

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA**

**"PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS TRABAJADORES CON SÍNDROME
METABOLICO EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO LABORALES
EN LA EMPRESA SAFRAN DE CHIHUAHUA"**

POR:

ROCIO ILIANA SOTO CASTRO

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL

CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO

MARZO DE 2025



**Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Secretaría de Investigación y Posgrado.**



La tesis “**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS TRABAJADORES CON SÍNDROME METABÓLICO EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO LABORALES EN LA EMPRESA SAFRAN DE CHIHUAHUA**” que presenta Rocio Iliana Soto Castro, como requisito parcial para obtener el grado de: Especialidad en Medicina del Trabajo y Ambiental ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY
Secretario de Investigación y Posgrado
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

DRA. NORMA GUADALUPE ARAUJO HENRIQUEZ
Coordinador Clínico de Educación e
Investigación en Salud
Hospital general regional No. 1, IMSS

DR. LUIS ALAN MARTÍNEZ ÁVILA
Profesor Titular de la Especialidad
Hospital general regional No. 1, IMSS

DR. LUIS ALAN MARTÍNEZ ÁVILA
Director de Tesis
Hospital general regional No. 1, IMSS

DR. JORGE LÓPEZ LEAL.
Asesor
Hospital general regional No. 1, IMSS

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.



RESUMEN

Realizado en la empresa Safran de Chihuahua, México, durante el año 2024, este estudio aborda el creciente problema del síndrome metabólico en la población laboral, particularmente en zonas con alta concentración de maquiladoras. Dicho síndrome, cuya prevalencia en México oscila entre el 31% y el 54%, se asocia a factores laborales como el sedentarismo, rotación de turnos, largos tiempos de traslado y bajos ingresos, que dificultan la adopción de hábitos saludables. El objetivo de la investigación fue determinar el perfil epidemiológico de los trabajadores con síndrome metabólico expuestos a riesgos laborales en la planta 4 de Safran. Para ello, se diseñó un estudio observacional, descriptivo y transversal, en el que se recopiló información sociodemográfica, clínica, bioquímica y del perfil laboral mediante un instrumento validado, complementado con datos de expedientes clínicos. La información fue analizada mediante estadística descriptiva utilizando el software SPSS. Los resultados mostraron que la mayoría de los participantes eran mujeres, con una edad promedio de 46 ± 7 años, predominantemente casadas y con escolaridad básica. Aunque el síndrome era más prevalente entre los operadores, se observó que el personal administrativo acumulaba un mayor número de criterios diagnósticos, lo cual se relaciona con niveles elevados de estrés en sus funciones. En conclusión, el perfil de riesgo identificado sugiere que, al presentar en su mayoría solo dos criterios diagnósticos, estos trabajadores tienen una menor probabilidad de desarrollar complicaciones severas y ausentismo laboral.

Palabras claves: Jornadas laborales, características del trabajo, administrativos, operadores



ABSTRACT

Conducted at the SAFRAN company in Chihuahua, Mexico in 2023, this study examines the growing issue of metabolic syndrome among workers, particularly in regions with high concentrations of maquiladoras. Metabolic syndrome, characterized by hypertension, obesity, dyslipidemia, and insulin resistance, affects between 31% and 54% of the Mexican population. Work-related factors such as sedentary behavior, rotating shifts, extended commute times, and low income further exacerbate the risk by impeding the adoption of healthy lifestyles. The aim of this research was to determine the epidemiological profile of workers with metabolic syndrome exposed to occupational risk factors at SAFRAN's Plant 4. A cross-sectional, observational, and descriptive study was conducted using a validated instrument to collect sociodemographic, clinical, biochemical, and occupational data, supplemented by clinical records. Data were analyzed through descriptive statistics using SPSS software. Results revealed that most participants were women with an average age of 46 ± 7 years, predominantly married and possessing basic education. While metabolic syndrome was more prevalent among operators, administrative staff exhibited a greater number of diagnostic criteria, likely due to higher stress levels. In conclusion, the identified risk profile—marked by the presence of only two diagnostic criteria in most cases—indicates a lower probability of severe complications and consequent work absenteeism, underscoring the need for tailored preventive strategies. These findings contribute significantly to occupational health research.

Keywords: Working lays, work characteristics, administrative, operators.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



6 de diciembre de 2024,

Chihuahua, Chih.

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY

Secretario de Investigación y Posgrado

P r e s e n t e:

ASUNTO: TÉRMINO DE TESIS

Por medio del presente hago de su conocimiento que se ha revisado el informe técnico para protocolos del sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud [SIRELCIS] de la tesis "PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS TRABAJADORES CON SÍNDROME METABOLICO EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO LABORALES EN LA EMPRESA SAFRAN DE CHIHUAHUA" con número de registro: R-2024-801-031 presentada por la DRA. ROCIO ILIANA SOTO CASTRO, que egresó de la especialidad de Medicina del Trabajo y Ambiental, la cual se encuentra finalizada, por lo que no existe inconveniente para poder continuar con trámite de titulación.

Sin más por el momento envío un cordial saludo.



DEDICATORIA

En primer lugar, quiero dar gracias a **Dios**, fuente de toda mi fortaleza, sabiduría y paz. Gracias por guiarme a lo largo de este proceso, por darme la paciencia para superar los obstáculos y por iluminar mi camino con su amor y gracia. Sin su presencia constante en mi vida, este logro no habría sido posible. A Él le dedico cada paso y cada avance.

A mi **esposo**, por ser mi compañero incansable, mi fuente de aliento y mi apoyo constante. Gracias por tu amor, tu paciencia y por estar a mi lado en cada momento de esta travesía. Tu comprensión, tu motivación y tu capacidad para hacerme reír en los momentos más difíciles me dieron la fuerza para seguir adelante.

A mis **queridos padres**, quienes siempre han sido mi roca y mi apoyo incondicional. Gracias por brindarme su amor, su confianza y su sabiduría en cada etapa de mi vida. Ustedes me enseñaron desde pequeña el valor del esfuerzo, la perseverancia y la humildad. Su fe en mí ha sido mi mayor motivación y su ejemplo, mi mayor inspiración. Este logro es también un reflejo de su sacrificio, dedicación y amor inquebrantable.

Y, finalmente, a mis **maestros y tutores académicos**, quienes me guiaron con su conocimiento, paciencia y dedicación. Gracias por compartir sus enseñanzas, por sus consejos sabios y por impulsarme a dar lo mejor de mí misma. Su orientación y confianza fueron fundamentales para mi desarrollo profesional.

Esta tesis no solo es el resultado de mi esfuerzo, sino también el de ustedes, porque en cada logro han sentido mi apoyo incondicional. A cada uno de ustedes, gracias por ser mi inspiración, mi fuerza y mi razón para seguir superándome cada día. No podría haberlo hecho sin ustedes.



INDICE

MARCO TEÓRICO	1
JUSTIFICACIÓN	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
OBJETIVOS	16
HIPÓTESIS	17
MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
Diseño de estudio.....	17
Universo del estudio.....	18
Lugar.....	18
Período	18
Tamaño De La Muestra	18
Criterios De Selección	19
Criterios de inclusión	19
Criterios de exclusión.....	19
Criterios de eliminación	19
Variables Incluidas En El Estudio	20
Variable dependiente:	20
Variable independiente:.....	20
Variables interviniéntes:	20
Definición De Las Variables	21
Cuadro de operacionalización de variable	22
Descripción General Del Estudio.....	25
ASPECTOS ÉTICOS	26
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	27
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	29
RESULTADOS	30
DISCUSIÓN	39
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS.....	47



MARCO TEÓRICO

Introducción

El Síndrome Metabólico (SM) es un complejo desorden que afecta varios sistemas, causando un aumento de riesgo de enfermedad cardiovascular, especialmente de enfermedad coronaria y diabetes. El Panel de Expertos para la Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipercolesterolemia en adultos (ATP-III) lo ha definido como la asociación de múltiples factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad cardiovascular y se asocia en la mayoría de los pacientes a resistencia a la insulina, incluyendo trastorno de los lípidos, trastorno del manejo de la glucosa, obesidad e hipertensión en diferentes combinaciones según el criterio de definición empleada. (1)

El aumento tan significativo y progresivo del SM hace prever una nueva epidemia mundial de enfermedades cardiovasculares por lo que en la actualidad se considera un importante problema de salud pública. (2)

Las medidas de tratamiento y prevención más efectivas del SM radican en tratar o evitar la aparición de sus componentes propiciando estilos de vida saludables. Existe sólida evidencia científica sobre el beneficio de una buena conducta nutricional y física en la mejora de la insulinorresistencia. (3)

Los médicos especialistas en medicina del trabajo, nos enfrentamos a un paradigma muy antiguo que puede debilitar cualquier tipo de programa actual de prevención de obesidad o aumento de peso; este paradigma señala que aquellos trabajadores que trabajan en la zona industrial independientemente del tipo de ocupación deben de alimentarse “bien”; entendiéndose esto como mayor cantidad de alimentos en sus comidas y/o mayor número de comidas al día con diferentes presentaciones de



acuerdo a la región. Uno de los desafíos mas importantes es proporcionar al trabajador alimentos de buena calidad y en cantidad suficientes para cubrir el gasto calórico que demanda la actividad y no en cantidades excesivas como las que se acostumbra en nuestra población, contar con programas de nutrición en comedores de empresas y vigilancia a la salud nutricional para asi poder ayudar con el cumplimiento de la alimentación saludable y balanceada en nuestros trabajadores.

Los cambios en los estilos de vida caracterizados por inactividad física y un suministro ilimitado de alimentos con alto valor calórico en grasas y carbohidratos están asociados con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 y obesidad. (4)

Aspectos epidemiológicos del síndrome metabólico.

A nivel mundial se estima que más de mil millones de persona sufren síndrome metabólico. (5) En América Latina se reporta una prevalencia de síndrome metabólico en adultos del 25 al 45%. (6) En México un metaanálisis mostró que la prevalencia de síndrome metabólico es del 31% al 54% encontrandose estos entre los 30 a 40 años de edad, considerando esta edad con mayor población laboralmente activa. (7) El diagnóstico de este padecimiento ofrece un concepto simple con características fácilmente detectables, tiene la ventaja que bajo un solo término agrupa un conjunto de alteraciones metabólicas prevalentes en México y aumenta el riesgo de diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. (8)

A pesar del conocimiento de las investigaciones obtenidas en mexico sigue persistiendo una enfermedad poco diagnosticada , por lo cual se necesita conciencia pública sobre su existencia y sus graves consecuencias como diabetes mellitus tipo 2, eventos vasculares, enfermedades hepáticas, síndrome de ovario poliquístico,



enfermedad renal crónica, insuficiencia cardíaca, síndrome de apnea obstructiva del sueño, deterioro cognitivo y cáncer, siendo estas las patologías con mayor índice de morbimortalidad en nuestro país, debido a esto es importante hacer hincapié en los factores de riesgo asociados a síndrome metabólico ya que los trabajadores de maquiladora por el tipo de trabajo y la función se predisponen a trabajos sedentarios y alimentación no balanceada siendo estos unos de los precursores para desarrollar síndrome metabólico pudiendo causar múltiples complicaciones que implicarían el retiro de vida laboral en edades tempranas debido a las secuelas por enfermedades cronicodegenerativas. (9,10) Según Alma R Murillo Villicaña en su estudio realizado en Michoacán Morelia donde incluyó 98 casos incluidos, 10 correspondieron al sexo femenino (10.2%) y 88, al sexo masculino (89.8%) se determinó que la primera causa de dictamen de invalidez fue retinopatía, seguida de nefropatía y complicaciones múltiples, entre estas últimas había una presencia de dos o tres de las siguientes patologías: nefropatía, retinopatía y alteraciones circulatorias, que son consideradas complicaciones de diabetes mellitus.

La prevalencia mundial del Síndrome Metabólico según la Organización Mundial de la Salud es del 36,8%, cifra incrementada bajo recomendaciones de la Federación Internacional de diabetes a un 58,2% y según National Cholesterol Education Program 53,5%. Se estima que los adultos mexicanos con síndrome metabólico son 36.5 millones; de ellos, dos millones tienen un alto riesgo de desarrollar DMT2 en los próximos 10 años y 2.5 millones enfermedades cardiovasculares, y en el estado de Chihuahua de acuerdo a las memorias estadísticas del IMSS en dictámenes iniciales de invalidez, según naturaleza de lesión y sexo, en 2021 diabetes mellitus



fue la primer causa de invalidez en Chihuahua, siendo esta enfermedad una de las que componen el síndrome metabólico. (11)

A. Lued et al. 2018 identificaron que hay mayor ausentismo laboral antes de invalidarse en empleados con obesidad e hipercolesterolemia, formando parte estas enfermedades del síndrome metabólico. (12) En todas las empresas hay una diversidad de puestos de trabajos, pudiéndose dividir en dos grandes grupos: trabajo de oficina y trabajo de campo; estos últimos llamados puestos de trabajos de zona industrial donde generalmente los trabajadores realizan tareas que involucran carga de peso y esfuerzo físico durante el turno de trabajo. Las investigaciones encuentran que la actividad física beneficia la salud de las personas; por lo que en teoría aquellos trabajadores con mayor actividad física de acuerdo a la ocupación podrían tener menores niveles de sobrepeso y obesidad dado el mayor gasto energético en el trabajo, sin embargo, esto dependería también de la alimentación. Existe mucho debate sobre la relación de los turnos en el trabajo y el síndrome metabólico. (13) Esto involucra horarios nocturnos teniendo alta prevalencia en las industrias.

La desincronización del ritmo circadiano puede causar el desequilibrio de la glucosa y el metabolismo de los lípidos y esto puede generar la manifestación del síndrome y sus componentes. (14) F. Wang et al. 2014 encontró una mayor asociación entre la jornada laboral nocturna y la prevalencia de síndrome metabólico, en la Ley Federal del Trabajo (LFT) se define jornada de trabajo como el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo. (15)



Antecedentes

El síndrome metabólico no es una enfermedad nueva, su descripción tuvo lugar hace al menos 80 años por parte de Eskil Kylin, un médico sueco que definió la asociación entre hipertensión, hiperglucemia y gota. (16)

Posteriormente Avogaro en su estudio “Una nueva definición mundial de síndrome metabólico” documentó la aparición simultánea de obesidad, hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia e hipertensión. Veinte años después Gerald Reaven, describió la presencia de un conjunto de alteraciones metabólicas cuyo rasgo fisiopatológico central era la resistencia a la insulina y lo denominó como «síndrome X» pero, de manera sorprendente, no incluyó la obesidad en él, sin embargo, la obesidad se incluye en las definiciones posteriores. (17)

Existen por lo menos seis definiciones de síndrome metabólico, la más actual es la del Consenso de la Asociación Latinoamericana de Diabetes, el cual lo define como la aparición en forma simultánea o secuencial de diversas alteraciones metabólicas, e inflamatorias a nivel molecular, celular o hemodinámico asociadas a la presencia de resistencia a la insulina y de adiposidad de predominio visceral. (18)

En la fisiopatología del síndrome metabólico están involucradas una serie de alteraciones en el metabolismo glucolipídico, asociado a un estado proinflamatorio y protrombótico. Estos factores de riesgo comparten como eje fisiopatológico la obesidad y la resistencia a la insulina. (19) Por otro lado, la hipertensión se asocia con múltiples mecanismos de este síndrome como consecuencia de alteraciones en la vía de la insulina y regulación del sistema neurovegetativo, entre otros mecanismos. (20)



Criterios diagnósticos para síndrome metabólico

Se han utilizado diversos criterios para diagnosticar síndrome metabólico, la principal diferencia entre estas definiciones radica en considerar a la obesidad abdominal como un criterio esencial para el diagnóstico, mientras que el resto se enfocan solamente en la acumulación de factores de riesgo metabólicos.

Las instituciones que se enfocan en los criterios de acumulación de factores de riesgo metabólicos son: Organización Mundial de la Salud (OMS), (21) Grupo Europeo para el Estudio de la Definición de Resistencia a la Insulina (EGIR), (22) Panel de Expertos para la Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipercolesterolemia en adultos (NCEP ATPIII), (23) Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AACE), (tabla 1). (24)

Tabla 1. Criterios de síndrome metabólico enfocados en reunir factores de riesgo

Organización Mundial de la Salud (OMS) 1998

Resistencia a la insulina, glucosa plasmática en ayuno >110 mg/dl o glucosa posprandial >140 mg/dl + 2 de los siguientes factores:

1. Relación cintura/cadera >0.9 hombres (h) o >0.85 mujeres (m) o IMC >30kg/m².
2. Presión arterial >140/90mmHg.
3. Triglicéridos >150mg/dl.
4. Lipoproteína de alta densidad (HDL) < 35mg/dl en h, <40 mg/dl en m.
5. Microalbuminuria, tasa de excreción de albumina en orina ≥ 20 ugm/min o proporción de albumina/creatinina ≥ 30 ugm/mg.

Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol-Panel de Tratamiento para Adultos III (NCEP ATPIII) 2005

3 o más de los siguientes factores:

1. Circunferencia abdominal >102 cm h o >88 cm en m.
2. Glucosa plasmática en ayuno >100mg/dl o tratamiento farmacológico.
3. Presión arterial alta > 130/85mmHg o tratamiento farmacológico.
4. Triglicéridos >150 mg/dl o tratamiento farmacológico para lípidos elevados.
5. HDL <40mg/dl en h, <50mg/dl en m o tratamiento farmacológico.



Criterios de consejo mundial sobre la armonización del síndrome metabólico 2009

Presencia de 3 o más de los siguientes factores:

1. Obesidad abdominal, de acuerdo a población y país.
2. Triglicéridos $\geq 150\text{mg/dl}$, o tratamiento.
3. HDL $<40\text{mg/dl}$ para h o $<50\text{ mg/dl}$ para m, o tratamiento.
4. Presión arterial alta, PAS de 130mmHg y una PAD de $\geq 85\text{mmHg}$, o tratamiento.
5. Glucosa plasmática en ayunas $\geq 100\text{ mg/dl}$ o el uso actual de medicamentos.

Grupo Europeo para el Estudio de la Definición de Resistencia a la Insulina (EGIR) 1999

Aumento de la insulina plasmática ($>$ percentil 75) + 2 de los siguientes factores:

1. Circunferencia abdominal $\geq 94\text{cm}$ en h y $\geq 80\text{ cm}$ en m.
2. Glucosa plasmática elevada: glucosa alterada en ayuno (IFG) o intolerancia a la glucosa (IGT), pero no diabetes.
3. Hipertensión arterial sistémica: $\geq 140/90\text{ mmHg}$ o en tratamiento antihipertensivo.
4. Triglicéridos($\geq 150\text{mg/dl}$) y/o HDL ($<39\text{ mg/dl}$).

Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AACE) 2003

1. Glucosa en ayunas alterada o intolerancia a la glucosa.
2. Metabolismo anormal de ácido urico: Aclaramiento de ácido urico renal.
3. Dislipidemia: Triglicéridos, HDL, diámetro de las partículas LDL, acumulación posprandial de lipoproteínas ricas en triglicéridos.
4. Cambios hemodinámicos: Actividad del sistema nervioso simpático, retención renal de sodio, hipertensión arterial sistémica.
5. Factores protrombóticos: Inhibidor del activados de plasminógeno-1, fibrinógeno
6. Marcadores de inflamación: Proteína C reactiva, recuento de glóbulos blancos.
7. Disfunción endotelial: Adhesión de células mononucleares y vasodilatación dependiente del endotelio.

FUENTE: Criterios de síndrome metabólico enfocados en reunir únicamente factores de riesgo.

Las instituciones que consideran a la obesidad abdominal como criterio esencial son la Federación Internacional de Diabetes (FID) (25) y el Consenso de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD), (tabla2).



Tabla 2. Criterios de síndrome metabólico enfocados en la obesidad abdominal como un requisito esencial

Federación Internacional de Diabetes (FID) 2005

Circunferencia abdominal >90 cm h o >80 cm m + 2 o más de los siguientes:

1. Glucosa plasmática en ayuno >100 mg/dl o diabetes de reciente diagnóstico.
- 2.HDL <40mg/dl en h, <50 mg/dl en m o tratamiento farmacológico para HDL bajo.
- 3.Triglicéridos en sangre >150mg/dl o tratamiento farmacológico.
- 4.Presión arterial >130/85 mmHg o tratamiento farmacológico.

Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) 2011

Obesidad abdominal + 2 o más:

- 1.Obesidad abdominal $\geq 94\text{cm}$ en h y $\geq 88\text{ cm}$ en m.
- 2.Triglicéridos en sangre $\geq 150\text{ mg/dl}$ o en tratamiento.
- 3.HDL <40mg/dl en h o $\leq 50\text{ mg/dl}$ en m o en tratamiento.
- 4.Presión arterial elevada PAS $\geq 130\text{mmHg}$ y/o PAD $\geq 85\text{mmHg}$ o en tratamiento.
- 5.Glucemia anormal ayunas, intolerancia a la glucosa o diabetes

FUENTE: Criterios de síndrome metabólico enfocados en la obesidad abdominal como un requisito esencial.

Finalmente el consenso mundial sobre la armonización del síndrome metabólico

que propone medidas de circunferencia abdominal para cada población (tabla 3).

(26)

Tabla 3. Umbrales de circunferencia de cintura recomendados actuales para la obesidad abdominal por organización europeos:

Caucásicos:OMS, h >94cm, m >80 cm

Estados Unidos:NCEP ATPIII h>102 cm m >88cm

Canada:Healt Canada, h>102 cm m>88cm

Europeos:European Cardiovascular Societies h>102 cm, m>88cm

Asiáticos:FID h>90 cm m>80 cm

Japoneses: Japanese Obesity Society h >85cm m>90cm

China: Cooperative Task Force h>85cm m >80cm

África subsahariana:FID h>94cm m>80cm

Etnia central y Sudamérica: FID h>94cm m>80c



FUENTE: Albeti KG, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al Harmonizing the metabolic syndrome. A joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force in Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung and Blood Institute; American Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. Circulation, 2009; 120(16): 1640-5.

Los criterios diagnósticos de síndrome metabólico son diversos lo cual podría condicionar una variación en la prevalencia del síndrome metabólico en cierta población. En México, debemos tener en cuenta los criterios vigentes de ALAD para el diagnóstico de este síndrome y los reportes realizados con los criterios de NCEP-ATP III y FID, ya que tienen un alto valor de referencia. (27)

Resistencia a la insulina

La resistencia a la insulina se caracteriza por falta de respuesta a la insulina a nivel celular por cambios en la unión del receptor o los mecanismos post-receptor, principalmente en hígado, músculo y tejido adiposo. (28) Generando que los niveles de glucosa en sangre aumenten (hiperglucemia) y se acompañen de hiperinsulinemia por la sobreproducción pancreática de insulina, llevando al organismo al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. (29)

El principal contribuyente a la resistencia a la insulina es el exceso de ácidos grasos libres circulantes, los cuales derivan de las reservas de triglicéridos del tejido adiposo, modificando la acción de proteíncinasas en el músculo e hígado provocando defectos en los receptores estimulados por insulina, aumentando la producción hepática de glucosa y disminuyendo en los tejidos periféricos la inhibición de la producción de glucosa mediada por insulina. (30)

Presión arterial elevada

La resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia incrementan la reabsorción de sodio en el túbulo contorneado proximal renal, lo que resulta en un balance de sodio



positivo que aumenta el volumen intravascular, dañando así la relajación vascular y cardíaca. (31)

El tejido adiposo inflamado (responsable de hasta el 30% de la producción de aldosterona extraadrenal) causa la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona. (32) Por otro lado el sistema nervioso simpático se activa por aumento de la leptina que reduce crónicamente la natriuresis y la disponibilidad de óxido nítrico. (33) El conjunto de estos factores aumentan la resistencia vascular periférica, que a largo plazo puede desarrollar hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo, disfunción diastólica o enfermedad cardiovascular. (34)

Dislipidemia

Hay cuatro clases de lipoproteínas (Lpa) en sangre: quilomicrones, lipoproteína de muy baja densidad (VLDL), lipoproteína de baja densidad (LDL) y lipoproteína de alta densidad (HDL). Los quilomicrones transportan triglicéridos (TAG) a tejidos vitales (corazón, músculo esquelético y tejido adiposo). El hígado secreta VLDL que redistribuye TAG al tejido adiposo, corazón y músculo esquelético. LDL transporta colesterol hacia las células y HDL remueve colesterol de las células de vuelta al hígado. Las lipoproteínas ricas en TAG y sus remanentes son aterogénicas y están asociadas con otros factores lipídicos de riesgo (partículas de LDL pequeñas y densas y bajo HDL). LDL y Lpa son partículas aterogénicas. HDL es una lipoproteína anti-aterogénica.

La hipertrigliceridemia y la disminución del colesterol de HDL se han identificado como una característica clave en asociación con la obesidad abdominal, las HDL son producidas por el hígado (30%) y el intestino (70%) y su función principal es extraer el colesterol sobrante de las células y transportarlo al hígado para su eliminación en



forma de ácidos biliares y colesterol en las heces. Este proceso de extraer el colesterol de la periferia y llevarlo al hígado se conoce como transporte reverso de colesterol. (35)

Obesidad abdominal

El aumento de los depósitos de tejido adiposo se puede producir de dos formas: aumentando el tamaño de los adipocitos (hipertrofia) o incrementando el número de adipocitos (hiperplasia). (36) Hay evidencias que sugieren que los individuos con capacidad de expansión en forma de hiperplasia del tejido adiposo subcutáneo no desarrollan las características del síndrome metabólico. Sin embargo, si dicho tejido se vuelve hipertrófico se hace resistente a la insulina y genera un estado dismetabólico permitiendo el depósito de grasa ectópica en otros tejidos y, por consiguiente, la expansión del tejido adiposo visceral.

El tejido adiposo visceral presenta gran actividad lipolítica generando más flujo de ácidos grasos libres en plasma, aumentando los sustratos para la síntesis hepática de lipoproteínas ricas en TAG y VLDL.

Al mismo tiempo, no se inhibe efectivamente la síntesis hepática de glucosa y el músculo disminuye su captación, lo cual incrementa la glucemia y eleva la secreción de insulina. Además, esta grasa visceral implica la producción en el tejido graso de sustancias químicas llamadas adipocinas como adiponectina, resistina, interleucinas (IL) IL-1,IL-6, y factor de necrosis tumoral alfa, niveles elevados de proteína C reactiva e inhibidor del activador del plasminógeno-1 que en conjunto favorecen estados proinflamatorios y protrombóticos, que a su vez contribuyen al desarrollo de insulinorresistencia, hiperinsulinemia, alteración en la fibrinólisis y disfunción endotelial. (37)



Factores de riesgo laborales y el impacto en la salud de los trabajadores de maquiladora

En México particularmente en el norte del país existe la mayor parte de empresas maquiladoras, en las cuales en su mayoría por las características del trabajo que se realiza predispone la presencia de factores de riesgo para síndrome metabólico, teniendo en cuenta que son actividades laborales en las cuales el trabajador realiza un trabajo sedentario, debido a que permanece sentado la mayor parte de su jornada laboral así mismo se expone a rotación de turnos frecuentemente y traslados extensos disminuyendo el tiempo para realizar actividad física ya que prefieren utilizar ese tiempo para descanso, además la remuneración económica que reciben nuestros trabajadores es baja, lo cual los limita a adquirir alimentos de calidad; en conjunto todos estos factores de riesgo contribuyen de manera importante para el desarrollo de síndrome metabólico. Como médicos especialistas en medicina de trabajo y ambiental nuestra actividad principal es la prevención y control de los factores de riesgo modificables para disminuir el desarrollo de síndrome metabólico, vigilancia a la salud realizando actividades como capacitación, promoción de actividad física y control de enfermedades metabólicas.

La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el estado. En México el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es el instrumento encargado de otorgar la seguridad social, una de sus prioridades es promover el bienestar bio-psico-social de sus propios trabajadores, para



contribuir en lo anterior se aprobó la conformación de los servicios de prevención y promoción de la salud para trabajadores del IMSS, los cuales a través de una de sus líneas de acción denominada vigilancia de la salud, se encargan de evaluar periódicamente el estado de salud de los trabajadores, ya que durante su vida laboral, se encuentran expuestos a diversas condiciones laborales y sobre todo a agentes presentes en el ambiente de trabajo que pueden producir daños en su salud. (45) El fundamento legal en el cual se establecen estas líneas de acción se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos donde se establece el derecho a la salud y al trabajo digno y socialmente útil; con el fin de garantizar los derechos laborales, en la LFT se establecen las obligaciones de los patrones para brindar seguridad y salud a sus trabajadores. (38) En la sección sexta de la Ley del Seguro Social (LSS) artículo 80, sobre la prevención de riesgos de trabajo, se establece que el IMSS está facultado para proporcionar servicios de carácter preventivo, individualmente o a través de procedimientos de alcance general, con el objeto de evitar la realización de riesgos de trabajo entre la población asegurada, así mismo en el artículo 119 de esta ley se establece que se declara estado de invalidez cuando el asegurado se halle imposibilitado para procurarse, mediante un trabajo igual, una remuneración superior al cincuenta por ciento de su remuneración habitual percibida durante el último año de trabajo y que esa imposibilidad derive de una enfermedad o accidente no profesionales; al respecto la diabetes mellitus es la primer causa de invalidez a nivel nacional y en el estado de Chihuahua, causando el retiro de vida laboral temprana del trabajador por las complicaciones que puede traer esta enfermedad. (39)



JUSTIFICACIÓN

El síndrome metabólico es una de las enfermedades con mayor prevalencia en nuestro país. En México, el 70% de los mexicanos padecen sobrepeso y casi una tercera parte sufre obesidad, el grupo de edad que se encuentra mas afectado es de los 30 a 39 años, siendo la población laboralmente activa; la prevalencia nacional de diabetes mellitus es del 15.8% de la población y el 35% desconoce su condición, siendo una enfermedad tan frecuente y que genera en la mayoría de los casos complicaciones debido a su desconocimiento, es importante la prevención para mejorar la calidad de vida en los trabajadores y evitar el retiro de vida laboral en etapas tempranas, considerando que las complicaciones de la diabetes mellitus son la primera causa de invalidez en el estado. Previo a la dictaminación de invalidez en la mayoría de los casos se otorga incapacidad temporal para el trabajo que va de 1 a 28 días de acuerdo a la legislación vigente en México, con un máximo de 52 semanas mas prorroga de 26 semanas por enfermedad general, lo cual implica que un trabajador puede ausentarse de su trabajo por este tiempo generando gastos en la empresa derivados de contratación y capacitación de nuevo personal para desempeñar el puesto de trabajo del trabajador que se encuentra incapacitado.⁴⁸ Con el presente trabajo de investigación se pretende indentificar factores de riesgo laborales modificables como jornadas laborales prolongadas, rotación de turnos, posible necesidad de inclusión de pausas para la salud, inclusión de personal capacitado para establecer menús en el comedor de empresa maquiladora de acuerdo a las necesidades de cada trabajador, entre otros; ya que cuando un trabajador esta enfermo su productividad es menor que la de un trabajador sano, por lo cual si se logran detectar los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico



en trabajadores de empresa maquiladora de Chihuahua se confirmara la necesidad del diagnóstico temprano y la prevención de estas patologías en el sector privado como el institucional, con el fin de brindales medidas preventivas, mejorar la calidad de vida y preservar la salud de nuestros trabajadores, con pequeños cambios se logra la prevención del síndrome metabólico. (40)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2016 la prevalencia del síndrome metabólico aun no esta determinada, pero el comportamiento de los factores asociados podrían mostrar un aumento de hasta el 50%, principalmente en mayores de 18 años, es decir uno de cada dos mexicanos lo padecen y en su mayoría asociados a sobrepeso y obesidad. (41)

Juan Carlos Palomino Baldeon en su estudio realizado “Síndrome metabólico y puesto de trabajo” en el 2010, llega a la conclusión que en una población trabajadora todas las enfermedades afectan a la productividad de la empresa tanto de forma directa (costos médicos por enfermedad) como indirecta (ausentismo médico, presentismo, etc.); es por esto que se deben realizar estrategias para la prevención de diversas enfermedades y sobre todo de la aparición del síndrome metabólico. (42)

El estado de Chihuahua ocupó el primer lugar nacional en personal contratado con el Programa de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación, en lo que respecta a las horas trabajadas para enero de 2021, al alcanzar un 14% quedando por encima de Baja California (13.1%) y Nuevo León (9.9%). (43)



En la industria maquiladora las jornadas de trabajo son prolongadas, con empleos donde se realizan actividades que propician el sedentarismo en los trabajadores durante su jornada laboral, la cual representa la mayor parte del día. El sedentarismo es uno de los factores asociados con mayor frecuencia a las enfermedades que conforman el síndrome metabólico, lo que conlleva a que por la misma ocupación y los tiempos libres limitados para realizar actividad física y recibir atención médica se diagnostiquen estas enfermedades en estadios avanzados con complicaciones que generan el retiro de la vida laboral en etapas tempranas.

Considerando que México ocupa el primer lugar en obesidad a nivel mundial, es de suma importancia la prevención de enfermedades metabólicas como diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemia en los trabajadores, ya que estas enfermedades conforman el síndrome metabólico. (44) Es por esto que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el perfil epidemiológico de los trabajadores con síndrome metabólico expuesto a factores de riesgo laborales en la empresa SAFRAN de Chihuahua?

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar el perfil epidemiológico de los trabajadores con síndrome metabólico expuestos a factores de riesgo laborales en la empresa SAFRAN de Chihuahua.

Objetivos Específicos

En los trabajadores de la empresa una empresa maquiladora de Chihuahua:

- Determinar las características generales de la muestra estudiada.



- Determinar los factores de riesgo laborales.
- Analizar las características sociodemográficas de acuerdo a la presencia de síndrome metabólico.
- Analizar las características clínicas de acuerdo a la presencia de síndrome metabólico.
- Analizar las características bioquímicas de acuerdo a la presencia de síndrome metabólico.
- Analizar los factores de riesgo laborales de acuerdo a la presencia de síndrome metabólico.

HIPÓTESIS

Por el tipo de diseño de estudio descriptivo no se incluye hipótesis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Diseño observacional, descriptivo de tipo transversal.

Según el proceso de causalidad o tiempo de ocurrencia de los hechos de la información: Prospectivo.

Según el número de una misma variable o el período y secuencia del estudio: Transversal.

Según la intención comparativa de los resultados de los grupos estudiados: No comparativo.

Según el control de las variables o el análisis y alcance de los resultados: Descriptivo.



De acuerdo con la inferencia del investigador en el fenómeno que se analiza:

Observacional

Universo del estudio

Trabajadores asegurados del IMSS que desempeñan su actividad laboral en empresa Safran planta 4 de Chihuahua durante un período de 6 meses.

Lugar

Servicio médico de la empresa Safran planta 4 Chihuahua, Chihuahua.

Período

Se llevará a cabo durante un periodo de 6 meses a partir de la autorización del Comité Local de Investigación en Salud.

Tamaño De La Muestra

Cálculo de tamaño de muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó un estudio previo, en el que se informó una prevalencia de 19% del síndrome metabólico en el ámbito laboral.

Se utilizó la siguiente fórmula para estimar proporciones, con un nivel de confianza del 95%, un poder de la muestra del 80% y una precisión del 0.05% y se ajustó al universo de estudio que corresponde a 280 trabajadores en esta empresa. (45)

$$N = \frac{(Z\alpha)^2 (pq)}{\delta^2}$$

Dónde:

$(Z\alpha)^2$ = nivel de confianza elegido

p= proporción de la población que posee la característica de interés (SM)

q= 1-p



$$\delta^2 = (\text{Coeficiente de Confiabilidad}) \times (\text{error estándar})$$

Sustituyendo los valores: $N = \frac{(1.96)^2 (0.19) (0.81)}{(0.05)^2} = 128 \text{ trabajadores}$

Se determinó el tamaño de la muestra en: **128 trabajadores.**

Tipo de muestra

El tipo de muestreo de este estudio es de tipo no probabilístico por conveniencia.

Criterios De Selección

Criterios de inclusión

Trabajadores que desempeñan su actividad laboral en empresa Safran de Chihuahua.

Trabajadores de ambos sexos.

Trabajadores mayores de 18 años.

Trabajadores que acepten participar.

Trabajadores que acepten los términos y condiciones del consentimiento informado.

Derechohabientes del IMSS.

Criterios de exclusión

Trabajadores que se encuentren en período vacacional al momento de aplicar la cédula de recolección de datos.

Trabajadores con contratación temporal

Criterios de eliminación

Trabajadores que no concluyan o abandonen el interrogatorio antes de su finalización y no estén de acuerdo con la toma de laboratorios.



Trabajadores que cuenten con encuestas con datos insuficientes para realizar análisis estadístico.

Variables Incluidas en el estudio

Variable dependiente:

- Síndrome metabólico
- Diabetes mellitus tipo 2
- Hipertensión arterial
- Índice de masa corporal

Variable independiente:

- Antigüedad laboral
- Tiempo de traslado
- Jornada
- Triglicéridos
- Lipoproteínas de alta densidad HDL
- Circunferencia abdominal
- Tabaquismo
- Alcoholismo
- Puesto de trabajo

Variables interviniéntes:

- Edad
- Estado civil
- Sexo
- Escolaridad



Definición De Las Variables

- Síndrome metabólico: Se caracteriza por la presencia de prediabetes en conjunto con otro factor de riesgo para enfermedad cardiovascular, como hipertensión, obesidad de la parte superior del cuerpo o dislipidemia.
- Diabetes mellitus tipo 2: Niveles de glucosa en sangre plasmática >100 mg/dl. 1. normal < 100 mg/dl, 2. glucosa alterada 100-125 mg/dl, 3. diabetes mellitus >126mg/dl
- Aumento de la tensión arterial (>130/90mmHg) o medicación antihipertensiva.
- Índice de masa corporal: Indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza para identificar sobrepeso y obesidad en adultos, se obtiene dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²)
- Antigüedad laboral: Es el tiempo transcurrido en años en el que el trabajador labora en dicha empresa maquiladora
- Tiempo de traslado: Es el tiempo transcurrido de la salida de su casa a su empresa y de la empresa a su casa
- Jornada: Turno durante el cual el trabajador presta su servicio
- Triglicéridos: Niveles de ácidos grasos de cadena larga que incrementan el riesgo de desarrollar ateroesclerosis
- Lipoproteínas de alta densidad HDL: Macromoléculas que favorecen la movilización del colesterol desde las arterias hacia el hígado para que sea eliminado



- Circunferencia abdominal: Acumulación de tejido adiposo cuantificada por medio de la circunferencia abdominal en centímetros
- Tabaquismo: Adicción al consumo de tabaco, basada en un índice tabáquico mayor a 10
- Alcoholismo: Consumo de cualquier bebida con alcohol sin importar la cantidad
- Puesto de trabajo: Contrato explícito o implícito entre una persona y una unidad institucional residente, para realizar un trabajo a cambio de una remuneración durante un período definido o indefinido de tiempo.
- Edad: Período de tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo hasta la fecha de la entrevista
- Estado civil: Es la situación de las personas físicas determinada por sus relaciones de familia, provenientes del matrimonio
- Sexo: Características genotípicas y fenotípicas de cada individuo.
- Escolaridad: Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente.

Cuadro de operacionalización de variable

Variable dependiente

Variable	Definición	Variable	Escala de medición	Indicador
Síndrome metabólico	Prediabetes más otro factor de riesgo para enfermedad cardiovascular, como hipertensión, obesidad o dislipidemia.	Cualitativa	Dicotómica	1.si 2.no



Diabetes mellitus tipo 2	Glucosa en sangre plasmática >100 mg/dl. 1.normal < 100 mg/dl 2.glucosa alterada 100-125 mg/dl 3.diabetes mellitus >126mg/dl	Cualitativa	Dicotómica	1. si 2. no
Hipertensión arterial	Tensión arterial (>130/90mmHg) o medicación antihipertensiva	Cualitativa	Dicotómica	1. si 2. no
Índice de masa corporal	Indicador de la relación entre el peso y la talla	Cuantitativa	Continua	kg/m ²

Variable independiente

Variable	Definición	Tipo de Variable	Escala de medición	Indicador
Antigüedad laboral	Tiempo transcurrido en años en el que el trabajador haya laborado	Cuantitativa	Discreta	Años
Tiempo de traslado	Tiempo transcurrido de la salida de su casa a su empresa o viceversa	Cuantitativa	Discreta	Minutos
Jornada	Turno en el cual el trabajador presta su servicio	Cualitativo	Nominal	1.matutino 2.vespertino 3.nocturno
Triglicéridos	Niveles de ácidos grasos en sangre	Cuantitativa	Discreta	mg/dl



Lipoproteínas de alta densidad HDL	Macromoléculas que favorecen la movilización del colesterol de las arterias al hígado para que sea eliminado	Cuantitativa	Discreta	mg/dl
Circunferencia abdominal	Tejido adiposo por medio de la circunferencia abdominal en centímetros	Cuantitativa	Discreta	cm
Tabaquismo	Adicción al consumo de tabaco, índice tabáquico mayor a 10	Cualitativa	Dicotómica	1. si 2. no
Alcoholismo	Consumo de cualquier bebida con alcohol	Cualitativa	Dicotómica	1. si 2. no
Puesto de trabajo	Contrato entre una persona y una unidad institucional residente, para realizar un trabajo con remuneración.	Cualitativa	Nominal	1.Operativo 2.Supervisor 3.Administrativo

Variables intervintantes

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Edad	Período de tiempo desde el nacimiento del hasta la fecha de la entrevista	Cuantitativa	Discreta	Años
Estado civil	Situación de las personas determinada por relaciones de familia,	Cualitativa	Nominal	1. soltero 2. casado 3. unión libre 4. divorciado 5. viudo



	provenientes del matrimonio			
Sexo	Características genotípicas y fenotípicas.	Cualitativa	Dicotómica	1. masculino 2. femenino
Escolaridad	Cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente.	Cualitativa	Ordinal	1. Primaria 2. Secundaria 3. Preparatoria 4. Licenciatura 5. Posgrado

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Bajo un estudio prospectivo, transversal, no comparativo, descriptivo se incluirán trabajadores ocupacionalmente expuestos que hayan estado laborando en la empresa SAFRAN de Chihuahua en el período de 6 meses después de su aprobación. Posterior a la firma del consentimiento informado se procederá con la aplicación de la cédula de recolección de datos que incluye: identificación de trabajador (edad, estado civil, ocupación, antecedentes personales patológicos) somatometría (peso, talla e índice de masa corporal), datos laborales (registro patronal, puesto de trabajo y antigüedad en la empresa); se colectaran los resultados de laboratorio del expediente del trabajador (niveles de glucosa, colesterol total, C-HDL, triglicéridos) que son necesarios para el estudio. Se invertirá un tiempo promedio de 10 minutos por entrevistado. La información recabada será capturada en una base de datos para su posterior análisis.



Análisis Estadístico

Estadística descriptiva: Se realizará estadística descriptiva: en el caso de las variables dimensionales, los datos se expresaron como promedio \pm desviación estándar (DE), o mediana (percentiles 25-75%), según la distribución sea paramétrica o no paramétrica, respectivamente. Las variables nominales se expresarán como números o porcentajes.

Para el análisis de los datos se utilizará el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para Macintosh, versión 26.

ASPECTOS ÉTICOS

Los aspectos éticos de la presente investigación se han establecido en los lineamientos y principios generales que el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, dando cumplimiento a los artículos 13 y 14 (fracción I, II, III, IV, V, VII, VIII) del TÍTULO SEGUNDO correspondiente a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. De acuerdo con el artículo 17 de este mismo título, el presente trabajo de investigación es una investigación transversal que contempla la aplicación de un cuestionario y los aspectos de somatometría, por lo que se considera una investigación **Sin Riesgo**, ya que los resultados de laboratorios serán recabados del expediente del trabajador y *no se realizará ninguna intervención y los exámenes bioquímicos serán colectados del expediente*. De acuerdo con el artículo 23 de este mismo título, y de acuerdo con los criterios para la elaboración de protocolos de investigación del IMSS y dando cumplimiento a lo considerado por la Comisión de Ética y las Guías de Buena Práctica Clínica, se incluye el consentimiento informado por escrito.



Por otra parte, también sienta las bases en los principios básicos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, respetándose los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia, respeto y autonomía.

Para garantizar la confidencialidad de la información, se mantendrá discreción en el manejo de la información y el anonimato de los pacientes. Para la captura de la información en bases de datos se utilizará un folio asignado para cada paciente con el fin de evitar capturar el nombre del paciente.

Se enviará este protocolo al Comité Local de Investigación y Ética en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para su evaluación.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

RECURSOS HUMANOS:

Tesista

- Nombre: Rocio Iliana Soto Castro
- Tareas: Residente del Hospital General Regional No.1 Chihuahua en la especialidad de medicina del trabajo y ambiental.

Investigador Responsable

- Nombre: Luis Alan Martínez Ávila
- Tareas: médico especialista en medicina del trabajo y ambiental, maestro titular de la residencia en medicina del trabajo y ambiental y asesor de investigación.

Investigador Asociado

- Nombre: Jorge López Leal



- Tareas: maestro y doctor en ciencias de la salud pública, doctor en ciencias de la educación y médico especialista en medicina familiar.

RECURSOS MATERIALES:

- Computadora, hoja de cálculo Microsoft Excel, procesador de textos Word, impresora, bolígrafos, lápiz, hojas blancas.

RECURSOS FINANCIEROS:

- Estos recursos serán financiados por el investigador principal y la empresa, ya que se efectúan laboratorios anuales en el mes de octubre, se acordó con la empresa utilizar esos resultados, serán los que se realizan de manera habitual a los trabajadores, no se generara un gasto adicional para la empresa, trabajadores ni para la institución.

FACTIBILIDAD:

- Este estudio se desarrollará en trabajadores asegurados de la empresa maquiladora en Chihuahua, es factible de realizar ya que se cuenta con la población trabajadora y no se demandará ningún costo para el Instituto, la recolección de datos no va a interferir con las actividades diarias de los trabajadores.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Título: Perfil epidemiológico de los trabajadores con síndrome metabólico expuestos a factores de riesgo laborales en la empresa SAFRAN de Chihuahua.

Actividades	2024								
	Mes I	Mes II	Mes III	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Evaluación por el Comité Local de Investigación en Salud del IMSS									
Trabajo de campo									
Captura de datos									
Análisis de datos y resultados									
Redacción final de la tesis									
Entrega de tesis final									



RESULTADOS

Se estudiaron en total 128 trabajadores con síndrome metabólico de la empresa SAFRAN de Chihuahua, con edad media 46 ± 7 años, de los cuales 53% del sexo femenino y 47% masculino, la mayoría con nivel escolar secundaria (62%) y una tercera parte preparatoria (27) y de los cuales el 55% son casados (cuadro 1).

Cuadro 1. Características generales de los trabajadores con SM de la empresa SAFRAN

Variables	Valor
Edad, años	46 ± 7
Sexo, N (%)	
-Masculino	60 (47)
-Femenino	68 (53)
Escolaridad, N (%)	
-Primaria	6 (5)
-Secundaria	79 (62)
-Preparatoria	34 (27)
-Licenciatura	9 (7)
Estado civil, N (%)	
-Soltero	31 (24)
-Casado	71 (55)
-Union libre	25 (20)
-Divorciado	1 (1)

Dentro de las características clínicas de los trabajadores estudiados, se observó que tenían una circunferencia de cintura media de 101 ± 9 cm, el IMC promedio fue de 28 ± 5 , el 34% tenía obesidad, la mitad con DM2 (47%), 44% con hipertensión arterial, 41% con dislipidemia, la mitad (51%) con alcoholismo, una quinta parte (19%) con tabaquismo, solo una décima parte realizan ejercicio (13%) (cuadro 2).



Cuadro 2. Características clínicas de los trabajadores estudiados

Variable	Valor
Circunferencia abdominal, cm	101 ± 9
IMC, k/m^2	28 ± 5
Clasificación del IMC, N (%)	
-Normal	33 (26)
-Sobrepeso	52(41)
-Obesidad I	34 (27)
-Obesidad II	4(3)
-Obesidad III	5(4)
Diabetes Mellitus, N (%)	60 (47)
Hipertensión arterial, N (%)	56 (44)
Hipertrigliceridemia, N (%)	54 (41)
Tabaquismo, N (%)	24 (19)
Alcoholismo, N (%)	65 (51)
Toxicomanias, N (%)	1 (1)
Ejercicio, N (%)	20 (15)

De las características bioquímicas de los trabajadores estudiados el promedio de los niveles de glucosa es de $129 \pm 33 \text{ mg/dL}$, triglicéridos de $151 \pm 52 \text{ mg/dL}$ y HDL $27 \pm 5 \text{ mg/dL}$ en hombres y $29 \pm 5 \text{ mg/dL}$ en mujeres (cuadro 3).

Cuadro 3. Características bioquímicas de los trabajadores estudiados

Variable	Valor
Glucosa, mg/dL	129 ± 33
Triglicéridos, mg/dL	151 ± 52
C-HDL	35 ± 8
-HDL hombres, mg/dL	30 ± 6
-HDL mujeres, mg/dL	39 ± 7

De los factores de riesgo laborales de los trabajadores estudiados, la mayoría (83%) tienen el puesto de operadores y 50% del turno vespertino, en menor medida matutino y nocturno. La antigüedad en la empresa es de 4 ± 3 años laborando y dedican un tiempo de traslado de 34 ± 17 minutos de su domicilio a la empresa (cuadro 4).

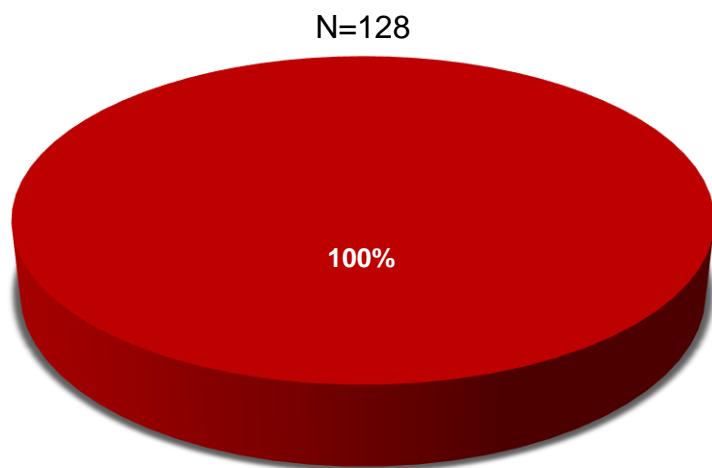


Cuadro 4. Factores de riesgo laborales de los trabajadores estudiados

Variables	Valor
Puesto, N(%)	
-Administrativo	22 (17)
-Operador	106 (83)
Tiempo de translado al trabajo, min	34 ± 17
Antigüedad laboral, años	4 ± 3
Turno, N(%)	
-Matutino	44 (34)
-Vespertino	64 (50)
-Nocturno	20 (16)

En esta investigación todos cumplieron los criterios para SM de acuerdo a la ALAD (gráfico 1).

Gráfico 1. Trabajadores estudiados con síndrome metabólico



Frecuencia de criterios para SM:



Sin embargo, los criterios más frecuentes en orden decreciente fueron: HDL bajo se observó en el 90%, glicemia elevada en 47%, presión arterial elevada 44% e hipertrigliceridemia 43% (cuadro 5).

Cuadro 5. Distribución de criterios diagnosticos de SM general

Variables	Valor
Diabetes mellitus, N (%)	60 (47)
Hipertension arterial, N (%)	56 (44)
Hipertriglyceridemia, N(%)	55 (43)
HDL <40 h o <50 m, N (%)	116 (90)

Comparación de los criterios para SM por sexo:

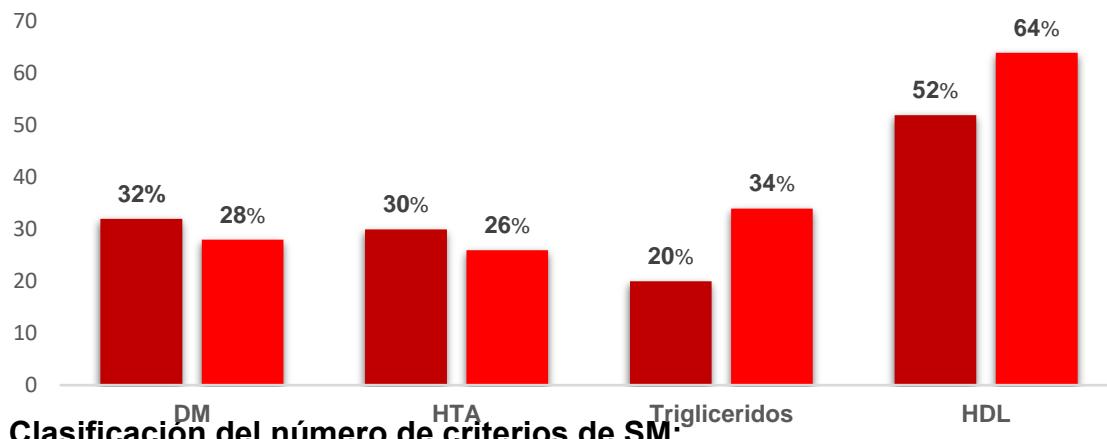
Al comparar por sexo, los criterios diagnósticos para SM, en hombres fue más frecuente la DM2 (53% vs 41%), así como la Hipertensión (50% vs 38%), mientras que la hipertrigliceridemia fue mayor en mujeres (33% vs 50%) así como HDL bajo (87% vs 94%) ver cuadro 6.

Cuadro 6. Distribución de criterios diagnosticos de SM por sexo

Variables	Masculino N = 60	Femenino N = 68	Valor p
Diabetes mellitus 2, N (%)	32 (53)	28 (41)	0.169
Hipertensión arterial, N (%)	30 (50)	26 (38)	0.181
Hipertriglyceridemia, N(%)	20 (33)	34 (50)	0.087
HDL <40 h o <50 m, N (%)	52 (87)	64 (94)	0.149



Gráfico 2. Frecuencia de criterios diagnósticos de SM acuerdo al sexo



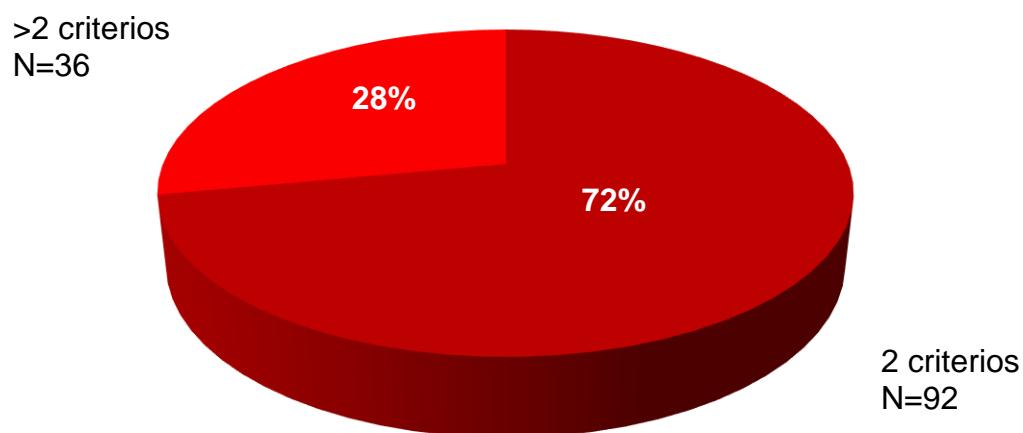
Clasificación del número de criterios de SM:

Del total de los trabajadores estudiados, el 72% cumplen con 2 criterios diagnósticos para SM y el 28% más de 2 criterios diagnósticos (cuadro 7).

Cuadro 7. Clasificación de numero de criterios diagnósticos de SM general

Variable	Valor
2 criterios, N (%)	92 (72)
>2 criterios, N (%)	36 (28)

Gráfico 3. Frecuencia de criterios diagnósticos de SM



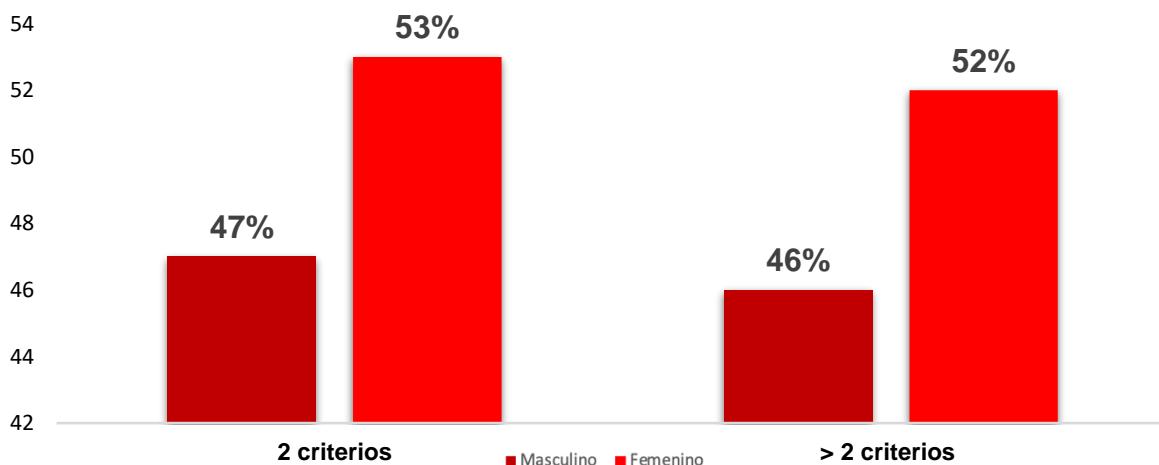


Al clasificar los criterios en 2 y > 2 criterios para SM, el sexo femenino presenta una mayor frecuencia en ambas categorías (cuadro 8).

Cuadro 8. Clasificacion de numero de criterios diagnosticos de SM por sexo

Variable	Masculino	Femenino
2 criterios, N (%)	41 (47)	47 (53)
>2 criterios, N (%)	19 (46)	21 (52)

Grafico 4: Frecuencia de criterios diagnósticos de SM acuerdo al sexo



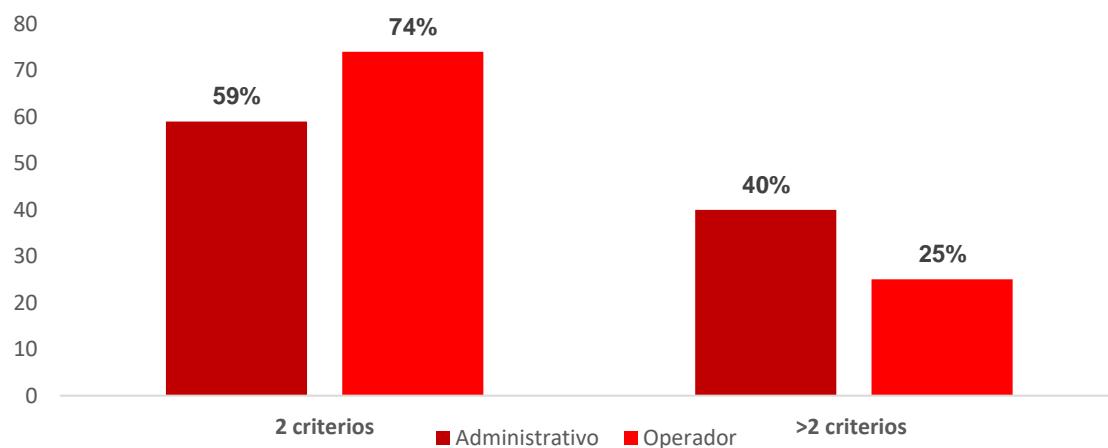
Al clasificar los criterios en 2 y > 2 criterios para SM, los trabajadores administrativos presenta una mayor frecuencia en contar con > 2 criterios para SM. (cuadro 9).

Cuadro 9. Clasificacion de numero de criterios diagnosticos de SM por puesto de trabajo

Variable	Administrativos	Operador	Valor p
2 criterios, N (%)	13 (59)	79 (74)	
>2 criterios, N (%)	9 (40)	27 (25)	0.142

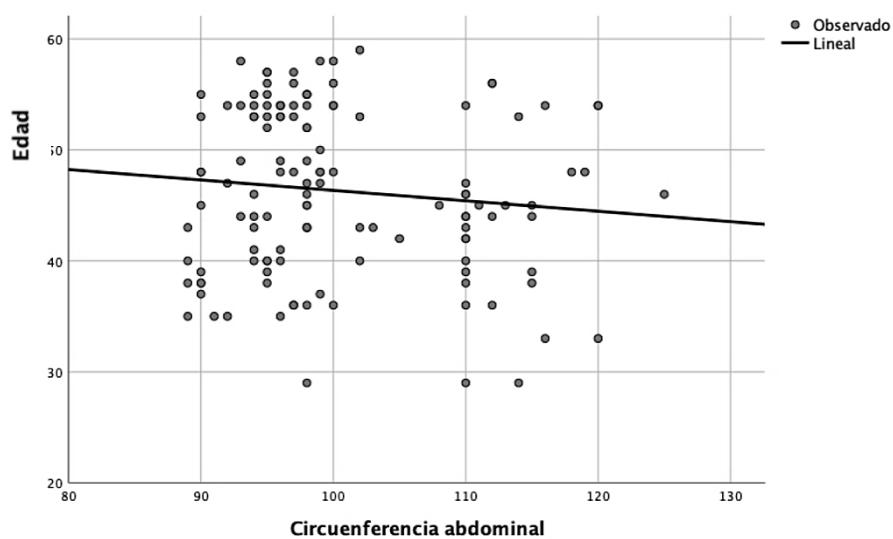


Gráfico 5: Frecuencia de criterios diagnósticos de SM acuerdo al puesto laboral



Debido a que un criterio constante para presentar SM es la presencia de circunferencia abdominal elevada según el sexo, en la gráfica 6 se observa que a mayor edad es menor la circunferencia abdominal.

Gráfico 6. Correlación de edad con circunferencia abdominal en trabajadores con SM





Comparación según el número de criterios diagnósticos que para SM

Al realizar el análisis de las comparaciones entre el número de criterios diagnósticos para SM, se pudo observar que los que presentan >2 criterios tuvieron más frecuencia de nivel escolar bajo ($p=0.031$), obesidad ($p=0.046$), glicemia elevada ($p=<0.0001$), hipertrigliceridemia ($p<0.0001$), presión sistólica alta ($p=0.033$) y como se puede observarse, en el resto de las variables no se observaron diferencias (cuadro 10).

Cuadro 10. Comparación de variables según el número de criterios para SM

Variables	2 criterios	>2 criterios	Valor p
Sexo, N (%)			
-Masculino	41 (45)	19(53)	
-Femenino	51 (55)	17 (47)	
Edad, años	46 ± 7	47 ± 7	0.557
Estado civil, N (%)			
-Soltero	24 (26)	10 (28)	
-Casado	68 (74)	26 (72)	
Nivel escolar bajo, N (%)			0.031
-Si	2 (3)	4 (11)	
-No	90 (97)	32 (89)	
Tabaquismo, N (%)	18 (20)	6 (17)	0.706
Alcoholismo, N (%)	48 (52)	17 (47)	0.614
Toxicomanias, N (%)	0 (0)	1 (3)	0.281
Ejercicio, N (%)	17 (18)	3 (8)	0.155
Obesidad, N (%)			0.046
-Si	70 (76)	33 (91)	
-No	22 (23)	3 (8)	
IMC, N (%)	28 ± 5	29 ± 6	0.377
Glucosa, N (%)	121 ± 29	151 ± 35	<0.0001
Circunferencia abdominal, N (%)	100 ± 8	102 ± 9	0.282
HDL, N (%)	35 ± 8	36 ± 8	0.729
Triglicéridos, N (%)	142 ± 50	175 ± 52	<0.0001
Presión arterial sistólica, N (%)	122 ± 12	127 ± 14	0.033
Puesto, N (%)			0.143
-Administrativo	13 (14)	9 (25)	
-Operador	79(86)	27 (75)	
Turno, N (%)			0.482
-Matutino	30 (33)	14 (39)	
-Vespertino	49 (53)	15 (42)	
-Nocturno	13 (14)	7 (20)	
Tiempo de traslado al trabajo, min	33 ± 18	36 ± 16	0.370
Antigüedad laboral, años	4 ± 3	3 ± 2	0.124



Comparación de variables según factores de riesgo laboral

En los trabajadores administrativos fue más frecuente el sexo masculino ($p=0.083$) así como antecedentes de hipertrigliceridemia ($p=0.031$), más de la mitad (58%) presento descontrol en los niveles de triglicéridos en sangre ($p=0.057$) y como puede observarse, en el resto de las variables no hubo diferencias (cuadro 10).

Cuadro 11. Comparación de variables según el puesto de trabajo

Variables	Puesto		Valor p
	Administrativo N=22	Operador N=106	
Sexo, N (%)			0.083
-Masculino	14 (64)	46 (43)	
-Femenino	8 (36)	60 (57)	
Edad, años	47 ± 8	46 ± 7	0.767
Estado civil, N (%)			0.253
-Soltero	8 (36)	26 (24)	
-Casado	14 (64)	80 (75)	
Bajo nivel escolar, N (%)	2 (9)	4 (4)	0.283
Obesidad, N (%)	7 (31)	35 (34)	0.913
IMC, N (%)	29 ± 5	28 ± 6	0.885
Tabaquismo, N (%)	4 (18)	20 (19)	0.940
Alcoholismo, N (%)	10 (45)	55 (52)	0.583
Toxicomanias, N (%)	0 (0)	1 (1)	0.647
Ejercicio, N (%)	1 (4)	19 (18)	0.116
DM2, N (%)	9 (41)	51 (48)	0.538
Hipertrigliceridemia, N (%)	14 (63)	41 (38)	0.031
HDL bajo, N (%)	19 (86)	97(91)	0.451
HTA, N (%)	10 (45)	46 (43)	0.859
Circunferencia abdominal, N (%)	102 (8)	100 (8)	0.203
Glucosa, N (%)	135 (33)	128 (33)	0.308
Triglicéridos, N (%)	170 (58)	147 (50)	0.057
HDL, N (%)	35 (8)	35 (8)	0.709
Presión arterial sistólica, N (%)	122 (13)	123 (12)	0.790
Traslado al trabajo, min	33 (17)	34 (18)	0.763
Antigüedad laboral, años	3(2)	4(3)	0.326
Turno, N (%)			
-Matutino	8 (36)	36 (34)	0.515
-Vespertino	9 (40)	55 (52)	
-Nocturno	5 (22)	15 (14)	



DISCUSIÓN

Durante la práctica diaria el médico especialista en medicina del trabajo se enfrenta al desafío de liderar los programas de prevención de enfermedades ocupacionales y enfermedades crónicas, estas últimas cada vez son más frecuentes y concurren con los padecimientos en las personas, lo que no es diferente en los trabajadores.

La obesidad es uno de los mayores problemas de salud en nuestras poblaciones y en el mundo actual y constituye uno de los detonantes para las enfermedades crónicas. (48) El aumento en la circunferencia de la cintura característico de la obesidad, representa una pieza clave en la presencia de SM y este se caracteriza por resistencia a la insulina, determina la dislipidemia ateroesclerótica; la hiperinsulinemia; los niveles elevados de glicemia, la presión arterial elevada, un estado protrombótico e inflamatorio y sobre todo la obesidad abdominal o central (49). La presencia de SM causa más riesgo para enfermedades cardiovasculares y diabetes durante toda su vida (1).

En la población trabajadora todas las enfermedades afectan a la productividad de la empresa tanto de forma directa (costos médicos por enfermedad) como indirecta (ausentismo médico, presentismo, etc.); por lo que las empresas deben contar con estrategias para la prevención de diversas enfermedades, y esto requiere del conocimiento de las características e idiosincrasia de la población trabajadora y de sus familias (5).

El objetivo de esta investigación fue determinar el perfil epidemiológico de los trabajadores con síndrome metabólico expuestos a factores de riesgo laborales en la empresa SAFRAN de Chihuahua.



La población estudiada estuvo conformada por un total de 128 trabajadores, todos con síndrome metabólico, de los cuales el perfil sociodemográfico tuvo una tendencia hacia el género femenino con un 53% pudiéndose relacionar con lo informado por el INEGI donde la participación de las mujeres creció 0.5 con lo que respecta al 2022 encontrando un aumento en la población trabajadora del género femenino. (46)

En lo que respecta a la edad de los trabajadores se obtuvo una edad 46 ± 7 que coincide con el estudio de Enciso Higuera-Cortés Aguilera quienes encontraron que el SM se eleva considerablemente a partir de los 45 años siguiendo una linea ascendente que a mayor edad mayor riesgo, por otro lado los parametros individuales que ellos encontraron que influyen mas en las mujeres para la determinación de SM son el aumento del perimetro abdominal y desenso de HDL, en cambio los hombres son cifras elevadas de triglicerios, glucosa y tension arterial, encontrando una diferencia en este estudio en lo que respecta al los niveles de trigliceridos altos fueron mas en las mujeres y el resto de los resultados iguales. (45)

En relación a los resultados obtenidos en el índice de masa corporal 28 ± 5 , se observó que el 41% estaban en sobrepeso y el 27 % en obesidad grado I, dando un total de 68%, resultados similares a los de Palacios-Rodriguez los cuales realizaron un estudio sobre la presencia de SM en el personal de salud en donde el 75% presento sobrepeso u obesidad grado I (47).

De los factores de riesgo laborales el puesto de trabajo de operador predomino al encontrarse una prevalencia de SM de 83% en operadores y 17% en administrativos lo que coincide con el estudio de Palomino-Navarro donde se tuvo una mayor



prevalencia en personal operativo.(5) En lo que respecta al tiempo de traslado y la antigüedad laboral existe tambien mayor tiempo en los operadores y en lo que respecta al turno laboral el de mayor prevalencia fue el turno vespertino (45).

Al evaluar los criterios los que se encontraron en mayor porcentaje y orden decreciente fueron: HDL bajo 90%, glucosa elevada 47%, presion arterial elevada 44% e hipertrigliceridemia 43%, lo que contrasta con lo informado en el estudio de Palomino-Navarro donde ellos encontraron la hipertriglyceridemia en segundo lugar el resto de los criterios se encontraron similares y en este estudio todos los trabajadores debian de contar con circunferencia abdominal elevada como criterio obligatorio (47).

CONCLUSIONES

En esta investigación realizada en trabajadores con síndrome metabólico de empresa SAFRAN de Chihuahua cuya finalidad es identificar el perfil epidemiológico de los trabajadores con síndrome metabólico asociado a factores de riesgo laboral, se encontró:

- La edad media fue 46 ± 7 años, el 53% son mujeres, la mayoría son de educación secundaria o menor, el 55% están casados.
- Cuentan con un IMC 101 ± 9 cm, IMC 28 ± 5 k/m², el 30% con obesidad, 47 con DM2, 44% hipertenso, 41% con dislipidemia, 51% con alcoholismo, 20% con tabaquismo y solo el 13% realiza ejercicio.
- Los niveles de glucosa fueron 129 ± 33 mg/dL, triglicéridos de 151 ± 52 mg/dL y HDL 27 ± 5 mg/dL en hombres y 29 ± 5 mg/dL en mujeres.



- El 83% fueron operadores y de estos, la mitad laboran en el turno vespertino. La antigüedad laboral es de 4 ± 3 años y dedican 34 ± 17 minutos para trasladarse a su trabajo.

- Los criterios más frecuentes para SM fueron HDL (90%), glicemia elevada (47%), presión arterial elevada (44%) e hipertrigliceridemia 43%.
- Los criterios de SM más frecuentes en hombres fueron DM2, hipertensión, mientras que en mujeres fue la hipertrigliceridemia y HDL bajo.
- En el total de trabajadores con SM, el 72% presentaba 2 criterios para SM, el restante tenía más de dos. Fueron las mujeres quienes tuvieron más criterios de SM.
- Al comparar los criterios según el puesto de trabajo, los administrativos tuvieron dos criterios, pero los operadores tuvieron más de dos criterios, en coincidencia de que el bajo nivel escolar, la obesidad, la hiperglucemia e hipertrigliceridemia y TAS elevada se relacionó con más criterios para SM.

En los administrativos, la hipertrigliceridemia fue más frecuente.

La identificación de SM es prioritaria para los individuos como para las empresas, por las consecuencias que desencadena, con énfasis en los puestos de trabajo que hacen más propenso a ciertas condiciones, así como a una diferente exposición a niveles de estrés físico o psicológico, distinto nivel de sedentarismo, y en consecuencia de obesidad, entre otras. Aquellos puestos que requieren actividad física moderada o intensa pueden disminuir el riesgo de ciertos componentes del síndrome metabólico. Uno de los hallazgos cada vez más frecuentes en este medio es el incremento en el tiempo de traslado al trabajo, por el impacto significativo en



la salud metabólica de los trabajadores, principalmente debido a su asociación con el sedentarismo, el estrés crónico y la interferencia en la adopción de hábitos de vida saludables. Es fundamental que tanto las políticas laborales como las estrategias individuales de manejo del tiempo de traslado busquen reducir estos riesgos, promoviendo un equilibrio saludable entre el trabajo y la vida personal. Lo que resalta la necesidad de considerar las implicaciones de turnos laborales dañinos que alteran el ciclo circadiano, junto con los cambios en los patrones de sueño, la ingesta de alimentos y los niveles de actividad física, son factores que contribuyen a un aumento en la prevalencia de la obesidad, resistencia a la insulina y dislipidemia.



BIBLIOGRAFÍA

1. Carvajal Carvajal C. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SINDROME METABÓLICO: DEFINICIONES, EPIDEMIOLOGÍA, ETIOLOGÍA, COMPONENTES Y TRATAMIENTO. RESUMEN. 2017;34(1).
2. Mitchell C. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. 2017.
3. Trabajo D. MEDICINA y SEGURIDAD [Internet]. Iciii.es. [citado el 5 de junio de 2024].
4. NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Gob.mx.
5. Palomino Baldeon JC, Navarro Chumbes GC. Síndrome metabólico y puesto de trabajo. Med Segur Trab (Madr). 2010;56(221).
6. López-Jaramillo P, Sánchez RA, Díaz M, Cobos L, Bryce A, Parra-Carrillo JZ, et al. Consenso latinoamericano de hipertensión en pacientes con diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. Clin Investig Arterioscler 2014.
7. Pierlot R, Cuevas-Romero E, Rodríguez-Antolín J, Méndez-Hernández P, Martínez-Gómez M. PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE AMÉRICA.
8. Rojas de P E, Molina R, Rodríguez C. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. Rev Soc Venez Endocrinol Metab [Internet]. 2012
9. Una deficiente alimentación en el trabajo afecta la salud y la productividad Nuevo informe de la OIT. (2005).
10. Facio-Lince García A, Pérez-Palacio MI, Molina-Valencia JL, Martínez-Sánchez LM. Síndrome de ovario poliquístico y complicaciones metabólicas: más allá del exceso de andrógenos. Rev Chil Obstet Ginecol. 2015;80(6):515–9.
11. Murillo Villicaña, A. R., Vanegas Rojas, J. L., Gómez Alonso, C., & Chacón Valladares, P. Dictamen de invalidez por complicaciones de diabetes mellitus tipo 2. Atención familiar, 26(3), 85. 2019
12. González-Vereau A, Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana. Lima, Perú, Alfaro Fernández P, Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana. Lima, Perú. Síndrome metabólico según tipo de trabajo en empleados del Jurado Nacional de Elecciones. Lima, 2013. Horiz méd. 2017;17(3):18–23.
13. García-García E, De la Llata-Romero M, Kaufer-Horwitz M, Tusié-Luna MT, Calzada-León R, Vázquez-Velázquez V, et al. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública: Una reflexión. Arco Cardiol Mex;78(3):318–37.
14. Zepeda Ríos PA, Quintana Zavala MO. Disincronía circadiana y su efecto sobre parámetros de síndrome metabólico en trabajadores: revisión integradora de la literatura. Enferm Glob. 2021;20(2):592–613.
15. Vieco Gómez GF, Llanos RA. Psychosocial factors at work, stress and morbidity around the world. Org.com.
16. Zimmet P, Alberti KGMM, Serrano Ríos M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. Rev Esp Cardiol. 2005;58(12):1371–6.



17. Díaz-Cisneros FJ, Rodríguez-Guzmán L, Rodríguez-Guzmán E, García-González MR. Prevalencia del síndrome metabólico en profesores de Guanajuato, México. *An Fac Med* (Lima Peru : 1990). 2011;71(2):75.
18. Robles L, Carlos J. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *Anales de la Facultad de Medicina*. 1990;74(4):315–20.
19. Laclaustra Gimeno M, Bergua Martínez C, Pascual Calleja I, Casasnovas Lenguas JA. Síndrome metabólico. Concepto y fisiopatología. *Rev Esp Cardiol Supl [Internet]*. 2005;5(4):3D-10D.
20. Molina de Salazar DI, Muñoz-Gómez D. Síndrome metabólico en la mujer. *Rev Colomb Cardiol [Internet]*. 2018;25:21–9.
21. Mitchell C. OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2019 [citado el 8 de noviembre de 2023].
22. Fernando Carrasco N, José Eduardo Galgani F, Marcela Reyes J. Síndrome de resistencia a la insulina. estudio y manejo. *Rev médica Clín Las Condes*. 2013;24(5):827–37.
23. Rev Panam Salud Pública/Pan Am J Public Health 9(5). Rev Panam Salud Pública/Pan Am J Public Health. 9(5).
24. Nuevo consenso 2023 Asociación Americana de Endocrinología Clínica: manejo integral de la DM2 [Internet]. CardioTeca 2023.
25. Atlas de diabetes de la FID.
26. Sánchez-Thorin JC, Chica LG, González AL, Bohórquez MC, Lizcano F, Ocampo HH, et al. Panel de expertos sobre la atención inicial de la retinopatía diabética. *Alad*. 2018;8(4).
27. Ramírez-López LX, Aguilera AM, Rubio CM, Aguilar-Mateus ÁM. Síndrome metabólico: una revisión de criterios internacionales. *Rev Colomb Cardiol*. 2022;28(1):60–6.
28. Anaya M, Sierra Ariza CO, Acción Insulínica Y Resistencia A La ID. ACCIÓN INSULÍNICA Y RESISTENCIA A LA INSULINA: ASPECTOS MOLECULARES. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*. 2005;53:235–43.
29. Hiperglucemia en la diabetes [Internet]. Mayo Clinic. 2022
30. Carvajal C. Tejido adiposo, obesidad e insulino resistencia. *Medicina legal de Costa Rica*. 2015;32(2):138–44.
31. García-Nieto V, Luis Yanes MI, Callejón A. Disfunción tubular proximal renal en la diabetes mellitus. *Nefrologia: publicacion oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia*. 2001;21:32–8.
32. García Casilimas GA, Martin DA, Martínez MA, Merchán CR, Mayorga CA, Barragán AF. Fisiopatología de la hipertensión arterial secundaria a obesidad. *Arch Cardiol Mex*;87(4):336–44.
33. López de Fez, C. M., Gaztelu, M. T., Rubio, T., & Castaño, A. (2004). Mecanismos de hipertensión en obesidad. *Anales del sistema sanitario de Navarra*, 27(2), 211–219.
34. López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M. Obesidad y corazón. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(2):140–9.
35. Carvajal C. Lipoproteínas: metabolismo y lipoproteínas aterogénicas. *Medicina legal de Costa Rica*. 2014;31(2):88–94.



36. Suárez Carmona, W., Sánchez Oliver, A., & González Jurado, J. (2017a). Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Revista Chilena de Nutricion: Organo Oficial de La Sociedad Chilena de Nutricion, Bromatologia y Toxicologia*, 44(3), 226–233.
37. Sánchez-Muñoz, F., García-Macedo, R., Alarcón-Aguilar, F., & Cruz, M. (2005). Adipocinas, tejido adiposo y su relación con células del sistema inmune. *Gaceta medica de Mexico*, 141(6), 505–512.
38. Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la F el. LEY FEDERAL DEL TRABAJO [Internet]. Gob.mx.
39. Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la F el. LEY DEL SEGURO SOCIAL [Internet]. Gob.mx.
40. García-García E, De la Llata-Romero M, Kaufer-Horwitz M, Tusié-Luna MT, Calzada-León R, Vázquez-Velázquez V, et al. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública: una reflexión. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2008; 50(6):530–47.
41. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (s/f). ENCUESTAS
42. De trabajo SM y. P. MEDICINA y SEGURIDAD del trabajo [Internet]. Isciii.es. 2010.
43. Rodríguez, K. Chihuahua ocupa primer lugar en ocupación laboral en maquiladoras. *El Heraldo de Chihuahua | Noticias Locales de México, Chihuahua y el Mundo*. (Marzo 2021)
44. Pérez Hernández R, Flores-Hernández S, Arredondo-López A, Martínez-Silva G, Reyes-Morales H. Sedentarismo laboral en distintos contextos ocupacionales en México: prevalencia y factores asociados. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2021;63(5):653–61.
45. Enciso Higueras J, Cortés Aguilera AJ, Rodríguez Gómez JÁ, Rey Luque O. PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN EL ÁMBITO LABORAL. *REVISTA DE ENFERMERIA*. enero de 2022.
46. De D. Próxima publicación: 29 de febrero INDICADORES DE OCUPACIÓN Y EMPLEO [Internet]. Org.mx.
47. Social S. Revista Médica del Instituto Mexicano del [Internet]. Redalyc.org.
48. Wong-On M, Murillo-Cuzza G. Fundamentos fisiopatológicos de la obesidad y su relación con el ejercicio. *Acta méd costarric* [Internet]. 2004 [citado el 14 de noviembre de 2024];46:15–24.
49. Buendia Godoy RG, Zambrano ME, Gámez D, Giraldo L, Morales A, Alejo A, et al. PERIMETRO DE CINTURA AUMENTADO Y RIESGO DE DIABETES. *Acta Med Colomb* [Internet]. 2017;41(3):176–80



ANEXOS

ANEXO 1: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación en salud (adultos)

No. de registro institucional: En trámite Lugares y fechas _____

Título del protocolo: Perfil epidemiológico de los trabajadores con síndrome metabólico expuestos a factores de riesgo laborales en la empresa Safran de Chihuahua.

Justificación y objetivo de la investigación: Con su aportación nos dará una valiosa información hacia la identificación de escenarios que puedan contribuir a conocer las características de los trabajadores con síndrome metabólico con el único propósito de emitir medidas preventivas.

Procedimientos y duración de la investigación: Se aplicara una encuesta, somatometría y revisión de laboratorios la cual tomará 10 minutos aproximadamente.

Riesgos y molestias: Esta investigación se clasifica sin riesgo, ya que la información será obtenida de manera indirecta mediante interrogatorio y exploración con previa solicitud de consentimiento informado.

Beneficios que recibirá al participar en la investigación: Brindar información que sera de gran utilidad para el conocimiento y actualización de la estadística de la factores de riesgo laborales asociados a síndrome metabólico.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Los resultados de este estudio estarán a disposición del departamento de medicina del trabajo y ambiental, así como el área de investigación médica de este hospital.

Participación o retiro: Usted tendrá la libertad de elegir ser participe en el estudio, y puede retirarse en cualquier momento si así lo desea, sin afectar su atención médica.

Privacidad y confidencialidad: Se respetará la privacidad de cada paciente, será confidencial y de forma anónima su participación en este estudio.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:

Investigadora Responsable: Dra. Rocío Iliana Soto Castro, médico residente adscrito al servicio de Medicina del trabajo y ambiental en Hospital General Regional No. 1 del IMSS de Chihuahua. Horario: 7:00-15:00hrs, Correo: castro_iliana151@hotmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.ethica@imss.gob.mx

Declaración de consentimiento:

- Acepto participar y que se tomen los datos o muestras sólo para este estudio
 Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o estudios futuros

Se conservarán los datos o muestras hasta por 5 años tras lo cual se destruirán.

Nombre y firma del testigo 1

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Nombre y firma del testigo 2

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación en salud, sin omitir información relevante del estudio.



Anexo 2. Instrumento de Recolección de la Información

CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
		INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO.1 CHIHUAHUA FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS SECRETARÍA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN					
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS TRABAJADORES CON SÍNDROME METABÓLICO EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO LABORALES EN LA EMPRESA SAFRAN DE CHIHUAHUA.							
<p>Instrucciones: A continuación se le invita a responder el siguiente cuestionario para la evaluación de los factores de riesgo asociados a síndrome metabólico en empresa maquiladora de Chihuahua. La información proporcionada sera para el uso estricto del desarrollo de la tesis "perfil epidemiológico de los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico expuestos a factores de riesgo laborales en empresa maquiladora safran planta 4 de la ciudad de chihuahua del 01 de marzo al 31 de diciembre del 2023" por lo cual se le garantiza que no sera utilizada para otro fin; favor de encerrar la respuesta. Significado de abreviaturas las podra encontrar en el pie de página.</p>							
Folio		Sexo:	1.Masculino	2.Femenino			
Datos generales		Edad:					
		Estado civil:	1.Soltero	2.Casado	3.Unión libre	4.Viudo	5.Divorciado
Antecedentes familiares		Escolaridad:	1.Primaria	2.Secundaria	3.Preparatoria	4.Licenciatura	5.Posgrado
		IAM	1.Sí	2.No	Familiar		
		DM	1.Sí	2.No	Familiar		
		HTA	1.Sí	2.No	Familiar		
Antecedentes personales		Dislipidemia	1.Sí	2.No	Familiar		
		Tabaquismo	1.Sí	2.No			
		Alcohólismo	1.Sí	2.No			
		Toxicomanías	1.Sí	2.No			
Comorbilidades		Ejercicio	1.Sí	2.No			
		Cardiopatías	1.Sí	2.No			
		HTA	1.Sí	2.No			
		DM	1.Sí	2.No			
Factores laborales		Dislipidemia	1.Sí	2.No			
		Puesto					
		Turno					
		Tiempo de translado					
Somatometria		Antigüedad					
		Peso			Talla		
		IMC	1.Normal 18.5-24.99	2.Sobrepeso 25-29.9	3.Obesidad I 30-34.9	4.Obesidad II 35-39.9	5.Obesidad III >40
		Circunferencia abdominal	1.<102cm hombres	2.>102cm hombres	3.<88cm mujeres	4.>88cm mujeres	
Resultados de Laboratorio		Presión arterial sistólica	1.< o igual a 130 mmHg	2.> o igual 130 mmHg			
		Glucosa	1.Normal < 100 mg/dl	2.Glucosa 100-125 mg/dl	3.Diabetes mellitus >126mg/dl		
		Triglicéridos	1.< o igual a 150mg/dl	2.>150 mg/dl			
		Lipoproteínas de alta densidad HDL	1.<40mg/dl hombres	2.>40mg/dl hombres	3.<50mg/dl mujeres	4.>50mg/dl mujeres	

IAM: infarto agudo al miocardio, HTA: hipertensión arterial sistémica, DM: diabetes mellitus, IMC: índice de masa corporal



Anexo 3. Carta de No Inconveniencia



GOBIERNO DE
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA EN CHIHUAHUA
JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES MÉDICAS
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO.1

Chihuahua, Chih., a 13 de Junio de 2024

Asunto: Carta de No Inconveniencia

Comité Local de Investigación en Salud No. 801

Comité de Ética en Investigación No. 8018

P r e s e n t e:

Por medio de la presente me permito informar en mi carácter de Director (a) General del Hospital Regional No.1, que en relación al proyecto de investigación con fines de tesis titulado: **"PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS TRABAJADORES CON SÍNDROME METABÓLICO EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO LABORALES EN LA EMPRESA SAFRAN DE CHIHUAHUA"**

A cargo de los investigadores:

Investigador Responsable: Dr. Luis Alan Martínez Ávila

Investigador Asociado (s): Dr. Jorge López Leal

Alumno (Tesis): Dra. Rocío Iliana Soto Castro

Por parte de esta Unidad *"No existe inconveniente"* para la realización de dicho proyecto de investigación en las instalaciones de esta Unidad por el grupo de investigadores, toda vez que dicho proyecto haya sido evaluado y aceptado por ambos Comités de Evaluación y emitan el Dictamen con número de Registro de Autorización correspondiente, para lo cual agradeceré se me notifique dicha resolución para otorgar las facilidades para el desarrollo del mismo.

Se expide la presente para los fines correspondientes.

ATENTAMENTE

"Seguridad y Solidaridad Social"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Dr. Luis Alan Martínez Ávila Ruiz
Ced. Prof. 2354104 Cel. 31217614413

Dr (a). María Guadalupe Nájera Ruiz

Director (a) Hospital General Regional No. 1



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **801**.
H GRAL ZONA NUM 6

Registro COFEPRIS 18 CI 08 037 044

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 08 CEI 002 2018072

FECHA Viernes, 30 de agosto de 2024

Doctor (a) LUIS ALAN MARTINEZ AVILA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS TRABAJADORES CON SÍNDROME METABÓLICO EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO LABORALES EN LA EMPRESA SAFRAN DE CHIHUAHUA**" que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2024-801-031

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Jose Manuel Hernandez Cruz
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 801

[Imprimir](#)

