantas de confección, a pesar de que los modelos de regresión lineal también ofrecen resultados cercanos, pero con mayor error.

La diferencia existente entre el valor de MSE para el modelo de regresión lineal y el MSE del modelo de red neuronal, permite asegurar que el modelo de red neuronal presenta un mejor ajuste con los datos reales.

La capacidad de aprendizaje de las redes neuronales para entender ciertas características de un objeto de estudio, especialmente las de aprendizaje supervisado, hace posible utilizarlas como herramienta de predicción donde se cuente con una muestra de entrenamiento y otra muestra de prueba, en los casos en los que se tengan variables con un comportamiento similar a pesar de la variabilidad en los datos.



REFERENCIAS

- Acevedo Orduña, G. L., Caicedo Bravo, E. F., & Loaiza Correa, H. (2007). Selección de Personal mediante Redes Neuronales Artificiales. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, 7-20. doi:10.15517/rmta.v14i1.278
- Aguilar Márquez, A., Pineda, M., Altamira, J., Axotla, J. C., & García, O. (2011). Fascículo 10 Inferencia estadística: Regresión y correlación lineal múltiple. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Carrasquilla-Batista, A., Chacón-Rodríguez, A., Núñez-Montero, K., Gómez-Espinoza, O., Valverde, J., & M., G. (2016). Regresión lineal simple y múltiple: aplicación en la predicción de variables naturales relacionadas con el crecimiento microalgal. *Tecnología en Marcha*, 33-45. doi:DOI: 10.18845/tm.v29i8.2983
- Herrera, J. (2018). Mejora en la eficiencia y en el ambiente de trabajo en Texgroup S.A. *Gestión de la producción*(36), 35-66. doi:https://doi.org/10.26439/ing.ind2018.n036.2445
- Lázaro, D., Puente, E., Lazaro, M., Capote, J., & Alvear, D. (2013). Posibilidades de un modelo sustituto de incendios mediante el empleo de redes neuronales. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 29, 129-134. doi:10.1016 / j.rimni.2013.06.001
- Maisueche Cuadrado, A. (2019). Utilización del machine learning en la industria 4.0. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Montero Granados, R. (2016). Modelos de regresión lineal múltiple . *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*, 1-61.
- Montero Vega, J. C., Díaz Rangel, C., Guevara Trujillo, F., Cepeda Rugeles, A., & Barrera Herrera, J. C. (2013). Modelo para Medición de Eficiencia Real de Producción y Administración Integrada de Información en Planta de Beneficio. Bogotá: Cenipalma.
- Montesdeoca Santana, B. (2016). Estudios de predicción en series temporales de datos meteorológicos utilizando redes neuronales recurrentes. Gran Canaria: Universidad de las palmas de Gran Canaria.
- Peláez Chávez, N. (2012). Aprendizaje no supervisado y el algoritmo wake sleep en redes neuronales. Huajuapán : Universidad Tecnológica de la Mixteca.
- Ríos, J., Alanís, A., Arana-Daniel, N., & López-Franco, C. (2020). Appendix A - Artificial neural networks. En A. Press, *Neural networks modeling and control. Applications for unknown nonlinear delayed systems in discrete time* (págs. 117-124).
- Rivas Asanza, W., & Mazón Olivo, B. (2018). Redes neuronales artificiales aplicadas al reconocimiento de patrones. Machala: UTMACH.
- Sáenz Bajo, N., & Ballesteros, Á. (2002). Redes neuronales: concepto, aplicaciones y utilidad en medicina. *Reflexiones de medicina de familia*, 119-120.
- Sarmiento Ramos, J. L. (2020). Aplicaciones de las redes neuronales y el deep learning a la ingeniería biomédica. *Revista UIS Ingenierías*, 1-18. doi:https://doi.org/10.18273/revuin.v19n4-2020001
- Sumanth, D. (1993). *Ingeniería y administración de la productividad*. Mc Graw Hill.
- Trujillano Cabello, J., Badía Castello, M., March Llanes, J., Pozo, R., Serviá Goixart, L., & Sorribas Tello, A. (2005). Redes neuronales artificiales en Medicina Intensiva. Ejemplo de aplicación con las variables del MPM II. *Medicina intensiva*, 13-20. doi:10.1016/S0210-5691(05)74198-X
- Vieira, S., López Pinaya, W., García-Díaz, & Rafael, M. A. (2020). Chapter 9- Deep neural networks. En S. Vieira, & A. Mechelli, *Machine Learning Methods and applications to brain disorders* (págs. 157-172). Londres: Academic Press.
- Yang, X.-S. (2019). 8- Neural networks and deep learning. En X.-S. Yang, *Introduction to algorithms for data mining and machine learning* (págs. 139-161). Londres: Academic Press.
- Zepeda Hernández, J. A., Aguilar Castillejos, A. E., Hernández, A., & Salgado Gutiérrez, M. C. (2015). Metodología para determinar la topología, patrones de parámetros eléctricos y entrenamiento de una Red Neuronal Artificial para un control inteligente. *Revista Tecnología Digital*, Vol. 5 (No. 1), 104-113. Recuperado el 30 de Agosto de 2021, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.revistatecnologiadigital.com%2Fpdf%2F05_009_metodolog%25C3%25ADa_topolog%25C3%25ADa_patrones_par%25C3%25A1metros_el%25C3%25A9ctricos_entrenamiento_red_neuronal.pdf&cle



SISTEMAS PARA A PROTEÇÃO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS E COMUNICAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA EM RELAÇÃO AS INTERFERÊNCIAS ELETROMAGNÉTICAS GERADAS POR CERCAS ELÉTRICAS

Victor Lennkon Gomes de Almeida¹
Gaspar Eugenio Oliveira Ramos²
Fabio de Brito Gontijo³

1. RESUMEN

Cercas elétricas vêm sendo cada vez mais utilizadas em sistemas de proteção residencial, porém pelo alto nível de tensão nas cercas, aparelhos próximos sofrem interferência eletromagnética, prejudicando seu funcionamento. Este artigo se propõe a executar ensaios, aplicando técnicas de redução de EMI, e analisar suas eficácias. Os ensaios são realizados em laboratório e os mensuramentos feitos por um osciloscópio, medindo a forma de onda obtida ao expor os condutores de interfone residencial ao campo eletromagnético gerado pela alta tensão da cerca elétrica. Os sistemas de proteção a fim de reduzir os efeitos das EMIs geradas, são aterramento, blindagem, distancia. Após todos ensaios e a aplicação dos processos de proteção, foi percebido que quanto maior a distancia entre o condutor vítima e o condutor emissor da EMI os picos da forma de onda obtida, reduziram drasticamente, sendo que após trinta centímetros de separação entre os dois não havia mais EMI. A blindagem também apresentou uma excelente eficácia contra as EMIS. Conclui-se que deve se levar em consideração o projeto do circuito da cerca elétrica na hora de realizar sua instalação, e que os manuais são incompletos em relação a proteção da EMI.

PALABRAS CLAVE: Cercas elétricas, Interferencia eletromagnética, Blindagem, Proteção.

2. ABSTRACT

Electric fences have been increasingly used in residential protection systems, but due to the high voltage level in the fences, nearby devices suffer from electromagnetic interference, impairing their functioning. This article proposes to perform trials, applying EMI reduction techniques, and analyze their effectiveness. The tests are carried out in the laboratory and the measurements are made by an oscilloscope, measuring the waveform obtained by exposing the residential intercom conductors to the electromagnetic field generated by the high voltage of the electric fence. Protection systems in order to reduce the effects of generated EMIs are grounding, shielding, distance. After all the tests and the application of the protection processes, it was noticed that the greater the distance between the victim conductor and the EMI emitter conductor, the peaks of the obtained waveform, reduced drastically, and after thirty centimeters of separation between the two, no there was more EMI. The shielding also showed excellent effectiveness against EMIS. It is concluded that the electric fence circuit design must be taken into account when installing it, and that the manuals are incomplete in relation to EMI protection.

KEYWORDS: Electric fences, electromagnetic interference, shielding, protection.

¹Aluno do curso de Engenharia Elétrica, Centro Universitario de Patos de Minas, UNIPAM, Patos de Minas – MG – Brasil., victorlennkon@unipam.edu.br

²Professor de Eletrônica do Curso de Engenharia Elétrica do Centro Unicersitário de Patos de Minas, UNIPAM, Patos de Minas – MG – Brasil, gasparramos@unipam.edu.br

³Professor e Cordenador do Curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário de Patos de Minas, UNIPAM, Patos de Minas – MG – Brasil, fabiobg@unipam.edu.br

SUMARIO: 1. INTRODUÇÃO, 2. REFERENCIAL TEÓRICO, 2.1. Cercas Elétricas, 2.1.1. Princípio de funcionamento de uma cerca elétrica genérica, 2.1.2. Aterramento em cercas elétricas, 2.2. Interferência Eletromagnética, 2.2.1. Tipos de interferências, 2.2.2. Problemas relacionados a interferência eletromagnética, 2.2.3. Indução eletromagnética, 2.3. Técnicas Para a Redução de EMIs, 2.3.1. Blindagem eletromagnética, 2.3.2. Cabeamentos, 2.3.3. Aterramento, 2.3.4. Filtros analógicos, 3. METODOLOGIA, 3.1. Materiais, 3.2. Ensaios, 3.2.1. EMI gerada pelo fio de aço da cerca, 4. RESULTADOS E DISCUSSOES, 5. CONCLUSÃO, 6. Bibliografia.

CONTENTS: 1. INTRODUCTION, 2. THEORETICAL REFERENCE, 2.1. Electric Fences, 2.1.1. Working principle of a generic electric fence, 2.1.2. Grounding in electric fences, 2.2. Electromagnetic Interference, 2.2.1. Types of interference, 2.2.2. Problems related to electromagnetic interference, 2.2.3. Electromagnetic induction, 2.3. Techniques for Reducing EMIs, 2.3.1. Electromagnetic shielding, 2.3.2. Cabling, 2.3.3. Grounding, 2.3.4. Analog filters, 3. METHODOLOGY, 3.1. Materials, 3.2. Tests, 3.2.1. EMI generated by the steel wire of the fence, 4. RESULTS AND DISCUSSIONS, 5. CONCLUSION, 6. Bibliography.

3. INTRODUÇÃO

De acordo com a Secretária de Segurança Pública do Estado de Minas Gerais, no ano de 2020 foram registrados 117.646 furtos em todo o estado, e cerca de 48% desses furtos tiveram como alvo as residências (SEJUSP, 2021). E junto com a crise da covid-19 houve uma procura maior por segurança residencial, tendo em vista que a população em casa, trabalhando com home office, gerou uma necessidade maior de proteção contra esse tipo de crime (SEGURANÇA ELETRÔNICA, 2020).

Dentre as soluções para segurança residencial se destaca a cerca elétrica, que é um aparelho que eletrifica cercas em torno do perímetro da casa, e tem como objetivo afastar possíveis invasores, com choques elétricos, que desejam adentrar a residência por cima dos muros. O choque da cerca elétrica não chega a ser fatal, no caso das cercas residenciais, e trabalha em média com pulsos de 10kV e duração destes pulsos de 100µs (JFL ALARMES, 2017).

Mesmo com uma duração muito baixa dos pulsos, sua tensão elevada é o suficiente para gerar interferência eletromagnética (EMI) nos circuitos próximos através de um fenômeno conhecido como indução eletromagnética (ERREDE, 2007). As EMIs são ocasionadas por correntes induzidas nos circuitos próximos as cercas elétricas. Essas correntes interferem na forma de onda da rede, como também interferem em redes de comunicação de dados, gerando uma forma de onda ilegível pelo aparelho receptor, e em circuitos eletrônicos, que em casos de circuitos muito sensíveis sem algum tipo de proteção podem ser danificados e em casos extremos serem considerados como perda total (CASSIOLATO, 2005).

Além das EMIs geradas pelo pulso da cerca elétrica, outro problema recorrente após algumas instalações é relacionado ao aterramento, seja a falta dele, uso de aterramentos eletrônicos ou o aterramento não apropriado. Falando de aterramento não apropriado, há casos onde cercas são instaladas usando o neutro da casa como aterramento, pelo motivo de que o neutro é aterrando junto ao terra no padrão, porém os pulsos da cerca interferem na alimentação de outros aparelhos ligados à rede, além de ser proibido por lei (JFL ALARMES, 2017). De acordo com (FILHO, 2002) um aterramento não apropriado pode também ocasionar excesso de EMI, contribuindo ainda mais com os problemas já mencionados.

O objetivo deste artigo é a elaboração de um sistema para a proteção dos circuitos elétricos e comunicação de uma residência em relação a EMI gerados por cercas elétricas. A segurança residencial tem como proposta o conforto do proprietário. Por isso, interferências causadas por uma cerca elétrica geram um certo desconforto, em televisores “chuviscando”, telefones com ruídos, luzes piscando, entre outros. Proteger contra interferências é uma ótima maneira de conceder ao usuário uma sensação de segurança sem perder o conforto.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Para a elaboração de uma proteção contra as EMIs, primeiramente são necessários alguns conceitos básicos relacionados ao assunto, desde conhecer o funcionamento da central de cerca elétrica, entender como as EMIs são geradas e procedimentos já comprovados que reduzam ou anulem completamente as EMIs.

4.1. Cercas Elétricas

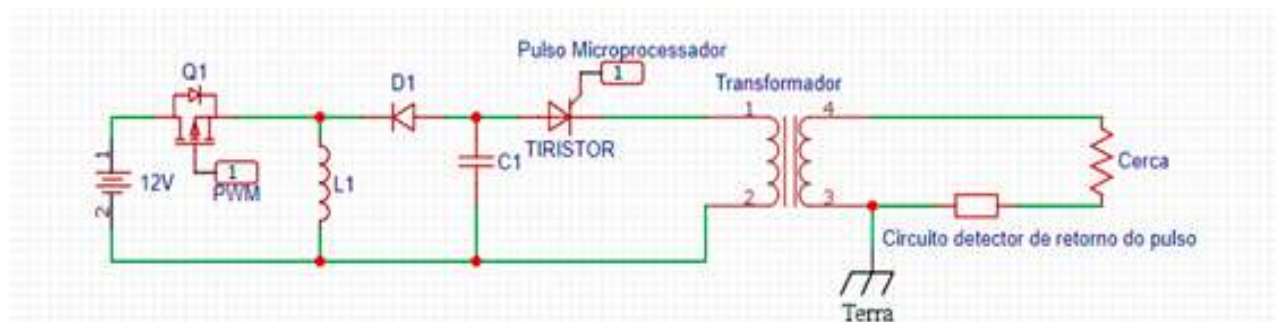
De acordo com (JONES, 1988), por volta do início da década de 1930, nos E.U.A. iniciava-se a produção e venda de “carregadores” (do inglês chargers), como eram chamados os eletrificadores de cerca naquela época. Porém a sua invenção se dá por volta de aproximadamente quarenta e cinco anos antes, tendo em vista que a primeira patente de uma cerca elétrica foi registrada no ano de 1886, por David H. Wilson nos E.U.A.

Com o passar dos anos as cercas elétricas passaram a ser usadas com novas finalidades, como a segurança de perímetro, já que no início seu uso era voltado para fazendas com o objetivo de gerenciar animais de criação. Se tratando da segurança de um perímetro, com a finalidade de coibir a passagem de pessoas por certos locais, existem algumas categorias de cercas elétricas, dentre elas, as letais que podem ser encontradas em alguns presídios de segurança máxima e as não-letais que são legalizadas para serem usadas em residências (JONES, 1988).

4.2. Princípio de funcionamento de uma cerca elétrica genérica.

As centrais de cercas elétricas mais recentes, operam com várias funcionalidades, como alarme, acionamento por controle remoto, operação via aplicativo de celular, entre outros (JFL ALARMES, 2017). E cada funcionalidade é obtida por um circuito diferente, que somados se obtém o produto final, a central de cerca elétrica comercial. Na geração do choque elétrico, normalmente utiliza-se um circuito de um conversor buck-boost, para elevar a tensão de maneira que cause um choque e mesmo assim possa operar com tensões de alimentação baixa, como 12V e usufruir de baterias estacionárias para manter seu funcionamento caso ocorra uma queda de energia.

Figura 1 – Circuito genérico de uma central de cerca elétrica



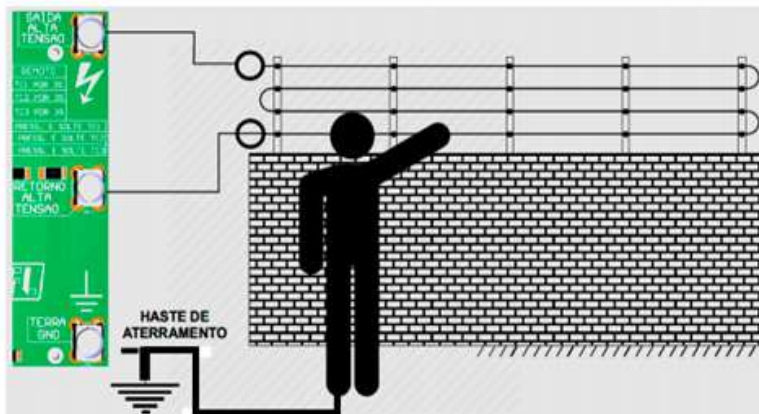
Fonte- Autor

Como visto na Figura 1, o terminal positivo da saída do conversor buck-boost é posicionado um tiristor, mais especificamente o ânodo do tiristor, e no cátodo é conectado o terminal do primário de um transformador, já no outro terminal do primário do transformador é conectado o terminal negativo do conversor. Esse tiristor é disparado por um pulso com uma frequência de 0,5 Hz e duração de 50 μ S, geradas por um microcontrolador. Quando o tiristor é disparado o capacitor do circuito do conversor é descarregado rapidamente no primário do transformador, gerando no secundário do transformador uma diferença de potencial de aproximadamente 10 kV (dependendo do modelo da central de choque) (BRAGA, 2018).

4.3. Aterramento em cercas elétricas.

Conforme apresentado na Figura 1, no tópico acima, em um dos terminais do secundário do transformador é necessário a conexão com um aterramento. O aterramento além de obrigatório por lei (JFL ALARMES, 2017), é necessário para que quando um possível invasor toque na cerca, ele se torna uma resistência em paralelo com o resto do circuito da cerca e o solo. E como a diferença de potencial entre duas resistências em paralelo é a mesma (MARKUS, 2001), neste caso a pessoa que tocou na cerca se torna um condutor levando um choque de 10 kV. A Figura 2 demonstra o caminho da corrente, passando pelo corpo humano, ao tocar uma cerca elétrica.

Figura 2- Ser humano como caminho de corrente para o Terra



Fonte- JFL Alarmes, 2019 (modificado pelo autor)

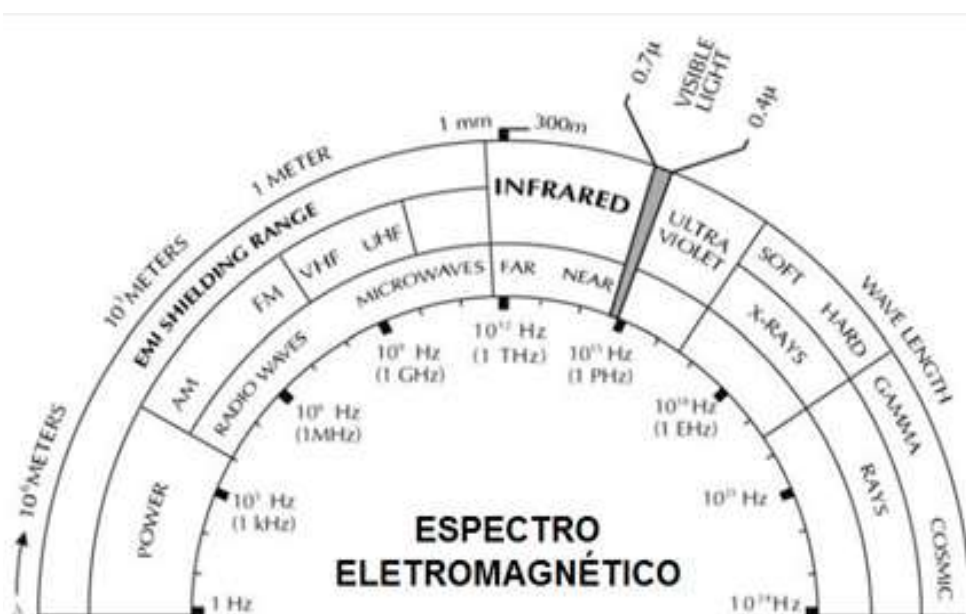
4.4. Interferência Eletromagnética.

A interferência eletromagnética ou EMI, do inglês electromagnetic interference, pode ser definido como a “degradação do desempenho de um equipamento, canal de transmissão ou sistema; causada por uma perturbação eletromagnética” (LIZ, 2003). E segundo a (ANATEL, 2020), uma perturbação eletromagnética é um fenômeno eletromagnético capaz de degradar o desempenho de um dispositivo, equipamento ou sistema, ou de afetar desfavoravelmente matéria viva ou inerte.

As EMIs podem ser gerada por centelhamento nas escovas de motores, chaveamento de circuitos de potência, em acionamentos de cargas indutivas e resistivas, acionamentos de relés, chaves, disjuntores, lâmpadas fluorescentes, aquecedores, ignições automotivas, descargas atmosféricas e mesmo as descargas eletrostáticas entre pessoas e equipamentos, aparelhos de microondas, equipamentos de comunicação móvel, etc (OLIVEIRA, 2017).

Dentro do espectro eletromagnético, existe um certo intervalo no comprimento de onda que gera interferência em equipamentos eletrônicos e circuitos elétricos. Ondas eletromagnéticas com frequências de 1Hz até 1THz, ou seja, ondas de rádio e micro-ondas, são as responsáveis por interferências eletromagnéticas (CASSIOLATO, 2005), como demonstra a Figura 3, na região descrita como EMI Shielding Range (Faixa de proteção de EMI).

Figura 3-Espectro Eletromagnético



Fonte-Vivace Instruments, 2011

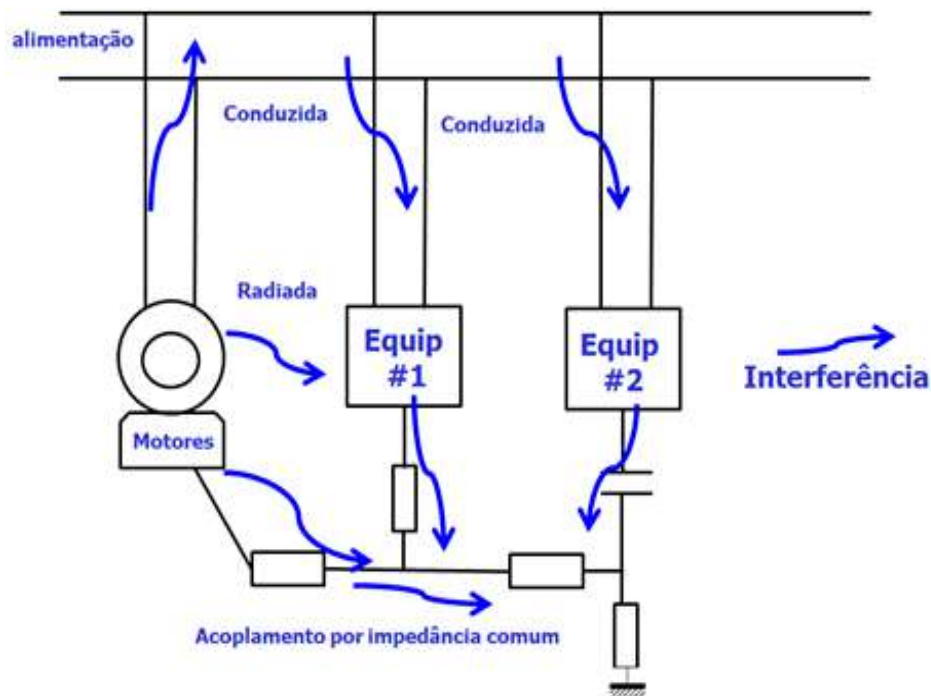
As ondas eletromagnéticas que estão no espectro da luz, infravermelho, luz visível e ultravioleta, não possuem poder de penetração em meios opacos (HELERBROCK, 2013), uma simples isolação em cabos e o armazenamento de circuitos eletrônicos em caixas fechadas, bloqueando a entrada de luminosidade, são suficientes para proteger os circuitos dessas ondas. Já as ondas do espectro denominado radiação ionizante, após uma exposição prolongada, faz com que partes dos circuitos sofram alterações em suas características elétricas, devido a cargas elétricas acumuladas (BALEN, 2010).

4.5. Tipos de interferências.

Há dois tipos de interferências eletromagnéticas, as conduzidas e as radiadas (MARDIGUIAN, 1999). A interferência conduzida é aquela interferência que é levada ao equipamento através de um condutor (cabo de alimentação, comunicação). Já a interferência radiada é aquela interferência que atinge o equipamento sem que haja contato físico (imersão em campos eletromagnéticos) (SOARES e QUEVEDO, 2005).

Na Figura 4 é possível visualizar um exemplo dos meios de propagação e a direção das perturbações eletromagnética geradas por um motor de indução.

Figura 4-Propagação das perturbações eletromagnéticas



Fonte-Vivace Instruments, 2011

Outra maneira de classificar as EMIs é de acordo com a fonte de origem da perturbação, podendo ser de origem natural, intencional e não-intencional (MONTENEGRO, 2020). Onde as fontes de origem naturais podem ser raios, tempestades geomagnéticas, descargas eletrostáticas entre outros. As EMIs de fonte intencional e não-intencional, tem a contribuição do homem para o surgimento das mesmas, exemplos de perturbação de fonte intencional são as difusoras AM/FM, radioamadores, serviços de celular entre outros, já as fontes de origem não-intencional por exemplo são os motores elétricos, linhas de transmissão, sistemas de ignição, etc. (SOARES, 2013).

4.6. Problemas relacionados a interferência eletromagnética

O maior problema causado pela EMI são as situações esporádicas e que degradam aos poucos os equipamentos e seus componentes. Os mais diversos problemas podem ser gerados pela EMI, por exemplo, em equipamentos eletrônicos, podemos ter falhas na comunicação entre dispositivos de uma rede de equipamentos e/ou computadores, alarmes gerados sem explicação, atuação em relés que não seguem uma lógica e sem haver comando para isto e, queima de componentes e circuitos eletrônicos, etc. (CASSIOLATO, 2005)

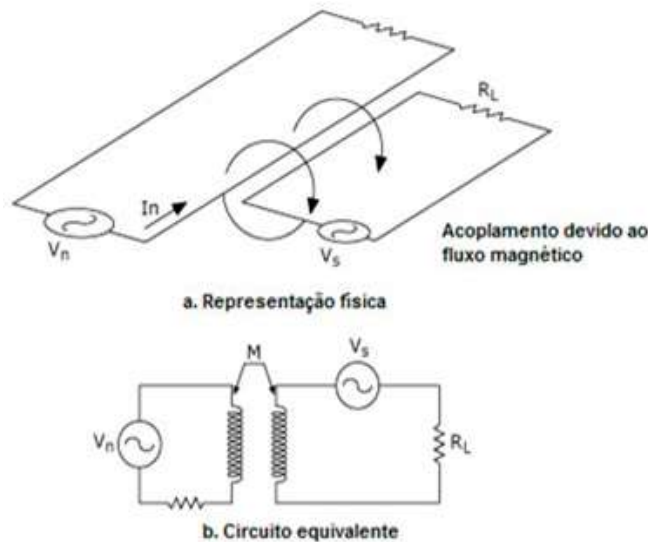
Quando um condutor ou equipamento é exposto a uma onda eletromagnética, seus elétrons livres se movem ao redor em resposta a esta onda, gerando corrente elétrica (CASSIOLATO, 2005). Essa corrente quando “lida” por processadores digitais, podem ser entendidas como comandos falsos, gerando respostas não condizentes com aquilo que os sensores demonstram. As consequências variam do quão crítico é o sistema, e vai desde chiados em radiocomunicação até problemas com efeitos mais graves como falha em aparelhos médicos ou acidentes em plantas nucleares.

4.7. Indução eletromagnética

Quando há um fluxo de corrente elétrica em um condutor, ocorre uma produção de um campo magnético proporcional à intensidade da corrente (HELERBROCK, 2014). Esse campo magnético gera corrente elétrica em materiais condutores próximos através de um fenômeno conhecido como indução eletromagnética (ERREDE, 2007). “Indução eletromagnética é o fenômeno responsável pelo surgimento de correntes elétricas em materiais condutores imersos em campos magnéticos, quando sujeitos a mudanças no fluxo de campo magnético que os atravessa” (HELERBROCK, 2014).

A indução eletromagnética é muito utilizada em circuitos elétricos modernos, como transformadores, relés entre outros, porém é capaz de gerar um efeito indesejado chamado acoplamento indutivo (OLIVEIRA, 2017). Acoplamento indutivo é quando o fluxo magnético induz, de maneira não-intencional, correntes elétricas em condutores próximos à fonte do campo magnético, gerando perturbações eletromagnéticas (CASSIOLATO, 2011).

Figura 5- Acoplamento indutivo – Representação física e circuito equivalente



Fonte – Vivace Instruments, 2011

Na Figura 5 é demonstrado o efeito do acoplamento indutivo em circuitos elétricos, onde o fluxo de corrente I_n no circuito a esquerda, gera uma corrente induzida, no circuito da direita, por todo o perímetro em que os condutores permanecem em paralelo. Formando assim um circuito equivalente, diferente do projetado.

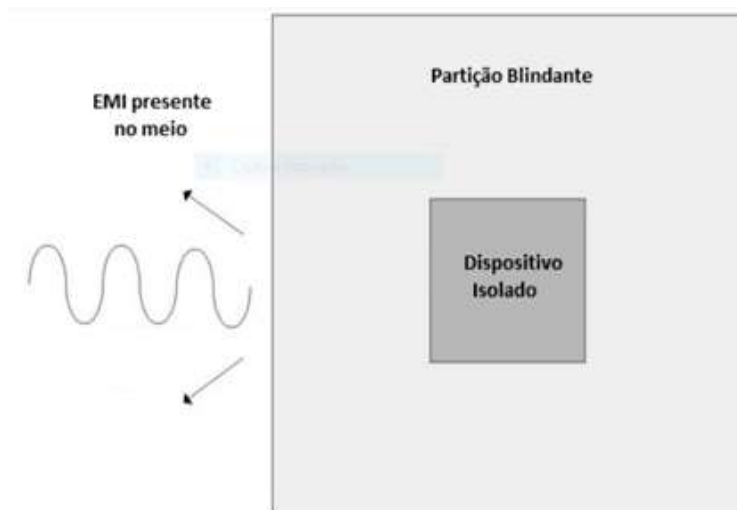
4.8. Técnicas Para a Redução de EMIs

“Dispositivos e técnicas simples, tais como, a utilização de métodos de aterramento adequado, blindagem, fios trançados, os métodos média de sinais, filtros e amplificadores diferenciais podem controlar o ruído na maioria das medições” (CASSIOLATO, 2011).

4.9. Blindagem eletromagnética

“Blindagem é uma técnica importante na atenuação de interferências eletromagnéticas, seja em sistemas de potência, telecomunicações, automação industrial ou qualquer outro ramo da engenharia que empregue energia elétrica” (MENEZES, 2016). A atenuação de interferências eletromagnéticas é possível através da criação de uma partição entre dois meios que controla a propagação de campos eletromagnéticos (OTT, 1988).

Figura 6- Partição blindante isolando o dispositivo da EMI



Fonte- Menezes, 2016

Essa partição tem objetivo de conter os campos gerados por uma fonte de EMI e isolar um dispositivo suscetível a EMI de um ambiente com perturbação eletromagnética, como demonstrado na Figura 6.

4.10. Cabeamentos

Mesmo que haja uma partição blindante bem projetada, perturbações eletromagnéticas pode ser conduzidas para o interior da partição através do cabeamento que interliga o dispositivo isolado à pontos externos (OTT, 1988). A blindagem dos cabos se dá pelo mesmo princípio da partição isolante: isolar o material condutor do meio externo.

O método de realizar a blindagem de um dispositivo e do cabeamento é através de um fenômeno descoberto por Michael Faraday em 1821, chamado Gaiola de Faraday. Faraday disse que o campo elétrico dentro de uma caixa condutora fechada é igual a zero (MENEZES, 2016). A Gaiola de Faraday pode ser criada ao redor do dispositivo que deseja isolar ou, ao redor do condutor por toda sua extensão, conforme a Figura 7, onde há uma partição blindante estruturado como uma malha, composta por um material condutor, entre o material isolante externo e os cabos internos, essa estrutura funciona como uma Gaiola de Faraday.

Figura 7- Exemplo de blindagem no cabeamento



Fonte- ViaCabos, 2018

De acordo com (CASSIOLATO, 2005), a disposição do cabeamento auxilia na redução das EMIs por acoplamento indutivo, como a limitação do comprimento dos cabos em paralelo, uma distância maior entre o cabo perturbador e o cabo vítima.

4.11. Aterramento

“Aterramento é a arte de se fazer uma conexão com toda a terra. A conexão terra é na realidade a interface entre o sistema de aterramento e toda a terra, e é por esta interface que é feito o contato elétrico entre ambos (“terra” e sistema de aterramento)” (FILHO, 2002). Existem várias maneiras de aterrar um sistema, que vão desde uma simples haste cravada no solo, placas de um material condutor enterradas no solo, até cabos enterrados no solo formando diversas configurações complexas (KINDERMANN e CAMPAGNOLO, 1995).

Uma das funcionalidades do aterramento elétrico é o controle de interferência eletromagnética, tanto interno ao sistema eletrônico como externo ao sistema. “O sistema de aterramento deve ter um caminho com impedância zero, para atender aos requisitos de segurança, proteção contra raios e EMI. Isto é, uma concepção ideal, porém na prática não é bem assim” (CASSIOLATO, 2011).

“O aterramento da partição blindante também é um ponto necessário, pois fornece uma rota de baixa impedância para correntes geradas na estrutura blindante devido às ondas eletromagnéticas incidentes” (MENEZES, 2016).

4.12. Filtros analógicos

Os filtros analógicos são uma solução para EMIs de frequência fixa, como 60Hz e 50Hz da própria rede, ou frequências altas como em fontes chaveadas (CASSIOLATO, 2005). Para (MENEZES, 2016), os filtros analógicos devem ser inseridos o mais próximo da partição blindante.

5. METODOLOGIA

A fim de analisar a possibilidade do emprego das técnicas descritas no capítulo 2.3, para a redução das EMIs, será realizado ensaios, em bancada, que consistem em induzir, de maneira intencional, interferência eletromagnética em circuitos e comunicação. Após a constatação da interferência, será aplicado as técnicas descritas, mensurado e comparado se há uma redução significativa nas EMIs.

5.1. Materiais

Inicialmente será necessário a aquisição de certos equipamentos para os ensaios. O primeiro equipamento é uma central de cerca elétrica, modelo GCP 10000 CR, que

pode ser visto na Figura 8, e será responsável por gerar a interferência eletromagnética que pretende se proteger. O segundo equipamento é um aparelho interfone residencial, modelo F8 NTL que também pode ser visto na Figura 8. A escolha do interfone como vítima da EMI, se dá pelo circuito interno de amplificação de áudio do interfone, que amplifica o sinal da perturbação e converte em áudio, sendo possível “ouvir” a interferência eletromagnética.

Figura 8 – Central de choque GCP 10000 e interfone F8-NTL, respectivamente.



Fonte – Autor.

Conforme a página 7 do Anexo A, o manual de instalação da GCP 10000 CR, é instalado um circuito de fio de cerca ao longo do perímetro da residência e interligado à central através de um cabo de alta isolamento. Para simular a EMI gerada por esse circuito descrito no manual, será necessária a construção de uma estrutura que simule o circuito externo da cerca, em uma escala menor conforme a Figura 9. Esta estrutura consiste em uma haste de alumínio, com um isolador de plástico ABS em cada extremidade (tanto a haste, quanto o isolador são próprios para cercas elétricas), entre um isolador e outro é fixado um fio de aço inox com seção transversal de 0,60 mm² (também se trata de um fio próprio para cercas elétricas). A interligação entre o fio da cerca e a central de choque é feita a partir de um cabo com isolamento de até 10KV de tensão.

Figura 9 – Estrutura simulatória do circuito externo da cerca.



Fonte – Autor.

Após a construção da estrutura, serão realizados ensaios para aferir a interferência gerada pela cerca elétrica e propagada através da estrutura construída. Essa mensuração será feita com o osciloscópio, que de acordo com (referencia) captará uma alteração na forma de onda padrão. As ponteiros do osciloscópio serão conectadas nos pontos de saída do alto-falante do interfone, conforme a Figura 10, pois o interfone conta com circuitos de amplificação, que atenua o sinal da EMI tornando mais fácil sua aferição.

Figura 10 – Ponto de medição da forma de onda afetada.



Fonte – Autor.

6. ENSAIOS

Os ensaios serão divididos em duas condições de base: a primeira terá o fio da cerca como emissor da EMI e a segunda terão os cabos de alta isolação como emissor, a fim de simular condições de instalações residenciais.

Tabela 1 – Distancias medias dos ensaios entre os tipos de emissores e receptores.

Emissor	Receptor	Distancias medidas (em centímetros)			
Fio de aço	Cabo UTP s/ blindagem	5	15	20	30
Fio de aço	Cabo UTP c/ blindagem	5			
Cabo de alta isolação	Cabo UTP s/ blindagem	5	15	20	
Cabo de alta isolação	Cabo UTP c/ blindagem	5			

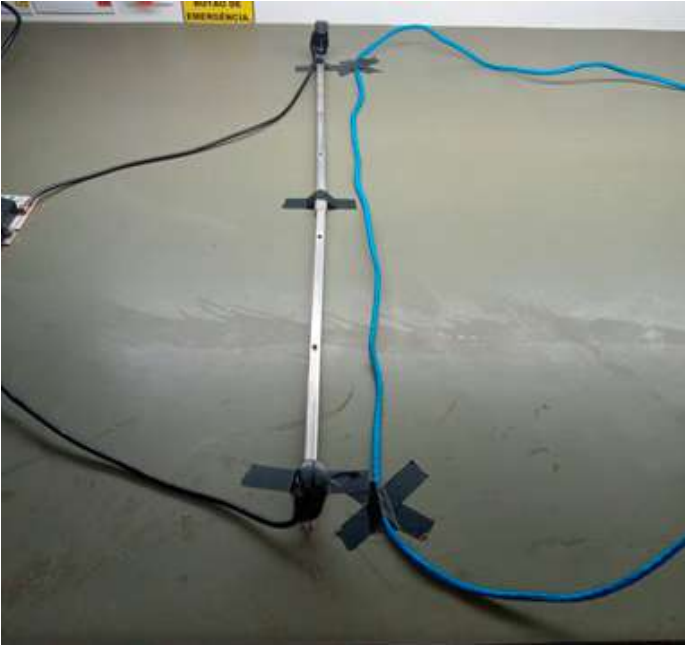
Fonte 1 – Autor.

Na Tabela 1, é descrito as condições dos ensaios, tipo de condutor emissor da EMI, tipo e condição do condutor vítima e as distâncias médias entre os dois. A medição dos ensaios será feita pelo osciloscópio e cada ensaio terá uma duração de cinco segundos.

1.1.1. EMI gerada pelo fio de aço da cerca

O primeiro ensaio a ser realizado, terá como objetivo definir um padrão para os efeitos da EMI entre o fio exposto e o circuito de comunicação do interfone, e se dará da seguinte forma: será fixado paralelamente à estrutura criada, como visto na Figura 10, o condutor que interliga o monofone e o interfone, com uma distancia média de 5(cinco) centímetros entre o fio emissor de EMI e o condutor vitima, conforme demonstrado na Figura 11. Após a preparação da estrutura do ensaio será ativado o pulso de choque da central eletrificadora, e mensurado a forma de onda captada pelo osciloscópio. O cabeamento utilizado na interligação entre o monofone e o interfone é um cabo UTP Cat5e 100% cobre sem blindagem, e a conexão se dará por somente um par interno do cabo.

Figura 11 – Cabo vitima á uma distância média de cinco centímetros.



Fonte – Autor.

O segundo ensaio, terá sua distância incrementada em relação ao primeiro, cerca de 10(dez) centímetros, ficando com uma distância média de 15(quinze) centímetros entre o fio emissor e o condutor vitima, conforme demonstrado na Figura 12. Após o acréscimo da distância, será ativado novamente o pulso de choque da central eletrificadora, e mensurado a forma de onda captada pelo osciloscópio. Neste ensaio a conexão entre o interfone e o monofone se manterá o mesmo do primeiro ensaio.

Figura 12 – Cabo vítima à uma distância média de quinze centímetros.



Fonte – Autor.

O terceiro ensaio seguirá a mesma escala do segundo, tendo sua distância incrementada em relação ao segundo, cerca de mais 10(dez) centímetros, ficando com uma distância média de 20(vinte) centímetros entre o fio emissor e o condutor vítima, conforme demonstrado na Figura 13. Após o acréscimo da distância, será ativado novamente o pulso de choque da central eletrificadora, e mensurado a forma nova de onda captada pelo osciloscópio. Neste ensaio a conexão entre o interfone e o monofone se manterá o mesmo do primeiro ensaio.

Figura 13 – Cabo vítima à uma distância média de vinte centímetros.



Fonte – Autor.

No quarto ensaio, distancia media entre o fio e o condutor será de 30(trinta) centímetros, conforme a Figura 14. Será ativado novamente o pulso de choque e aferido a forma de onda captada pelo osciloscópio. Neste ensaio a conexão entre o interfone e o monofone se manterá o mesmo do primeiro ensaio.

Figura 14 – Cabo vítima à uma distância média de trinta centímetros.



Fonte – Autor.

O quinto ensaio utilizará as mesmas distancias do primeiro ensaio, porém haverá a alteração do condutor vítima, este condutor será um cabo UTP Cat5e blindado (até o seguinte momento não foi adquirido o cabo blindado para a realização do ensaio), mantendo a conexão entre o interfone e o monofone por somente um par interno do cabo. Este ensaio será dividido em duas partes: na primeira parte será realizado o aterramento da partição blindante e mensurado a forma de onda após o acionamento do pulso de choque. E na segunda parte, será mensurada a forma de onda sem o aterramento da partição blindante.

7. RESULTADOS E DISCUSSOES

Até o momento presente, não foram realizados os ensaios. Por esse motivo esse secção não estará preenchida

8. CONCLUSÃO

Como os ensaios não foram realizados, a secção deste artigo não pode ser preenchida.



REFERENCIAS



- ANATEL. Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de transceptor para estação rádio base. Agência Nacional de Telecomunicações. Brasília, p. 8. 2020.
- BALEN, T. R. Efeitos da radiação em dispositivos analógicos (FPAAs) e técnicas de proteção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27254/000763742.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 08 Junho 2021.
- BRAGA, N. C. Alarme com Eletrificador de Cercas (ART1727). Instituto Newton C. Braga, 2018. Disponível em: <<https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/projetos/15409-alar-me-com-eletrificador-de-cercas-art1727.html>>. Acesso em: 15 Junho 2021.
- CASSIOLATO, C. EMI – Interferência Eletromagnética. Petro & Química, São Paulo, n. 272, Maio 2005.
- CASSIOLATO, C. EMI - Interferência Eletromagnética em instalações industriais e muito mais. Vivace Instruments, 2011. Disponível em: <<https://www.vivaceinstruments.com.br/pt/artigo/emi-interferencia-eletromagnetica-em-instalacoes-industriais-e-muito-mais>>. Acesso em: 12 Março 2021.
- ERREDE, S. A Brief History of Electromagnetism. Universidade de Illinois, 2007. Disponível em: <http://web.hep.uiuc.edu/home/serrede/P435/Lecture_Notes/A_Brief_History_of_Electromagnetism.pdf>. Acesso em: 12 Março 2021.
- FILHO, S. V. Aterramentos Elétricos. 1ª. ed. Belo Horizonte: Art Liber, 2002.
- HELERBROCK, R. Meios transparentes, translúcidos e opacos. Brasil Escola, 2013. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/fisica/transparentes-translucidos-opacos.htm>>. Acesso em: 13 Maio 2021.
- HELERBROCK, R. Indução eletromagnética. Brasil Escola, 2014. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/fisica/a-inducao-eletromagnetica.htm>>. Acesso em: 26 Maio 2021.
- JFL ALARMES. Manual ECR18_ECR181_SHOCK 18. JFL Alarmes, 2017. Disponível em: <<https://www.jflalarmes.com.br/uploads/jfl-download-eletrificadores-manual-ecr-18-.pdf>>. Acesso em: 15 Março 2021.
- JONES, V. 50 YEARS OF POWER FENCING. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 49, Matamata, v. 49, p. 145-149, Janeiro 1988.
- KINDERMANN, G.; CAMPAGNOLO, J. M. Aterramento Elétrico. 3ª. ed. Porto Alegre: Sagra-D.C. Luzzato, 1995.
- LIZ, M. B. D. Contribuição para a redução da interferencia eletromagnética em fontes chaveadas. Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/85025/195653.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 Junho 2021.
- MARDIGUIAN, M. EMI – Troubleshooting Techniques. 1ª. ed. Nova York: McGraw-Hill Education, 1999.
- MARKUS, O. Circuitos Elétricos. 1ª. ed. São Paulo: Érica LTDA, 2001.
- MENEZES, P. O. Análise da eficácia de blindagem de materiais condutores, ferromagnéticos e compostos de grafite. Universidade Federal de Ouro Preto, 2016. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/249/1/MONOGRAFIA_An%C3%A1liseEfic%C3%A1ciaBlindagem.pdf>. Acesso em: 12 Junho 2021.
- MONTENEGRO, K. L. A. Compatibilidade e Interferência Eletromagnética. Universidade Anhanguera Uniderp, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/30428/1/K%C3%81TIA_LORRANNE_ALENCAR_MONTENEGRO_ATIVIDADE3.pdf>. Acesso em: 13 Junho 2021.
- OLIVEIRA, R. V. B. D. Interferência Eletromagnética Intencional. Universidade Federal de Minas Gerais, 14 Dezembro 2017. Disponível em: <<https://www.ppgge.ufmg.br/defesas/1396M.PDF>>. Acesso em: 06 Junho 2021.
- OTT, H. W. Noise Reduction Techniques in Electronic Systems. 2ª. ed. Nova York: John Wiley & Sons, 1988.
- SEGURANÇA ELETRÔNICA. Crise da Covid-19 provoca aumento de produtos e soluções de monitoramento à distância. Revista Segurança Eletrônica, 2020. Disponível em: <<https://revistasegurancaeletronica.com.br/crise-da-covid-19-provoca-aumento-de-produtos-e-solucoes-de-monitoramento-a-distancia/>>. Acesso em: 1 Março 2021.
- SEJUSP. Dados Abertos | Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública. Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública, 10 Março 2021. Disponível em: <<http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos>>. Acesso em: 15 Março 2021.
- SOARES, E. P. Introdução a Compatibilidade Eletromagnética Automotiva. 1ª. ed. São Caetano do Sul: SUTORI, 2013.
- SOARES, M. F.; QUEVEDO, D. L. O que é Compatibilidade Eletromagnética (EMC). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC -RS), 2 Junho 2005. Disponível em: <<https://www.pucrs.br/labelo/o-que-e-compatibilidade-eletromagnetica-emc/>>. Acesso em: 07 Maio 2021.
- VIACABOS. Cabo de Controle Blindado. ViaCabos Condutores Elétricos, 2018. Disponível em: <<http://www.viacabos.com.br/cabo-de-controle-blindado.php>>. Acesso em: 12 Junho 2021.
- WILSON, D. H. Electric Fence. 343.939, 15 Junho 1886.