



Instituto Nacional
de Salud Pública

ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA DE MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

“EFECTO DE UNA INTERVENCIÓN DE ADOPCIÓN DE ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO”

TESIS

Para obtener el grado académico de:
Maestra en Ciencias de la Salud
Área de Concentración en Nutrición

PRESENTA:

ALEJANDRA PAOLA FLORES CORIA

**GENERACIÓN
2014-2016**

Director de tesis:
Doctor Ismael Campos Nonato

Asesor estadístico:
Maestro Amado David Quezada Sánchez

Cuernavaca, Morelos. Agosto 2016

DEDICATORIA

El siguiente trabajo lo dedico a mi mayor motivación en la vida, la señora *Teresa Longares Herrera* y el señor *Norberto Coria Salgado*, mis padres y abuelos, quienes desde siempre, han confiado en mi y me han hecho sentir el ser más grande de sus vidas. A mis padres, la señora *Olga Lidia Coria Longares* y el señor *Jesús Fermín Flores Estrada*, quienes en los momentos más difíciles han estado a mi lado brindando su apoyo incondicional. Y en especial, a la persona que me dio la motivación más grande en esta vida, *Luis Alberto Estrada Martínez*.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco de todo corazón a todas las personas que me ofrecieron su apoyo, familia y amigos que siempre me alentaron a seguir. Gracias a los doctores y maestros que ejercieron como docentes a lo largo de dos años, sobre todo a la Mtra. Lucia Cuevas Nassu, quién además de ser una excelente docente, fue una excelente tutora. Gracias, especialmente, al Doc. Ismael Campos Nonato, por ayudarme a confiar cada vez más en mis habilidades académicas y profesionales.



CITACIÓN SUGERIDA

Flores-Coria A., Campos-Nonato I., Quezada-Sánchez A. (2016) Efecto de una intervención de adopción de alimentación saludable y práctica de actividad física sobre los componentes del síndrome metabólico. Tesis de Maestría en Ciencias en Nutrición. Cuernavaca, Morelos, México. Instituto Nacional de Salud Pública. Escuela de Salud Pública de México.



CONTENIDO

I. Protocolo de investigación	01
1. Introducción	02
2. Justificación	03
3. Planteamiento del problema	05
• Pregunta de investigación	08
• Hipótesis	08
4. Objetivos	09
• Objetivo general	09
• Objetivos específicos	09
5. Marco teórico	10
• Síndrome metabólico	10
• Estilo de vida saludable	12
• Modelo transteórico de cambio del comportamiento	14
6. Metodología	17
• Descripción de los participantes	17
• Descripción de la intervención	17
• Descripción de las evaluaciones	19
• Descripción de las variables	20
• Análisis estadístico	21
• Resultados esperados	22
• Consideraciones éticas	23
• Consideraciones de bioseguridad	25
7. Bibliografía	26
8. Anexos del protocolo de investigación	33
 II. Artículo de tesis	 41
1. Resumen	43
2. Introducción	44
3. Métodos	45
• Diseño del estudio	45
• Tamaño de la muestra	45
• Aleatorización	46

• Intervención	46
• Definición de las variables	46
• Análisis de los datos	48
4. Resultados	49
5. Discusión	51
6. Conclusiones	54
7. Bibliografía	55
8. Anexos del artículo de tesis	61





Instituto Nacional
de Salud Pública

ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA DE MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

“EFECTO DE UNA INTERVENCIÓN DE ADOPCIÓN DE ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO”

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Para obtener el grado académico de:
Maestra en Ciencias de la Salud
Área de Concentración en Nutrición

PRESENTA:
ALEJANDRA PAOLA FLORES CORIA

GENERACIÓN
2014-2016

Director de tesis:
Doctor Ismael Campos Nonato

Asesor estadístico:
Maestro Amado David Quezada Sánchez

CUERNAVACA, MORELOS. JULIO DE 2015
coria.ale@gmail.com • (044) 777 249 45 75



Instituto Nacional
de Salud Pública

ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA DE MÉXICO

INTRODUCCIÓN

El Síndrome Metabólico (SxMet) es un grupo de factores de riesgo cardiometabólico que reflejan un estilo de vida sedentario y la ingesta excesiva de alimentos.⁽¹⁻⁵⁾ Entre los factores de riesgo que lo componen se encuentra la adiposidad abdominal, la hiperglucemia, las dislipidemias (hipertrigliceridemia e hipoalfalipoproteinemia) y la tensión arterial elevada.^(1,2) Otros factores de riesgo que lo determinan son la marginación económica y el bajo nivel de educación escolar.^(6,7)

El SxMet afecta al 41.6 % de la población de adultos en México⁽⁸⁾ y aumenta hasta cinco veces el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular (ECV) y diabetes tipo 2 (DT2) y tres veces el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria (EC) e infartos (IAM), las principales causas de muerte en nuestro país.^(3,4,9,10)

En la actualidad el SxMet es uno de los problemas de salud pública más importantes tanto a nivel mundial, como en México, a pesar de esto, en el primer nivel de atención, los sistemas de salud no cuentan con personal capacitado y equipos interdisciplinarios para la detección oportuna del SxMet y para su tratamiento.^(1,2) Las actuales estrategias de atención se enfocan en el tratamiento y control de sus componentes de manera aislada y no como el conjunto de factores que en la mayoría de los casos coexisten en un mismo individuo. Se tiene evidencia de que las intervenciones basadas en cambios en el estilo de vida que promueven la pérdida de grasa corporal, reducen la prevalencia de SxMet y ayudan al control de sus componentes.^(5,11-14) El efecto es aún mejor si las intervenciones son implementadas por un equipo interdisciplinario y capacitado.

Debido a la situación antes descrita, la siguiente investigación pretende contribuir en la generación de evidencia científica que describa el efecto de seguir recomendaciones de actividad física regular y una dieta saludable adaptada al contexto social, económico y cultural de los individuos, prescrita por un equipo interdisciplinario, sobre el control de los componentes del SxMet.



JUSTIFICACIÓN

Los componentes del SxMet son en su mayoría, factores de riesgo de fácil modificación. La promoción un estilo de vida saludable en los individuos, es el mejor tratamiento para la prevención y control del síndrome en general y de cada uno de sus componentes. Fomentar hábitos como la practica constante de actividad física y una alimentación balanceada y con calidad nutrimental, ayuda a reducir la incidencia y prevalencia del problema.

Gracias a los cambios en los patrones de alimentación y a la falta de la práctica de actividad física, México se ha convertido en una de los países con las prevalencias más altas de enfermedades crónicas a nivel mundial. Tan solo para el 2012 aproximadamente tres cuartas partes de la población mexicana desarrollo un acumulo excesivo de tejido adiposo en la zona central del cuerpo (74 %),^(8,15) más de la mitad de la población desarrollo hipoalfalipoproteinemia (60.1 %),^(23,55) una tercera parte desarrollo hipertensión arterial (31.5 %)^(8,15) e hipertrigliceridemia (31.5 %).^(23,55) y el 14 % tenía diabetes tipo 2.⁽⁸⁾

A pesar de esto gran parte de los sistemas de salud del país no tienen unidades especializadas en la atención primaria del SxMet.

Existen estrategias y campañas para la prevención del SxMet, peso en su mayoría, son esfuerzos aislados y ninguno tiene abordajes interdisciplinarios enfocados en realizar un cambio en el estilo de vida de los individuos que ayude a la prevención, tratamiento y control de comorbilidades del SxMet. Estas campañas o estrategias están enfocadas en las normas oficiales para la prevención, control y tratamiento de las dislipidemias, hipertensión arterial, diabetes y obesidad atacando de forma indirecta al SxMet. Lo que hace pensar que, en México, el SxMet está siendo atendido como patologías aisladas y no como el conjunto de factores cardiometabólicas que pueden coexistir en un individuo.



En general los procesos crónicos degenerativos han hecho evidente el papel del ambiente y de las contactas individuales en el desarrollo de estos padecimientos. Por esta razón es de vital importancia que los servicios de salud desde el primer nivel de atención reconozcan que los sujetos que han desarrollado alguno de los factores de riesgo, tienen una probabilidad mayor de haber desarrollado algún o algunos otros factores y que el tratamiento debe basarse en la atención directa al conjunto de factores desarrollados y no solo a la presencia de uno solo.

En la actualidad, el modelo médico y el ejercicio que se deriva de él no han logrado detener el aumento de la prevalencia del SxMet y tampoco han logrado el control de sus componentes.

La construcción de un nuevo modelo de salud requiere de procesos educativos en todos los niveles sobre el tema de SxMet y sus consecuencias en la salud, por tal motivo, el trabajador de salud debe convertirse en un promotor de conductas saludables y las recomendaciones deben ser adaptadas al contexto social, económico y cultural de cada uno de los individuos para lograr un mejor apego de los tratamientos no farmacológicos y una fácil adopción de estilos de vida saludables.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la mayoría de los componentes del SxMet, el sobrepeso y la obesidad juegan un papel importante. En el 2012 aproximadamente 7 de cada 10 mexicanos padecían de exceso de peso.^(8,15) Esta alta prevalencia han puesto a México como el país con mayor aumento de sobrepeso y obesidad a nivel mundial.⁽¹⁶⁾

El sobrepeso y la obesidad van de la mano con la adiposidad abdominal, esto por ser consecuencia de un desequilibrio en el gasto calórico, por acción de una ingesta excesiva de alimentos y una vida sedentaria.^(3,4) Para este mismo año, el 74 % de la población mayor a 20 años tenía una circunferencia de cintura igual o mayor a 80 cm en mujeres y 90 cm en hombres.^(8,15)

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) del 2012, mostró, mediante auto reporte, que el 70.7 % de la población adulta del país realizaba actividad física regular,⁽⁸⁾ sin embargo, el tiempo libre estaba distribuido en actividades sedentarias, por ejemplo, la mitad de la población pasaba por lo menos 2 horas frente a televisión.^(8,17)

En cuanto al consumo de alimentos, la transición nutricional ha llevado a México al cambio de hábitos de alimentación. La alta demanda de alimentos industrializados y procesados, han hecho que la ingesta media de calorías aumente considerablemente, también, han aumentado el consumo de azúcares simples y el de sodio. El consumo de agua natural se ha sustituido por el consumo de bebidas azucaradas y refrescos. Por otro lado, el consumo de verduras y frutas ha bajado drásticamente al igual que el consumo de cereales integrales. Esto explica en gran proporción el aumento en la tendencia de enfermedades crónicas, como consecuencia del exceso de peso en la población.^(4,5)



Existe evidencia de que la hipertensión arterial (HTA) se relaciona de manera positiva con la edad, a pesar de esto, es una enfermedad que se puede prevenir tan solo con reducir la ingesta de sal,^(18,19) eliminar el exceso de peso corporal y realizar actividad física regular.⁽²⁰⁾ En México se diagnóstica a un individuo con HTA cuando los valores de tensión arterial diastólica (TAD) y sistólica (TAS) son igual o mayores a 140 y 85 mmHg, respectivamente. En base a esto, para el 2012 el 31.5 % de la población desarrollo HTA.^(8,21)

La hiperglucemia se define como la presencia de concentraciones anormales de glucosa en sangre y es la primera etapa para desarrollar DT2, mediante el daño pancreático que se produce al sintetizar grandes cargas de insulina.⁽²²⁾ A pesar de que la hiperglucemia tiene una importante carga genética en su fisiopatología, el consumo de alimentos con bajo contenido de hidratos de carbono simples, ayuda a mantener los niveles glucémicos normales, aunado a esto, el consumo de fibra dietética y realizar actividad física regular ayudan a un mejor control. Para el 2012, el 14 % de la población adulta en México ya había desarrollado DT2.⁽⁸⁾

Los datos más recientes sobre las dislipidemias son de la Ensanut 2006 y muestran que el 60.5 % de la población tienen concentraciones séricas de colesterol de alta densidad o colesterol-HDL (c-HDL) por debajo de 40 mg/dL, mientras que, el 31.5 % tiene concentraciones séricas de triglicéridos por arriba de 150 mg/dL, es decir, 6 y 3 de cada 10 mexicanos han desarrollado hipoalfalipoproteinemia e hipertrigliceridemia, respectivamente.^(23,24) Este tipo de dislipidemias, además de tener un efecto aislado sobre el desarrollo de enfermedad cardiovascular, en conjunto con el resto de los componentes se potencializa el riesgo. En diversas investigaciones se ha descrito que realizar actividad física anaerobia aumenta la producción de c-HDL, principal transportador del colesterol.^(25,26) Por otro lado, la alta ingesta de azúcares simples, promueven la síntesis de triglicéridos en el organismo.



La mayor parte de las intervenciones controlan los componentes del SxMet lo que indirectamente tiene un efecto sobre la magnitud de la prevalencia del síndrome. Estas intervenciones se basan principalmente en recomendaciones farmacológicas cuyo objetivo es controlar por separado y de manera inmediata cada uno de los componentes y en su mayoría no trabajan conjuntamente con tratamientos no farmacológicos que promuevan un cambio en los hábitos de los individuos, como planes de alimentación adecuados al conjunto de padecimiento y recomendaciones de actividad física basadas en las posibilidades de cada uno de ellos.

La evidencia apoya que los tratamientos interdisciplinarios que ayudan a realizar cambios en el estilo de vida, logran una reducción sobre la magnitud de los componentes del SxMet y fomenta cambios en los hábitos de los individuos, previniendo posibles complicaciones.⁽²⁷⁻³⁰⁾

Una de las intervenciones con mayor impacto fue la realizada por Orchard et al., mediante un ensayo clínico aleatorizado, donde mostraron que la promoción de una alimentación saludable y la practica constante de actividad física eran más eficaces en la prevención y control del SxMet, que los tratamientos farmacológicos como la metformina.⁽²⁷⁾ En otro estudio controlado, donde la principal intervención fue cambios en el estilo de vida de los participantes, Soares et al., mostraron que estos cambios eran el mejor tratamiento para la prevención y control de las enfermedades metabólicas.⁽²⁹⁾

A pesar de la contundente evidencia y del problema de salud pública que representa el SxMet en México, no se han realizado intervenciones que demuestren la efectividad de estos tratamientos no farmacológicos. Por tal motivo, la siguiente investigación pretende evaluar si una intervención que promueve un estilo de vida saludable, basado en recomendaciones de alimentación adecuada, controlando la ingesta calórica, la ingesta de sodio y el consumo de azúcares simples y que promueva la realización de actividad física de moderada a vigorosa regularmente, tiene un mejor efecto sobre el control del conjunto de factores de riesgo que integran



al SxMet, en comparación a las recomendaciones generales de la Secretaría de Salud (SSa) emitidas en el primer nivel de atención.^(31–34)

Pregunta de investigación

¿La adopción de una dieta saludable y la práctica de actividad física fomentadas por un equipo interdisciplinario, producen un efecto mayor sobre la prevalencia de los componentes del SxMet en comparación con el tratamiento prescrito por la SSa en el primer nivel de atención?

Hipótesis

La adopción de una dieta saludable y la práctica de actividad física reducen más la prevalencia de los componentes del SxMet en comparación con las recomendaciones emitidas en el primer nivel de atención de la SSa.



OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el efecto de la adopción de una dieta saludable y la práctica de actividad física, sobre la prevalencia del SxMet y el control de sus componentes, en comparación con las recomendaciones generales de la SSa emitidas en el primer nivel de atención.

Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto de la adopción de una dieta saludable y la práctica de actividad física y el efecto de las recomendaciones generales de la SSa sobre la prevalencia de la *hipoalfalipoproteinemia*.
2. Evaluar el efecto de la adopción de una dieta saludable y la práctica de actividad física y el efecto de las recomendaciones generales de la SSa sobre la prevalencia de la *hipertrigliceridemia*.
3. Evaluar el efecto de la adopción de una dieta saludable y la práctica de actividad física y el efecto de las recomendaciones generales de la SSa sobre la prevalencia de la *hiperglucemia*.
4. Evaluar el efecto de la adopción de una dieta saludable y la práctica de actividad física y el efecto de las recomendaciones generales de la SSa sobre la prevalencia de la *obesidad abdominal*.*
5. Evaluar el efecto de la adopción de una dieta saludable y la práctica de actividad física y el efecto de las recomendaciones generales de la SSa sobre la prevalencia de la *hipertensión arterial*.†

* Prevalencia de obesidad abdominal según los criterios armonizados para el diagnóstico de SxMet, 2009.

† Prevalencia de hipertensión arterial según los criterios armonizados para el diagnóstico de SxMet, 2009.



MARCO TEÓRICO

Síndrome metabólico

El SxMet se define como la presencia conjunta en un individuo, de por lo menos tres de los cinco factores de riesgo que aumentan de tres a cinco veces el riesgo de desarrollar enfermedades cardiometabólicas como DT2, ECV, IAM y EC.^(1,35) En la tabla 1 se muestran los factores de riesgo y los puntos de corte establecidos por la Federación Internacional de Diabetes (IDF), la Organización Mundial de la Salud (WHO), la Asociación Americana del Corazón y Instituto Nacional del Corazón, los Riñones y la Sangre (AHA/NHLBI) y el Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol (NCEP/ATP III) para los cinco criterios de SxMet.⁽³⁶⁾

La tendencia ascendente en la prevalencia e incidencia de las enfermedades crónicas en México, ha sido el reflejo del estilo de vida poco saludable de la población. Los malos hábitos de alimentación y la falta de actividad física regular, son la causa principal del problema. Las altas prevalencias de tabaquismo y consumo excesivo de alcohol, así como la marginación económica y la falta de educación son otro grupo de factores causantes del problema.⁽⁶⁾

El control y tratamiento del SxMet, debe basarse en recomendaciones que controlen y reduzcan la adiposidad abdominal. Siendo este uno de los componentes más prevalentes dentro del SxMet y el que aumenta la predisposición hacia resistencia a la insulina, enfermedades cardiovasculares y alteraciones cardiometabólicas.

La adiposidad abdominal u obesidad central, se define como el acumulo excesivo de grasa visceral localizada en la zona central del cuerpo. Ésta se diagnostica mediante la circunferencia de cintura. En México, se establece que un individuo ha desarrollado adiposidad central, cuando su circunferencia de cintura es igual o mayor a 90 cm en el caso de los hombres y 80 cm en el de las mujeres.⁽³⁶⁾ La tabla



2, muestra los diferentes criterios para el diagnóstico de obesidad central según las diferentes regiones del mundo.⁽³⁶⁾

La fisiopatología del SxMet tiene como componente común al *tejido adiposo*, siendo éste el responsable de la resistencia que ejercen las células hacia la insulina, lo que promueve alteraciones en las concentraciones séricas de la glucosa, ocasionando daños en las células B del páncreas (productoras de insulina) y por consecuencia ultima DT2.⁽²²⁾ Las principales vías por las cuales el tejido graso ocasiona *hiperglicemia* son bajando las concentraciones de leptina, aumentando la síntesis de adiponectina, factor de necrosis tumoral e interleucina 6 y producción de ácidos grasos libres.⁽²²⁾ La producción de ácidos grasos libres, promueven la síntesis de *triglicéridos*, ocasionando daño endotelial mediante estrés oxidativo y ocasionando la formación de capas aterogénicas. La creciente síntesis de triglicéridos, promueve a la vez, una producción masiva de lipoproteínas con baja densidad por lo que la producción del *c-HDL* se ve desfavorecido. Las bajas concentraciones de c-HDL aumentan el riesgo de desarrollar placas aterogénicas en el endotelio arterial, aumentando el riesgo de enfermedades cardíacas.⁽²²⁾ Las altas concentraciones de moléculas en el torrente sanguíneo, ejercen una fuerza mayor hacia los vasos, arterias y venas lo que promueve que el corazón tenga una mayor carga de trabajo al bombear sangre, desarrollando así *hipertensión*. La hipertensión, causa daños en la capa endotelial de las arterias, lo que produce acumulo de diversas moléculas como macrófagos, colesterol, etc. promoviendo formación de placas aterogénicas.⁽²²⁾

Para la Ensanut del 2006, la mitad de los mexicanos tenía SxMet (49.8 %).^(23,38) Mientras que para el 2012 el 41.6 % de la población tenía alguna de las 16 combinaciones del SxMet.

En base a los criterios de la IDF, el componente más prevalente para el 2006 fue la hipoalfalipoproteinemia, seguido de adiposidad central, hipertensión arterial, hiperglucemia e hipertrigliceridemia.⁽³⁸⁾



Estilo de vida saludable

Un estilo de vida saludable son todas aquellas acciones que un individuo realiza para disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades de cualquier tipo, o para evitar que haya complicaciones de éstas.⁽³⁰⁾

Los elementos de un estilo de vida saludable se clasifican en prácticamente tres componentes:⁽³⁰⁾

1. *Alimentación.* Se considera que un individuo tiene una dieta saludable cuando los alimentos que la componen son de alta calidad nutrimental, tanto de macro como de micronutrientes, cuando la ingesta alimentaria no rebaza el gasto calórico total del individuo y cuando éstos son inocuos y diversos.
2. *Actividad física.* Se considera actividad física a todo movimiento del cuerpo que concluya en un gasto de energía. La practica constante de actividad física constituye un factor protector hacia diversas enfermedades. La WHO, recomienda realizar actividad física de moderada a vigorosa por lo menos 150 minutos por semana o 30 minutos al día.⁽³⁹⁾
3. *Uso de sustancias toxicas.* El uso de sustancias toxicas es uno de los promotores principales para diversas enfermedades. Tan solo el tabaquismo, constituye sino la principal, una de las principales causas de muerte y enfermedad en el mundo.

La fácil prevención del SxMet y sus componentes, se debe a que la mayor parte de ellos son desencadenados por un balance positivo de energía como consecuencia de la ingesta excesiva de alimentos y la falta de actividad física.⁽⁵⁾

Diversos estudios han demostrado que la restricción en la ingesta de energía ayuda a la reducción de peso corporal y por ende a la perdida de grasa y al control de la mayoría de los componentes del SxMet.^(40,41) Sin embargo, la restricción calórica debe hacerse contemplando el tipo de nutriente, ya que la mayoría de los planes de alimentación están diseñados para la perdida de peso atreves de la perdida de masa



libre de grasa y no de tejido graso.^(40,41) Las investigaciones para realizar planes de alimentación actuales con el objetivo de reducir el peso corporal, recomiendan un mayor contenido de alimentos proteicos (25 % del gasto calórico total) y un menor contenido de grasas (restricción principal de grasas saturadas y grasas trans) e hidratos de carbono (restricción de azúcares simples). Las dietas con alto contenido de proteína, además de prolongar el efecto de saciedad de los alimentos, ayuda a la reducción de tejido graso e incrementa la termogénesis de los alimentos.^(42–44) Por otro lado, se ha descrito que las dietas con contenido alto de proteína, actúan como factor protector en contra de las enfermedades cardiovasculares mejorando la homeostasis de la glucosa y el perfil lipídico de los individuos.^(40,44,45)

Además de la distribución macro nutricional de la dieta, se debe tomar en cuenta el tipo de alimento que se incluirá en el plan dietético. La calidad de un alimento se basa en el tipo de nutrientes que lo componen, es decir, el tipo de grasa, de hidratos de carbono y el tipo de proteína, así como la cantidad de calorías que aporta al consumirlo y su carga glucémica.⁽⁵⁾

En una cohorte de Framingham en Estados Unidos se encontró que las mujeres con mayor consumo de grasas saturadas, grasas trans e hidratos de carbono simples estaba asociado al desarrollo de enfermedades crónicas como la DT2.⁽⁴⁶⁾

Varios meta análisis mencionan al consumo de bebidas azucaradas como uno de los factores más importantes para el aumento en el riesgo cardiometabólico, a través de la ganancia de peso, el aumento de la demanda de insulina, la inflamación crónica y el desarrollo de dislipidemias.^(47–49)

La ingesta excesiva de sodio proveniente de la sal de mesa, es otro de los componentes dietéticos que elevan el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, especialmente hipertensión arterial, aumentado las concentraciones de diferentes vasodilatadores.^(18,19) Otros estudios han propuesto al consumo de alimentos ricos en fibra y grasa poliinsaturadas como factor protector en contra de las



enfermedades crónicas.⁽⁴⁶⁾ La fibra se encuentra en grandes cantidades en las verduras y frutas y las grasa poliinsaturadas pescados, algunas leguminosas, cereales como el maíz, semillas como las de girasol y nueces.

Por otro lado, numerosas investigaciones han demostrado que realizar actividad física de moderada a vigorosa, reduce el riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas^(26,50) y por el contrario un estilo de vida sedentario promueve su desarrollo.⁽⁵¹⁾

Las recientes investigaciones señalan que un estilo de vida saludable, ayudaría a reducir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles.⁽⁵⁾ Orchard et al, realizó un ensayo clínico en dónde se demostró que recomendaciones para una alimentación saludable y la práctica de actividad física regular, ayudan a la reducción de peso aún más que los tratamientos farmacológicos (metformina).⁽²⁷⁾

Modelo transteórico de cambio del comportamiento

El modelo transteórico intenta describir las etapas del cambio hacia conductas que promueven la salud. El modelo se fundamenta en que el *cambio de conducta*, es un proceso y no un evento, por lo que ocurre en diferentes etapas:⁽⁵²⁻⁵⁴⁾

1. *Pre contemplación*: En esta etapa el individuo no tiene intención de realizar algún tipo de cambio en sus hábitos diarios, en el tipo de alimentos que consume, en la cantidad de calorías que ingiere y en realizar actividad física regular para beneficiar su salud.
2. *Contemplación*: El individuo comienza a percibir que alguno o todos sus hábitos, son promotores a algún tipo de daño a su salud, por lo cual comienza a hacer reflexión sobre ellos y acepta que tiene que cambiar. Esta etapa se establece generalmente después de que hubo problemas de salud.



3. *Preparación*: Cuándo el individuo identifica las conductas que ponen en riesgo su salud, comienza a formular estrategias y planea soluciones para hacer más fácil el cambio de sus hábitos de alimentación y actividad física.
4. *Acción*: El individuo comienza a realizar las estrategias que planeó con anticipación, como ir al nutriólogo, hacer ejercicio regularmente, etc., que lo llevan a tener mejoría sobre su salud.
5. *Mantenimiento*: El individuo ya tiene como parte de sus hábitos diarios las estrategias que planeó para mejorar su salud. Ya es una conducta diaria y que cuesta el mínimo de esfuerzo, en cuestión psicológica y que hace con plena facilidad.
6. *Recaída*: Después de pasar por todas las etapas del cambio de conducta, el individuo regresa a las conductas o hábitos que había logrado cambiar. Con lo que regresa al paso número uno del ciclo.

Los elementos principales de las etapas del cambio se componen por tres factores, que evalúan lo que el individuo hará para llevar a cabo el cambio en el estilo de vida que pone en riesgo a su salud hacia los hábitos que promoverán un beneficio a ella, haciendo conciencia sobre los beneficios que traerá cambiar sus hábitos de alimentación y actividad física y las consecuencias que traerá consigo el no realizarlas, en este punto se establece el éxito que tendrá el ciclo de la conducta de cambio, si se logran considerar más beneficios que riesgos o el costo-beneficio es mucho mayor para el cambio de conducta, seguramente el cambio será exitoso y por último, se considera que tanta confianza tiene el individuo en el mismo y en las estrategias que planeó y la capacidad y motivación que él mismo tiene para concebir el cambio:⁽⁵²⁾

- Proceso de cambio.
- Balance de decisión.
- Autoeficacia.



Es sumamente necesario que el individuo realice el proceso cien por ciento convencido y que sea él quien asimile cada una de las etapas en su tiempo y espacio.



METODOLOGÍA

Descripción de los participantes

En el ensayo clínico aleatorizado de 6 meses de intervención, solo serán aceptados hombres y mujeres de 20 a 55 años de edad que cumplan por lo menos con 3 de los 5 criterios para el diagnóstico de SxMet, según los criterios armonizados para el diagnóstico del síndrome que se muestran en las tablas 1 y 2,⁽³⁶⁾ residentes del municipio de Tepoztlán, Morelos y sin antecedentes de cirugía bariátrica, tratamiento para la adicción al tabaco y/o alcohol, consumo de drogas, trastornos psiquiátricos, uso de medicamentos contra la obesidad, mujeres que usen algún método anticonceptivo, en etapa gestacional y/o en período de lactancia, también serán excluidos sujetos con un cambio en el peso corporal (ganancia o pérdida) del 2 % durante tres meses anteriores al inicio del estudio.

El tamaño de la muestra se estableció mediante el cambio en el peso corporal basal de por lo menos 3.000 kilogramos como variable principal y una fórmula que compara dos medias, un alfa de 0.05 y una potencia de 95%. Se estableció una muestra basal total de 120 adultos, para permitir la asignación al azar de 60 participantes en el grupo control y 60 participantes en el grupo intervención.

Descripción de la intervención

El grupo control, recibirá, de parte del médico, las recomendaciones generales de la SSa para el control y tratamiento de los componentes del SxMet que se implementan en el primer nivel de atención.^(31–34)

El grupo intervención recibirá un tratamiento evaluado previamente por un equipo interdisciplinario conformado por un médico, un nutriólogo y un promotor de salud de la localidad, que promueve un estilo de vida saludable en cuanto a ingesta



dietética y promoción en la práctica regular de actividad física, basado en el contexto social, cultural y económico de los participantes. De igual manera, los nutriólogos desarrollaran planes de alimentación adecuados a su gasto calórico basal, obtenido mediante la fórmula de Harris-Bendict, con una restricción de 500 calorías al día. Además, se eligieron alimentos con bajo contenido de sodio, azúcares simples y con alto contenido en fibra y agua, para realizar los menús ejemplo.

Para la elección de los alimentos se llevo acabo un estudio de campo, donde, personal capacitado visito los diferentes centros de comercio del municipio para reconocer los alimentos con mayor disponibilidad económica, además, de reconocer cuales alimentos eran consumidos en mayor cantidad y de mayor preferencia por los habitantes de Tepoztlán.

Se llevarán a cabo evaluaciones cada 4 semanas (mensualmente), donde se realizarán recomendaciones para cocinar con menor cantidad de aceite, reducción en el consumo de sal agregada a alimentos, reducción en el consumo de bebidas azucaradas y refrescos, reducción en la ingesta de alimentos calóricos y recomendaciones para comer fuera de casa. De igual forma se otorgarán asesorías para realizar actividad física por lo menos 150 minutos por semana y metas individuales para alcanzar un índice de masa corporal (IMC) entre 18.5 kg/m² y 24.9 kg/m².

La intervención se baso en el esquema psicológico de “Modelo transteórico”, descrito anteriormente. En esta intervención, se trabajará con sujetos en las etapas de *acción* y *mantenimiento*, lo que ayudará a una adecuada adherencia al tratamiento. En la etapa de acción, se entregará material impreso que permita que el participante logre sus metas respecto a dieta y actividad física. El médico y el nutriólogo con ayuda del participante identificará los avances y barreras que se presenten. Además, el equipo interdisciplinario, proporcionará atención personalizada a cada participante respecto a dieta y actividad física. En la etapa de mantenimiento, se emitirán recomendaciones para que el paciente se adapte de



forma permanente al entrono, con el objetivo de que los hábitos que ya se adquirieron se puedan mantener con menor esfuerzo a lo largo de su vida. Se realizarán materiales educativos que con consejos prácticos que ayuden a lograr la adopción de estilos de vida saludables. Los adultos incluidos en el ensayo clínico se evaluarán previamente con el cuestionario “Instrumento para evaluar el cambio de hábitos saludables relacionados con el SxMet” para conocer la etapa de proceso de cambio del comportamiento en la que se encuentran.

Descripción de las evaluaciones

Con la intención de contar con mediciones periódicas de peso, talla, circunferencia de cintura y cadera, IMC, porcentaje de grasa y porcentaje de masa libre de grasa cada participante se evaluará mensualmente, haciendo un total de 6 visitas durante el ensayo.

El peso será evaluado por antropometristas previamente capacitados en base al manual para estandarización del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y con las técnicas de estandarización internacionales.⁽⁵⁶⁾ La medición será tomada con el analizador corporal modelo Avis-333, con precisión de 0.1 kg. Al igual que el peso, la talla, se evaluará por antropometristas estandarizados.⁽⁵⁶⁾ La medición de talla, se tomará con un estadímetro modelo Seca-222, con precisión de 0.1 mm. La circunferencia de cintura, será evaluada por el mismo personal antropometrista.⁽⁵⁶⁾ Ésta se medirá con un cinta métrica de fibra de vidrio modelo Gulic, con precisión de 0.2 mm. Para el diagnóstico de adiposidad central, se tomarán los puntos de corte para la circunferencia de cintura dados por la IDF para los criterios armonizados para el diagnóstico de SxMet.⁽³⁶⁾ El IMC se evaluará mediante las mediciones previamente obtenidas de peso y talla. Para su posterior clasificación, se usaran los criterios propuestos por la OMS, para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad mostrados en la tabla 3.⁽⁵⁷⁾



Los valores de tensión arterial, se obtendrán siguiendo la técnica y procedimientos recomendados por la AHA, mediante un esfigmómetro de mercurio modelo OMRON HEM-907, por antropometristas estandarizados,⁽⁵⁶⁾ considerando anormalidad de la tensión arterial cuando la TAS sea ≥ 130 mmHg y la TAD sea ≥ 85 mmHg, con base a los criterios armonizados para el diagnóstico de SxMet.⁽³⁶⁾

En la visita 0 (tamizaje), visita a los 3 meses y visita a los 6 meses, se tomará una muestra sanguínea a todos los participantes con el fin de determinar concentraciones séricas de glucosa, triglicéridos, c-HDL, colesterol total y porcentaje de hemoglobina glucosilada, mismas que serán analizadas en el laboratorio de Nutrición del INSP y se considerará que existen alteraciones en las concentraciones séricas cuando exista una glucemia en ayuno ≥ 100 mg/dL, triglicéridos séricos ≥ 150 mg/dL y c-HDL sérico < 40 mg/dL en hombres y < 50 mg/dL en mujeres, según los criterios armonizados para el diagnóstico del SxMet.⁽³⁶⁾

Los niveles de actividad física se determinaran mediante un cuestionario previamente validado, realizado en las visitas 0, 3 y 6, por encuestadores capacitados, mediante las técnicas de estandarización del INSP.⁽⁵⁶⁾

La ingesta calórica, los cambios en tipo de alimentos y calidad de la dieta, se midieran mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (FCA) previamente validado, tomado por encuestadores con previa capacitación a las visitas 0, 3 y 6 para cada participante.⁽⁵⁶⁾ Estos cuestionarios, ayudaran a la obtención de la ingesta calórica total, en la medición basal.

Descripción de las variables

La tabla 4, presenta la descripción detallada de las variables antropométricas, bioquímicas y sociodemográficas más relevantes para la investigación.



Análisis estadístico

Se calcularán medias y desviaciones estándar de las variables independientes o variables X, con el fin de hacer comparación entre los grupos utilizando el estadístico t de student. Para variables de tipo categórico se utilizará el estadístico ji-cuadrado para tablas de contingencia. Todas las pruebas se llevarán a cabo con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Para evaluar el efecto del tratamiento, se estimará un modelo de análisis de la covarianza (ANCOVA) para cada desenlace. Adicionalmente, se estimarán las prevalencias del SxMet en cada etapa y los cambios en las mismas, según el grupo de estudio.

Análisis de la covarianza (ANCOVA)

El análisis de la covarianza (ANCOVA) es un caso especial del Análisis de Regresión Lineal (ARL), en dónde se analizan variables dependientes cuantitativas (variables Y) y variables explicativas que pueden ser tanto cualitativas como cuantitativas (variables X). Se incluye en el vector de variables explicativas, el desenlace en la etapa inicial y el grupo estudio.

$$y_{i1} = \beta_0 + \beta_1 gpo_i + \beta_2 y_{i0} + e_i$$

En dónde:

- y_{i1} Variable de respuesta en la etapa final (en t=1)
- gpo_i Grupo de estudio (vale 1 para la intervención y 0 para el grupo de comparación).
- y_{i0} Variable de respuesta en la etapa inicial (en t=0)
- e_{i1} Error, se asume con distribución normal con media cero y varianza constante
- El coeficiente β_1 es el efecto de la intervención



Se pueden incluir más covariables de ajuste además de la variable de respuesta en la etapa inicial y el grupo de estudio, por ejemplo, en caso que hubiera un desbalance en la muestra según grupo estudio para las características analizadas en las comparaciones basales.

Es un proceso estadístico que permite eliminar la heterogeneidad de la variable dependiente causada por variables confusoras o covariables, aumentando el poder estadístico y estimando mucho mejor el efecto del tratamiento sobre el SxMet.

Para los desenlaces de tipo binario (ej. tensión arterial alta) se utilizarán modelos de regresión logística con la misma especificación para el predictor lineal que se describió anteriormente, el desenlace en la etapa inicial se incluirá como variable de tipo continuo. Los coeficientes del modelo se presentarán en forma de razones de momios (RM)

Todos los análisis estadísticos se llevarán a cabo en el software Stata 13.

Resultados esperados

Resultados principales

1. Se espera que la intervención reduzca de manera significativa la prevalencia del SxMet en el grupo que recibirá el tratamiento basado en una dieta sana y actividad física regular, en comparación al grupo que recibirá las recomendaciones de la SSa en el primer nivel de atención.

Resultados secundarios

1. Se esperan diferencias significativas entre el grupo evaluado por un equipo multidisciplinario y el grupo con recomendaciones generales de la SSa, en la media de:



- peso corporal (kilogramos)
 - composición corporal (índice de masa corporal)
 - grasa corporal (porcentaje de grasa)
 - musculo (porcentaje muscular)
2. Se esperan diferencias significativas en la media de:
- colesterol total
 - colesterol de alta densidad (c-HDL)
 - triglicéridos
 - glucosa en sangre
 - porcentaje de hemoglobina glucosilada.

Consideraciones éticas

Información confidencial

La información que los participantes proporcionen para realizar la investigación, es de carácter estrictamente confidencial de acuerdo a las normas éticas de Buenas Prácticas Clínicas⁽⁵⁸⁾ y la Normatividad del Desarrollo de Investigación en México.⁽⁵⁹⁾

La muestra sanguínea será usada exclusivamente para la investigación, además de ser registradas con un folio previamente establecido al participante, por lo cual, existe la certeza de que los encargados de procesar las muestras no tendrán información personal. Los expedientes médicos de los participantes podrán ser revisados por los investigadores responsables y el grupo de investigación, además del comité de Ética en Investigación del INSP y los resultados obtenidos en la investigación, podrán ser publicados en la literatura médica, sin riesgo de que la identidad de los participantes sea revelada.



Participación voluntaria

Se reiterará, que la participación en el estudio es totalmente voluntaria y que están en plena libertad de negarse a participar o podrán retirarse en el momento que ellos decidan, sin tener ningún tipo de consecuencias o represarías. Los participantes no recibirán ningún tipo de remuneración monetaria por participar en el estudio y éste no tendrá costo alguno para ellos.

Consentimiento informado

Se proporcionará a los participantes, una carta de consentimiento informado, en donde se hará mención detallada de las características del estudio, los riesgos y beneficios de los tratamientos, datos de contacto del investigador principal y Comité de Ética en Investigación del INSP. La carta hará mención de forma detallada que la información es de carácter confidencial y solo podrá ser usada para el fin de la investigación, la participación voluntaria y retiro en cualquier etapa de la intervención.

Los teléfonos de los investigadores responsables, estarán disponibles en cualquier momento, para que los participantes puedan expresar alguna duda, comentario, preocupación o queja.

Riesgos potenciales y beneficios

Como potencial daño a la salud, como resultado de la toma de muestra, podría aparecer un pequeño moretón sin consecuencias importantes. Podrían presentarse mareos en el momento de la extracción sanguínea, pero esta sintomatología no implica un riesgo mayor.

Los participantes seleccionados para colocar el acelerómetro, no tendrán molestias físicas al usarlo y éste no representa un mayor riesgo a la salud.



Consideraciones de bioseguridad

El material utilizado para tomar la muestra de sangre tendrá que ser nuevo, desechable y esterilizado. Se abrirá en presencia del paciente y será desechado de la misma manera según marca la Norma para el Manejo de Residuos Biológico-Infecciosos.⁽⁶⁰⁾



BIBLIOGRAFÍA

1. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005;365(9468):1415–28.
2. Eckel RH, Alberti KGMM, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet* [Internet]. 2010 Jan 16 [cited 2015 Jan 11];375(9710):181–3. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673609617943>
3. Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: A systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010;56(14):1113–32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.034>
4. Hui WS, Liu Z, Ho SC. Metabolic syndrome and all-cause mortality: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Epidemiol*. 2010;25(6):375–84.
5. Hu FB. Globalization of diabetes: The role of diet, lifestyle, and genes. *Diabetes Care*. 2011;34(6):1249–57.
6. Determinantes e inequidades en salud. 2014 Oct 27 [cited 2015 Jul 9]; Available from: http://www.paho.org/SaludenlasAmericas/index.php?id=58&option=com_content
7. Ortiz-Hernández L, Pérez-Salgado D, Tamez-González S. [Socioeconomic inequality and health in Mexico]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. Jan [cited 2015 Jul 9];53(3):336–47. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25984619>
8. Ensanut. Ensanut 2012. 2012. p. 200.
9. Draft C, Mortality GBD, Collaborators D, Burden TG, Gbd T, Goal-related MD, et al. Global , regional and national levels of age-specific mortality and 240 causes of death , 1990-2013 : A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;385(9963):1990–2013. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61682-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61682-2)



10. Bill F, Foundation MG. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;6736(15):1990–2013. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673615606924>
11. Yamaoka K, Tango T. Effects of lifestyle modification on Metabolic Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *BMC Med* [Internet]. BioMed Central Ltd; 2012;10(38):1–10. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3523078&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
12. Bassi N, Karagodin I, Wang S, Vassallo P, Priyanath a, Massaro E, et al. Lifestyle Modification for Metabolic Syndrome: A Systematic Review. *Am J Med* [Internet]. 2014;1–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25004456>
13. Lappalainen R, Sairanen E, Järvelä E, Rantala S, Korpela R, Puttonen S, et al. The effectiveness and applicability of different lifestyle interventions for enhancing wellbeing: the study design for a randomized controlled trial for persons with metabolic syndrome risk factors and psychological distress. *BMC Public Health* [Internet]. 2014;14(1):310. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/310>
14. Gharipour M, Sarrafzadegan N, Sadeghi M, Khosravi A, Hoseini M, Khosravi-Boroujeni H, et al. The metabolic syndrome and associated lifestyle factors among the Iranian population. *Adv Biomed Res* [Internet]. 2015 Jan [cited 2015 Jun 29];4:84. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4434446&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
15. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Rivera-Dommarco J a. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Publica Mex*. 2013;55(SUPPL.2):151–60.



16. Barquera S, Campos-nonato I, Hernández-barrera L. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos , 2000-2012. *Salud Publica Mex.* 2013;55(1):151–60.
17. Medina Catalina, Simón Barquera, Ian Janssen. Evidencia para la política pública en salud. Resultados de actividad física y sedentarismo en personas. *Ensanut Act Física* [Internet]. 2012;10–3. Available from: <http://ensanut.insp.mx>
18. Graudal NA, Hubeck-Graudal T, Jurgens G. Effects of low sodium diet versus high sodium diet on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterol, and triglyceride. *Cochrane database Syst Rev* [Internet]. 2011 Jan [cited 2015 Jul 11];(11):CD004022. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22071811>
19. He FJ, Li J, Macgregor GA. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane database Syst Rev* [Internet]. 2013 Jan [cited 2015 Jul 11];4:CD004937. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23633321>
20. Kotsis V, Stabouli S, Papakatsika S, Rizos Z, Parati G. Mechanisms of obesity-induced hypertension. *Hypertens Res.* Nature Publishing Group; 2010;33(5):386–93e.
21. Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Rojas-Martínez R, Pedroza-Tobías A, Medina-García C, Barquera Dr. S. Hipertensión arterial: Prevalencia, diagnóstico oportuno, control y tendencias en adultos mexicanos. *Salud Publica Mex.* 2013;55(SUPPL.2):144–50.
22. Antonio G, Fernando L, Jesús R. Síndrome Metabólico y Enfermedad Cardiovascular: Obesidad, dislipidemias, hipertensión, prediabetes, diabetes tipo 2 y resistencia a la insulina. 2006.
23. Olaiz G. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. 2006. 11-121 p.
24. Aguilar-Salinas C a, Gómez-Pérez FJ, Rull J, Villalpando S, Barquera S, Rojas R. Prevalence of dyslipidemias in the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex.* 2010;52 Suppl 1(2):S44–53.



25. Pattyn N, Cornelissen V a., Eshghi SRT, Vanhees L. The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome: A meta-analysis of controlled trials. *Sport Med.* 2013;43(2):121–33.
26. Dutheil F, Lac G, Lesourd B, Chapier R, Walther G, Vinet A, et al. Different modalities of exercise to reduce visceral fat mass and cardiovascular risk in metabolic syndrome: The RESOLVE* randomized trial. *Int J Cardiol* [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2013;168(4):3634–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.05.012>
27. Orchard TJ, Temprosa M, Goldberg R, Haffner S, Ratner R, Marcovina S, et al. The effect of metformin and intensive lifestyle intervention on the metabolic syndrome: the Diabetes Prevention Program randomized trial. *Ann Intern Med* [Internet]. 2005;142(8):611–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15838067>
28. Dunkley AJ, Charles K, Gray LJ, Camosso-Stefinovic J, Davies MJ, Khunti K. Effectiveness of interventions for reducing diabetes and cardiovascular disease risk in people with metabolic syndrome: systematic review and mixed treatment comparison meta-analysis. *Diabetes Obes Metab* [Internet]. 2012 Jul [cited 2015 May 21];14(7):616–25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22284386>
29. Soares TS, Piovesan CH, Gustavo S, Macagnan FE, Carlos L, Maria A, et al. Original Article Alimentary Habits , Physical Activity , and Framingham Global Risk Score in Metabolic Syndrome. 2013;374–82.
30. Promoción de estilos de vida saludables y prevención de enfermedades crónicas en el adulto mayor | OPS/OMS Chile [Internet]. [cited 2015 Jun 23]. Available from: <http://www.paho.org/blogs/chile/?p=111>
31. Cie E. Protocolo Clínico para el Diagnóstico y Tratamiento de la Diabetes .
32. Protocolo clínico para el diag- nóstico y tratamiento de las dislipidemias.
33. Sist A. Protocolo clínico para el diagnóstico y tratamiento de la Hipertensión Arterial Sistémica. 2007;
34. Cie E. No Title.



35. Eckel RH, Alberti KGMM, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2010;375(9710):181–3.
36. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato K a., et al. Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International . *Circulation*. 2009;120(16):1640–5.
37. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. *IDF Consens Worldw Defin Metab Syndr* [Internet]. 2006;28:1–7. Available from: http://www.idf.org/webdata/docs/MetS_def_update2006.pdf
38. Rojas R, Aguilar-Salinas C a, Jiménez-Corona A, Shamah-Levy T, Rauda J, Avila-Burgos L, et al. Metabolic syndrome in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex*. 2010;52 Suppl 1(2):S11–8.
39. Organization WH. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva WHO Libr Cat [Internet]. 2010;(Completo):1–58. Available from: http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Recomendaciones+Mundiales+sobre+actividad+Física+para+la+salud#4\http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf
40. Wycherley TP, Moran LJ, Clifton PM, Noakes M, Brinkworth GD. Effects of energy-restricted high-protein, low-fat compared with standard-protein, low-fat diets: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2012 Dec 1 [cited 2015 Feb 27];96(6):1281–98. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/96/6/1281.long>
41. Su H-Y, Lee H-C, Cheng W-Y, Huang S-Y. A calorie-restriction diet supplemented with fish oil and high-protein powder is associated with reduced severity of metabolic syndrome in obese women. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. Macmillan Publishers Limited; 2015 Mar [cited 2015 Apr 20];69(3):322–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2014.196>



42. Santesso N, Akl EA, Bianchi M, Mente A, Mustafa R, Heels-Ansdell D, et al. Effects of higher- versus lower-protein diets on health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. Macmillan Publishers Limited; 2012 Jul [cited 2015 Jun 23];66(7):780–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2012.37>
43. Schwingshackl L, Hoffmann G. Long-term effects of low-fat diets either low or high in protein on cardiovascular and metabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Nutr J* [Internet]. 2013;12:48. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3636027&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
44. Merino J, Kones R, Ferré R, Plana N, Girona J, Aragonés G, et al. Low-carbohydrate, high-protein, high-fat diet alters small peripheral artery reactivity in metabolic syndrome patients. *Clin Investig Arterioscler* [Internet]. 2014 Jan [cited 2015 Mar 22];26(2):58–65. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214916813001228>
45. Bernstein AM, Sun Q, Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Willett WC. Major dietary protein sources and risk of coronary heart disease in women. *Circulation*. 2010;122(9):876–83.
46. Diet, Lifestyle, and the Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Women — NEJM [Internet]. [cited 2015 Jun 23]. Available from: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa010492>
47. Malik VS, Popkin BM, Bray G a. Sugar-Sweetened Beverages and Risk of Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes. *Rev Statements*. 2010;33(11):2477–81.
48. Hu FB. Resolved: There is sufficient scientific evidence that decreasing sugar-sweetened beverage consumption will reduce the prevalence of obesity and obesity-related diseases. *Obes Rev*. 2013;14(8):606–19.
49. Bray G a., Popkin BM. Dietary Sugar and Body Weight: Have We Reached a Crisis in the Epidemic of Obesity and Diabetes?: Health Be Damned! Pour on the Sugar. *Diabetes Care* [Internet]. 2014;37(4):950–6. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc13-2085>



50. Strasser B. Physical activity in obesity and metabolic syndrome. *Ann N Y Acad Sci.* 2013;1281(1):141–59.
51. Edwardson CL, Gorely T, Davies MJ, Gray LJ, Khunti K, Wilmot EG, et al. Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: A meta-analysis. *PLoS One.* 2012;7(4):3–7.
52. Prochaska JO, Velicer WF. The Transtheoretical Change Model of Health Behavior. *Am J Heal Promot.* 1997;12(1):38–48.
53. Mastellos N, Gunn LH, Felix LM, Car J, Majeed A. Transtheoretical model stages of change for dietary and physical exercise modification in weight loss management for overweight and obese adults. *Cochrane database Syst Rev* [Internet]. 2014;2(2):CD008066. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24500864>
54. Kowalski K, Jeznach A, Tuokko HA. Stages of driving behavior change within the Transtheoretical Model (TM). *J Safety Res* [Internet]. National Safety Council and Elsevier Ltd; 2014;50:17–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2014.01.002>
55. Aguilar-Salinas C a, Gómez-Pérez FJ, Rull J, Villalpando S, Barquera S, Rojas R. Prevalence of dyslipidemias in the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex.* 2010;52(2):S44–53.
56. Shamah LT, Villalpando HS, Rivera DJ. Manual de procedimientos para proyectos de nutrición. 2006. 148 p.
57. Ginebra S. Organización Mundial de la Salud. *Wwwwho.int* [Internet]. 2011;33–52. Available from: <http://www.who.int/es/>
58. No Title. :1–9.
59. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [Internet]. [cited 2015 Jul 1]. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
60. Norma DEL a, Mexicana O. Guía de cumplimiento de la norma oficial mexicana. 2002;



ANEXOS DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Figuras e imágenes

Figura 1.

Mapa teórico-causal: Efecto de la adopción de una alimentación saludable y práctica de actividad física, sobre los componentes del SxMet.

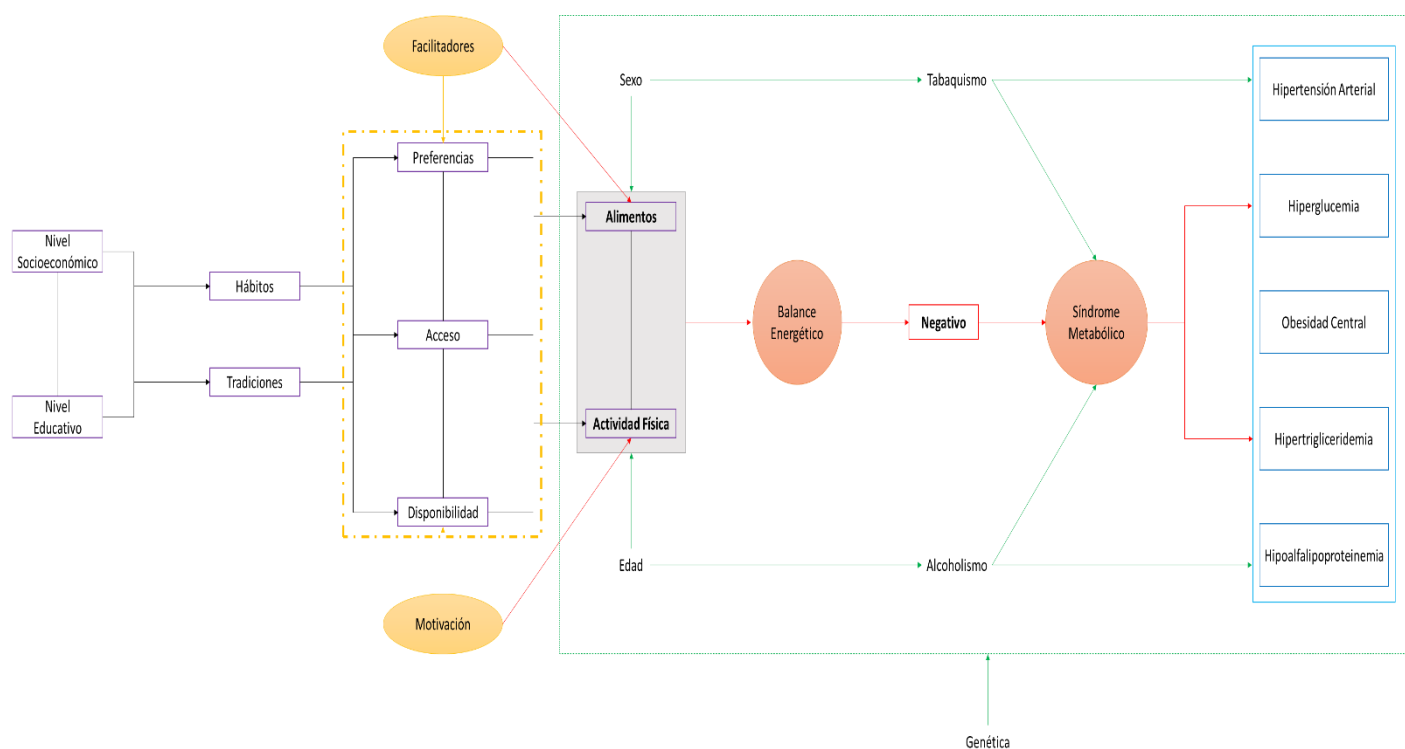
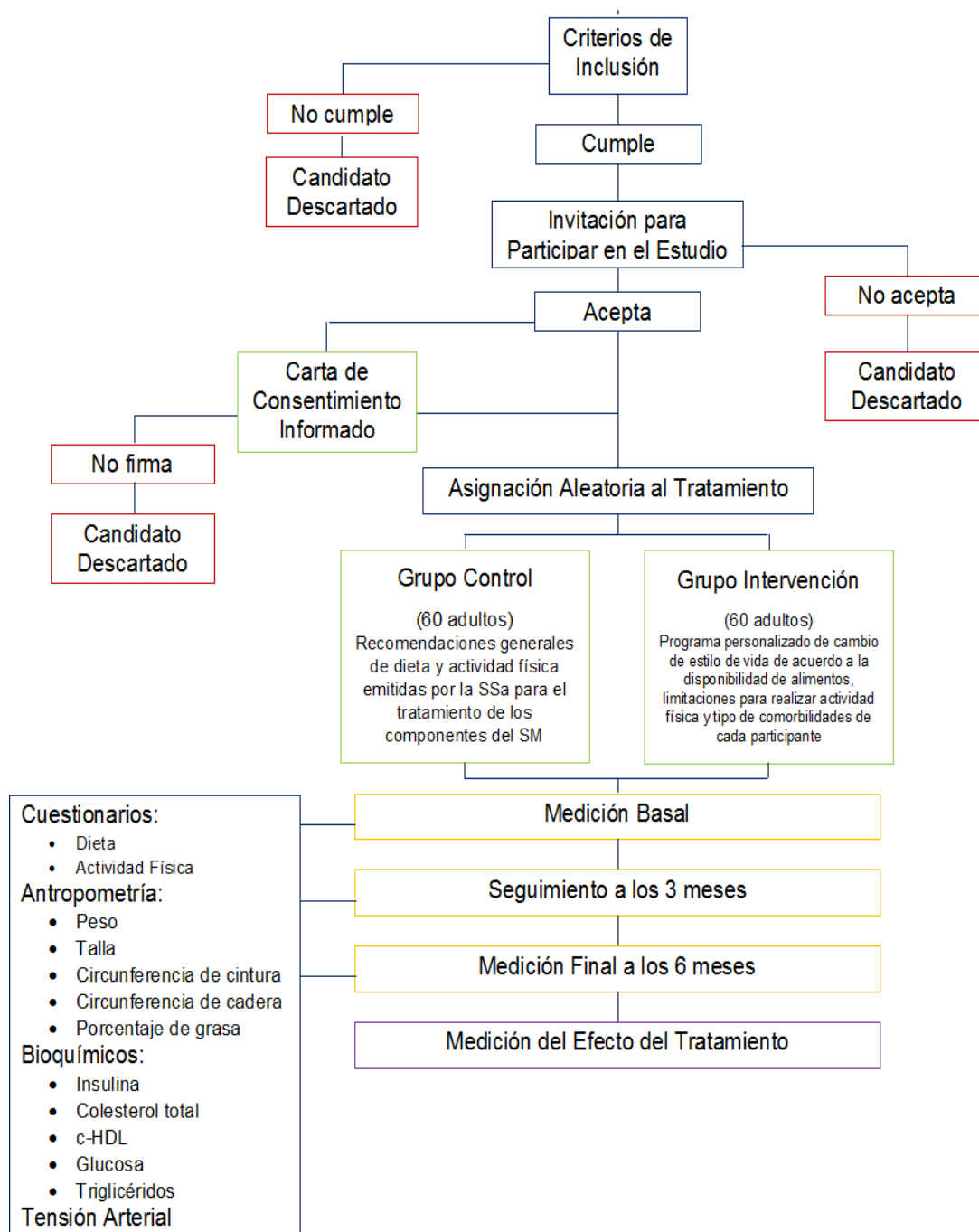


Figura 2.

Diseño de la Intervención: Efecto de la adopción de una alimentación saludable y práctica de actividad física, sobre los componentes del SxMet.[‡]



[‡] Mapa Tomado del Protocolo para el Registro Clínico.



Tablas y gráficas referenciados en el texto

Tabla 1

Criterios armonizados para diagnóstico de SxMet, 2009.

Adiposidad abdominal	Criterios por tipo de población ^(Tabla 2)
Hiper glucemia	≥ 100 mg/dL o diagnóstico de DT2
Hipertensión arterial	$\geq 130/85$ mg/dL o tratamiento antihipertensivo
Hipertrigliceridemia	≥ 150 mg/dL o tratamiento
Hipoalfalipoproteinemia	< 40 mg/dL en hombres y 50 mg/dL en mujeres o tratamiento

Criterios Armonizados para el Diagnóstico del Síndrome Metabólico⁽³⁶⁾



Tabla 2
Puntos de corte para diagnóstico de adiposidad abdominal

Población	Puntos de corte para circunferencia de cintura	
	Hombres	Mujeres
Europa (caucásicos)	≥ 94 a 102 cm	≥ 80 a 88 cm
Estados Unidos	≥ 102 cm	≥ 88 cm
Canadá	≥ 102 cm	≥ 88 cm
Europa	≥ 102 cm	≥ 88 cm
Asía	≥ 90 cm	≥ 80 cm
Japón	≥ 85 cm	≥ 90 cm
China	≥ 85 cm	≥ 80 cm
Medio oriente y Zona mediterránea	≥ 94 cm	≥ 80 cm
África	≥ 94 cm	≥ 80 cm
América central y del Sur [§]	≥ 90 cm	≥ 80 cm

Crterios para el diagnóstico de adiposidad central, en base a la circunferencia de cintura.⁽³⁶⁾

[§] Punto de corte recomendado para el diagnóstico de obesidad abdominal en población Mexicana.



Tabla 3

Clasificación de sobrepeso y obesidad
mediante el índice de masa corporal. OMS.

Peso Normal	18 a 24.9 kg/m ²
Sobrepeso	25 a 27.4 kg/m ²
Pre-Obesidad	27.5 a 29.9 kg/m ²
Obesidad tipo 1	30 a 34.9 kg/m ²
Obesidad tipo 2	35 a 39.9 kg/m ²
Obesidad tipo 3	≥ 40 kg/m ²

Criterios para Evaluación del Peso corporal en base al índice de masa corporal, OMS.⁽⁶⁷⁾



Tabla 4

Descripción de las variables de interés para la investigación.

Nombre		Tipo	Operacionalización
Síndrome metabólico		Dicotómica	Diagnóstico de 3 o más factores de riesgo para EVC y DT2
Peso		Continua	
Talla		Continua	
Circunferencia de cintura	Adiposidad abdominal	Continua	≥ 90 cm en hombres ≥ 80 cm en mujeres
Porcentaje de grasa		Continua	
Índice de masa corporal	Sobrepeso u obesidad	Continua	IMC normal = 18.5 a 24.9 Kg/m ² Sobrepeso de 25.0 a 29.9 Kg/m ² Obesidad ≥ 30 Kg/m ²
Colesterol	Hipercolesterolemia	Continua	≥ 200 mg/dL
Colesterol de alta densidad	Hipoalfalipoproteinemia	Continua	< 50 mg/dL en mujeres < 40 mg/dL en hombres
Triglicéridos	Hipertrigliceridemia	Continua	≥ 150 mg/dL
Glucemia en ayuno	Hiperglucemia	Continua	≥ 100 mg/dL
Tensión arterial sistólica	Hipertensión arterial	Continua	≥ 130 mmHg
Tensión arterial diastólica		Continua	≥ 85 mmHg
Sexo		Dicotómica	Mujer Hombre
Edad		Discreta	

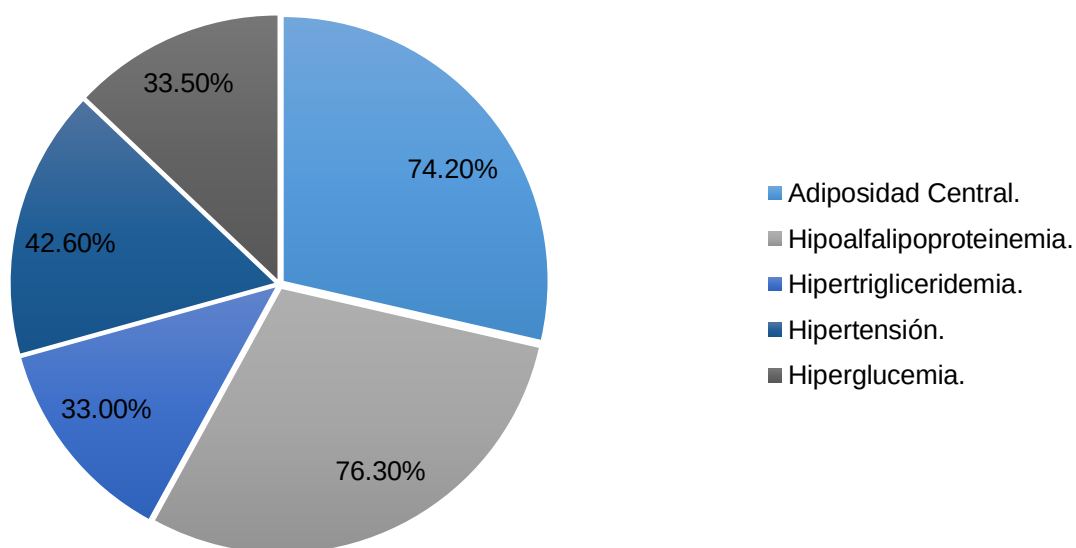


Tabla 4 continuación
Descripción de las variables de interés para la investigación.

Nombre	Indicador	Nivel de Medición	Unidad de medición
Síndrome Metabólico	Riesgo cardiometabólico		
Peso	Peso corporal		Kilogramos (kg)
Talla	Longitud corporal		Metros (m)
Circunferencia de Cintura	Adiposidad abdominal		Centímetros (cm)
Porcentaje de grasa	Grasa corporal		Porcentaje (%)
Índice de Masa Corporal	Sobrepeso y Obesidad		Kilogramos sobre metro cuadrado (Kg/m ²)
Colesterol	Concentraciones séricas de colesterol	Individuo	Miligramos sobre decilitro (mg/dL)
Colesterol de alta densidad	Concentraciones séricas de c-HDL		Miligramos sobre decilitro (mg/dL)
Triglicéridos	Concentraciones séricas de triglicéridos		Miligramos sobre decilitro (mg/dL)
Glucemia en ayuno	Concentraciones séricas de glucosa en ayuno		Miligramos sobre decilitro (mg/dL)
Tensión Arterial Sistólica	Nivel de tensión arterial sistólica		Milímetros de mercurio (mmHg)
Tensión Arterial Diastólica	Nivel de tensión arterial diastólica		Milímetros de mercurio (mmHg)
Sexo	Sexo		0 = Mujer 1 = Hombres
Edad	Edad		Años (a)



Gráfica 1
Prevalencia de los componentes de SxMet en México, IDF, ENSANUT 2006



1. Adiposidad central, diagnóstico mediante circunferencia de cintura de ≥ 90 y ≥ 80 cm en hombres y mujeres.
2. Hipoalfalipoproteinemia, concentraciones séricas de c-HDL < 40 y < 50 mg/dL en hombres y mujeres.
3. Hipertrigliceridemia, concentraciones séricas de triglicéridos ≥ 150 mg/dL.
4. Hipertensión Arterial con valores $\geq 130/85$ mmHg.
5. Hiperglucemia, concentraciones séricas de glucosa ≥ 100 mg/dL. ⁽³⁷⁾





Instituto Nacional
de Salud Pública

ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA DE MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

“EFECTO DE UNA INTERVENCIÓN DE ADOPCIÓN DE ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO”

ARTÍCULO DE TESIS

Para obtener el grado académico de:
Maestra en Ciencias de la Salud
Área de Concentración en Nutrición

PRESENTA:
ALEJANDRA PAOLA FLORES CORIA

GENERACIÓN
2014-2016

Director de tesis:
Doctor Ismael Campos Nonato

Asesor estadístico:
Maestro Amado David Quezada Sánchez

CUERNAVACA, MORELOS. AGOSTO DE 2016
coria.ale@gmail.com • (044) 777 249 45 75



Instituto Nacional
de Salud Pública

ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA DE MÉXICO

“Intervención de dieta saludable y práctica de actividad física sobre los componentes del síndrome metabólico: ensayo clínico aleatorizado”

Flores-Coria Alejandra,¹ Campos-Nonato Ismael,¹ Quezada-Sánchez Amado,¹ Aguilar-Salinas Carlos²

1. Instituto Nacional de Salud Pública de México.
2. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Autor de correspondencia:

Campos-Nonato Ismael

icampos@insp.mx

Instituto Nacional de Salud Pública.

Avenida Universidad, No. 655, Colonia Santa María Ahuacatitlán,
C.P. 62100, Cuernavaca, Morelos, México.



Instituto Nacional
de Salud Pública

ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA DE MÉXICO

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto de una intervención de dieta saludable y la práctica de actividad física sobre el control de los componentes del síndrome metabólico (SxMet), en comparación con una intervención que incluye las recomendaciones de la Secretaría de Salud (SSa) para el primer nivel de atención.

Métodos: Ensayo clínico aleatorizado de nueve meses de seguimiento en hombres y mujeres ($n = 129$), mayores de 20 años de edad, con diagnóstico de SxMet. Se midieron en la línea basal y a los 3, 6 y 9 meses: el peso, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa, circunferencia de cintura, tensión arterial sistólica (TAS), tensión arterial diastólica (TAD), glucosa, triglicéridos, colesterol total y colesterol HDL (c-HDL). Para conocer el efecto de la intervención se estimaron diferencia de diferencias utilizando la estrategia de intención al tratamiento.

Resultados: En el grupo de intervención se observó un menor peso, IMC, circunferencia de cintura, TAS, y triglicéridos después de 3 y 6 meses de seguimiento, en comparación con el grupo control ($p < 0.05$). No se observaron reducciones significativas sobre los componentes del SxMet después de 9 meses de seguimiento.

Palabras clave: Síndrome metabólico, estilo de vida, dieta, actividad física.



INTRODUCCIÓN

El Síndrome Metabólico (SxMet) es un grupo de factores de riesgo cardiometabólico que generalmente se presentan como consecuencia de un estilo de vida sedentario y la ingesta excesiva de alimentos⁽¹⁻⁴⁾. Entre los componentes que lo integran, se encuentran el exceso de peso, la hiperglicemia, la tensión arterial elevada y las dislipidemias.⁽⁶⁻⁸⁾

Se ha descrito que los adultos que desarrollan SxMet tienen hasta cinco veces más riesgo de padecer diabetes tipo 2^(9, 10) y enfermedad cardiovascular;^(11, 12) dos de las principales causas de muerte en México.⁽¹³⁻¹⁵⁾

A nivel mundial la prevalencia de SxMet es de 25 %⁽¹⁶⁾ y en México la prevalencia incrementa hasta el 41.6 %.⁽¹⁷⁾ A pesar de que el 77 % de los adultos mexicanos recibe tratamiento para los componentes del SxMet, estos no logran un adecuado control,⁽⁵⁾ por la poca adherencia a la dieta y a la práctica de actividad física.

Se ha demostrado que las intervenciones dirigidas a promover un estilo de vida saludable^(18, 19) que incluyan controlar la ingesta de energía, mantener un consumo diario de al menos 30 gramos de fibra, limitar la ingesta de sodio a menos de 2 gramos diarios y promover la práctica de actividad física moderada y/o vigorosa por más de 150 minutos por semana, pueden producir un adecuado control de los componentes del SxMet y reducir su prevalencia.⁽²⁰⁻²⁹⁾

En México no se han realizado intervenciones que demuestren los potenciales beneficios de adoptar un estilo de vida saludable.⁽³⁰⁾ Por ello, el objetivo de nuestro estudio fue evaluar si una intervención que incluye la prescripción de una dieta saludable y la práctica de actividad física, mejoran el control de los componentes del SxMet, en comparación con una intervención que incluye la prescripción de las recomendaciones de la Secretaría de Salud en el primer nivel de atención.



MÉTODOS

Diseño del estudio

Ensayo clínico aleatorizado de nueve meses de seguimiento en hombres y mujeres de 20 años o más de edad con diagnóstico de SxMet⁽⁸⁾. Los candidatos fueron invitados a participar a través de carteles colocados en lugares públicos. El estudio fue desarrollado en el Centro de Salud del Municipio de Tepoztlán, Morelos durante los meses de mayo de 2015 a mayo de 2016.

El protocolo de estudio fue aprobado por los Comités de Ética, Investigación y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública de México (INSP). De los participantes en el estudio se obtuvo una carta de consentimiento informado que fue aprobada previamente por el Comité de Ética del INSP.

Los criterios de exclusión fueron: tener antecedentes de cirugía bariátrica, cambio de peso corporal > 2 % en los últimos dos meses, recibir tratamiento médico para la reducción de peso corporal, tener ansiedad o depresión, tensión arterial (TA) sistólica > 150 mmHg y/o TA diastólica > 110 mmHg, glucosa en ayuno > 300 mg/dL, triglicéridos > 400 mg/dL, y/o colesterol total > 300 mg/dL, falla renal, hipotiroidismo, cáncer; o en el caso de las mujeres estar embarazada o en periodo de lactancia.

Tamaño de muestra

El tamaño de muestra fue calculado usando como referencia un estudio previo,⁽²⁸⁾ un nivel de confianza del 95 %, un poder del 80 %, un cambio esperado de 10 % en la prevalencia de SxMet entre ambos grupos de comparación y un 20 % de potenciales pérdidas. Basado en esto, se estableció una muestra inicial de 60 participantes para ambos grupos (n = 120 en total).



Aleatorización

Se aceptaron en el estudio a los primeros 129 candidatos que cumplieron con los criterios de selección del estudio y posteriormente se asignaron a uno de los dos grupos de intervención. El orden en que se asignó la intervención, correspondió al orden en que acudieron los participantes. La lista y asignación de los tratamientos permaneció cerrada durante el reclutamiento para evitar influenciar el proceso de asignación, tanto de manera consciente como inconsciente.

Intervención

El grupo de comparación recibió las recomendaciones prescritas por los médicos del primer nivel de atención para el tratamiento de los componentes del SxMet. El grupo de intervención recibió recomendaciones individualizadas de dieta y de actividad física prescritas por un equipo multidisciplinario (médico, nutriólogo y enfermera). **(Figura 1)**

Definición de las variables

Personal capacitado aplicó un cuestionario para obtén datos personales (edad, sexo, localidad, etc.) y las variables sociodemográficas de interés para el estudio.

Variables antropométricas

La antropometría fue evaluada por personal previamente capacitado y estandarizado a través de técnicas internacionalmente recomendadas.^(31, 32) La medición del peso corporal se hizo con el analizador de composición corporal modelo BF-350 (con precisión de 0.1 kg), la talla con el estadímetro Seca modelo 222 (con precisión de 0.1 cm), y la circunferencia de cintura con cinta métrica de fibra de vidrio marca Gulic (con precisión de 0.2 mm).



Para categorizar el IMC, se utilizaron los puntos de corte propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), ⁽³³⁾ que establece que un adulto tiene un peso normal cuando su IMC está entre 18.5 y 24.9 kg/m², tiene sobrepeso cuando su IMC está entre de 25 a 29.9 kg/m², y obesidad cuando el IMC es ≥ 30 kg/m². Para la circunferencia de cintura (CC), se utilizó la clasificación unificada de SxMet, que considera que un adulto tiene obesidad abdominal cuando su circunferencia de cintura es ≥ 80 cm en el caso de las mujeres y ≥ 90 cm en el caso de los hombres.⁽⁸⁾

Bioquímicos

La determinación de las concentraciones séricas de glucosa, triglicéridos, colesterol total y colesterol HDL se realizaron con un ayuno previo de entre 9 y 12 horas. Se consideró que existía alteración en el metabolismo de la glucosa cuando la glucemia en ayuno fue ≥ 100 mg/dL. Se hizo el diagnóstico de hipertrigliceridemia cuando las concentraciones de triglicéridos en sangre fueron ≥ 150 mg/dL. Se hizo el diagnóstico de hipoalfalipoproteinemia cuando las concentraciones de colesterol HDL fueron < 50 mg/dL en mujeres y < 40 mg/dL en hombres.⁽⁸⁾

Todas las muestras de suero fueron analizadas en el laboratorio del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición – Salvador Zubirán.

Tensión arterial

Siguiendo la técnica y procedimientos recomendados por la Asociación Americana del Corazón⁽³⁴⁾ para la medición de la tensión arterial se obtuvo en 2 ocasiones diferentes (con un espacio de 10 minutos), los valores de la tensión arterial sistólica (TAS) y tensión arterial diastólica (TAD) con el esfigmomanómetro digital HEM-907 XL. La clasificación que se utilizó para categorizar la tensión arterial fue el consenso de la AHA/NHLBI para el diagnóstico y manejo del SxMet. Cuando La TAS fue ≥ 130 mmHg y/o la TAD ≥ 85 mmHg y/o se reciba tratamiento farmacológico para la tensión arterial elevada, se clasificó al participante como hipertenso.⁽⁸⁾



Síndrome metabólico

Para el diagnóstico de SxMet se utilizó la clasificación armonizada de la Federación Internacional de Diabetes y Asociación Americana del Corazón.⁽⁸⁾

Análisis de los datos

Se calcularon medidas de tendencia central (medias y medianas) y medidas de dispersión (desviación estándar y rango intercuartílico) de las variables dependientes: edad, peso corporal, IMC, circunferencia de cintura, glucosa, colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos, TAS y TAD, categorizando por grupo de tratamiento. Para las variables de tipo categórico se obtuvieron proporciones.

Las comparaciones de medias, entre cada grupo de tratamiento se realizó mediante una prueba T. Para la comparación de medianas se realizó la prueba U de Mann Whitney. Y para la comparación de proporciones se realizó una Ji-cuadrada de Pearson. Para todos los casos se consideró un nivel de significancia de 0.05.

El análisis estadístico para conocer el efecto de la intervención se realizó mediante un análisis de diferencia en diferencias para conocer la reducción que hubo entre las medias de cada uno de los grupos de tratamiento y la medición basal de las variables de interés. Se consideró un nivel de significancia de 0.05. Los análisis estadísticos fueron hechos con el paquete estadístico Stata versión 13.



RESULTADOS

De los 129 participantes que fueron aleatorizados, 94 (72.8 %) completaron los 9 meses de seguimiento. En los primeros tres meses de tratamiento, dos participantes abandonaron el estudio en el grupo comparación y uno en el grupo intervención (GC 65 vs GI 61). Entre el cuarto y sexto mes del estudio, 5 participantes abandonaron el estudio en el grupo comparación y 5 en el grupo intervención (GC 60 vs GI 56). Finalmente, entre el séptimo y el noveno mes del estudio 13 participantes del grupo comparación y 9 del grupo intervención dejaron el estudio (GC 47 vs GI 47). Durante todo el seguimiento los motivos de abandono de los participantes no estuvieron asociados al tratamiento, siendo los más frecuentes, cambio de residencia o incompatibilidad entre el horario de su trabajo y las evaluaciones del seguimiento.

(Figura 1)

Después de hacer el procedimiento de aleatorización, no se observaron diferencias significativas en las variables de interés y los componentes del SxMet, por lo que se puede comprobar que el proceso fue exitoso. **(Tabla 1)**

En el análisis de diferencia en diferencias para el grupo comparación, se observaron reducciones significativas entre la etapa basal y la medición a los 9 meses de tratamiento sobre las medias de circunferencia de cintura (-2.5 %, $p = 0.001$), TAS (-4.1 %, $p = 0.008$), y TAD (-7.9 %, $p < 0.001$), también se observó un aumento en las concentraciones medias de colesterol total (4.5 %, $p = 0.009$) y c-HDL (8.6 %, $p < 0.001$). Mientras que este mismo análisis, pero para el grupo de intervención obtuvo reducciones significativas en las medias de peso (-2.1 %, $p = 0.001$), IMC (-2.7 %, $p < 0.001$), circunferencia de cintura (-4.1 %, $p < 0.001$), TAS (-5.7 %, $p < 0.001$) y TAD (-5.2 %, $p = 0.002$) y aumentos significativos en los niveles medias de glucosa en sangre (6.4 %, $p = 0.048$), colesterol total (5.1 %, $p = 0.003$) y c-HDL (12.0%, $p < 0.001$) entre la etapa basal y la medición después de 9 meses de seguimiento. Sin embargo, ninguna de las variables de estudio tuvo diferencias



significativas entre grupos de tratamiento después de 9 meses de intervención. **(Tabla 2)** Por otro lado, el 57.4 % y el 63.8 % de los participantes del grupo comparación y grupo intervención tuvieron una reducción de peso corporal de entre el 0 y 20 %, después de 9 meses de tratamiento. **(Gráfica 1.1)** Se observó una diferencia significativa entre la ganancia de peso corporal después de 6 y 3 meses de seguimiento entre los grupos de tratamiento ($p < 0.001$, $p = 0.020$, respectivamente) y en la pérdida de peso después de 3 meses de seguimiento entre grupos de tratamiento ($p = 0.029$). **(Gráfica 1.2, Gráfica 1.3)**

Se encontraron diferencias significativas entre la etapa basal y la medición a los 9 meses de seguimiento sobre las prevalencias de hiperglucemia (8.5 %, $p = 0.005$) e hipoalbuminemia (-11.3 %, $p = 0.024$) en el grupo comparación. Mientras que, para el grupo intervención se observaron reducciones significativas sobre las prevalencias de obesidad abdominal (-5.4 %, $p = 0.001$), hiperglucemia (20.5 %, $p < 0.001$), hipertrigliceridemia (-2.4 %, $p = 0.006$), y los niveles de tensión arterial $\geq 135/85$ mmHg (-56.0 %, $p = 0.013$) entre la etapa basal y después de 9 meses de tratamiento. Al finalizar el tratamiento, solo se observaron diferencias significativas en la prevalencia de hipertrigliceridemia, entre el grupo comparación y el grupo intervención ($p = 0.028$). **(Tabla 3)**

Se realizó un análisis solo con los participantes que terminaron **(Tablas complementarias 1 y 3. Gráficas complementarias 1.1, 1.2 y 1.3)**, así como un análisis con los participantes del estudio y mediante un cuestionario de adherencia al tratamiento, reportaron seguir en al menos el 75 % de las veces las recomendaciones prescritas de dieta y actividad física. **(Tablas complementarias 2 y 4. Gráficas complementarias 2.1, 2.2 y 2.3)**



DISCUSIÓN

Al finalizar la intervención de adopción de una dieta saludable y práctica constante de actividad física y su efecto sobre los componentes del SxMet, no se encontraron reducciones significativas sobre las medias de los indicadores del SxMet, después de 9 meses de intervención entre grupos de tratamiento. Además, las prevalencias de los componentes del SxMet no mostraron mejoras significativas entre grupos de tratamiento. Sin embargo, las reducciones con mayor magnitud se observaron después de 6 meses de tratamiento, principalmente en las variables como peso, IMC, circunferencia de cintura.

La mayoría de las intervenciones que fomentan un cambio sobre el estilo de vida, coinciden con nuestra investigación sobre la reducción en la media del peso corporal, IMC y circunferencia de cintura.⁽³⁵⁻³⁸⁾

Algunas otras investigaciones coinciden sobre la reducción en la media de los niveles de tensión arterial sistólica y diastólica.^(35, 37) El estudio para la prevención de hipertensión, conocido como estudio DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) que restringe el consumo de sodio junto con una dieta rica en verduras y frutas, ayudó a la reducción de entre 2.1 y 4.6 mmHg de TAS y 1.3 a 1.7 mmHg de TAD. Al tener las mismas bases nutricionales, nuestro estudio encontró una reducción igual de importante para ambos grupos sobre este indicador a los 3, 6 y 9 meses de tratamiento.^(36, 37, 39, 40)

Nuestra intervención tuvo aumentos significativos en los niveles de c-HDL en el grupo control (3 y 9 meses) y en el grupo intervención (3, 6 y 9 meses), un hallazgo que es consistente con otras investigaciones donde la prescripción de actividad física y una dieta saludable, ayudan a incrementar las concentraciones de c-HDL.⁽³⁷⁾

Es importante resaltar el hecho de que se observaron mejoras significativas entre la



medición basal y las mediciones de seguimiento a los 3, 6 y 9 meses en ambos grupos de tratamiento, destacando las reducciones sobre los niveles medios de circunferencia de cintura (3 y 9 meses de tratamiento), TAS, TAD y el aumento sobre la media de c-HDL (9 meses de tratamiento). Para el grupo de intervención se observaron reducciones significativas en las medias de peso corporal, IMC, circunferencia de cintura (6 y 9 meses de tratamiento), TAS, TAD y triglicéridos (3 meses de tratamiento) y aumento sobre la media de c-HDL, después de 3, 6 y 9 meses de seguimiento respectivamente.

Los primeros 6 meses de tratamiento, los participantes contaban con asesorías mensuales en donde podían exponer dudas sobre los tratamientos, además, existe evidencia que señala que la atención o contacto médico-paciente es uno de los motivadores principales para que el cambio en el estilo de vida de los pacientes sea exitoso y que los tratamientos ejecutados por equipos interdisciplinarios logran una mayor reducción sobre la magnitud de los componentes del SxMet y fomentan a cambios en los hábitos de los individuos, previniendo posibles complicaciones.^(38, 41, 42) Los siguientes 3 meses, los pacientes solo tuvieron una asesoría telefónica.

Muchas de las investigaciones mencionan una reducción sobre la prevalencia o incidencia del SxMet después de seis meses de intervención entre grupos de tratamiento, sin embargo, nuestro estudio no encontró diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia del síndrome, sin embargo, si hubo diferencias sobre la prevalencia entre la etapa basal o al inicio del estudio y después de de 3, 6 y 9 meses de tratamiento, siendo mayor a los seis meses.⁽³⁸⁾ El Programa de Prevención de Diabetes (DPP) fue un ensayo clínico aleatorizado, que al igual que en nuestro estudio, otorgó planes de alimentación y recomendaciones de actividad física (cambio intensivo en el estilo de vida), obteniendo mejoras más importantes en el peso corporal de los pacientes y en algunos otros indicadores de riesgo cardiovascular, en comparación a su grupo de comparación (grupo con tratamiento farmacológico). Después de aproximadamente tres años de seguimiento la incidencia de este síndrome fue de 34 % mientras que la del grupo placebo fue del

51 %. La duración tan larga de esta intervención fue lo que logro una reducción tanto en la prevalencia como en la incidencia del síndrome, nuestro estudio solo tuvo una duración de 9 meses.^(43, 44)



CONCLUSIONES

La reducción que se encontró sobre las variables de interés, puede ser explicada por la restricción en el consumo de calorías y el consumo elevado de alimentos ricos en fibra. Ambos tratamientos se basaron en recomendaciones donde el consumo de frutas, verduras, cereales integrales y leguminosas era prioritario. Por ello, ambos grupos fueron capaces de tener reducciones sobre las variables antes mencionadas. La evidencia señala que las dietas bajas en hidratos de carbono simple, tienden a tener una mayor reducción de peso corporal, masa grasa, colesterol y triglicéridos, ayudando al aumento en los niveles de c-HDL.⁽⁴⁵⁻⁴⁷⁾ Varios meta análisis como el de Schwingshackl y colaboradores, así como el de Kasue y colaboradores, apoyan la idea de que los programas con intervenciones basadas en planes de alimentación saludables y practica de actividad física muestran mejores resultados en comparación a recomendaciones solo de dieta o solo de ejercicio.^(36, 48)

Las intervenciones que se enfocan en realizar un cambio en el estilo de vida de las personas, especialmente cambios en la alimentación y en la práctica de actividad física, son una estrategia eficaz para la prevención, control y tratamiento de los componentes del SxMet y del síndrome de manera global, sin embargo, su implementación a nivel poblacional puede ser complicada por la necesidad de establecer una estrategia a gran escala de adherencia al tratamiento.



BIBLIOGRAFÍA

1. Edwardson CL, Gorely T, Davies MJ, Gray LJ, Khunti K, Wilmot EG, et al. Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. *PloS one*. 2012;7(4):e34916.
2. Esposito K, Ceriello A, Giugliano D. Diet and the metabolic syndrome. *Metabolic syndrome and related disorders*. 2007;5(4):291-6.
3. Hu FB. Globalization of Diabetes. 2011.
4. Liu SH, Waring ME, Eaton CB, Lapane KL. Association of Objectively Measured Physical Activity and Metabolic Syndrome Among US Adults With Osteoarthritis. *Arthritis care & research*. 2015;67(10):1371-8.
5. Mogre V, Salifu ZS, Abedandi R. Prevalence, components and associated demographic and lifestyle factors of the metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus. *Journal of diabetes and metabolic disorders*. 2014;13:80.
6. Cornier M, Dabelea D, Hernandez T, Lindstrom R, Steig A, Stob N, et al. The metabolic syndrome. *Endocr Rev*. 2008;29(7):777-822.
7. Prasad H, Ryan DA, Celzo MF, Stapleton D. Metabolic syndrome: definition and therapeutic implications. *Postgraduate medicine*. 2012;124(1):21-30.
8. Alberti KG, Eckel RH, 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 on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5.
9. Ford E, Li C, Sattar N. Metabolic syndrome and incident diabetes: current state of the evidence. *Diabetes Care*. 2008;31:1898 –904.
10. Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;56(14):1113-32.

11. Gami A, Witt B, Howard D, Erwin P, Gami L, Somers V, et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Coll Cardiol* 2007 49:403–14.
12. Wu SH, Liu Z, Ho SC. Metabolic syndrome and all-cause mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. *European journal of epidemiology*. 2010;25(6):375-84.
13. Mortality GBD, Causes of Death C. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;385(9963):117-71.
14. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*. 2015;385(9963):117-71.
15. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*. 2015;386(9995):743-800.
16. Rojas-Martinez R, Aguilar-Salinas CA, Jimenez-Corona A, Villalpando S, Lazcano-Ponce E. Metabolic syndrome in Mexican adults. Results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex*. 2010;52(1):S11-S8.
17. Rojas R, Aguilar-Salinas C, Jiménez-Corona A, Shama-Levy T, Rauda J, Ávila-Burgos L, et al. Metabolic syndrome in Mexican adults. Results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex* 2010;52:11-8.
18. Ilanne-Parikka P, Eriksson JG, Lindstrom J, Peltonen M, Aunola S, Hamalainen H, et al. Effect of lifestyle intervention on the occurrence of metabolic syndrome and its components in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes care*. 2008;31(4):805-7.
19. Hamman RF, Wing RR, Edelstein SL, Lachin JM, Bray GA, Delahanty L, et al. Effect of weight loss with lifestyle intervention on risk of diabetes. *Diabetes care*. 2006;29(9):2102-7.



20. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet* (London, England). 2005;365(9468):1415-28.
21. Eckel RH, Alberti KG, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet* (London, England). 2010;375(9710):181-3.
22. Barnard RJ, Wen SJ. Exercise and diet in the prevention and control of the metabolic syndrome. *Sports medicine* (Auckland, NZ). 1994;18(4):218-28.
23. Uusitupa M. Exercise and diet as targeted treatments of metabolic syndrome. *Duodecim; laaketieteellinen aikakauskirja*. 2001;117(6):621-30.
24. Pitsavos C, Panagiotakos D, Weinem M, Stefanadis C. Diet, exercise and the metabolic syndrome. *The review of diabetic studies : RDS*. 2006;3(3):118-26.
25. Liang Y, Xie XW, Liu YF, Yao JM. Effect of diet control combined with aerobic exercise on the metabolic syndrome]. - PubMed - NCBI. *Zhong nan da xue xue bao Yi xue ban = Journal of Central South University Medical sciences*. 2007;32(4):671-4.
26. Lin YH, Chu LL. The health promotion lifestyle of metabolic syndrome individuals with a diet and exercise programme. *International journal of nursing practice*. 2014;20(2):142-8.
27. Gomez-Huelgas R, Jansen-Chaparro S, Baca-Osorio AJ, Mancera-Romero J, Tinahones FJ, Bernal-Lopez MR. Effects of a long-term lifestyle 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;26(5):317-23.
28. De Sousa SMD, Norman RJP. Metabolic syndrome, diet and exercise. *Best practice & research Clinical obstetrics & gynaecology*. 2016.
29. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement: Executive Summary. *Critical pathways in cardiology*. 2005;4(4):198-203.
30. García G, de la Llata-Romero M, Vázquez V, Barquera S, Caballero R, Sotelo M. El síndrome metabólico como problema de salud pública. *Arch Cardiol Méx*. 2008;78(3):318-37.



31. Habicht J. Standardization of quantitative epidemiological methods in the field. *Bol Oficina Sanit Panam* 1974; 76(5):375-85.
32. Lohman T, Rochem A, Martorell R. Anthropometrics standardization reference manual. . In: Champaign I, editor. Human Kinetics Books; 1988.
33. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.
34. AHA. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. *Hypertension*. 2011;45:142-61.
35. Oh EG, College of Nursing NPaRI, Yonsei University, Seoul, 120-752, South Korea, Bang SY, Yongdong University Y, 370-751, Korea, Hyun SS, Galsan Community Health Center C-W, 363-861, South Korea, et al. Effects of a 6-month lifestyle modification intervention on the cardiometabolic risk factors and health-related qualities of life in women with metabolic syndrome. *Metabolism - Clinical and Experimental*. 2010;59(7):1035-43.
36. Yamaoka K, Tango T. Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*. 2012;10(1):1.
37. Gerstel E, Department of Internal Medicine UHoGaUoG, Geneva, Switzerland, Pataky Z, zoltan.pataky@hcuge.ch, Service of Therapeutic Education for Chronic Diseases WCC, Department of Community Medicine, University Hospital of Geneva and University of Geneva, Gabrielle-Perret-Gentil 4, CH-1211 Geneva 14, Switzerland, Busnel C, et al. Impact of lifestyle intervention on body weight and the metabolic syndrome in home-care providers. *Diabetes & Metabolism*. 2013;39(1):78-84.
38. Liu YL, Lu CW, Shi L, Liou YM, Lee LT, Huang KC. Low intensive lifestyle modification in young adults with metabolic syndrome a community-based interventional study in Taiwan. *Medicine*. 2015;94(22):e916.
39. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *The New England journal of medicine*. 2001;344(1):3-10.



40. Taylor RS, Ashton KE, Moxham T, Hooper L, Ebrahim S. Reduced dietary salt for the prevention of cardiovascular disease: a meta-analysis of randomized controlled trials (Cochrane review). *American journal of hypertension*. 2011;24(8):843-53.
41. Dunkley AJ, Department of Health Sciences UoL, Leicester, UK, Charles K, The Grove Medical Practice N, Middlesex, UK, Gray LJ, Department of Health Sciences UoL, Leicester, UK, et al. Effectiveness of interventions for reducing diabetes and cardiovascular disease risk in people with metabolic syndrome: systematic review and mixed treatment comparison meta-analysis. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2016;14(7):616-25.
42. Dalleck LC, Van Guilder GP, Quinn EM, Bredle DL. Primary prevention of metabolic syndrome in the community using an evidence-based exercise program. *Preventive medicine*. 2013;57(4):392-5.
43. Goldberg RB, Mather K. The Diabetes Prevention Program – Targeting the consequences of the Metabolic Syndrome. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2012;32(9):2077-90.
44. Orchard TJ, Temprosa M, Goldberg R, Haffner S, Ratner R, Marcovina S, et al. The effect of metformin and intensive lifestyle intervention on the metabolic syndrome: the Diabetes Prevention Program randomized trial. *Annals of internal medicine*. 2005;142(8):611-9.
45. Bazzano LA, From Tulane University School of Public Health and Tropical Medicine NO, Louisiana, Kaiser Permanente Southern California P, California, and Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health B, Maryland., Hu T, From Tulane University School of Public Health and Tropical Medicine NO, Louisiana, et al. Effects of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets: A Randomized Trial. *Annals of internal medicine*. 2016;161(5):309-18.
46. Hill AM, Harris Jackson KA, Roussell MA, West SG, Kris-Etherton PM. Type and amount of dietary protein in the treatment of metabolic syndrome: a randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*. 2015;102(4):757-70.
47. Wycherley TP, Moran LJ, Clifton PM, Noakes M, Brinkworth GD. Effects of energy-restricted high-protein, low-fat compared with standard-protein, low-fat diets:



a meta-analysis of randomized controlled trials. The American journal of clinical nutrition. 2012;96(6):1281-98.

48. Schwingshackl L, Dias S, Hoffmann G. Impact of long-term lifestyle programmes on weight loss and cardiovascular risk factors in overweight/obese participants: a systematic review and network meta-analysis. Systematic reviews. 2014;3:130.

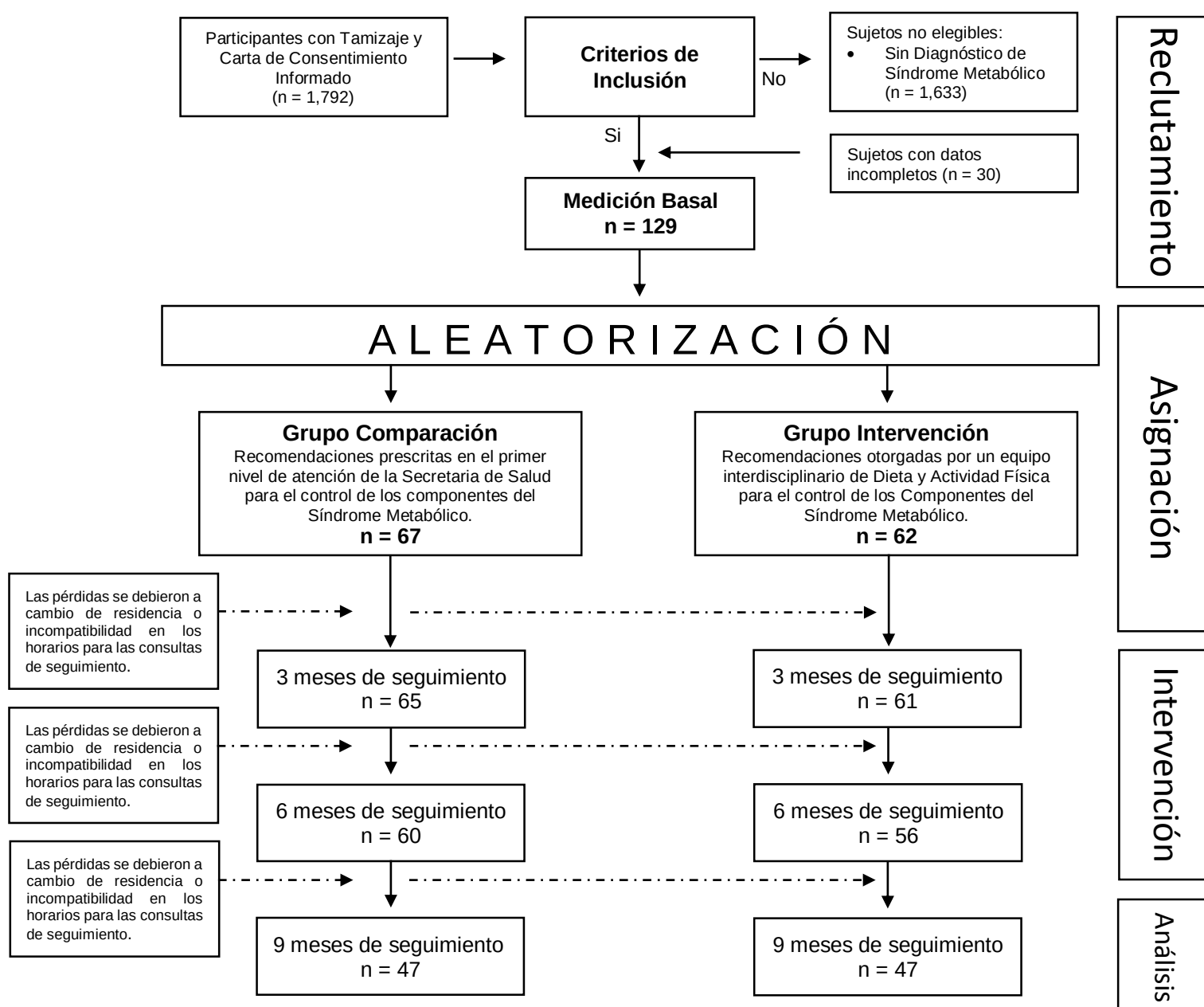


ANEXOS DEL ARTÍCULO DE TESIS

Figuras e imágenes

Figura 1.

Diagrama de flujo: Efecto de la adopción de una alimentación saludable y práctica de actividad física, sobre los componentes del SxMet.



Tablas y gráficas de resultados

Tabla 1.

Características basales de los participantes del estudio, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo comparación (n=67)		Grupo intervención (n=62)		Valor P
	media $\pm$ DE	mediana [RI]	media $\pm$ DE	mediana [RI]	
	proporción (n)		proporción (n)		
Femenino (%)	80.6	(54)	82.26	(51)	0.809
Masculino (%)	19.4	(13)	17.74	(11)	
Edad (años)	48.64	$\pm$ 11.66	48.76	$\pm$ 10.41	0.952
Peso (kg)	70.2	$\pm$ 12.24	70.57	$\pm$ 12.74	0.861
Talla (cm)	154.04	$\pm$ 8.06	154.23	$\pm$ 8.11	0.894
Índice de masa corporal (kg/m ²)	29.47	$\pm$ 3.95	29.63	$\pm$ 4.43	0.837
Circunferencia de cintura (cm)	96.23	$\pm$ 9.86	96.21	$\pm$ 10.54	0.992
Porcentaje de grasa corporal	36.9	$\pm$ 6.91	35.52	$\pm$ 6.1	0.240
Tensión arterial sistólica (mmHg)	119.72	$\pm$ 12.08	123.7	$\pm$ 12.85	0.083
Tensión arterial diastólica (mmHg)	71.18	$\pm$ 8.95	72.94	$\pm$ 9.05	0.272
Glucosa (mg/dL)	97	[86-103]	94	[88-103]	0.784
Colesterol total (mg/dL)	186	[166-209]	177.5	[168-216]	0.876
Colesterol HDL (mg/dL)	40	[36-47]	41	[37-44]	0.952
Triglicéridos (mg/dL)	174	[155-204]	203.5	[151-253]	0.069
Normopeso (%) ¹	10.45	(7)	8.06	(5)	0.888
Sobrepeso (%) ¹	52.24	(35)	54.84	(34)	
Obesidad (%) ¹	37.31	(25)	37.1	(23)	
Adiposidad abdominal (%) ²	98.51	(66)	96.77	(60)	0.514
Hiper glucemia (%) ²	40.30	(27)	33.21	(21)	0.450
Hipertrigliceridemia (%) ²	79.10	(53)	77.42	(48)	0.817
Hipertensión arterial (%) ²	19.40	(19)	29.03	(18)	0.201
Hipoalfalipoproteinemia (%) ²	94.03	(63)	100.00	(62)	0.051

La tabla muestra los porcentajes (%) con número de participantes(n), media con desviación estándar(DE) y mediana con rango intercuartílico(RI).

⁽¹⁾Clasificación de IMC de acuerdo a la OMS.

⁽²⁾Criterios armonizados para el diagnóstico de síndrome metabólico.

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$.

Estadístico ji-cuadrada para proporciones, prueba T para medias y prueba U de Mann Whitney para medianas.



Tabla 2.

Efecto de la intervención sobre los componentes del SxMet a los 3, 6 y 9 meses de seguimiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo comparación				Grupo intervención			Grupo intervención vs Grupo comparación		
	media ± DE diferencia ± EE				media ± DE diferencia ± EE			Media ± DE diferencia ± EE		
Peso (kg)										
Medición basal	70.19	±	12.24		70.57	±	12.74			
Cambio a los 3 meses	0.04	±	0.30	0.905	-1.20	±	0.31	<0.001	-1.22 ± 0.43 0.005	
Cambio a los 6 meses	0.04	±	0.37	0.912	-1.86	±	0.37	<0.001	-1.90 ± 0.52 <0.001	
Cambio a los 9 meses	-0.82	±	0.45	0.072	-1.49	±	0.45	0.001	-0.66 ± 0.64 0.301	
Índice de masa corporal (kg/m2)										
Medición basal	29.47	±	3.95		29.63	±	4.43			
Cambio a los 3 meses	0.02	±	0.14	0.870	-0.58	±	0.15	<0.001	-0.60 ± 0.20 0.003	
Cambio a los 6 meses	-0.02	±	0.17	0.892	-0.94	±	0.17	<0.001	-0.92 ± 0.24 <0.001	
Cambio a los 9 meses	-0.37	±	0.19	0.055	-0.79	±	0.19	<0.001	-0.42 ± 0.27 0.123	
Circunferencia de cintura (cm)										
Medición basal	96.23	±	9.86		96.21	±	10.54			
Cambio a los 3 meses	1.39	±	0.55	0.013	-0.88	±	0.57	0.125	-2.27 ± 0.79 0.005	
Cambio a los 6 meses	-1.13	±	0.62	0.074	-3.97	±	0.65	<0.001	-2.84 ± 0.90 0.002	
Cambio a los 9 meses	-2.42	±	0.70	0.001	-3.97	±	0.70	<0.001	-1.55 ± 0.99 0.121	
Grasa corporal (%)										
Medición basal	36.9	±	6.91		35.52	±	6.1			
Cambio a los 3 meses	-0.36	±	0.43	0.403	-0.38	±	0.45	0.402	-0.02 ± 0.63 0.908	
Cambio a los 6 meses	0.36	±	0.63	0.572	0.06	±	0.66	0.931	-0.30 ± 0.91 0.741	
Cambio a los 9 meses	1.36	±	0.93	0.145	0.66	±	0.94	0.485	-0.71 ± 1.32 0.594	
Tensión arterial sistólica (mmHg)										
Medición basal	119.72	±	13.08		123.7	±	12.85			
Cambio a los 3 meses	-4.32	±	1.56	0.006	-8.10	±	1.63	<0.001	-3.78 ± 2.26 0.096	
Cambio a los 6 meses	-4.75	±	1.44	0.001	-9.05	±	1.47	<0.001	-4.30 ± 2.06 0.039	
Cambio a los 9 meses	-4.86	±	1.78	0.008	-7.04	±	1.78	<0.001	-2.18 ± 2.52 0.388	
Tensión arterial diastólica (mmHg)										
Medición basal	71.18	±	8.95		72.93	±	9.05			
Cambio a los 3 meses	-5.24	±	0.97	<0.001	-6.66	±	1.01	<0.001	-1.42 ± 1.40 0.314	
Cambio a los 6 meses	-3.74	±	1.02	<0.001	-4.38	±	1.04	<0.001	-0.63 ± 1.46 0.666	
Cambio a los 9 meses	-5.65	±	1.21	<0.001	-3.78	±	1.18	0.002	1.87 ± 1.69 0.273	
Glucosa (mg/dL)										
Medición basal	95.01	±	11.48		95.83	±	10.61			
Cambio a los 3 meses	-0.15	±	1.85	0.934	3.59	±	1.91	0.062	3.74 ± 2.66 0.162	
Cambio a los 6 meses	0.32	±	1.31	0.810	-0.09	±	1.36	0.948	-0.41 ± 1.89 0.831	
Cambio a los 9 meses	2.17	±	3.10	0.487	6.16	±	3.07	0.048	4.00 ± 4.37 0.363	
Colesterol total (mg/dL)										
Medición basal	188.21	±	34.3		189.5	±	34.44			
Cambio a los 3 meses	-2.62	±	3.22	0.418	-4.95	±	3.32	0.138	-2.34 ± 4.62 0.614	
Cambio a los 6 meses	-0.27	±	3.12	0.932	-0.04	±	3.23	0.991	0.23 ± 4.49 0.959	
Cambio a los 9 meses	8.56	±	3.20	0.009	9.67	±	3.17	0.003	1.11 ± 4.51 0.806	
Colesterol HDL (mg/dL)										
Medición basal	38.40	±	6.52		37.23	±	6.41			
Cambio a los 3 meses	3.05	±	0.80	<0.001	5.21	±	0.83	<0.001	2.16 ± 1.15 0.063	
Cambio a los 6 meses	1.02	±	0.66	0.128	2.66	±	0.69	<0.001	1.64 ± 0.95 0.087	
Cambio a los 9 meses	3.29	±	0.79	<0.001	4.45	±	0.78	<0.001	1.16 ± 1.11 0.301	
Triglicéridos (mg/dL)										
Medición basal	184.88	±	56.82		205.97	±	71.71			
Cambio a los 3 meses	3.60	±	9.18	0.695	-36.30	±	9.47	<0.001	-39.90 ± 13.19 0.003	
Cambio a los 6 meses	-7.97	±	9.60	0.408	-13.25	±	9.94	0.185	-5.28 ± 13.81 0.703	
Cambio a los 9 meses	-14.10	±	9.17	0.127	-5.96	±	9.08	0.513	8.14 ± 12.90 0.529	

La tabla muestra media con desviación estándar, diferencia entre la etapa basal y medición después de 3, 6 y 9 meses con error estándar. Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$.

Análisis de diferencia en diferencias por intención al tratamiento.



Tabla complementaria 1.

Efecto de la intervención sobre los componentes del SxMet a los 3, 6 y 9 meses de seguimiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo comparación				Grupo intervención			Grupo intervención vs Grupo comparación		
	media ± DE				media ± DE		Media ± DE			
	diferencia ± EE				diferencia ± EE		diferencia ± EE			
Peso (kg)										
Medición basal	71.34	±	11.27		71.35	±	13.84			
Cambio a los 3 meses	0.04	±	0.37	0.908	-1.48	±	0.37	<0.001	-1.52 ± 0.52	0.004
Cambio a los 6 meses	-0.09	±	0.42	0.841	-1.93	±	0.42	<0.001	-1.84 ± 0.60	0.003
Cambio a los 9 meses	-0.82	±	0.45	0.072	-1.48	±	0.45	0.001	-0.66 ± 0.64	0.301
Índice de masa corporal (kg/m2)										
Medición basal	30.14	±	3.9		29.67	±	4.81			
Cambio a los 3 meses	0.11	±	0.17	0.506	-0.67	±	0.17	<0.001	-0.78 ± 0.24	0.002
Cambio a los 6 meses	-0.07	±	0.19	0.721	-0.96	±	0.19	<0.001	-0.89 ± 0.27	0.002
Cambio a los 9 meses	-0.37	±	0.19	0.055	-0.79	±	0.19	<0.001	-0.42 ± 0.27	0.123
Circunferencia de cintura (cm)										
Medición basal	97.76	±	9.63		96.64	±	11.61			
Cambio a los 3 meses	1.35	±	0.68	0.051	-1.04	±	0.68	0.132	-2.39 ± 0.97	0.015
Cambio a los 6 meses	-1.22	±	0.70	0.083	-4.21	±	0.70	<0.001	-2.99 ± 0.99	0.003
Cambio a los 9 meses	-2.42	±	0.70	0.001	-3.97	±	0.70	<0.001	-1.55 ± 0.99	0.121
Grasa corporal (%)										
Medición basal	37.77	±	5.87		35.35	±	6.35			
Cambio a los 3 meses	0.11	±	0.32	0.734	-0.17	±	0.32	0.609	-0.27 ± 0.45	0.547
Cambio a los 6 meses	0.39	±	0.48	0.413	0.26	±	0.48	0.588	-0.13 ± 0.68	0.844
Cambio a los 9 meses	1.36	±	0.93	0.145	0.66	±	0.94	0.485	-0.71 ± 1.32	0.594
Tensión arterial sistólica (mmHg)										
Medición basal	121.45	±	13.76		123.00	±	12.03			
Cambio a los 3 meses	-4.40	±	2.03	0.033	-7.56	±	2.06	<0.001	-3.15 ± 2.89	0.279
Cambio a los 6 meses	-5.03	±	1.71	0.004	-8.82	±	1.69	<0.001	-3.79 ± 2.40	0.118
Cambio a los 9 meses	-4.86	±	1.78	0.008	-7.04	±	1.78	<0.001	-2.18 ± 2.52	0.388
Tensión arterial diastólica (mmHg)										
Medición basal	72.32	±	9.46		71.76	±	7.93			
Cambio a los 3 meses	-5.85	±	1.19	<0.001	-5.76	±	1.22	<0.001	0.09 ± 1.70	0.958
Cambio a los 6 meses	-4.16	±	1.19	0.001	-3.87	±	1.18	0.002	0.29 ± 1.68	0.863
Cambio a los 9 meses	-5.65	±	1.21	<0.001	-3.78	±	1.18	0.002	1.87 ± 1.69	0.273
Glucosa (mg/dL)										
Medición basal	96.94	±	11.61		95.85	±	11.13			
Cambio a los 3 meses	-0.38	±	2.31	0.869	3.89	±	2.33	0.099	4.27 ± 3.28	0.196
Cambio a los 6 meses	0.81	±	1.54	0.600	-0.13	±	1.54	0.934	-0.94 ± 2.17	0.667
Cambio a los 9 meses	1.60	±	3.16	0.615	6.32	±	3.16	0.049	4.72 ± 4,47	0.294
Colesterol total (mg/dL)										
Medición basal	188.36	±	31.56		194.91	±	35.37			
Cambio a los 3 meses	-5.00	±	3.89	0.202	-8.43	±	3.93	0.035	-3.43 ± 5.53	0.536
Cambio a los 6 meses	-0.36	±	3.47	0.917	-3.34	±	3.47	0.339	-2.98 ± 4.91	0.546
Cambio a los 9 meses	8.96	±	3.28	0.008	9.44	±	3.28	0.005	0.49 ± 4.63	0.916
Colesterol HDL (mg/dL)										
Medición basal	38.43	±	5.91		36.72	±	6.72			
Cambio a los 3 meses	1.79	±	0.83	0.034	5.11	±	0.84	<0.001	3.32 ± 1.18	0.006
Cambio a los 6 meses	0.74	±	0.77	0.334	2.34	±	0.77	0.003	1.60 ± 1.08	0.144
Cambio a los 9 meses	3.26	±	0.81	<0.001	4.28	±	0.81	<0.001	1.02 ± 1.14	0.373
Triglicéridos (mg/dL)										
Medición basal	179.62	±	47.62		213.04	±	69.58			
Cambio a los 3 meses	13.43	±	10.75	0.215	-44.85	±	10.86	<0.001	-58.27 ± 15.28	<0.001
Cambio a los 6 meses	-2.49	±	10.39	0.811	-16.17	±	10.39	0.123	-13.68 ± 14.69	0.354
Cambio a los 9 meses	-10.17	±	8.88	0.255	-4.17	±	8.88	0.640	6.00 ± 12.55	0.635

La tabla muestra media con desviación estándar, diferencia entre la etapa basal y medición después de 3, 6 y 9 meses con error estándar.

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$.

Análisis de diferencia en diferencias por término del tratamiento.



Tabla complementaria 2.

Efecto de la intervención sobre los componentes del SxMet a los 3, 6 y 9 meses de seguimiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo comparación			Grupo intervención			Grupo intervención vs Grupo comparación		
	media ± DE diferencia ± EE			media ± DE diferencia ± EE			media ± DE diferencia ± EE		
Peso (kg)									
Medición basal	68.52	±	12.55		71.91	±	14.17		
Cambio a los 3 meses	0.64	±	0.32	0.050	-2.43	±	0.36	<0.001	-3.07 ± 0.48 <0.001
Cambio a los 6 meses	1.14	±	0.33	0.001	-3.38	±	0.36	<0.001	-4.52 ± 0.48 <0.001
Cambio a los 9 meses	0.05	±	0.49	0.927	-3.00	±	0.49	<0.001	-3.04 ± 0.70 <0.001
Índice de masa corporal (kg/m2)									
Medición basal	29.11	±	4.21		30.29	±	5.15		
Cambio a los 3 meses	0.12	±	0.15	0.419	-1.12	±	0.17	<0.001	-1.25 ± 0.22 <0.001
Cambio a los 6 meses	0.42	±	0.15	0.007	-1.62	±	0.17	<0.001	-2.04 ± 0.23 <0.001
Cambio a los 9 meses	-0.04	±	0.20	0.861	-1.43	±	0.20	<0.001	-1.39 ± 0.29 <0.001
Circunferencia de cintura (cm)									
Medición basal	94.72	±	10.3		97.02	±	12.45		
Cambio a los 3 meses	2.30	±	0.71	0.002	-1.90	±	0.79	0.018	-4.20 ± 1.06 <0.001
Cambio a los 6 meses	-0.31	±	0.70	0.665	-5.71	±	0.77	<0.001	-5.41 ± 1.04 <0.001
Cambio a los 9 meses	-1.40	±	0.81	0.090	-5.28	±	0.81	<0.001	-3.88 ± 1.15 0.001
Grasa corporal (%)									
Medición basal	37.28	±	7.24		35.64	±	6.42		
Cambio a los 3 meses	-0.68	±	0.61	0.272	-0.56	±	0.66	0.394	0.12 ± 0.90 0.897
Cambio a los 6 meses	-0.15	±	0.79	0.852	-0.31	±	0.83	0.713	-0.16 ± 1.14 0.890
Cambio a los 9 meses	1.90	±	1.32	0.157	0.03	±	1.30	0.982	-1.87 ± 1.86 0.318
Tensión arterial sistólica (mmHg)									
Medición basal	118.58	±	14.34		125.5	±	13.17		
Cambio a los 3 meses	-4.20	±	2.02	0.041	-8.04	±	2.24	0.001	-3.85 ± 3.02 0.207
Cambio a los 6 meses	-3.70	±	1.73	0.036	-9.19	±	1.87	<0.001	-5.49 ± 2.55 0.035
Cambio a los 9 meses	-2.71	±	2.40	0.263	-6.45	±	2.40	0.009	-3.74 ± 3.40 0.274
Tensión arterial diastólica (mmHg)									
Medición basal	71.20	±	9.41		74.1	±	9.7		
Cambio a los 3 meses	-4.30	±	1.13	<0.001	-6.06	±	1.25	<0.001	-1.76 ± 1.69 0.300
Cambio a los 6 meses	-2.32	±	1.12	0.041	-3.54	±	1.19	0.004	-1.22 ± 1.63 0.455
Cambio a los 9 meses	-4.26	±	1.47	0.005	-4.00	±	1.42	0.007	0.26 ± 2.04 0.900
Glucosa (mg/dL)									
Medición basal	95.43	±	10.08		96.33	±	11.01		
Cambio a los 3 meses	0.35	±	2.40	0.885	2.42	±	2.62	0.360	2.07 ± 3.55 0.562
Cambio a los 6 meses	1.60	±	1.62	0.324	-0.81	±	1.77	0.650	-2.41 ± 2.39 0.317
Cambio a los 9 meses	1.19	±	4.61	0.796	8.09	±	4.53	0.079	6.90 ± 6.46 0.290
Colesterol total (mg/dL)									
Medición basal	188.93	±	35.95		192.69	±	32.66		
Cambio a los 3 meses	-0.16	±	3.74	0.965	-7.11	±	4.08	0.086	-6.95 ± 5.53 0.213
Cambio a los 6 meses	2.37	±	3.93	0.548	-5.08	±	4.30	0.241	-7.46 ± 5.82 0.205
Cambio a los 9 meses	9.81	±	4.15	0.021	8.12	±	4.09	0.051	-1.68 ± 5.83 0.774
Colesterol HDL (mg/dL)									
Medición basal	38.66	±	6.80		36.5	±	6.37		
Cambio a los 3 meses	4.12	±	0.98	<0.001	5.97	±	1.07	<0.001	1.86 ± 1.45 0.204
Cambio a los 6 meses	1.23	±	0.81	0.131	2.50	±	0.88	0.006	1.27 ± 1.20 0.292
Cambio a los 9 meses	2.58	±	1.06	0.018	4.69	±	1.05	<0.001	2.11 ± 1.49 0.163
Triglicéridos (mg/dL)									
Medición basal	178.41	±	58.42		209.64	±	74.27		
Cambio a los 3 meses	-4.40	±	9.26	0.637	-42.19	±	10.12	<0.001	-37.80 ± 13.72 0.007
Cambio a los 6 meses	-4.09	±	10.57	0.700	-28.42	±	11.55	0.016	-24.32 ± 15.65 0.124
Cambio a los 9 meses	-8.35	±	9.76	0.396	-15.44	±	9.61	0.113	-7.08 ± 13.70 0.607

La tabla muestra media con desviación estándar, diferencia entre la etapa basal y medición después de 3, 6 y 9 meses con error estándar.

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$.

Análisis de diferencias en diferencias por adherencia al tratamiento.



Tabla 3.

Prevalencia de los componentes del SxMet y su cambio a los 3, 6 y 9 meses de tratamiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo comparación							Grupo intervención						
	Basal	3 meses		6 meses		9 meses		Basal	3 meses		6 meses		9 meses	
		Valor P		Valor P		Valor P			Valor P		Valor P		Valor P	
Componentes del SxMet														
Obesidad abdominal	98.51	97.01	0.860	93.33	<0.001	95.74	--	96.77	96.77	0.793	94.64	0.731	91.49	0.001
Hiperglucemia	40.30	32.31	0.051	31.67	0.001	43.75	0.005	33.87	42.62	0.264	32.14	<0.001	40.82	<0.001
Hipertrigliceridemia	79.10	69.23	0.044	60.00	<0.001	54.17	0.177	77.42	55.74	<0.001	67.86	0.001	75.51	0.006
Hipertensión arterial	19.40	21.21	0.001	18.33	0.003	10.64	0.514	29.03	18.33	0.004	10.71	<0.001	12.77	0.013
Hipoalfalipoproteinemia	94.03	81.53	0.003	88.33	0.230	83.33	0.024	100.00	78.69	--	89.29	--	83.67	--
Síndrome metabólico	100.00	75.38	--	68.33	--	72.34	--	100.00	80.33	--	78.57	--	78.71	--

Criterios armonizados para el diagnóstico de síndrome metabólico

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$

Análisis por intención al tratamiento.

Tabla 3continuación

Prevalencia de los componentes del SxMet y su cambio a los 3, 6 y 9 meses de tratamiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo intervención vs grupo comparación			
	Basal Valor P	3 meses Valor P	6 meses Valor P	9 meses Valor P
Componentes del SxMet				
Obesidad abdominal	0.524	0.938	0.769	0.404
Hiper glucemia	0.454	0.236	0.957	0.773
Hipertrigliceridemia	0.818	0.120	0.383	0.028
Hipertensión arterial	0.206	0.688	0.246	0.751
Hipoalfalipoproteinemia	0.043	0.692	0.872	0.964
Síndrome metabólico	--	0.508	0.215	0.477

Criterios armonizados para el diagnóstico de síndrome metabólico

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$

Análisis por intención al tratamiento.

Tabla complementaria 3.

Prevalencia de los componentes del SxMet y su cambio a los 3, 6 y 9 meses de tratamiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo comparación								Grupo intervención							
	Basal	3 meses		6 meses		9 meses		Basal	3 meses		6 meses		9 meses			
		Valor P		Valor P		Valor P			Valor P		Valor P		Valor P			
Componentes del SxMet																
Obesidad abdominal	100.00	97.87	--	95.74	--	95.74	--	97.87	95.74	0.831	93.62	0.792	91.49	0.001		
Hiperglucemia	44.68	36.17	0.142	34.04	0.017	42.55	0.003	36.17	41.30	0.22	34.04	< 0.001	38.30	< 0.001		
Hipertrigliceridemia	76.60	68.09	0.066	61.70	0.001	53.19	0.201	82.98	58.70	< 0.001	65.96	0.007	76.60	0.004		
Hipertensión arterial	27.66	28.26	0.016	21.28	0.010	10.64	0.514	25.53	17.78	0.064	4.26	0.014	12.77	0.013		
Hipoalfalipoproteinemia	97.87	87.23	0.699	89.36	0.727	82.98	0.026	100.00	80.43	--	89.36	--	85.11	--		
Síndrome metabólico	100.00	80.85	--	70.21	--	72.34	--	100.00	80.43	--	76.60	--	78.72	--		

Criterios armonizados para el diagnóstico de síndrome metabólico

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$

Análisis por termino del tratamiento.

Tabla complementaria 3 continuación

Prevalencia de los componentes del SxMet y su cambio a los 3, 6 y 9 meses de tratamiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo intervención vs grupo comparación			
	Basal	3 meses	6 meses	9 meses
	Valor P	Valor P	Valor P	Valor P
Componentes del SxMet				
Obesidad abdominal	0.315	0.557	0.646	0.399
Hiperglucemia	0.401	0.611	1.000	0.674
Hipertrigliceridemia	0.411	0.347	0.668	0.017
Hipertensión arterial	0.815	0.235	0.013	0.748
Hipoalfalipoproteinemia	0.315	0.373	1.000	0.778
Síndrome metabólico	--	0.959	0.484	0.472

Criterios armonizados para el diagnóstico de síndrome metabólico

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$

Análisis por termino del tratamiento.

Tabla complementaria 4.

Prevalencia de los componentes del SxMet y su cambio a los 3, 6 y 9 meses de tratamiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo comparación								Grupo intervención							
	Basal	3 meses		6 meses		9 meses			Basal	3 meses		6 meses		9 meses		
		Valor P		Valor P		Valor P				Valor P		Valor P		Valor P		
Componentes del SxMet																
Obesidad abdominal	97.73	95.45	0.825	93.02	<0.001	96.77	--		97.22	94.44	0.806	91.67	0.760	87.10	0.008	
Hiperglucemia	45.45	34.88	0.126	34.88	0.001	41.94	0.007		36.11	33.33	0.050	27.78	<0.001	43.75	0.002	
Hipertrigliceridemia	77.27	65.12	0.024	65.12	0.001	54.84	0.750		77.78	55.56	<0.001	61.11	0.018	71.88	0.186	
Hipertensión arterial	18.18	23.26	0.004	20.93	0.001	12.90	0.968		33.33	25.71	0.119	13.36	0.001	12.90	0.236	
Hipoalfalipoproteinemia	95.45	81.40	0.002	88.37	0.083	90.32	--		100.00	77.78	--	88.89	--	81.25	--	
Síndrome metabólico	100.00	72.09	--	74.42	--	77.42	--		100.00	83.33	--	77.78	--	77.42	--	

Criterios armonizados para el diagnóstico de síndrome metabólico

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$

Análisis por adherencia al tratamiento.

Tabla complementaria 4_{continuación}

Prevalencia de los componentes del SxMet y su cambio a los 3, 6 y 9 meses de tratamiento, categorizado por grupo de tratamiento.

	Grupo intervención vs grupo comparación			
	Basal Valor P	3 meses Valor P	6 meses Valor P	9 meses Valor P
Componentes del SxMet				
Obesidad abdominal	0.886	0.837	0.821	0.162
Hiper glucemia	0.398	0.885	0.499	0.884
Hipertrigliceridemia	0.957	0.386	0.713	0.160
Hipertensión arterial	0.119	0.801	0.414	1.000
Hipoalfalipoproteinemia	0.195	0.690	0.943	0.304
Síndrome metabólico	--	0.236	0.728	1.000

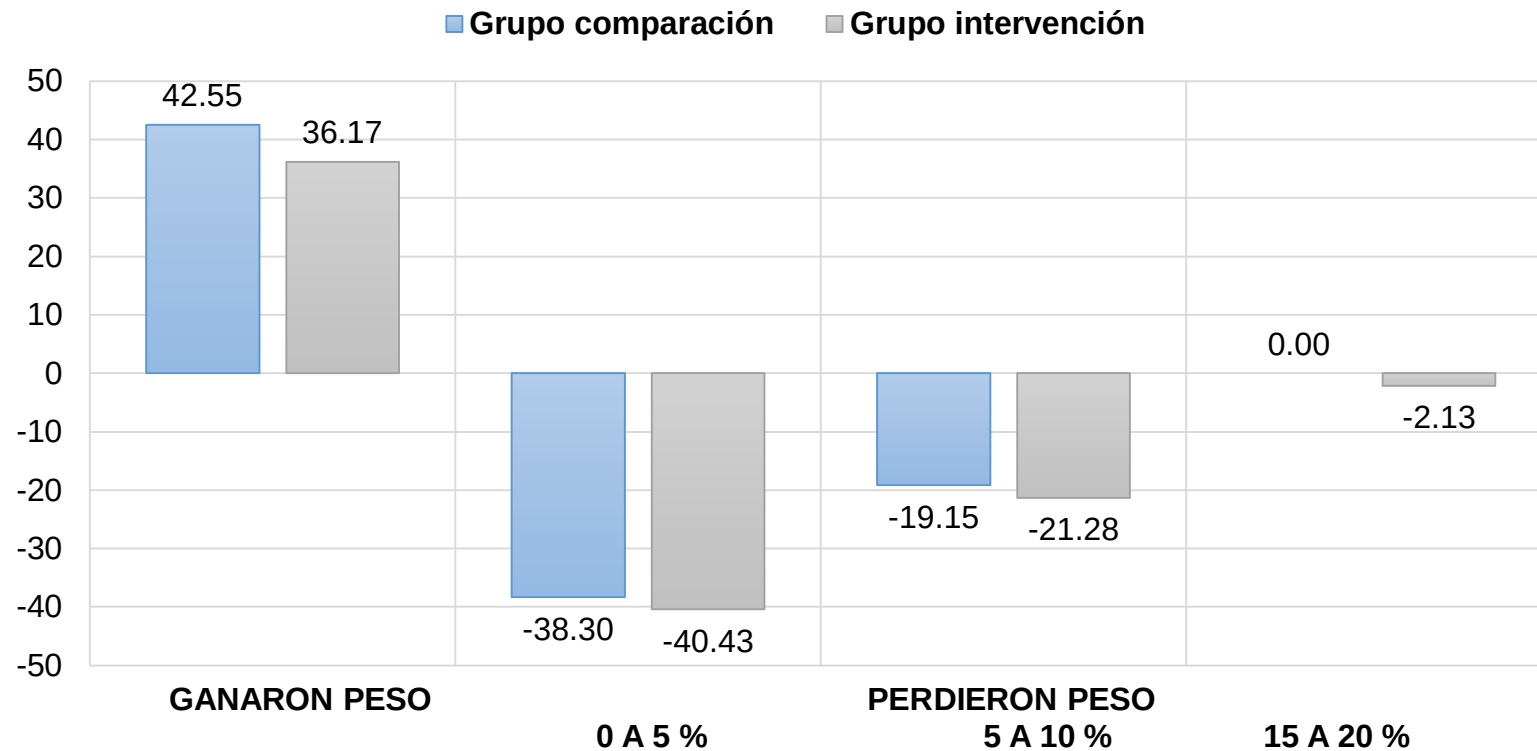
Crterios armonizados para el diagnóstico de síndrome metabólico

Se consideran diferencias estadísticamente significativas a valores de $p < 0.05$

Análisis por adherencia al tratamiento.

Gráfica 1.1

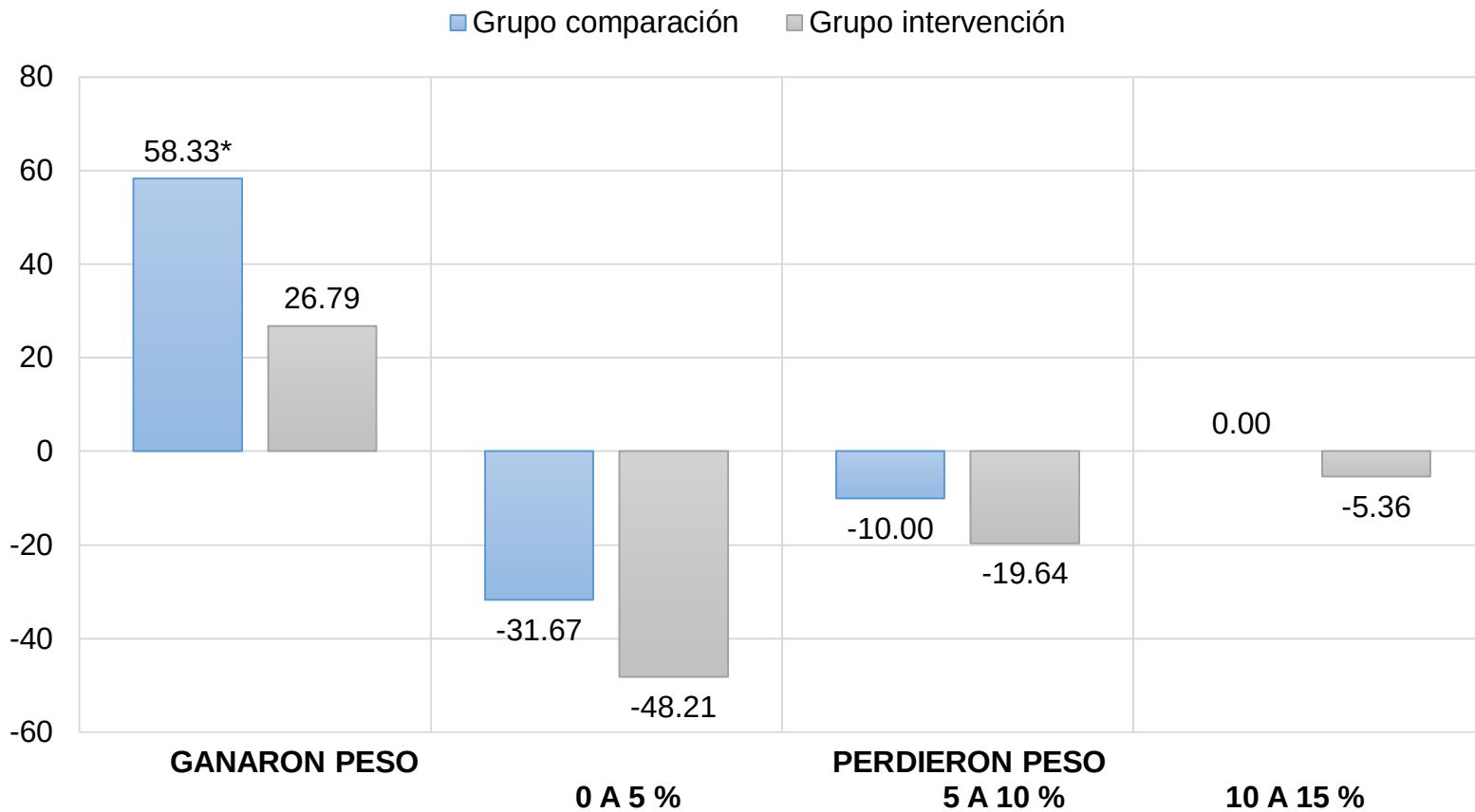
Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 9 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por intención al tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.

Gráfica 1.2

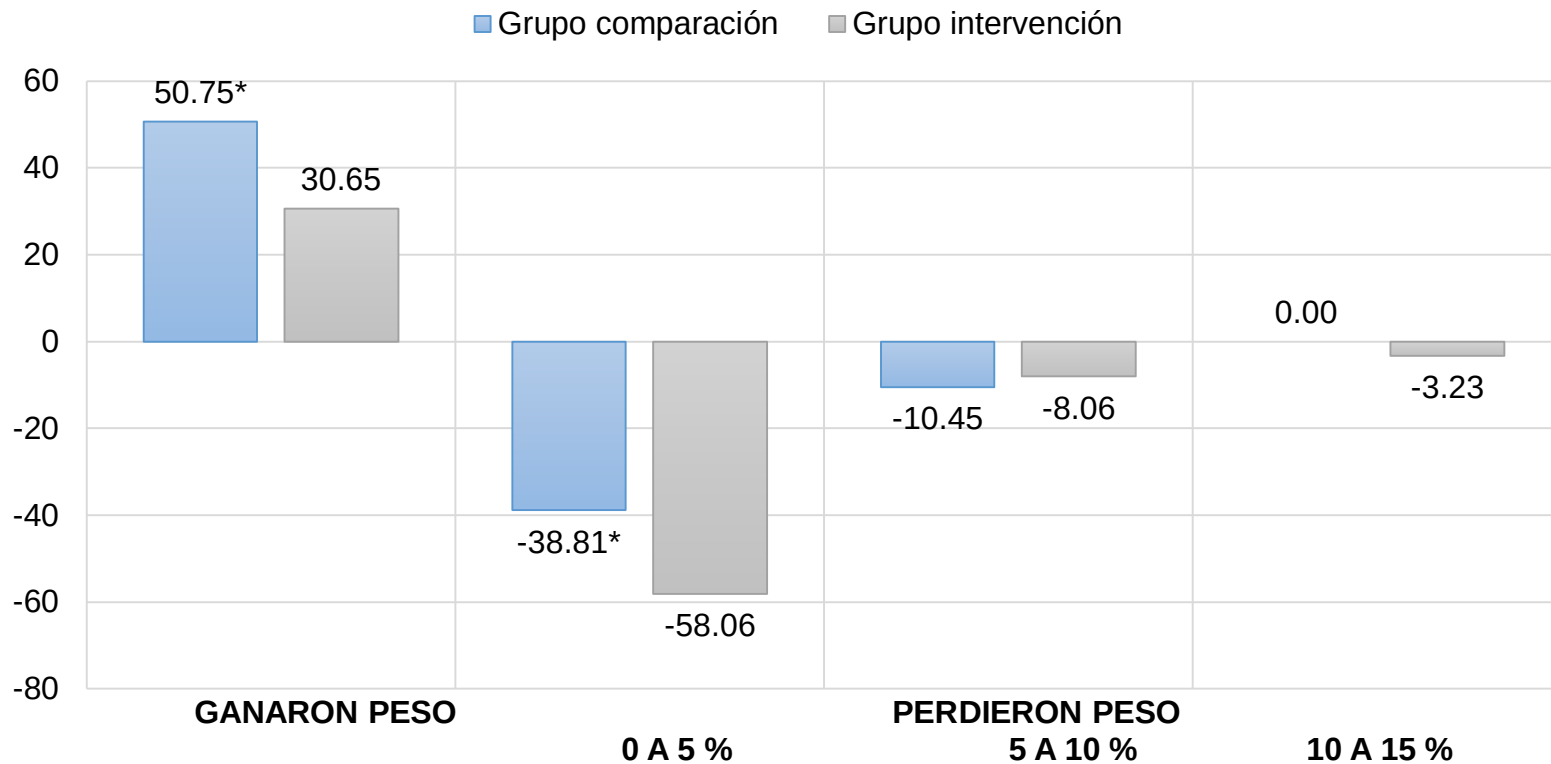
Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 6 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por intención al tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.

Gráfica 1.3

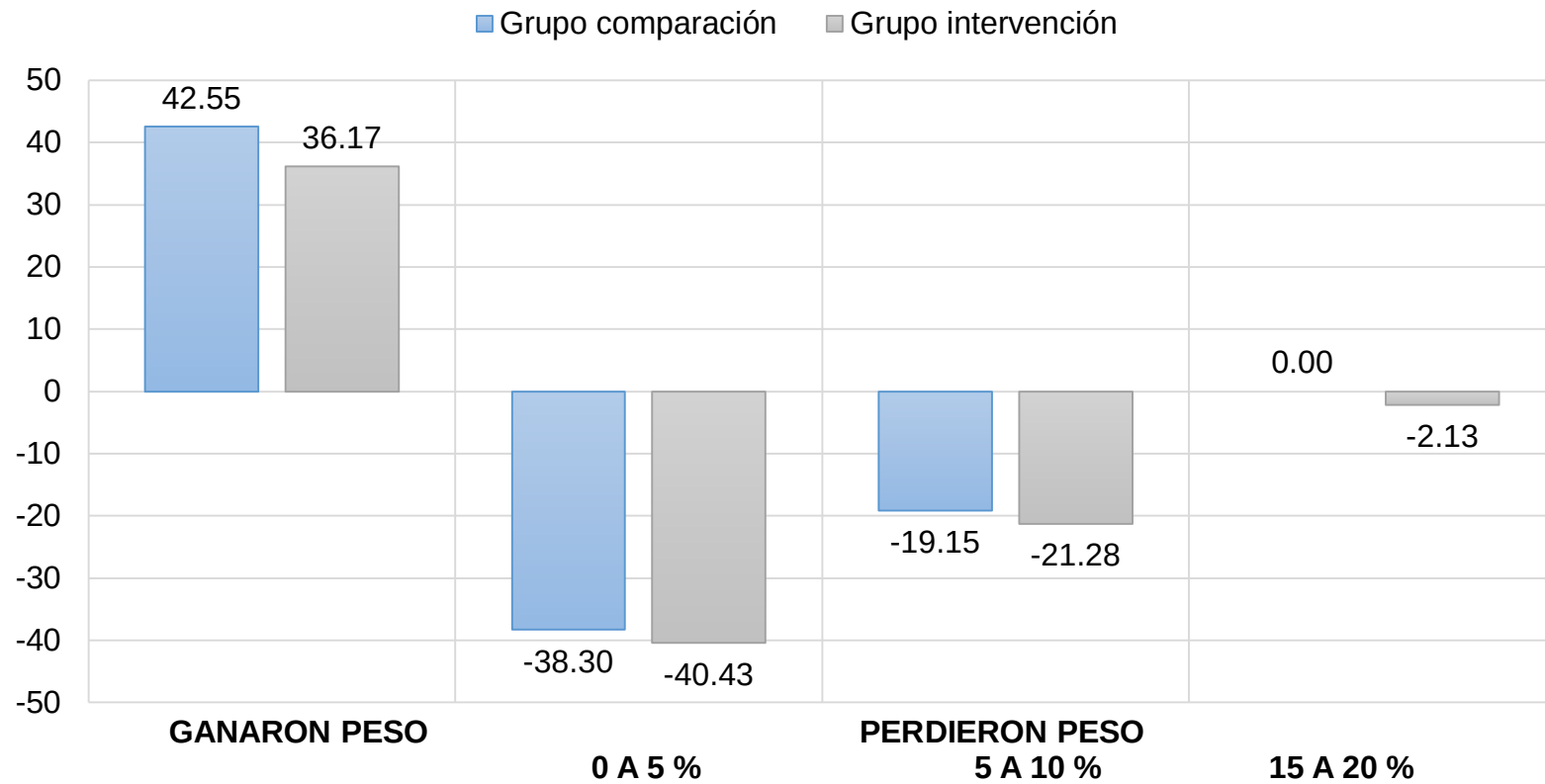
Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 3 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por intención al tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.

Gráfica complementaria 1.1

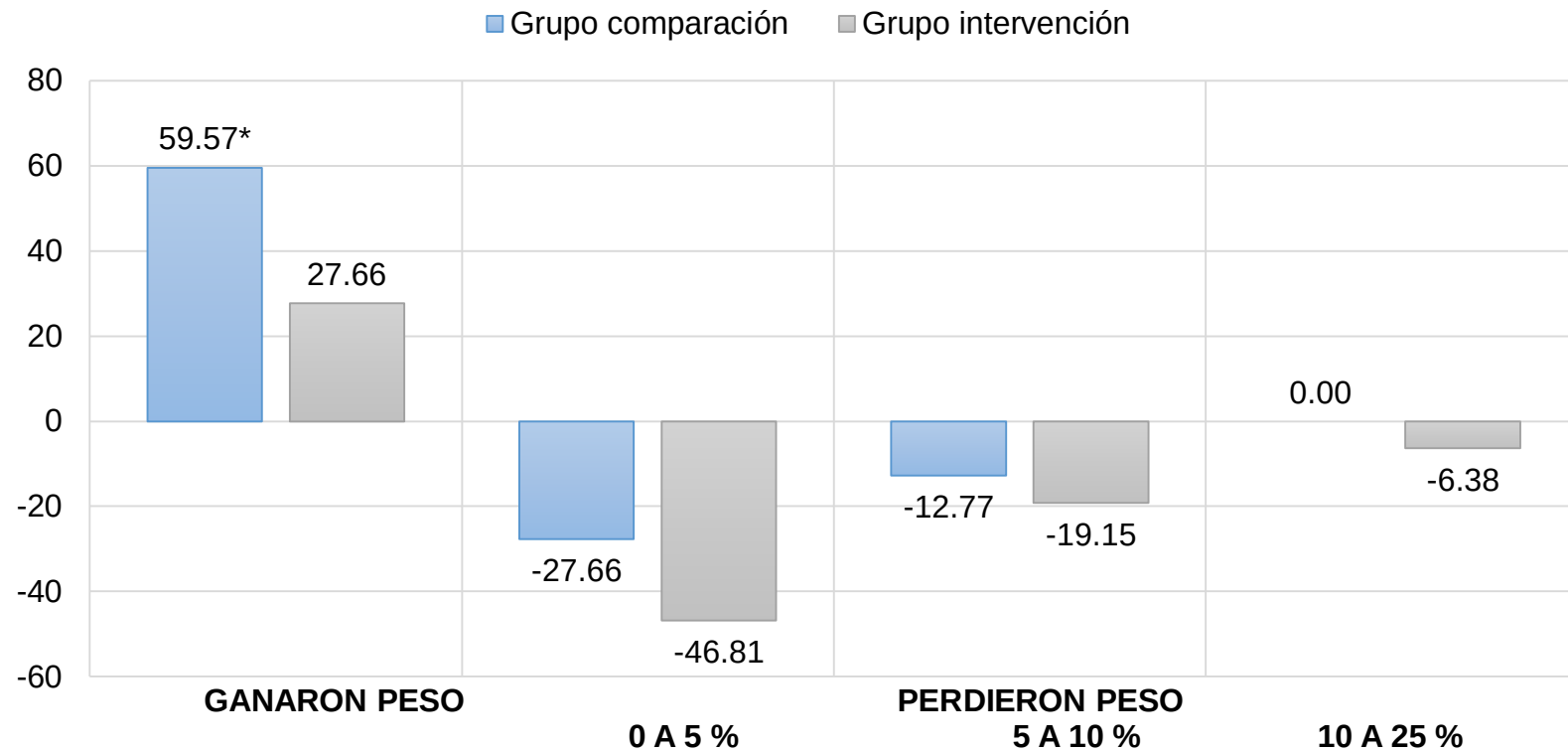
Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 9 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por termino del tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.

Gráfica complementaria 1.2

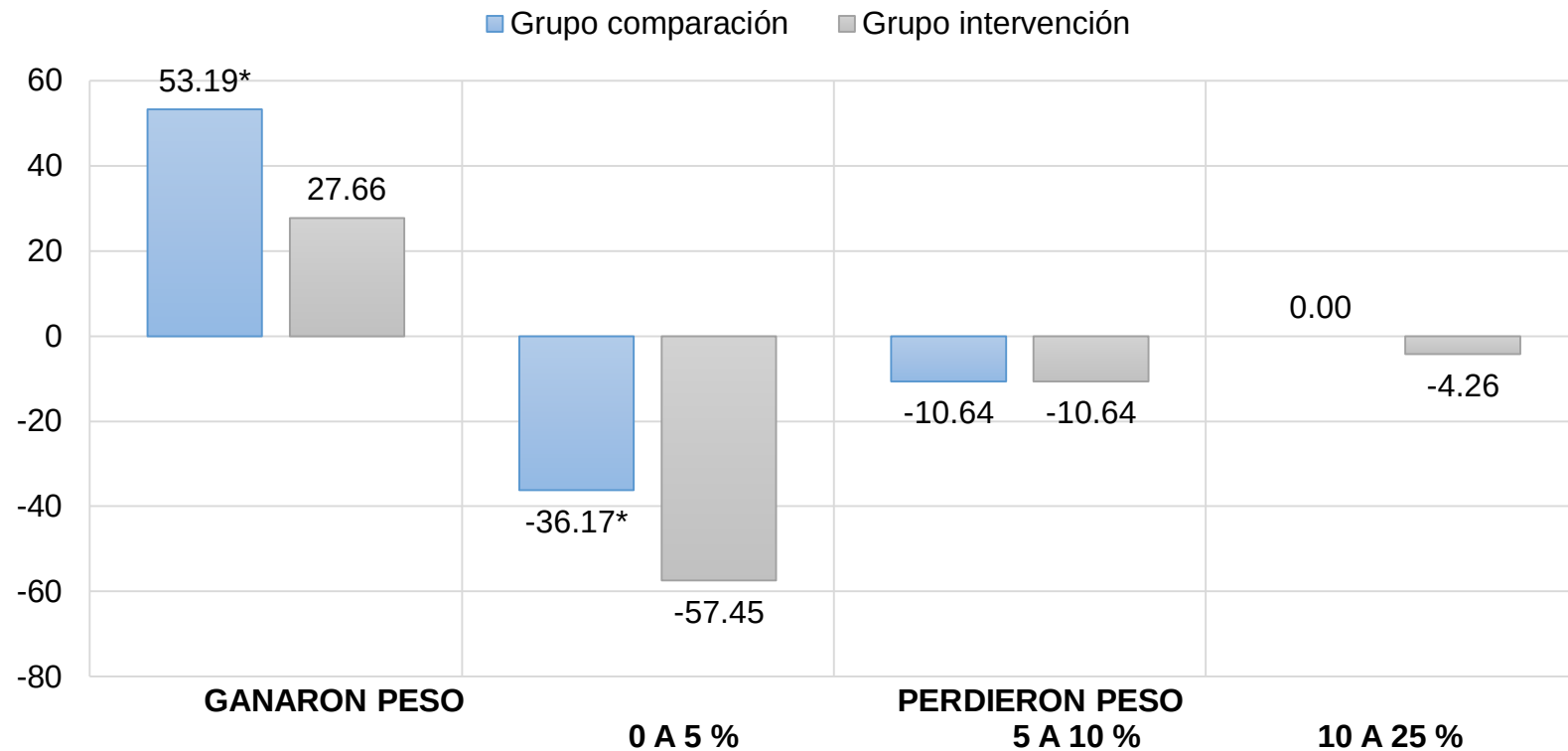
Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 6 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por termino del tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.

Gráfica complementaria 1.3

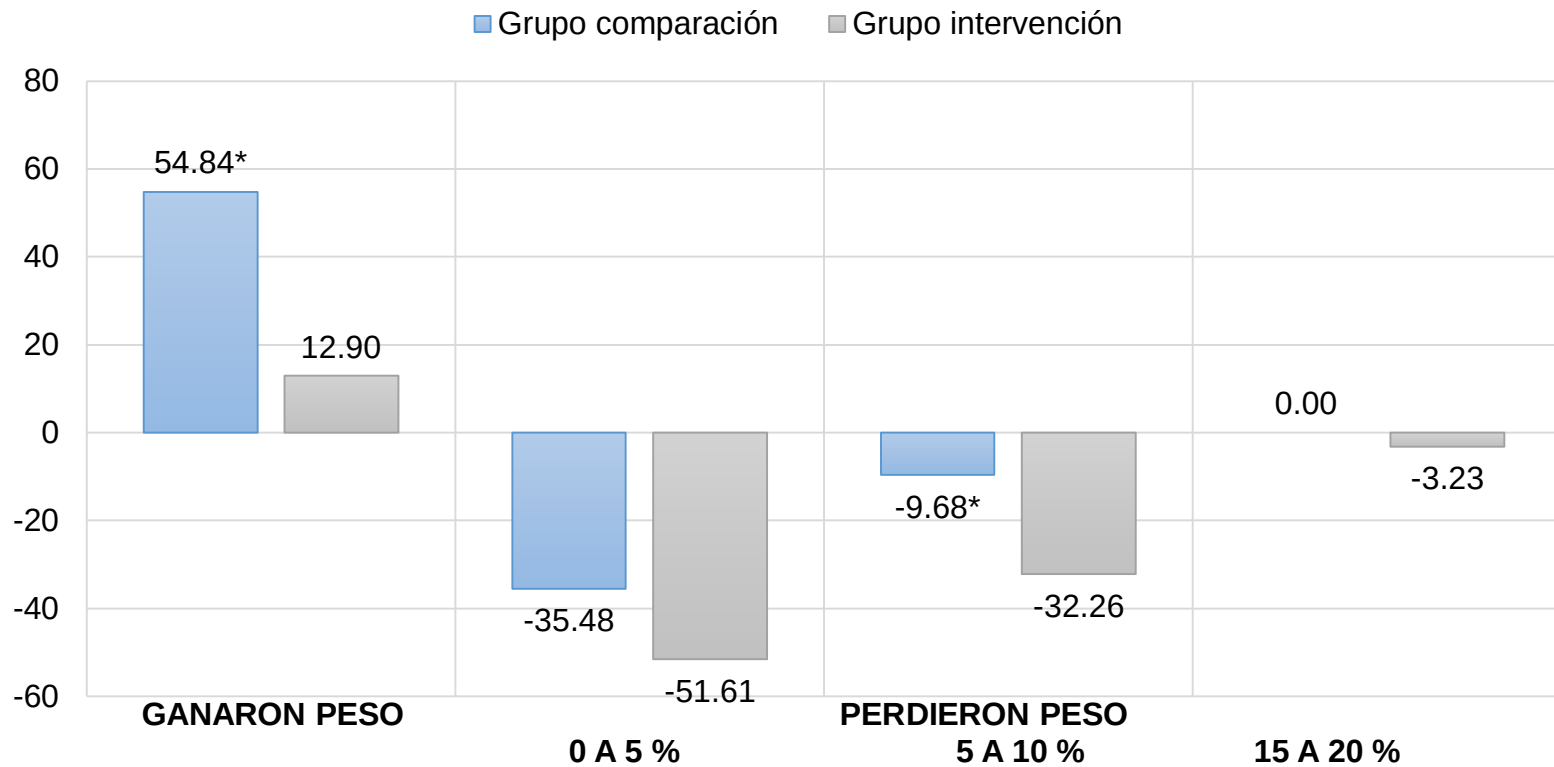
Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 3 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por termino del tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.

Gráfica complementaria 2.1

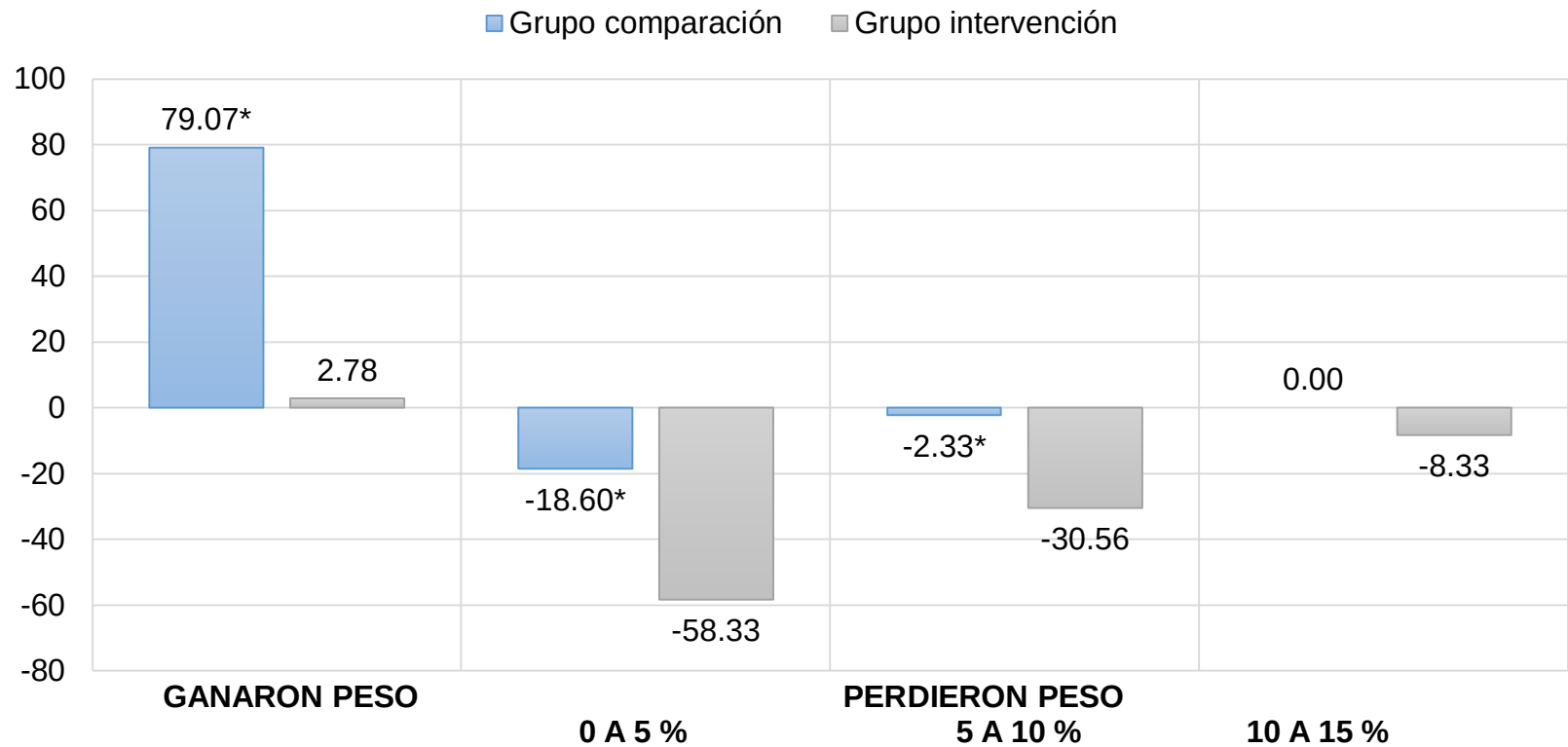
Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 9 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por adherencia al tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.

Gráfica complementaria 2.2

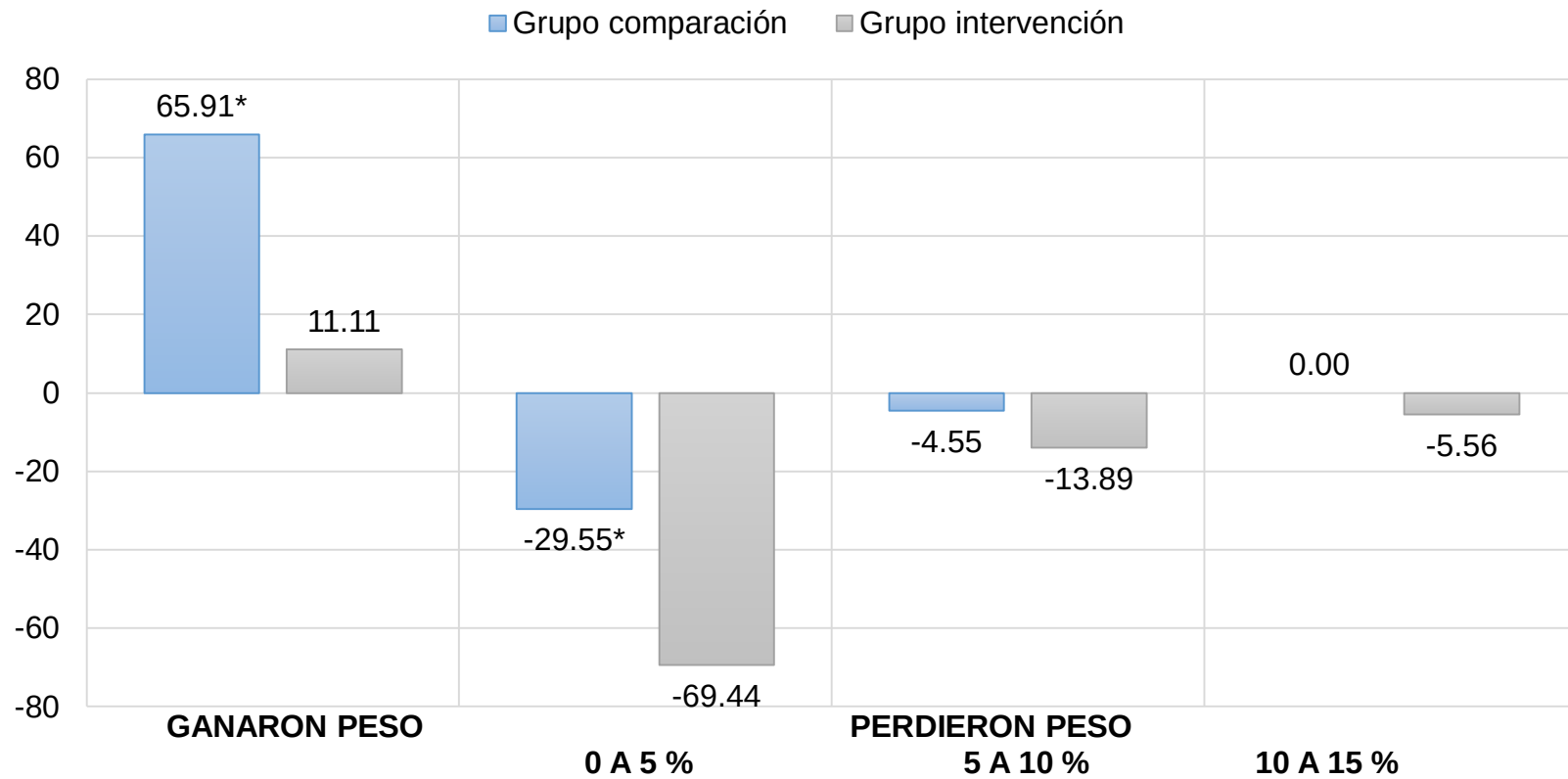
Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 6 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por adherencia al tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.

Gráfica complementaria 2.3

Porcentaje de participantes con cambios en el peso corporal después de 3 meses de intervención, categorizado por grupo de tratamiento. Análisis por adherencia al tratamiento.



*Diferencias estadísticamente significativas entre grupo de tratamiento.



Instituto Nacional
de Salud Pública

ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA DE MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

**“EFECTO DE UNA INTERVENCIÓN DE ADOPCIÓN DE ALIMENTACIÓN
SALUDABLE Y PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LOS
COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO”**

ANEXOS

Para obtener el grado académico de:
Maestra en Ciencias de la Salud
Área de Concentración en Nutrición

PRESENTA:
ALEJANDRA PAOLA FLORES CORIA

GENERACIÓN
2014-2016

Director de tesis:
Doctor Ismael Campos Nonato

Asesor estadístico:
Maestro Amado David Quezada Sánchez

CUERNAVACA, MORELOS. AGOSTO DE 2016
coria.ale@gmail.com • (044) 777 249 45 75