

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD**



**“DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE SÍNDROME
METABÓLICO EN TRABAJADORES DE LA EXPORTADORA
DE SAL DE GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA SUR”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD**

PRESENTA

QB. MARÍA CONCEPCIÓN PEÑA DÍAZ

**DIRECTORA DE TESIS
DRA. MARÍA EUGENIA PÉREZ MORALES**

**CO-DIRECTOR DE TESIS
MPS. LUIS ALBERTO ALCÁNTARA JURADO**

Tijuana, Baja California; Octubre 2016

AGRADECIMIENTOS

Llegar a esta parte representa el gran final de un ciclo maravilloso y de gran aprendizaje. Creí que sería la sección más sencilla de redactar, pero que difícil me resulta plasmar en unas cuantas líneas el infinito agradecimiento que tengo para todas las personas que me apoyaron en este proyecto a lo largo de estos años.

Agradecida con Dios y la Vida por poner en mi camino a personas tan valiosas que han sido guía y apoyo en mi desarrollo personal y profesional.

De forma muy especial quisiera agradecer a mi directora de Tesis **Dra. Maria Eugenia Pérez Morales** por darme el voto de confianza y aceptarme como su alumna. Gracias por su apoyo, generosidad, consejos, dedicación y por todos los conocimientos que me estuvo transmitiendo durante este tiempo, para llevar a cabo esta tesis. Su gran sentido de investigadora me motiva a continuar en este camino.

Mi profundo agradecimiento a la **Dra. Gloria Hernández Fujigaki** exdirectora del Centro Medico Excel por la confianza depositada en mi persona y el apoyo incondicional al proyecto. Su pasión y entusiasmo por la educación, me resulta un aliciente, y me deja claro que no existen límites ni barreras.

Gracias a mis sinodales por todo este tiempo de aprendizaje. **MPS Luis Alberto Alcántara Jurado** gracias por su entrega, su gentileza, alegría y disponibilidad, de usted me llevo el gran gusto por la docencia. Mil gracias por la colaboración tan cercana que tuvo con este proyecto, sin duda todas sus contribuciones enriquecieron esta tesis y mi camino como investigadora. **Dra. Lilia Angélica Hurtado Ayala** me quedo con su amor por la microbiología, su dedicación y conocimientos en esta área me resultan admirables. Muchas gracias por la aportación que realizo a mi trabajo, será beneficiosa también en mi vida profesional. Gracias al Dr. **Emmanuel Castillo Quiñones** por su valiosa colaboración en el desarrollo estadístico de este trabajo.

Gracias al **Dr. Arturo Jiménez** por compartirme su experiencia y conocimientos, que resultaron de gran utilidad en mi profesión como Química.

Gracias a la **Universidad Autónoma de Baja California** por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de ser orgullosamente Cimarrón. Gracias a la **Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería** por permitirme cursar la Maestría en Ciencias de la Salud.

Al **Centro Medico Excel** por la colaboración y ayuda en la planeación y desarrollo de este trabajo. Al laboratorio de análisis clínicos **Medical Health Lab** por permitirme el uso de las instalaciones y equipos para el procesamiento de las muestras.

Gracias al **Sindicato Salinero de la Exportadora de Sal** por su valiosa colaboración y apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Gracias al **Consejo de Ciencia y tecnología (Conacyt)** por apoyar la formación de nuevos investigadores.

A mi familia, Adán gracias por seguir de cómplice, colaborador y confidente en mis retos profesionales. Dana y Rafael gracias por comprender, a su manera, mis ausencias en este periodo. A la abuela Fala mil gracias por su ayuda. Sin el apoyo incondicional de ustedes esto no hubiera sido posible.

Y por último mi sincero agradecimiento a los pacientes, que son los verdaderos protagonistas de esta tesis.

Universidad Autónoma de Baja California
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FOLIO No. 188

Tijuana, B. C., a 17 de octubre de 2016

C. María Concepción Peña Díaz
Pasante de: Maestro en Ciencias de la Salud
Presente

El tema de trabajo y/o tesis para su examen profesional, en la
Opción TESIS

Es propuesto, por la C. Dra. María Eugenia Pérez Morales y MSP. Luis Alberto
Alcántara Jurado

Quienes serán las responsables de la calidad del trabajo que usted presente, referido al
tema: "DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN
TRABAJADORES DE LA EXPORTADORA DE SAL DE GUERRERO NEGRO, BAJA
CALIFORNIA SUR"

el cual deberá usted desarrollar, de acuerdo con el siguiente orden:

- I.- RESUMEN
- II.- ANTECEDENTES
- III.- JUSTIFICACION
- IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- V.- HIPOTESIS
- VI.- OBJETIVO GENERAL
- VII.- OBJETIVOS ESPECIFICOS
- VIII.- METODOLOGIA

Dr. José Luis González Vázquez
Secretario

Dra. María Eugenia Pérez Morales
Directora de Tesis

MSP. Luis Alberto Alcántara Jurado
Co-Director de Tesis

Dr. Luis Enrique Palafox Maestre
Director

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS
QUÍMICAS E INGENIERÍA

RESUMEN

Antecedentes: El Síndrome Metabólico (SM) representa un problema de salud pública creciente a nivel mundial debido al incremento de sus componentes, derivado del alto consumo calórico y el sedentarismo. Ocasionando en la población que lo padece un riesgo asociado a desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Objetivo: Determinar la prevalencia de SM mediante la clasificación de parámetros bioquímicos, fisiológicos y antropométricos (glucosa, HDL colesterol, triglicéridos, presión arterial y circunferencia abdominal) a los trabajadores de la Exportadora de Sal de Guerrero Negro, Baja California Sur.

Métodos: Para la clasificación de SM se emplearon los criterios del *National Cholesterol Education Program* (NCEP ATP III). Se realizaron las determinaciones séricas de Glucosa, Triglicéridos, HDL colesterol en ayuno de 12 hr. Mediante el método de espectrofotometría automatizada en el equipo Cobas integra 400 plus. Se midió la Presión Arterial y Circunferencia de Cintura. se Calculó el IMC para determinar la prevalencia de obesidad de acuerdo a la clasificación de la OMS.

Resultados: Se encontró una prevalencia de SM en los trabajadores del 52.7%. Se observa que el porcentaje más alto (21.7%) prevalece en el grupo de 41 a 50 años. Se presentó un 69% de prevalencia de obesidad, seguida por el 62.9% de hipertrigliceridemia, 33% hipertensión y 29% de hiperglucemia. No se encontró diferencia significativa ($p=0.754$) entre los grupos en los criterios que se presentaron con mayor frecuencia para la clasificación del SM.

Conclusiones: El SM se encuentra presente en los trabajadores sindicalizados de la Exportadora de Sal, debido a que un alto porcentaje de la población presenta tres o más de los criterios necesarios para esta condición como obesidad, hipertrigliceridemia, hipertensión e hiperglucemia. Se destaca la necesidad de implementar estrategias de educación nutricional con la finalidad de encontrar un balance nutrimental que favorezca el control de estos padecimientos. Promover una rutina de ejercicio que propicie una modificación al estilo de vida sedentario de la comunidad evitando así el desarrollo de SM y las futuras complicaciones cardiovasculares o cerebrovasculares si no se trata.

Palabras clave: Síndrome Metabólico, Trabajadores de la Exportadora de Sal.

ABSTRACT

Background: The metabolic syndrome (MS) represents a growing Public health problem worldwide due to the increase of its components, from the high caloric intake and physical inactivity. These result in a risk for developing cardiovascular disease.

Objective: Determine the prevalence of MS through classification of biochemical, physiological and anthropometric parameters (glucose, HDL cholesterol, triglycerides, blood pressure and abdominal circumference) to workers of the Exportadora de Sal in Guerrero Negro, Baja California Sur.

Methods: The National Cholesterol Education Program (NCEP ATP III) criteria were used to classify the MS. Determinations of serum glucose, triglycerides, HDL cholesterol fasting for 12 hours were performed. They were determined by the method of automated equipment spectrophotometry Cobas Integra 400 plus; blood pressure and waist circumference were measured. BMI were calculated to determine the prevalence of obesity according to WHO classification.

Results: 52.7% of MS prevalence in workers was found. It is observed that the highest percentage (21.7%) prevails in the group of 41 to 50 years. 69% prevalence of obesity, followed by 62.9% of hypertriglyceridemia, hypertension 33% and 29% of hyperglycemia was presented. No significant difference ($p=0.754$) were found between the groups of criteria that occurred more frequently for classification MS.

Conclusions: The MS is present in the workers Exportadora de Sal, because a high percentage of the population has three or more of the criteria necessary for this condition such as obesity, hypertriglyceridemia, hypertension and hyperglycemia. the need to implement nutrition education strategies in order to find a nutritional balance that favors the control of these diseases is emphasized. Promoting an exercise routine that encourages a modification to the sedentary lifestyle of the community thus avoiding the development of MS and future cardiovascular or cerebrovascular complications if left untreated.

Key words: Metabolic syndrome, Workers Exportadora de Sal

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ANTECEDENTES	11
JUSTIFICACIÓN.....	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
HIPOTESIS	25
OBJETIVO GENERAL.....	26
OBJETIVOS ESPECIFICOS	26
METODOLOGÍA.....	28
De la toma de muestra	30
Comité de ética	31
PROCEDIMIENTO	32
Mediciones antropométricas	32
Circunferencia de cintura	32
Índice de Masa Corporal	32
Presión arterial	33

Pruebas bioquímicas.....	33
Criterios para la evaluación del Síndrome Metabólico	34
Criterios del ATP III.....	34
Evaluación del Síndrome Metabólico en la población estudiada.....	36
Análisis estadístico	37
RESULTADOS.....	38
DISCUSIÓN.....	46
LIMITACIONES.....	49
FORTALEZAS.....	50
CONCLUSIÓN	51
RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS	66
Anexo 1 Consentimiento Informado para el manejo de la información	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
1	Criterios diagnósticos de Síndrome Metabólico.	12
2	Clasificación de la población por grupo etario	38
3	Clasificación de la obesidad de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud	39
4	Prevalencia de obesidad de acuerdo al IMC por grupo etario	40
5	Distribución del comportamiento de las variables bioquímicas y antropométricas por grupo de edad	41
6	Comportamiento del Síndrome Metabólico por grupo etario	42
7	Prevalencia de los factores de Síndrome Metabólico por grupo etario	43
8	Prevalencia de los factores determinantes del Síndrome Metabólico	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
1	Distribución de la población por grupo de edad	38
2	Clasificación de obesidad según los criterios de la OMS	39
3	Prevalencia de Síndrome Metabólico en trabajadores sindicalizados de la Exportadora de Sal	42
4	Clasificación del Índice de Masa Corporal según los criterios de la OMS	44
5	Prevalencia de los componentes de Síndrome Metabólico en trabajadores de la Exportadora de Sal, Guerrero Negro, BCS.	45

ANTECEDENTES

El Síndrome Metabólico (SM) es un tema actual de Impacto global. Su relevancia clínica se debe a diversos factores, entre los cuales destaca su asociación con la enfermedad cardiovascular siendo una de las alteraciones más graves y de más rápido crecimiento en los últimos años (Kelli et al., 2015).

En 1988 Gerald Reaven identificó que la presencia conjunta de intolerancia a la glucosa, dislipidemia e hipertensión arterial eran la causa del aumento en el riesgo de padecer aterosclerosis o enfermedades cardiovasculares y la resistencia a la insulina. Por primera vez clasificó y nombró a este conjunto como síndrome X (Wacher, 2009; Grundy et al., 2005).

Diez años después la Organización Mundial de la Salud (OMS) incorporó el término de Síndrome Metabólico como entidad diagnóstica y estableció sus criterios de clasificación. En 1999 el *European Group for Study of Insulin Resistance (EGIR)* propuso sus propios criterios y lo llamo síndrome de resistencia a la insulina (Vicario, 2005).

En el 2001 el *National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel III (NCEP III)* propuso una definición única para facilitar el diagnóstico y la intervención preventiva. En la actualidad sus criterios de diagnóstico son mayormente empleados (Circulation, 2002, García et al., 2008).

En 2005, la *Internacional Diabetes Foundation (IDF)* publicó sus propios criterios para la clasificación del SM. En ese mismo año la *American Heart Association (AHA)* y el *National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI)*, publicaron las alteraciones

que en conjunto deberán presentarse en un individuo para diagnosticar SM (Alberti et al., 2009; Fernández-Bergés et al., 2012).

En la actualidad existen diversos criterios para la clasificación de SM. En la tabla 1 se presentan las diferentes entidades que participan en establecer sus propios parámetros de diagnóstico; estas definiciones comparten varias características, pero también incluyen diferencias importantes por consiguiente la prevalencia dependerá del criterio empleado (Daskalopoulou et al., 2006).

Tabla1. Criterios de diagnósticos de Síndrome Metabólico

Criterio	ATP III	OMS	AACE	IDF
Triglicéridos ≥ 150 mg/dl	X	X	X	X
HDL < de 40 mg/dL en hombres y 50 mg/dL en mujeres	X	X	X	X
Presión arterial $\geq$ de 130/85 mmHg	X	X	X	X
Glucosa en ayuno ≥ 110 mg/dl	X		X	X
Obesidad abdominal	X			X
Índice de masa corporal elevado		X	X	
Glucosa 2 hrs 140 mg/dl			X	
Insulino resistencia		X		
Micro albuminuria		X		
Factores de riesgo y diagnóstico	3 ó mas	2 ó mas	Criterio clínico	Obesidad abdominal

ATP III: National Cholesterol Program III, OMS: Organización Mundial de la Salud, AACE: American Association of Clinical Endocrinologists, IDF: international Diabetes Federation.

En poblaciones europeas se ha utilizado el criterio de la OMS y se reportó el 14% de prevalencia (González et al., 2009).

Diferentes estudios reportan las siguientes prevalencias en países en vías de desarrollo: China presenta una prevalencia de 13.3%, Taiwán 15.1%, Palestina

17%, Omán 17%, Vietnam 18.5%, Hong Kong 22%, India 25.8%, Corea 28%, e Irán 30% (Viswanathan et al., 2006). En el Perú se estima entre el 15 y el 20%, en Estados Unidos se han registrado prevalencias alrededor del 25% (Lizarzaburu, 2013).

La fisiopatología y origen del SM siguen en discusión, sin embargo, la insulinoresistencia y la obesidad abdominal son las condiciones base que sugieren el desarrollo de este síndrome según el criterio de la OMS. Por su parte el NCEP ATP III considera que tres de los cinco componentes en cualquier combinación son condicionantes para el desarrollo del SM.

En la actualidad debido al estilo de vida caracterizado cada vez más por el sedentarismo y el aumento de la ingesta calórica, así como disminución de gasto energético se presenta un aumento en las prevalencias de estos componentes principalmente de la obesidad la cual aunada a los factores genéticos participan directamente para producir el SM (Laclaustra et al., 2005; Franco et al., 2014; Grundy et al., 2015; Ruano et al., 2015). De acuerdo a Alegría et al., (2008) la combinación de SM, obesidad y diabetes mellitus tipo 2 son padecimientos interrelacionados de aparición y evolución que se van combinando sucesivamente y producir complicaciones cardiovasculares.

Recientemente se han realizado estudios donde se ha demostrado el efecto directo que tiene la modificación del estilo de vida, tal como la intervención nutricional y la actividad física con la reducción de las patologías propias y por consiguiente el SM. Shuval et al, (2015) evaluaron las asociaciones entre el tiempo en reposo, la obesidad y circunferencia de cintura elevada, porcentaje de grasa corporal y el

Síndrome Metabólico, demostrando en sus resultados que, si un individuo permanece en movimiento una cuarta parte del día o más, se asocia con la reducción de las probabilidades de obesidad. La relación inversa de pie (en movimiento) con el Síndrome Metabólico y la obesidad es mayor cuando se combina con actividad física en el tiempo libre.

En una revisión sistemática Peña-Díaz et al., (2015) que realizamos recientemente, con el propósito de evaluar la evidencia de estudios prospectivos relacionados al efecto de una intervención nutricional y la modificación del estilo de vida en el Síndrome Metabólico, se incluyeron estudios publicados de 2005 a 2015, se encontraron 10 artículos que cumplieron los criterios de inclusión y que a continuación se describen:

1. Gómez et al. (2015), realizaron un estudio de intervención, en la que emplearon la dieta del Mediterráneo basada en el uso de aceite de oliva como la principal fuente de grasa y un consumo regular de verduras (≥ 2 raciones/día), frutas (≥ 3 raciones/día), legumbres (≥ 3 raciones/semana) y pescado (≥ 3 veces/semana), lo que reduce el consumo de carne roja o salchicha (< 2 veces/semana) y eliminando (o reducir a < 1 vez/semana) el consumo de leche de vaca, azúcar, bebidas y productos de confitería. A los pacientes que tenían sobrepeso o eran obesos se les sugirió una dieta con un déficit calórico (600 kcal/día), basado en los patrones generales de la dieta mediterránea y como actividad física caminar en promedio 150 minutos por semana. Como resultados se mostró una disminución significativa en la circunferencia de cintura y la presión arterial, un significativo aumento en el HDL, disminución del peso corporal, se redujo la prevalencia de diabetes y

en general la intervención del estilo de vida redujo significativamente el número de componentes del SM.

2. Salas et al. (2014), llevaron a cabo un estudio donde evaluaron la efectividad de ejercicio continuo y ejercicio a intervalos en la modificación de los componentes del SM, de forma individualizada y supervisada durante 16 semanas (3 días/semana), donde se observó una disminución significativa de glucosa, triglicéridos y peso en las dos modalidades, mientras que los niveles de HDL-c decrecieron en el ejercicio a intervalos, mientras que en el ejercicio continuo hubo un incremento del HDL-c. Al término como resultado el 25% de los participantes ya no presentaban Síndrome Metabólico.
3. Abrantes et al. (2013), llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo fue analizar los efectos de instrucciones relacionadas con el estilo de vida sobre la prevalencia del SM a corto plazo. Para ello emplearon una dieta que proporciona 20-25 Kcal/Kg de peso por día, fue realizada siguiendo las recomendaciones de la Primera Directriz Brasileña para el diagnóstico y tratamiento de SM. La distribución de los nutrientes en esta dieta fue de 50-60% de carbohidratos, 25-35% de lípidos y 15% de proteínas. Se recomienda el consumo de frutas, verduras de hoja verde, legumbres y cereales integrales para lograr una ingesta de 20-30 g/día de fibra, ya que esto tiene efectos beneficiosos sobre el control de los niveles de glucosa y de lípidos. También se recomendó hacer 30 minutos de ejercicio aeróbico moderado y ejercicio físico casi todos los días de la semana. Al final del estudio se observó una disminución significativa en el peso corporal, circunferencia de cintura, niveles de triglicéridos y glucosa en ayuno, así como un aumento en

los niveles de HDL colesterol y con respecto al SM se observó una disminución en la prevalencia del 21.5 %.

4. El estudio de Dalleck et al. (2013), tuvo como objetivo evaluar la eficacia de un programa de actividad física en la comunidad para reducir los factores de riesgo del SM. A cada participante se le proporcionó un gasto energético personalizado para calcular la duración del ejercicio mínimo que requerían realizar de forma semanal para reducir el riesgo cardiovascular. El hallazgo principal es que una comunidad con intervención de ejercicio, reduce a corto plazo notablemente el riesgo de ECV a 10 años en adultos aparentemente sanos, en parte, mediante la eliminación de componentes del SM y el aumento de la capacidad cardiorrespiratoria.
- 5 En el ensayo clínico de Miguel Soca et al. (2012), el objetivo fue evaluar la eficacia de un programa de recomendaciones nutricionales y actividad física en mujeres con SM. Se aplicó un programa basado en dieta hipocalórica y ejercicios aeróbicos. La dieta se realizó de acuerdo a los resultados del cálculo individualizado de las necesidades energéticas. El grupo de intervención tuvo un déficit de 300 Kcal/día, repartidas en 55% de carbohidratos, <30% de grasas, 15% de proteínas y <150 mg/día de colesterol. Adicional a la recomendación de frutas y vegetales. El programa de actividad física se estructuró para 48 semanas con 3 veces/semana durante un tiempo mínimo de 30 minutos incrementándose hasta los 80. Mientras que el grupo control recibió los cuidados habituales. Teniendo como resultados la disminución de la presión arterial, colesterol total, triglicéridos y

LDL colesterol, así como el aumento del HDL colesterol componentes propios del SM.

6. Zulet et al. (2010), realizaron un estudio cuyo objetivo fue mejorar los criterios clínicos del SM y bio-marcadores asociados a través de un tratamiento integral, siguiendo una dieta personalizada. El estudio fue diseñado para obtener una pérdida de peso en 6 meses, dividido en dos fases consecutivas. La primera fase consistió en un período de intervención (8 semanas), que fue seguido por una segunda fase de autocontrol por 16 semanas. Al comienzo del estudio, el grupo de intervención fue asignado al azar para que siguieran la dieta alta en proteínas para bajar de peso y el grupo control siguió una dieta de pérdida de peso basado en las recomendaciones de la Asociación Americana del Corazón. Las dietas en ambos grupos fueron diseñadas para la restricción calórica diaria del 30% del total de energía base que necesita un individuo. La dieta del grupo de intervención realizó una dieta que se caracteriza por una distribución de macronutrientes de 40/30/30 (carbohidratos/lípidos/proteína), con una consistencia alta al patrón de la dieta mediterránea, una ingesta de carbohidratos de bajo índice glucémico, un suministro más alto de proteína al final del día, una alta capacidad antioxidante total, y una frecuencia de 7 comidas por día. Una ingesta semanal de al menos 3 porciones de pasta de grano entero, 3 a 4 porciones de legumbres, 3 porciones de pescado graso y 6 raciones de frutas o verduras era obligatorio. El grupo control se caracterizó por un contenido de macronutrientes de 55/30/15 (carbohidratos/lípidos/proteína) distribuidos en 3 a 5 comidas al día. Demostrando con sus resultados que el patrón de dieta

mediterránea, así como la reducción energética ocasionan disminución en los valores de presión arterial y obesidad lo cual impacta en la remisión del SM.

7. En el estudio de Parikka et al. (2008), el objetivo fue evaluar los efectos de la intervención en el estilo de vida sobre el Síndrome Metabólico y sus componentes a través de la orientación de actividad física y el aumento en la ingesta de fibra. La prevalencia de SM en el grupo de intervención disminuyó durante el primer año de 74 a 58%, mientras que en el grupo control de 74 a 67.7%. Al final del estudio, el 62.6% del grupo de intervención y el 71.2% de los sujetos en el grupo control tenían Síndrome Metabólico.
8. Muzio et al. (2007), llevaron a cabo un estudio donde el objetivo fue comparar los efectos de la dieta en dos factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en pacientes obesos con SM. Mediante una dieta de 65% de carbohidratos, 13% de proteína, y 22% de grasa (dieta alta en carbohidratos) y una dieta de 48% de carbohidratos, 19% de proteína, y 33% de grasa (dieta baja en carbohidratos). Los resultados demuestran que la dieta baja en carbohidratos fue 6% más eficaz que la dieta alta en carbohidratos en la reducción de la presión arterial sistólica y ritmo cardíaco.
9. Bo et al. (2007), realizaron un estudio que tuvo como objetivo comparar la eficacia entre las recomendaciones que proporciona personal especializado sobre estilo de vida saludable para reducir las múltiples anomalías metabólicas y las recomendaciones generales no estructuradas que proporciona un médico familiar. El grupo control no recibió programas específicos y fueron reevaluados al final del seguimiento después de un año.

El grupo de intervención recibió recomendaciones individualizadas de forma verbal y escrita por profesionales capacitados (nutricionistas, especialistas en endocrinología y medicina interna), se llevaron a cabo 5 sesiones de al menos 60 minutos que incluyen la modificación de la dieta, ejercicio y comportamiento, la primera fue una reunión individualizada, seguida de sesiones grupales sobre la base de orientación conductual y consejos prácticos de estilo de vida. Los resultados de este estudio demuestran que la intervención en estilo de vida redujo significativamente el SM, prevalencia de obesidad central, hipertrigliceridemia y la incidencia de diabetes.

- 10 En el estudio de Stewart et al. (2005), el grupo de intervención fue orientado a practicar ejercicios aeróbicos supervisados, tres veces por semana, además se les dio una dieta individualizada. Al grupo control se les dio solo una orientación general sobre la dieta. Los resultados encontrados fueron la pérdida de peso, las reducciones en grasa total y abdominal, disminución en la presión arterial, triglicéridos, LDL colesterol y disminución en el número de pacientes con SM.

JUSTIFICACIÓN

El Síndrome Metabólico es conjunto de factores de origen metabólico frecuentemente observados en la práctica clínica como la obesidad abdominal, dislipidemia, glucosa elevada, presión arterial elevada y que al interactuar juntos se produce mayor riesgo para diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares (Rosas Guzmán et al.,2010; Masmiquelet al.,2016).

Las instituciones de salud principalmente las de atención primaria, son el primer eslabón en la cadena asistencial que garantizará la salud del individuo. Por ello, se ve la necesidad de capacitar y explicar a la población, la importancia de esta patología como factor de alto riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares las cuales constituyen la principal causa de muerte a nivel mundial. Según las estimaciones sobre la proyección de las enfermedades crónicas, en el año 2020 la cardiopatía isquémica continuará siendo la primera causa de muerte en los países y pasará a ser la tercera causa en los que actualmente están en vías de desarrollo (Marrugat 2003).

El Síndrome Metabólico es actualmente uno de los principales problemas de salud pública, por lo que es importante determinar los factores de riesgo epidemiológico y los cuales en un futuro pudieran ocasionar complicaciones secundarias a esta enfermedad.

Es necesario identificar con precisión los factores ambientales determinantes que contribuyen al problema con gran énfasis en la comprensión de los factores básicos y subyacentes, tales como acceso a alimentos saludables, entornos que fomenten

la actividad física y al conocimiento de la población para el autocuidado y los mecanismos involucrados en estos procesos.

Dado que existen pocas investigaciones previas sobre la prevalencia del Síndrome Metabólico en la población de Guerrero Negro Baja California Sur es necesario conocer la prevalencia del mismo en esa población; y de esta manera tener la posibilidad de sugerir estrategias que mejoren el estado de salud de esta población vulnerable, previniendo el riesgo de complicaciones metabólicas con o sin alteraciones cardiovasculares, logrando con ello impactar sobre la morbilidad cardiovascular a mediano y largo plazo. La base del Síndrome Metabólico no es su tratamiento, sino su prevención. De aquí se desprende la importancia de un importante cambio en el estilo de vida, que es a lo que el personal de salud se debe enfatizar, con la finalidad de reducir y prevenir patologías crónicas que afecten tanto la salud como la economía de la población de Baja California Sur.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente investigación orientada a personas que dada su ubicación geográfica tienen predisposición a padecer una serie de factores de riesgo que al no ser detectados y tratados podrían desencadenar en la disminución de su calidad de vida e incluso en un acortamiento de sus años de vida.

El presente estudio se realizó en trabajadores sindicalizados de la exportadora de sal ubicada en la comunidad de Guerrero Negro. Situado a lo largo del paralelo 28 como resultado de la creación de una empresa llamada Exportadora de Sal cuyo objetivo es la producción y comercialización de la sal. La compañía fue fundada en 1957 por un estadounidense, Daniel Ludwig, y luego fue adquirida por el Gobierno Federal (51%) y por Mitsubishi (49%). A nivel mundial es la empresa con mayor producción de sal, produciendo un total de 9 millones de toneladas anuales.

Actualmente la comunidad contiene 15,000 habitantes, de los cuales 1,300 son trabajadores que prestan sus servicios a Exportadora de Sal. Los trabajadores están organizados en un sindicato. El sindicato de Exportadora de Sal ha sido un líder en la comunidad desde la fundación de la empresa caracterizándose por tener un profundo sentido de la responsabilidad. En este sentido y con el apoyo del Sindicato y Centro Medico Excel se realizó una jornada medica cuya finalidad es identificar los padecimientos que presenta la población e Identificar a los individuos que presenten el riesgo a desarrollar SM y reconocer a los que ya lo padecen; ya que no solo es un aspecto de atención preventiva sino también es de interés de salud pública y un compromiso profesional.

La obesidad abdominal es el factor común en el diagnóstico de SM en adultos. Actualmente el ambiente Obesogénico (urbanización, dietas insanas, vida sedentaria) es el principal constituyente que está impulsando la tendencia a nivel mundial en el aumento progresivo de la obesidad y este a su vez de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2 que en el país está considerada como una de las causas de morbilidad y mortalidad.

En el 2012 la encuesta Nacional de Salud y Nutrición en el Estado de Baja California Sur reportó una prevalencia de sobrepeso en hombres del 37% y mujeres del 34.6%. En obesidad se reportó una prevalencia del 42.1% en hombres y 45.3% en mujeres. La prevalencia de hipertensión arterial y diabetes mellitus por diagnóstico médico previo en personas mayores de 20 años fue de 16 y 8.4% respectivamente. La hipercolesterolemia se presentó con una prevalencia del 14.5 %.

En el Estado de Baja California Sur, los padecimientos crónicos constituyen el principal reto en salud, las enfermedades que presentaron mayor prevalencia son obesidad, hipertensión y diabetes, lo cual resalta la importancia de una respuesta focalizada, que genere una oferta de calidad para el control de estos padecimientos. Al mismo tiempo, la presencia de estilos de vida no saludables, incrementan los padecimientos crónicos lo cual lleva a fortalecer un abordaje preventivo que beneficie a la población (ENSANUT, 2012).

Por ello es de gran interés médico y socioeconómico examinar a grupos ocupacionales para conocer y evaluar sus riesgos metabólicos y poder comparar los resultados en un contexto internacional.

Por lo anterior este trabajo busca determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico en una población de individuos asintomáticos y determinar la asociación del SM con las distintas variables analizadas.

HIPOTESIS

De acuerdo al análisis conjunto de los parámetros bioquímicos, fisiológicos y antropométricos de glucosa, HDL colesterol, triglicéridos, presión arterial y circunferencia abdominal, la prevalencia de Síndrome Metabólico en los trabajadores miembros del Sindicato Salinero de la Exportadora de Sal de población de Guerrero Negro, Baja California Sur es del 30%, siendo un problema de salud pública que incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas degenerativas.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este proyecto fue determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico mediante la clasificación de parámetros bioquímicos, fisiológicos y antropométricos (glucosa, HDL colesterol, triglicéridos, presión arterial y circunferencia abdominal) a los trabajadores de la Exportadora de Sal, Guerrero Negro, Baja California Sur.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Establecer la distribución de la población de estudio por grupo de edad para establecer las prevalencias por parámetro clínico y definir la prevalencia de Síndrome Metabólico en la población
2. Analizar la distribución de los niveles de glucosa, HDL colesterol, triglicéridos, presión arterial y circunferencia de cintura en la población de estudio, obtenidos en la campaña médica en agosto del 2015 a los pacientes de la Exportadora de Sal, ubicada en Guerrero Negro, B.C.S., para establecer la prevalencia de diabetes mellitus, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hipertensión arterial y obesidad respectivamente como parte de los parámetros para la clasificación de Síndrome Metabólico.

3. Determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico presente en los trabajadores de la Exportadora de Sal, en Guerrero Negro, B.C.S. mediante la selección y clasificación de los parámetros que cumplan con los criterios establecidos por el *National Cholesterol Education Program ATP III*.

METODOLOGÍA

Estudio transversal prospectivo llevado a cabo en el municipio de Guerrero Negro, Baja California Sur, durante la semana del 17 al 21 de agosto del 2015. Se obtuvieron un total de 176 datos de individuos tanto hombres como mujeres que de forma voluntaria accedieron a participar en el estudio. Este total representan el 26% de la población sindicalizada (676). La población se divide en la planta Guerrero Negro (519) de estos se analizó el 24.4% e Isla de Cedros donde se examinaron al 31.2% de la población total con edades comprendidas entre 19 a 62 años ($x=44$) todos firmaron consentimiento informado. Para fines estadísticos se excluyeron a las personas del sexo femenino y los que no tuvieron todos los datos requeridos. Para la determinación del Síndrome Metabólico se emplearon los criterios establecidos por el NCEP-ATP III empleando las muestras de los pacientes que permitieron la toma de las siguientes variables independientes: demográficas (edad), antropométricas (peso, talla, índice masa corporal y perímetro abdominal), clínicas (presión arterial, niveles séricos de glucosa, triglicéridos, HDL colesterol). Se eliminaron cuatro pacientes del sexo femenino y un paciente del sexo masculino que manifestó presentar el síndrome de bata blanca y no se obtuvo valores de presión arterial quedando la muestra final conformada por 171 pacientes del sexo masculino.

Se recopilaron datos antropométricos peso y talla considerados como variables independientes, realizándose de la siguiente manera: los participantes se pesaron con una báscula estandarizada marca Tanita y se registró su peso en kilogramos.

Se midió la talla utilizando un tallímetro con previa verificación de la medida del equipo. El IMC se obtuvo con la fórmula

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura}^2 (\text{Mts.})}$$

La variable circunferencia de cintura. Se midió con cinta métrica de fibra de vidrio Gulick; la medida se obtuvo con el sujeto de pie, en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca derecha. Se consideraron como obesidad abdominal, los valores de circunferencia de cintura de 102 cm o más en hombres según el NCEP ATP III.

La variable Presión arterial. Se tomó con Esfigmomanómetro Moore medical brazaletes apropiados; se consideró una presión arterial alta, si uno de los valores de la presión arterial se encontraba alterado, es decir, si la sistólica era de 130 mm Hg o más o, la diastólica, de 85 mm Hg o más.

Variables Bioquímicas. Los análisis se realizaron en el laboratorio Medical Health Lab del Centro Medico Excel empleando el suero recibido. La toma de muestra se obtuvo por punción de la vena ante cubital. Se recolectaron 7 ml de sangre venosa en tubo tapón rojo; inmediatamente y bajo condiciones estándar se centrifugó a 3500 rpm durante 5 minutos. Se obtuvo el suero y se dispensó en viales de 2.0 ml el cual se dispuso en hielo seco para su congelación y envío.

Se evaluaron las siguientes variables independientes: HDL col, y triglicéridos y glucemia; se determinaron por el método de fotometría automatizada, utilizando en el equipo Cobas integra 400 plus de Roche. Los resultados se expresaron en mg/dl

y los puntos de corte utilizados fueron los parámetros establecidos para Síndrome Metabólico del NCEP ATP III. Para el colesterol HDL fueron menores de 40 mg/dl en hombres, para los triglicéridos, de 150 mg/dl o más. El rango utilizado para la glucosa fue de 110 mg/dl o más

Para la determinación de las prevalencias de forma individual, se clasificó la diabetes empleando como punto de corte (≥ 110 mg/dl) según los criterios establecidos por el ATP.

Para la clasificación de peso saludable, sobrepeso y obesidad clase 1, 2 y 3 el punto de corte considerado fue el establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2000).

De la toma de muestra

Previo al muestreo se realizó una presentación del protocolo de investigación con la finalidad de sensibilizar a la población estudiada, se organizó una jornada médica para acudir a las comunidades, quedando el equipo de trabajo conformado por enfermera entrenada para la toma de las medidas antropométricas y presión arterial, por una química encargada de la toma de muestra sanguínea, separación y transporte de acuerdo a los protocolos y siguiendo estrictamente los estándares de calidad y bioseguridad. Un médico general y un nutriólogo los cuales dieron la interpretación de los resultados y tratamiento a los participantes.

Comité de ética

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Centro Médico Excel.

El proyecto, así como la intervención fueron aprobadas por el Sindicato Industrial de Trabajadores Salineros y los participantes.

Se solicitó el consentimiento informado a los participantes para llevar a cabo la toma de medidas antropométricas y muestras sanguíneas, así como el uso de la información (anexo 1).

PROCEDIMIENTO

Materiales y métodos

Mediciones antropométricas

Para el peso corporal y la altura se utilizó la báscula digital con estadímetro Health o meter, los valores se registraron en kilogramos (kg) y metros (m) respectivamente.

Circunferencia de cintura

El perímetro abdominal se obtuvo colocando la cinta métrica de fibra de vidrio (Gulick); la medida se obtuvo con el sujeto de pie, sin presionar sobre la piel alrededor del abdomen en el punto medio del borde costal y la cresta iliaca. Se consideraron como obesidad abdominal los valores de circunferencia de cintura mayores o iguales a 102 cm según el criterio del NCEP ATP (Akintunde 2011).

Índice de Masa Corporal

Se calculó el índice de masa corporal IMC de acuerdo a la fórmula: peso (Kg)/talla (m²) empleando los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y se clasificaron como pacientes con sobrepeso todos los que tuvieran un IMC de 25 a 29.9, obesidad tipo I con un IMC de 30 a 34.9, obesidad tipo II con un IMC 35 a 39.9 y obesidad tipo III un IMC ≥ 40 (OMS, 1995).

Presión arterial

Las lecturas se registraron con un esfigmomanómetro automático validado tipo OMRON HEM 7114 INT, se realizó con la persona en posición sentada después de 5 minutos de reposo como mínimo. Se consideró una presión arterial alta los valores mayores o igual a 130/85 mmHg (Beilby, 2004).

Pruebas bioquímicas

Las muestras de sangre se obtuvieron tras un ayuno de 12 horas. La extracción fue realizada con un sistema cerrado al vacío, se emplearon tubos con gel de 6ml y la separación del suero se realizó en un tiempo promedio de 30 minutos. Empleando para dicho fin la centrifuga calibrada VE-4000 Plus Velab a una velocidad de 3000 rpm por 15 minutos. El suero obtenido se dispersó en micro viales de 2.0 ml los cuales fueron puestos a congelación con hielo seco para su posterior envío y proceso. Las pruebas se practicaron en Medical Health Lab, laboratorio de Centro Medico Excel.

Se evaluaron los siguientes parámetros: lípidos séricos (Triglicéridos, HDL colesterol, LDL colesterol), y glucosa; se determinaron por el método de espectrofotometría en el equipo automatizado Cobas integra 400 plus de Roche.

Para la determinación de glucosa se usó el reactivo enzimático hexoquinasa, la determinación triglicéridos bajo el método enzimático colorimétrico; el principio de las pruebas HDL col, LDL col se realizó con el método homogéneo, enzimático colorimétrico. Los resultados se expresaron en mg/dl y los puntos de corte utilizados fueron los parámetros establecidos por el NCEP ATP III. Para el HDL col fueron menores o igual de 40 mg/dl, triglicéridos mayores o igual a 150 mg/dl y el rango para glucosa fue mayor igual 110mg/dl (Jama,2001).

Criterios para la evaluación del Síndrome Metabólico

Para considerar a un individuo con Síndrome Metabólico debe cumplir con los criterios establecidos por el *National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III (ATP III)*.

Criterios del ATP III

En el año 2001, el *National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III (ATP III)*, introdujo criterios clínicos alternativos para definir al Síndrome Metabólico; cuyo objetivo fue identificar individuos con mayor riesgo a largo plazo para desarrollar eventos vasculares cerebrales con la finalidad de introducir modificaciones en el estilo de vida y reducir este riesgo. Se deben cumplir tres o más de los cinco factores de riesgo o componentes que incluyen: obesidad central, hipertensión arterial, triglicéridos elevados, HDL colesterol bajo y glucosa en ayunas alta. La obesidad central se considera un componente clave para el diagnóstico del Síndrome Metabólico (Alberti et al., 2009, Nam-KyuN K et al 2016).

Se identificaron los siguientes padecimientos de acuerdo con los criterios, niveles sanguíneos (mg/dl) y mediciones antropométricas y fisiológicas definidos a continuación: hipertrigliceridemia (triglicéridos ≥ 150 mg/dl), hipoalfalipoproteinemia (HDL col < 40 unidades), diabetes (glucosa ≥ 110 mg/dl) e hipertensión ($\geq 130/85$ mmHg), circunferencia de cintura (≥ 102 cm), hipertensión arterial (presión sistólica ≥ 130 , presión diastólica ≥ 85 mm Hg) (Alberti et al., 2009; Diabetes care, 2016).

a) Obesidad

La obesidad es considerada como un importante factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares (ECV) y la diabetes tipo 2. Diferentes estudios han utilizado el incremento del IMC como medida estándar para identificar a individuos con elevado riesgo para las ECV y la diabetes (Jeong et al., 2013; Isoma et al., 2001; Lakka et al., 2002; Hunt et al., 2004; Dekker et al., 2005; Laaksonen et al., 2002). Esta asociación entre la obesidad y el riesgo cardiovascular parece estar medida por cambios metabólicos: el exceso de tejido adiposo afecta al metabolismo de los lípidos, glucosa, a la regulación de la presión sanguínea a los procesos tromboticos y fibrinolíticos y a las reacciones inflamatorias (Klein et al., 2007), por lo tanto, se relaciona con todos los componentes del Síndrome Metabólico.

b) Dislipidemia

Después de la obesidad, la dislipidemia es uno de los componentes más frecuente del Síndrome Metabólico, caracterizada por un aumento del colesterol total, triglicéridos y una disminución del HDL colesterol.

El metabolismo de lípidos incluye la liberación de ácidos grasos libres desde los adipocitos hacia el torrente sanguíneo, hígado y musculo. En el hígado una parte es oxidada y el resto es reesterificada a triglicéridos; si este proceso de reesterificación es saturado, los triglicéridos se acumulan en el hígado conduciendo a hígado graso. En el musculo en condiciones normales la insulina inhibe la secreción de VLDL a circulación general. Si existe resistencia a la insulina se ocasiona una acumulación excesiva de lipoproteínas de alta densidad LDL, esto ocasiona que la fracción HDL sea aclarada con mayor facilidad por lo que hay un

descenso de sus niveles circulantes incrementando el riesgo de enfermedad cardiovascular (Garrido et al., 2001; He et al., 2016).

c) Hipertensión Arterial

Los padecimientos metabólicos asociados a la hipertensión arterial toman un papel importante en la aparición y el pronóstico a largo plazo de hipertensión. Cordero et al., 2012; Yang et al., 2016 han descrito ampliamente la asociación entre la hipertensión arterial y diabetes. La hipertensión arterial es un importante factor de riesgo para las complicaciones cardiovasculares como cardiopatía isquémica y accidentes cerebrovasculares (Menéndez et al., 2016) El Síndrome Metabólico es una asociación de factores de riesgo cardiovascular que engloba a estas condiciones.

Evaluación del Síndrome Metabólico en la población estudiada

Se llevó a cabo la evaluación e integración del conjunto de datos que se obtuvieron tanto antropométricos, presión arterial y de laboratorio, los cuales fueron entregados a los participantes a través del Médico y/o Nutriólogo. A los pacientes que cumplieron con 3 o más de los criterios como lo establece el NCEP ATP III en su reporte de resultados se realizó una observación a pie de reporte donde se indicaba que el sujeto cumplía con los criterios necesarios para Síndrome Metabólico.

Análisis estadístico

La información de cada paciente fue organizada en una base de datos creada para el caso. Las variables antropométricas y clínicas se expresaron en valores porcentuales, promedio, y se determinó el IC.

Se obtuvo la prevalencia del SM y se dividieron los pacientes en aquellos que presentaron SM y aquellos que no. Se compararon las variables analizadas entre los dos grupos. Se buscó el nivel de significancia mediante el estadístico no paramétrico por grupo de edad con las tres combinaciones más frecuentes y el resto de las posibles combinaciones en el software estadístico MINITAB 13.1 (Minitab Inc. 2000). Se consideró un valor estadísticamente significativo aquel cuyo valor de p fue < 0.05 .

RESULTADOS

En este estudio se evaluaron a 171 trabajadores sindicalizados de la Exportadora de Sal de Guerrero Negro Baja California Sur; del sexo masculino con un rango de edad de 19 a 62 años ($\bar{X} = 44$ años), como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de la población por grupo etario

Grupo de edad	Total de pacientes
19-30	13
31-40	52
41-50	62
51-62	44
Total (N)	171

En la figura 1, se muestra la distribución de la población expresada en porcentaje.

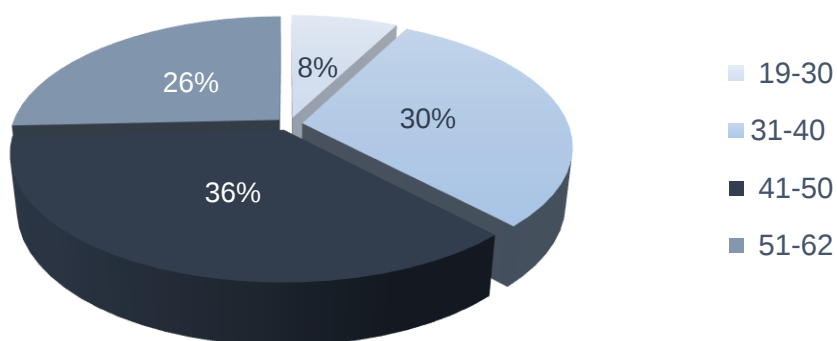


Figura 1. Distribución de la población por grupo de edad

Una vez agrupados los resultados del análisis del estado fisiológico de la población se describe el comportamiento de los factores de riesgo que determinan el Síndrome Metabólico como se muestra en la Tabla 3, en la que se describe la distribución de la obesidad de la población de acuerdo a los criterios de la OMS, (2005).

Tabla 3. Clasificación de la Obesidad de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud

	<i>n</i>	%	IC 95%
Obesidad tipo 1 <i>IMC 30-34.9</i>	70	58.82	5.7-38.5
Obesidad tipo 2 <i>IMC 35-39.9</i>	28	23.53	7.1-50.0
Obesidad tipo 3 <i>IMC >40</i>	21	17.65	9.5-42.8

En la Figura 2, se observa que el 58.8% de la población presenta obesidad tipo 1, seguida por el 23.5% de obesidad tipo 2 y el 17.6% de obesidad tipo 3.

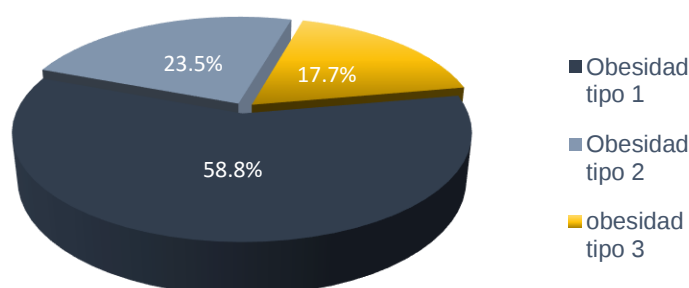


Figura 2. Clasificación de obesidad según los criterios de la OMS.

En la Tabla 4 se presentan las prevalencias de obesidad en relación al grupo de edad en la que se observa que la obesidad tipo 1 es más frecuente en el grupo etario de 41 a 50; mientras que la obesidad tipo 2 se presenta con mayor frecuencia en el grupo de 31 a 40 años con el 50% siendo este grupo con mayor prevalencia de obesidad; y tipo 3 con el 42.8%.

Tabla 4. Prevalencia de obesidad de acuerdo al IMC por grupo etario.

Tipo de Obesidad	Grupos de edad							
	19-30	%	31-40	%	41-50	%	51-62	%
1 (IMC 30-34.9) <i>n=70</i>	4	5.7	20	28.5	27	38.5	19	27.1
2 (IMC 35-39.9) <i>n=28</i>	3	10.0	14	50.0	9	32.1	2	7.1
3 (IMC $\geq$ 40) <i>n=21</i>	2	9.5	9	42.8	6	28.5	4	19.0

Para la población de estudio (N=171), se evaluaron por separado cada uno de los criterios del SM. Con respecto a la alteración de la circunferencia de cintura (CC) el 67.25% de los individuos presentan obesidad central de acuerdo a lo establecido por el NCEP ATP III ($\geq$ 102 cm). Con respecto a la hipertrigliceridemia el 60.23% de la población presenta alteración en este componente. En continuidad a los parámetros lipídicos se observa que la población presenta alteración en el componente HDL colesterol (hipoalfalipoproteinemia) cuya prevalencia fue del 49.70%. La prevalencia de hipertensión arterial se presentó en un 33.33 % en la población. Con respecto a la prevalencia de hiperglucemia en la población se encontró un porcentaje del 29.23% con un intervalo de confianza del 95%.

En la tabla 5, se presenta la distribución del comportamiento de las variables bioquímicas y antropométricas por grupo de edad en donde se destaca que el grupo etario de 41 a 50 presenta un mayor número de individuos con alteración en todos los componentes para el desarrollo del SM. En el caso de la circunferencia de cintura dicho grupo presentó una prevalencia del 35.7% en comparación al grupo de 19 a 30 años que presenta una baja prevalencia del 6.1%. con respecto a los parámetros lipídicos se presentó una hipertrigliceridemia en mayor porcentaje del 40.8% en el grupo de 41 a 50 años, este grupo de edad también manifestó una mayor frecuencia en la alteración del parámetro HDL colesterol, de igual manera es el grupo mayormente predispuesto a desarrollar hipertensión arterial con una prevalencia del 42.1%, por último, el componente que se puede observar con un comportamiento similar en los grupos etarios de 41 a 50 y de 51 a 62 es la alteración en la glucosa con una prevalencia del 38%.

Tabla 5. Distribución del comportamiento de las variables bioquímicas y antropométricas por grupo de edad.

	Grupos de edad							
	19-30	%	31-40	%	41-50	%	51-62	%
Circunferencia de cintura ≥ 102 cm <i>n=115</i>	7	6.1	38	33.0	41	35.7	29	25.2
Triglicéridos ≥ 150 mg/dl <i>n=103</i>	8	7.8	28	27.1	42	40.8	25	24.3
HDL Colesterol ≤ 40 mg/dl <i>n=85</i>	7	8.2	26	30.6	31	36.5	21	24.7
Presión arterial $\geq 130/85$ mmHg <i>n=57</i>	3	5.3	15	26.3	24	42.1	15	26.3
Glucosa ≥ 110 mg/dl <i>n=50</i>	1	2	11	22	19	38	19	38

Después de analizar los datos de la población para conocer de forma independiente el comportamiento de los criterios que conforman el SM, se realizó el agrupamiento de datos de acuerdo a los criterios de la *National Cholesterol Education Program ATP III*, y se observó que la prevalencia de Síndrome Metabólico en los trabajadores fue del 52.7% como se observa en la Figura 3.

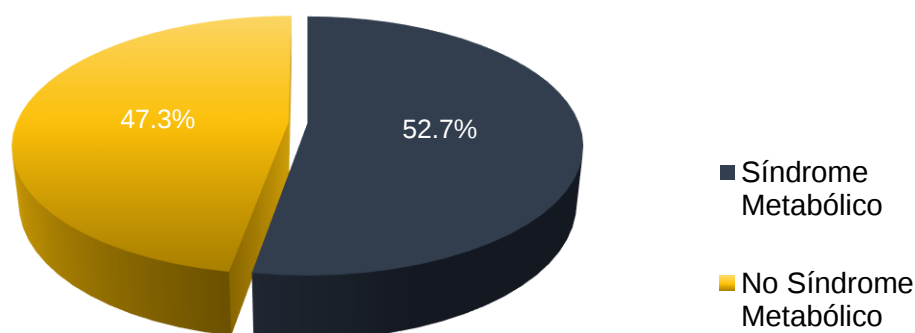


Figura 3. Prevalencia de Síndrome Metabólico en trabajadores sindicalizados de la Exportadora de Sal.

En la Tabla 6 se muestra la prevalencia de SM por grupo etario, se observa que el porcentaje más alto prevalece en el grupo de 41 a 50 años.

Tabla 6. Comportamiento del Síndrome Metabólico por grupo etario.

Grupo etario	No Síndrome Metabólico	%	Síndrome Metabólico	%
19-30	6	3.5	7	4.1
31-40	30	17.5	22	12.9
41-50	25	14.6	37	21.7
51-62	20	11.7	24	14.0
Total	81	47.3	90	52.7

De acuerdo a los criterios del ATP III deben existir 3 o más componentes para desarrollar SM. En la Tabla 7 se muestra la prevalencia de los conjuntos de factores presentes en la población por grupo de edad.

Tabla 7. Prevalencia de los factores determinantes de Síndrome Metabólico por grupo etario (n=90).

Grupo de edad	Tri, HDLcol, CC	%	Tri, HDLcol, CC, PA, Glu	%
19-30	4	4.4	3	3.3
31-40	14	15.6	8	8.9
41-50	19	21.1	18	20.0
51-62	9	10.0	15	16.6
Total	46	51.1	44	48.8

Con el fin de realizar comparaciones entre los factores agrupados determinantes de Síndrome Metabólico que se presentaron con mayor frecuencia, los datos se trataron con el software estadístico MINITAB 13.1 (Minitab Inc. 2000). Se aplicaron los métodos estadísticos no paramétricos de Kruskal-Wallis y las comparaciones pareadas de Mann-Whitney, para establecer si existen diferencias significativas entre los grupos de datos (Tri, HDLcol, CC) y (Tri, HDLcol, CC, PA, Glu). Para todos los resultados, cuyo valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

El análisis mediante la prueba de Kruskal-Wallis entre los grupos de datos, no muestra una diferencia significativa ($p=0.754$), como se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Prevalencia de los factores determinantes de Síndrome Metabólico (n=90).

Conjunto de factores que influyen en SM	Frecuencia	%	p
1. Tri, HDLcol, CC	46	51.1	>0.05
2. Tri, HDLcol, CC, PA, Glu	44	48.9	
Total	90	100	

Dentro de los hallazgos relevantes esta la presencia de obesidad en la población, el 69% de la población presenta algún tipo de obesidad, esto de acuerdo con la determinación del índice de masa corporal y los criterios de la OMS, como lo muestra la Figura 4, la obesidad Tipo 1 es la clasificación con mayor prevalencia.

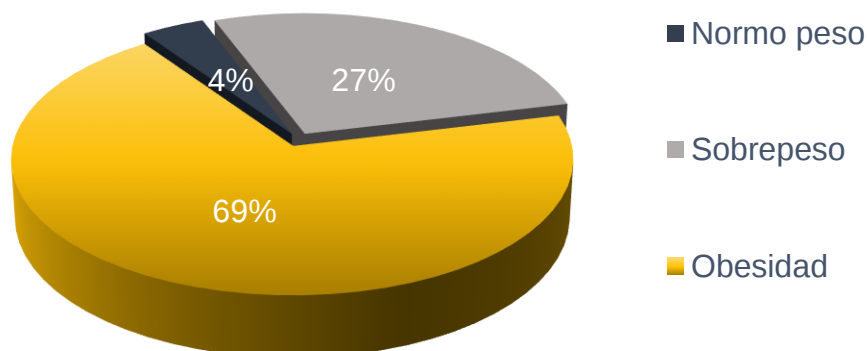


Figura 4. Clasificación del Índice de Masa Corporal según los criterios de la OMS

De forma individual los componentes del Síndrome Metabólico se representan en la figura 5. Donde se observa que la obesidad es el componente presente con una mayor prevalencia seguido de la hipertrigliceridemia, hipertensión y diabetes.

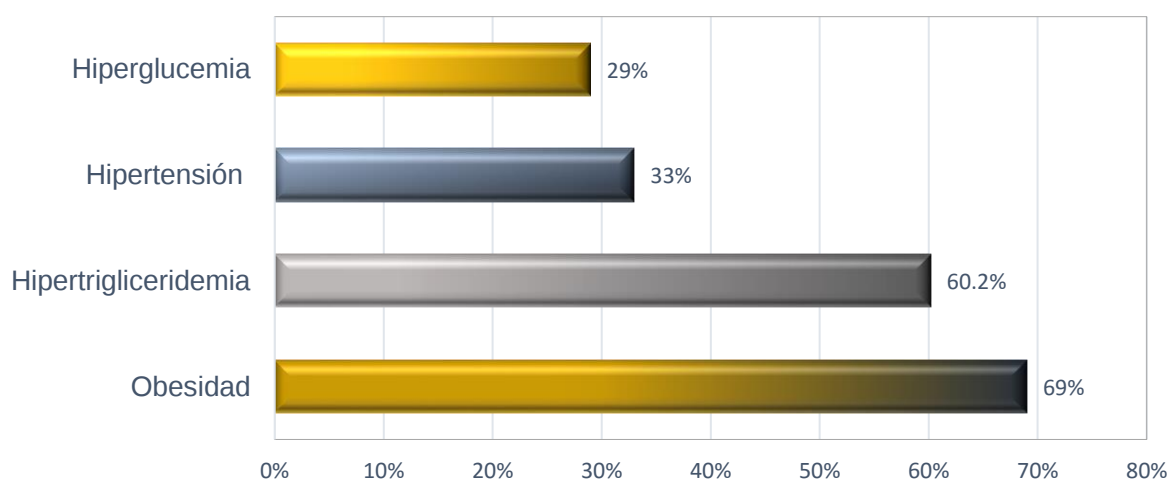


Figura 5. Prevalencia de los componentes de Síndrome Metabólico en trabajadores de la Exportadora de Sal, Guerrero Negro, Baja California Sur.

DISCUSIÓN

No existen estudios previos que señalen la prevalencia de Síndrome Metabólico en los trabajadores de Guerrero Negro en Baja California Sur, de acuerdo a los pocos estudios realizados por ENSANUT (2012) en el estado, que muestran la prevalencia en la región y no específica por comunidades.

Esta investigación demostró que el Síndrome Metabólico es una entidad frecuente en la población estudiada dado que el 52.7% reúne 3 o más de los criterios para establecer el diagnóstico de Síndrome Metabólico según el NCEPT ATP III. Como se mencionó existen diferentes criterios para clasificar tal patología, sin embargo, en este estudio se emplearon los criterios del ATP III debido a que usa mediciones biomédicas sencillas que se obtienen en consultas rutinaria lo cual nos permitió conocer que el SM se presentó en mayor prevalencia en el grupo de edad de 41 a 50 años con un 21.7%. A diferencia de Grima et al. (2005) y Han et al. (2006) refieren que la prevalencia más alta se encuentra en los individuos mayores de 50 años lo cual denota que nuestra población presenta este síndrome a una edad más temprana y por consiguiente la aparición de las enfermedades asociadas. En concordancia a los resultados de Nagao et al., (2013) donde menciona que el aumento de peso en pacientes de 20 años con previa obesidad abdominal propicia a edades más tempranas el desarrollo potencial de SM, diabetes mellitus tipo 2, y enfermedad cardiovascular.

Otro de los hallazgos relevantes encontrados fueron la prevalencia del 67.25% en la alteración en la circunferencia de cintura de acuerdo a lo establecido por el NCEP ATP III, y una la obesidad del 69% de acuerdo al IMC, considerando a estos criterios

como factores que contribuyen de forma directa en el desarrollo del Síndrome Metabólico y enfermedades metabólicas de acuerdo a lo citado por Sakamaki et al., (2016), Matsuzawa et al., (2011), Takahashi et al., (2009), y Liu et al., (2010).

La prevalencia de hiperglucemia se presentó en un 38% en los grupos de edad de 40 a 50, y de 51 a 62. En comparación con la media reportada en la ENSANUT (2012) la prevalencia de diabetes fue del 19.4% para el grupo de 50 a 59, y el 26% en el grupo de 60 a 69 años. La diabetes no diagnosticada aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad, lo que lleva al incremento de los gastos en salud, a la pérdida de productividad en el trabajo y al ausentismo laboral (Flores et al., 2011; Zhang et al., 2009). La alta prevalencia de prediabetes y diabetes sin diagnosticar se asocian con la alta prevalencia de obesidad en México, esto en comparación con otros países (Amit et al., 2016; Neeand et al., 2012).

La población que reunió los criterios para Síndrome Metabólico presentó un mayor número de individuos con hipertrigliceridemia (76.7%) en comparación al 23.3% con triglicéridos altos y que no presentan SM y lo cual coincide con los resultados reportados por Granér et al. (2013).

La combinación de factores que tuvo mayor prevalencia fue el grupo de Triglicéridos, HDL colesterol y Circunferencia de cintura, con un 51%, en comparación el estudio realizado en España por Moreno-Franco et al. (2015) registra que esta combinación fue el resultado de su estudio.

Por otra parte, al realizar este estudio se pudo observar que la condición geográfica de la comunidad favorece que la población lleve una vida sedentaria lo cual propicia el desarrollo de las patologías que hemos reportado, coincidente con lo reportado por Healy et al. (2011), y Hamilton et al. (2014), donde reportan que las personas que permanecen inactivos por un mayor tiempo tienen importantes consecuencias fisiológicas peligrosas para la salud incluyendo el riesgo a padecer diabetes tipo 2, así como alteración en el metabolismo de los lípidos. En este sentido Manohar et al. (2012), Tao et al. (2016), citan que una modificación en el estilo de vida incluyendo la actividad física, modifican la presión arterial y favorecen el estado de salud. Sosner et al. (2016) demuestran como el asesoramiento nutricional para el consumo de una dieta mediterránea y el entrenamiento en 9 meses mejoran la presión arterial y la obesidad abdominal. De igual forma Kastorini et al. (2016) destacan el papel beneficioso de la dieta mediterránea para la disminución de peso corporal, lípidos, glucosa y presión arterial como consecuencia una disminución en la incidencia de enfermedades cardiovasculares.

Este estudio muestra las oportunidades para la prevención y el manejo clínico del Síndrome Metabólico en función a las recomendaciones específicas, como cambios en el estilo de vida dentro de los cuales destaca modificar las costumbres alimenticias, promover el consumo de verduras, disminuir la ingesta de grasas, y fomentar la actividad física.

LIMITACIONES

Una de las limitaciones de este estudio es la posible subestimación de la prevalencia de Síndrome Metabólico dado que no se realizó en el total de los trabajadores.

El estilo de vida, puede ser una limitante para relacionar el comportamiento metabólico y fisiológico de la población en estudio.

La evaluación de la actividad física resulta limitante al no haber aplicado una encuesta para conocer y estandarizar el nivel de actividad física y buscar estadísticamente si existe significancia entre los individuos que realizan actividad física y los que no la realizan con respecto al Síndrome Metabólico.

La falta de evaluación dietética, es un área de oportunidad para conocer la ingesta de calorías, nutrientes y su relación con la aparición del Síndrome Metabólico, así como la composición de los alimentos con los cuales disponen en Guerrero Negro que pudiera representar un común denominador de la población.

La falta de evidencia para el consumo de alcohol no permite establecer la relación con el Síndrome Metabólico y pudiera representar un indicador para enfermedades cardiovasculares.

FORTALEZAS

Una fortaleza de este estudio es la metodología empleada para la determinación del Síndrome Metabólico, debido a que permitió evidenciar de manera segura los resultados estadísticos de prevalencia mostrando que un alto porcentaje de la población está en riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares dado que presentan el Síndrome y con ello alteraciones patológicas de importancia clínica, en mayor grado de importancia la obesidad.

El interés y colaboración del sindicato fortalecieron el proceso de diagnóstico hacia sus agremiados, lo que permite que se realicen futuras investigaciones con intervención que favorezcan el estado de salud de sus integrantes, así como de sus familiares.

El tipo de población representa una fortaleza en este trabajo en virtud a que la podemos considerar cautiva con respecto a su actividad laboral y a su apego en la región.

CONCLUSIÓN

En la presente intervención se observó

1. Que la población presenta una prevalencia del 52.7% de Síndrome Metabólico, siendo el grupo de 41 a 50 el de mayor prevalencia.
2. Que la prevalencia de individuos con obesidad es del 69%, el 27% con sobrepeso y solo el 4% de la población presenta normo peso.
3. Que la obesidad tipo 1 (IMC 30-34.9 kg/m²) fue la de mayor prevalencia con el 58.82%, seguida del 23.53% de obesidad tipo 2 y el 17.65% de obesidad tipo 3.
4. Que un 60.2% de la población presentó elevación en los triglicéridos.
5. Que la población presenta un 33% de hipertensión.
6. Que un 29% de la población presenta elevación de la glucosa sérica en ayuno.
7. Con respecto a la combinación de componentes de SM la que se presenta en una mayor prevalencia es la de triglicéridos, HDL colesterol y circunferencia de cintura con un 51.1%, y el 48.9 % de la población presento otras combinaciones de triglicéridos, HDL colesterol, circunferencia de cintura, presión arterial y glucosa. No se encontró diferencia significativa ($p=0.754$) para la predisposición de SM en estas combinaciones.

RECOMENDACIONES

El Síndrome Metabólico es una condición de alto impacto en la población mundial, ya que no solo predispone al desarrollo de enfermedades como diabetes, hipertensión y dislipidemia, si no que por sí mismo es desencadenante de enfermedad cardiovascular y cerebrovascular.

Es de gran importancia promover en la población la reducción de peso y con ello las altas cifras de obesidad y Síndrome Metabólico a través de proyectos de intervención mediante campañas que generen conciencia en la población y en las cuales participe la sociedad, haciendo énfasis en los niños y adolescentes, tomando como referencia los criterios para clasificar el SM que establecen programas como NCEP ATP III, cuyos requisitos se pueden obtener en una revisión general.

En la consulta de primer contacto se deberán buscar los marcadores indicativos de factores de riesgo como sedentarismo, tabaquismo, alteraciones en la circunferencia de cintura, índice de masa corporal, hiperglucemia, dislipidemia e hipertensión, como medida de prevención para evitar la aparición del SM y como una medida inmediata en la atención de quienes lo padecen.

Las medidas preventivas, como los programas de enseñanza en nutrición dirigidos a los pacientes y familiares son fundamentales para el control de los componentes de Síndrome Metabólico.

La reducción de peso y la practica rutinaria de ejercicio son herramientas indispensables para la prevención y reducción de Síndrome Metabólico en la población de estudio; siendo la obesidad el principal factor que predispone al Síndrome. En nuestra población es necesario proponer estrategias para lograr este

propósito, así como realizar intervenciones en el tipo de alimentos que se encuentra subsidiados y que favorecen el desarrollo e incremento de Síndrome Metabólico.

Para tal fin se requiere ubicar espacios con la infraestructura necesaria para la realización de actividades físicas tanto para adultos como para niños. El sindicato de trabajadores de la Exportadora de Sal cuenta con gimnasio el cual puede ser punto de reunión para promover rutinas favorables abiertas a la comunidad general, así como promover programas de nutrición, clases de cocina para ofrecer alternativas nutricionales y concientizar a la población en general de las complicaciones relacionadas a la obesidad y Síndrome Metabólico.

Los resultados muestran la necesidad de implementar objetivos específicos de intervención para reducir las futuras complicaciones como lo son las enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, así mismo confirman la necesidad de programas con intervención multidisciplinaria para hacer frente al incremento de la prevalencia de obesidad en la población.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abrantes DP, Halpern SD, Formoso MC. Lifestyle counseling reduces metabolic syndrome prevalence in the short term. *Rev Chil Nutr.* 2013; 40(3):216-222.
2. Akintunde AA, Avodele O, Akinwusi P, Opadijo GO. Metabolic Syndrome: Comparison of Occurrence Using Three Definitions in Hypertensive Patients. *Clinical Medicine & Research.* 2011;9(1):26-31.
3. Alberti RH, Eckel, SM, Grundy, PZ, Zimmet, JI, Cleeman KA, Donato, JF. Harmonizing the Metabolic Syndrome *Circulation Journal* 2009; 120:1640-1645.
4. Alegría Ezquerro E, Castellanos Vázquez J, Alegría Barrero A. Obesidad, Síndrome Metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica. *Rev. Esp Cardiol* 2008;61(7):752-64.
5. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. Sec. 2. In *Standards of Medical Care in Diabetes.* *Diabetes Care* 2016;39(1): S13–S22.
6. Amit Kumar, Rebeca Wong, Kenneth J. Ottenbacher, Soham Al Snih. Prediabetes, undiagnosed diabetes, and diabetes among Mexican adults: findings from the Mexican Health and Aging Study. *Annals of Epidemiology* 2016; 25: 163-170.

7. Beilby J. Definition of Metabolic Syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. *Circulation* 2004; 109:433-8.
8. Bo S, Ciccone G, Baldi C, Benini L, Dusio F, Forastiere G, Lucia C, Nit C, Durazzo M, Cassader M, Gentile L, Pagano G. Effectiveness of lifestyle intervention on Metabolic Syndrome. A Randomized Controlled Trial. *J. Gen Intern Med* 22(12): 1695-703. and *Experimental* 64 (2015) 738-746.
9. Cordero A, Lekuona I, Galve E, Mazon P. Novedades en hipertensión arterial y diabetes mellitus. *Rev Esp Cardiol* 2012;65(1):12-13.
10. Dalleck LC, Van Guilder P, Quinn EM, Bredle Don L. Primary prevention of metabolic syndrome in the community using an evidence-based exercise program. *Preventive Medicine*. 2013; 57 392-395.
11. Daskalopoulou SS, Athyros VG, Kolovou GD, Anagnostopoulou KK, Mikhailidi DP. Definitions of metabolic syndrome: Where are we now? *Curr Vasc Pharmacol* 2006;4(3):185-97.
12. Dekker JM, Girman C, Rhodes T, Nijpels G, Stehouwer C, Bouter LM, Heine RJ. Metabolic Syndrome and 10-Year Cardiovascular Disease Risk in the Hoorn Study. *Circulation* 2005; 112:666-673.
13. ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2012. <http://ensanut.insp.mx/informes/BajaCaliforniaSur-OCT.pdf>
14. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation

- and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). JAMA. 2001;258(19).
15. Fernández-Bergés D, Cabrera de León A, Sanz H, Elosua R, Guembe MJ, Alzamora M, Vega-Alonso T, Félix-Redondo FJ, Ortiz- Marrón H, Rigo F, Lama C, Gavrila D, Seguro-Fragoso A, Lozano L, Marrugat J. Síndrome Metabólico en España: Prevalencia y riesgo coronario Asociado a la definición armonizada y a la propuesta de la OMS. Estudios DARIOS. Rev Esp Cardiol. 2012;65(3):241–248244.
 16. Flores-Le Roux JA, Comin J, Pedro-Botet J, Benaiges D, Puig-de Dou J, Chillarón JJ, et al. Seven-year mortality in heart failure patients with undiagnosed diabetes: an observational study. Cardiovasc Diabetol 2011; 10:39.
 17. Franco MB, León M, Andrés EM, Ordovás JM, Casasnovas JA, Peñalvo JL. Soluble and insoluble dietary fibre intake and risk factors for metabolic. Nutr Hosp. 2014; 30(6):1279-1288.Grundy
 18. García GE, De la Llata RM, Kufer HM, Tuise LM, Calzada LR, Vázquez PV, Barquera CS, Caballero RA, Orozco DC, Velásquez FD, Rosas PM, Barriguete MA, Zacarías CR, Sotelo MM. La obesidad y el Síndrome Metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. Salud Pública de México 2008; 50 (6):530-537.
 19. Garrido PA, Mendoza OC, Villaverde GC, Ramírez RJ, Olmo R, Castel AC. Bioquímica metabólica conceptos y test. Ed. Tebar 2004. Pág. 45-53.

20. Gomez H, Jansen CS, Baca OA, Mancera R J. Effects of a long-term lifestyles intervention program with Mediterranean diet and exercise for the management of patients with metabolic Syndrome in a primary care setting. *European Journal of internal Medicine*. 2015; 317-323.
21. González CA, Lavallo GF, Ríos GJ. Síndrome Metabólico y Enfermedad Cardiovascular. 3ra. Edición: Aplicaciones a la Práctica Clínica. Editorial Inter sistemas .2009.
22. Granér M, Siren R, Nyman K, Lundbom J, Hakkarainen A, Pentikäinen MO, Laurema K, Lundbom N, Adiels A, Nieminen MS, Taskinen Mr. Cardiac Steatosis Associates with Visceral Obesity in Nondiabetic Obese Men. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2013; 98(3).
23. Grima Serrano A, León Latreb M, Ordóñez Rubio B. El Síndrome Metabólico como factor de riesgo cardiovascular. *Revista Española de Cardiología Suplemento*. 2005; 5:16D-20D.
24. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin, BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC, Spertus JA, Costa F. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome an American Heart Association National Heart, Lung and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005; 112:2735-2752.
25. Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Sedentary behavior as a mediator of type 2 diabetes. *Medicine and sport science*. 2014; 60:11-26.

26. Han TS, Lean M. A Clinical perspective of obesity, Metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Journal of the Royal Society of Medicine Cardiovascular Disease*. 2016; 5:1-13.
27. He H, Zhen Q, Li Y, Kou CG, Tao YC, Wang C, Kanu JS, Lu YP, Yu MX, Zhang HP, Yu YQ, Li B, Liu YW. Prevalence of High Non-high-density lipoprotein Cholesterol and Associated Risk Factors in Patients With Diabetes Mellitus in Jilin Province, China: A Cross-sectional Study. *Biomed Environ SCI*. 2016;29(7):534-8.
28. Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW, Winkler EAH, Owen N. Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003–06. *European Heart Journal*. 2011;32(5):590-597.
29. Hunt KJ, Resendez RG, Williams K, Haffner SM, Stern MP. National Cholesterol Education Program Versus World Health Organization metabolic syndrome in relation to all-cause and cardiovascular mortality in the San Antonio Heart Study. *Circulation*. 2004;110(10):1251-7.
30. Isomaa B, Almgren P, Tiinamäijä T, Rönkä B, Lahti K, Michael N, Taskinen MR, Groop L. Cardiovascular Morbidity and Mortality Associated with the Metabolic Syndrome. *Diabetes Care*. 2001;24(4).
31. Jeong-Ah Shin J, Lee J, Lim S, Ha HS, Kwon HS, Park YM, Lee WC³, Kang W, Yim H, Yoon K, Son H. Metabolic syndrome as a predictor of type 2 diabetes, and its clinical interpretations and usefulness. *Journal of Diabetes Investigation*. 2013;4(4): 334–343.
32. Kastronari CM, Panagiotakos BD, Chrysoschoou C, Georgousopoulou E, Pitaraki E, Puddu PE, Tousoulis D, Stefanadis C, Pitsavos C, ATTICA Study Group.

- Metabolic syndrome, adherence to the Mediterranean diet and 10-year cardiovascular disease incidence: The ATTICA study. *Atherosclerosis*. 2016; 246:87-93.
33. Kelli HM, Kassas I, Lattouf OM. *Journal Diabetes & Metabolism* 2015;6(3).
34. Klein S, Allison D, Heymsfield S, Kelley D, Leibel R, Nonas C, Kahn R. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Journal Clinical Nutrition* 2007; 85:1197–202.
35. Laaksonen DE, Lakka HM, Niskanen LK, Kaplan GA, Salonen JT, Lakka TA. Metabolic syndrome and development of diabetes mellitus: application and validation of recently suggested definitions of the metabolic syndrome in a prospective cohort study. *American Journal of Epidemiology*. 2002; 156:1070-1077.
36. Laclaustra GM, Bergua MC, Pascual CI, Casasnovas JA Lenguas. Síndrome Metabólico. Concepto y fisiopatología. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2005;5:3D-10D.
37. Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, Salonen JT. The Metabolic Syndrome and Total and Cardiovascular Disease Mortality in Middle-aged Men. *JAMA*. 2002;288(21):2709-2716.
38. Liu J, Fox CS, Hickson DA, et al. Impact of Abdominal Visceral and Subcutaneous Adipose Tissue on Cardiometabolic Risk Factors: The

- Jackson Heart Study. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2010;95(12):5419-5426.
39. Lizarzaburu RJC, Síndrome Metabólico: concepto y aplicación práctica. An.Fac.med. 2013;74(4):315-20.
40. Manohar C, Levine JA, Nandy DK, et al. The Effect of Walking on Postprandial Glycemic Excursion in Patients With Type 1 Diabetes and Healthy People. Diabetes Care. 2012;35(12):2493-2499. doi:10.2337/dc11-2381.
41. Marrugata BJ, Solanasb CP, D'Agostinod R, Sullivand L, Ordovase J, Cordónc F, Ramosa R, Salaf J, Masiàf R, Rohlfsf I, Elosuaa R, Kanne WB. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. Revista Española de Cardiología 2003;56(3):253-61.
42. Masmiqúel L, Leiter LA, Vidal J, et al. LEADER 5: prevalence and cardiometabolic impact of obesity in cardiovascular high-risk patients with type 2 diabetes mellitus: baseline global data from the LEADER trial. Cardiovascular Diabetology. 2016; 15:29. doi:10.1186/s12933-016-0341-5.
43. Matsuzawa Y, Funahashi T, Nakamura T. The concept of metabolic syndrome: contribution of visceral fat and its molecular mechanism. J. Atheroscler Thomb. 2011;18(8):629-39.
44. Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto MA, Bordiú E, Calle A, Carmena R, Castaño L, Catalá M, Franch J, Gaztambide S, Girbés J, Goday A, Gomis R, López-Alba A, Martínez-Larrad M, Mora-Peces I, Ortega E, Rojo-

- Martinez G, Serrano-Rios M, Urrutia I, Valdés S, Vázquez J, Vendrell J, Soriguer F. Prevalencia, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial en España. Resultados del estudio Di@bet.es. Revista Española de Cardiología 2016.
45. Miguel Soca PE, Peña PI, Niño ES, Cruz TW, Niño PA, Ponce de León D. Ensayo clínico aleatorio: Papel de la dieta y ejercicios físicos en mujeres con Síndrome Metabólico. Atención Primaria. 2012; 44(7):387-393.
46. Moreno-Franco B, Peñalvo JL, Andrés-Esteban EM, Malo S, Liliana MJ, Casasnovas JA, León Latre M. Association Between daily sitting time and prevalent metabolic syndrome in an adult working population: The awhs cohort. Nutr Hosp.2015;32(6):2692-2700.
47. Muzio F, Mondazzi L, Harris WS, Sommariva D, Branchi A. Effects of moderate variations in the macronutrient content of the diet on cardiovascular disease risk factors in obese patients with the metabolic syndrome. Am J Clin Nutr 2007; 86:945-51.
48. Nagao H, Kashine S, Nishizawa H, Okada T, Kimura T, Hirata A, Fukuda S, Kozawa J, Maeda N, Kitamura T, Yasuda T, Okita K, Hibuse T, Tsugawa A, Funahashi T, Shimorura L. Vascular complications and changes in body mass index in Japanese type 2 diabetic patients with abdominal obesity. Cardiovascular Diabetology. 2013; 12:88.
49. Nam-KyuN Ki, Hae-Kag Lee, Jae-HwaN CHo, SeoN-CHiL Kim, NaK-SaNg Kim. Factors affecting metabolic syndrome by lifestyle. Journal of Physical Therapy Science 2016;28: 38–45.

50. Neeland IJ, Turer AT, Ayers CR, Powwell-Wiley TM, Vega G, Farzaneh-Far R, Grundy SM, Khera A, McGuire DK, De Lemos JA. Dysfunctional Adiposity and the risk of Prediabetes and Type 2 Diabetes in Obese Adults. JAMA. 2012; 308(11): 1150-1159.
51. Organización Mundial de la Salud. Series de informes técnicos 854. El estado físico: usos e interpretación de la antropometría. Ginebra: WHO;1995.
52. Parikka PI, Eriksson JG, Lindström J, Peltonen M, Aunola S, Hämäläinen H, Kiukaanniemi SK, Laakso M, Valle TT, Lahtela J, Usitupa M, Tuomilehto J. Effect of lifestyle intervention the occurrence of metabolic syndrome and its components in the finish diabetes prevention study. Diabetes Care 2008; 31:805-807.
53. Peña-Díaz C, Pérez-Morales E, Alcántara-Jurado L, Hurtado-Ayala L. Estudios prospectivos sobre intervención en estilo de vida en pacientes con Síndrome Metabólico Revisión sistemática. Revista Iberoamericana de Ciencias. 2016;3(2):84-93.
54. Rosas Guzmán J, González Chávez A, Aschner P, Bastarrachea R. Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). 2010; VOL. XVIII (1).
55. Sakamaki K, Maejima Y, Tokita Y, Masamura Y, Kumamoto K, Akuzawa M, Nagano N, Nakajima H, Shimomura K, Takenoshita S, Shimomura Y. Impact of the Visceral Fat Area Measured by Dual Impedance Method on the

- Diagnostic Components of Metabolic Diseases in a Middle-aged Japanese Population. *Intern Med* 2016;55:1691-1696.
56. Salas RR, Sánchez MV, Franco SJ. Efectividad de dos modalidades de ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes con síndrome metabólico (SM). Estudio Preliminar. *Gaceta Médica de México*. 2014; 150:490-498.
57. Shuval k, Barlow CE, Finley CE, Gabriel KP, Schmidt MD, DeFina LF. Standing, Obesity, and Metabolic Syndrome: Findings from the Cooper Center Longitudinal Study. *Mayo Foundation for Medical Education and Research. Mayo Clin Proc*. 2015;90(11):1524-1532.
58. Sosner P, Bosquet L, Herpin D, Guilbeaul V, Latour E, Paquette-Tannir L, Juneau M, Nigam A, Gayda M. Net Blood Pressure Reduction Following 9 Months of Lifestyle and High-Intensity Interval Training Intervention in Individuals with Abdominal Obesity. *The Journal of Clinical Hypertension*. Version of Record online: 29 APR 2016. doi: 10.1111/jch.12829.
59. Stewart KJ, Bacher AC, Turner K, Lim JG, Hees PS, Shapiro EP, Tayback M, Ouyang P. Exercise and Risk Factors Associated with Metabolic syndrome in Older Adults. *American Journal of Preventive Medicine*. 2005; 28(1):9-18.
60. Takahashi M, Shimomura K, Proks P, Craig TJ, Negishi M, Akazawa M, Hayashi R, Shimomura Y, Kobayashi I. A Proposal of Combined Evaluation of Waist Circumference and BMI for the Diagnosis of Metabolic Syndrome. *Endocrine Journal* 2009;56(9):1079-1082.
61. Tao Y, Yu J, Tao Y, Pang H, Yu Y, Yu Y, Jin L. Supplementary Material: Comparison of the Combined Obesity Indices to Predict Cardiovascular

- Diseases Risk Factors and Metabolic Syndrome in Northeast China. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2016;13: 801.
62. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final report. *Circulation* 2002;106(25):3143-421.
63. Vicario A. Síndrome X una identidad paradójicamente anónima. *Medicina (Buenos Aires)* 2005; 65: 154-158.
64. Viswanathan M, Mohan D. El Síndrome Metabólico en los países en desarrollo. *Diabetes voice*. Mayo 2006. Vol. 51.
65. Wachter Rodarte Niels, II. Epidemiología del Síndrome Metabólico. *Gac. Méd Méx.* 2009;145(5).
66. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva. World Health Organization. 2000.
67. Yang HI, Kim HC, Jeon JY. The association of resting heart rate with diabetes, hypertension, and metabolic syndrome in the Korean adult population: The fifth Korean National Health and Nutrition Examination survey. *Clinica Chimica Acta*. 2016;455(1):195-200.
68. Zhang Y, Dall TM, Mann SE, Chen Y, Martin J, Moore V, et al. The economic costs of undiagnosed diabetes. *Popul Health Manag* 2009;12(2):95-101.

69. Zulet MA, Bondia PI, Abete, De la Iglesia R, López LP, Forga S, Navas CS, Martínez JA. The reduction of the metabolic syndrome in Navarra-Spain (RESMENA-S) study; a multidisciplinary strategy based on Chrono nutrition and nutritional education, together with dietetic and psychological control. *Nutrición Hospitalaria*. 2011; 26(1):16-26.

ANEXOS

Anexo 1 Consentimiento Informado para el manejo de la información

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	
Nombre del estudio:	Prevalencia de Síndrome Metabólico en habitantes de Guerrero Negro, Baja California Sur.
Justificación:	El Síndrome Metabólico (SM) es una situación clínica muy prevalente implicada en los mecanismos de desarrollo de la diabetes mellitus, y a la vez un importante factor de riesgo de enfermedades Cardiovasculares. Los padecimientos crónicos constituyen el principal reto de salud en el Estado de Baja California Sur. Las enfermedades de mayor prevalencia son diabetes mellitus, hipertensión y obesidad. Por lo anterior es importante realizar estudios epidemiológicos que permitan evaluar el estado nutricional de poblaciones vulnerables como la comunidad rural de Guerrero Negro, Baja California Sur, para contribuir con el equipo de salud en el bienestar del individuo, disminuyendo el gasto público en materia de enfermedades crónicas degenerativas, así como proteger la economía de la población.
Objetivo general del estudio:	Determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico mediante la clasificación de parámetros bioquímicos, fisiológicos y antropométricos (glucosa, colesterol HDL triglicéridos, presión arterial y circunferencia abdominal) en habitantes de Guerrero Negro,
Procedimientos:	Medición de presión sanguínea, circunferencia de cintura, y toma de muestra sanguínea para la determinación sérica de Glucosa, HDL colesterol y triglicéridos obtenidos durante la jornada médica.
Privacidad y confidencialidad	La información que se recopile podrá se usada en artículos de divulgación científica siempre resguardando la identidad de los participantes, de tal forma que su nombre no se hará público por ningún medio en apego a lo que establece la Ley Federal de Protección de datos Personales en Posesión de los Particulares.
☐ Si autoriza el manejo de información ☐ No autorizo el manejo de información	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigador Responsable: Q. María Concepción Peña Díaz pena.maria@uabc.edu.mx medicalhealthlab@hospitalexcel.mx	
Nombre y firma del participante Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento Nombre y firma del testigo	