

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA, NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA MÉDICA
UNIDAD DE POSTGRADO



**INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS Y SÍNDROME METABÓLICO
EN POBLACIÓN DE 30 A 80 AÑOS DE EDAD RESIDENTES DE
LAS CIUDADES DE LA PAZ Y EL ALTO
GESTION 2010 – 2012**

Postulante: Dra. Carola Cadima Huanca

Tutora: M.Sc. Dra. María del Pilar Navia Bueno

Tesis de grado presentada para optar al título de Magíster
Scientiarum en Salud Pública mención Epidemiología

La Paz – Bolivia

2013

Resumen

Indicadores antropométricos y síndrome metabólico en población de 30 a 80 años de edad residentes de las ciudades de La Paz y El Alto.

Gestión 2010-2012

Justificación. Debido a la importancia de crear herramientas de tamizaje para detectar oportunamente co-morbilidades cardiometabólicas, es preciso conocer la relación de los indicadores antropométricos con síndrome metabólico, para evidenciar y poder tomar decisiones de prevención y promoción, alcanzando poblaciones aun con bajo riesgo.

Pregunta de investigación. ¿Cuál será la relación de los indicadores antropométricos con síndrome metabólico en sujetos habitantes de grandes alturas como es la ciudad de La Paz y El Alto durante el año 2010 a 2012?

Objetivo general. Determinar la relación de los indicadores antropométricos con síndrome metabólico.

Objetivos específicos. Conocer la fuerza y tendencia de correlación de los indicadores antropométricos con marcadores de riesgo de síndrome metabólico. Establecer el poder predictivo de los indicadores antropométricos e identificar sus puntos de corte óptimos como discriminadores de síndrome metabólico mediante el cálculo de curvas ROC, y realizar un estudio de correlación de las medidas antropométricas Inter observador.

Diseño de la investigación. Estudio bi-etápico descriptivo de corte transversal.

Mediciones e instrumentos. Se realizaron encuesta, exploración física y analítica, se recogieron medidas antropométricas (peso, talla, perímetros corporales y pliegues cutáneos), clínicos (presión arterial) y analíticos (glucemia y perfil lipídico). Para identificar los PCO para SM se adoptó el análisis de curvas ROC.

Población y lugar. El tamaño de muestra fue 549 individuos 67.2% mujeres y 32.8% hombres de entre 30 a 80 años de edad residentes de las ciudades de La Paz y El Alto seleccionados aleatoriamente, que acudieron a la Unidad de epidemiología clínica del IINSAD de la facultad de medicina de la UMSA. Se definió con SM aquel que cumpliera con 3 o mas criterios establecidos por la NCEP ATP III actualizada

Resultados. La frecuencia de síndrome metabólico fue 45.2%, que corresponden 29.9% a mujeres y 15.3% a varones, edad media 54 ± 11 años. Se evidencia una diferencia significativa de promedios y distribución entre los individuos con síndrome y sin síndrome, tanto de los indicadores antropométricos, como de los marcadores de riesgo. Se identificaron los PCO de los indicadores antropométricos para discernir casos de SM. Estableciendo que el perímetro abdominal, el IMC, el ICC y el ICE son buenos indicadores para determinar la posible presencia de síndrome metabólico.

Conclusiones. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, habiéndose demostrado que existe relación entre los indicadores antropométricos y la presencia de síndrome metabólico, no debiéndose al azar.

Palabras clave. Síndrome metabólico, medidas antropométricas, Obesidad, circunferencia de cintura, índice de masa corporal, índice cintura estatura, pliegues cutáneos.

Abstract

Anthropometrics indicators and metabolic syndrome in population of 30 to 80 years old residents of the cities of La Paz and El Alto

Justification. Due to the importance of creating screening tools to detect opportunely co morbidities cardio metabolic must be known scientifically the anthropometrics indicators with Metabolic Syndrome relationship for evidence and decision-making for prevention and promotion, reaching populations with low risk.

Research question. What will be the relationship of the anthropometrics indicators with the metabolic syndrome in subjects habitants of high altitudes as it is from the city of La Paz and El Alto for 2010 to 2012?

General objective. Determine the relationship of the anthropometrics indicators with metabolic syndrome.

Specifics objectives. To know the correlation stronght and tendency of the anthropometrics indicators with risk markers of metabolic syndrome. Establish the predictive power of anthropometrics indicators and identify their cut-off points optimal as using metabolic syndrome discriminators calculating the curves ROC and study of correlation of the measured inter-observer anthropometrics.

Research design. Two-phase study descriptive of Court cross case.

Measurements and instruments. Surveys were made, were conducted exploration physics and analytical, collected measurements (weight, size, body perimeters and skinfold thickness), clinics (PA) and analytical (glucose and lipid perfil). To identify the PCO for SM, ROC curves analysis is adopted.

People and place. The sample size was of 549 individuals 67.2% female and 32.8% males between 30 and 80 years of age, selected randomly, the cities of La Paz and El Alto residents who attended the unity of Epidemiology clinic of the IINSAD of the Faculty of Medicine of the UMSA. It was defined with SM who comply with 3 or more updated NCEP ATP III criteria.

Results. The frequency of metabolic syndrome was 45.2%, corresponding to 29.9% women and 15.3 men, mean age 54 to ± 11 years. It is evidence of a significant difference of averages and distribution among individuals with syndrome and without it, both anthropometry indicators, and risk markers. The PCO of the anthropometry indicators identified to discern cases of SM. Establishing that the abdominal perimeter, BMI, the ICC and the ICE are good indicators to determine the possible presence with metabolic syndrome.

Conclusions. The null hypothesis is rejected and accepted the alternate hypothesis having been shown that there is relationship between the anthropometrics indicators and the presence of metabolic syndrome, not being random.

Key words. Metabolic syndrome, anthropometrics measures, obesity, waist circumference, body mass index BMI, index waist height, skinfold thickness.

ABREVIATURAS

SM Síndrome metabólico

CC Circunferencia de cintura

ICC Índice cintura cadera

ICE Índice cintura estatura

IMC Índice de masa corporal

cm Centímetros

m Metros

mm Milímetros

Kg Kilogramos

PCO Punto de corte óptimo

ROC Curvas de características operativas para el receptor

RI Resistencia a la insulina

TG Triglicéridos

HDLc Lipoproteína de alta densidad

LDL Lipoproteína de baja densidad

AGL Ácidos grasos libres

PAI1 Factor inhibidor de la activación de plasminógeno

ENT Enfermedades no transmisibles

OMS Organización Mundial de la Salud

NCEP Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol

ATP III Tercer informe del panel para Tratamiento de Adultos

FID Federación Internacional de Diabetes

AACE Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos

EGIR Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina

UMSA Universidad Mayor de San Andrés

IINSAD Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo

I. ÍNDICE ESQUEMÁTICO

CARÁTULA

TITULO

RESUMEN ESTRUCTURADO (Abstract)

ABREVIATURAS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEORICO	2
	2.1 Historia de la enfermedad o alteración a ser investigada	2
	2.2 Definición de Síndrome metabólico	3
	2.3 Epidemiología del síndrome metabólico	4
	2.4 Fisiopatología del Síndrome metabólico	4
	2.5 Criterios diagnósticos para Síndrome metabólico.....	6
	2.6 Tratamiento del síndrome metabólico.....	9
	2.7 Pronóstico	12
	2.8 Definición de antropometría	12
	2.9 Epidemiología de los indicadores antropométricos	12
	2.10 Definiciones de las medidas antropométricas	13
	2.11 Aplicaciones de la antropometría	16
III.	BÚSQUEDA SISTEMÁTICA DE LA INFORMACIÓN	16
	3.1 Objetivo de la búsqueda sistemática de la literatura	16
	3.2 Identificación del tema central de la búsqueda	16
	3.3 Términos MeSH utilizados	17
	3.4 Resultados de la búsqueda crítica de la literatura médica	17
	3.5 Conclusión de la información revisada	21
IV.	JUSTIFICACIÓN	22
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
	5.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	23
	5.2 HIPOTESIS DE ESTUDIO	23
	5.2.i. Hipótesis Nula	23
	5.2.ii. Hipótesis Alterna	23

5.3	OBJETIVO GENERAL	23
5.4	OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
5.5	DISEÑO O TIPO DE ESTUDIO	24
5.6	TAMAÑO DE MUESTRA	24
5.7	POBLACION Y LUGAR DE ESTUDIO	25
VI.	DISEÑO METODOLOGICO	25
6.1	Definición de Casos incidentes	25
6.2	Criterios de inclusión	25
6.3	Criterios de exclusión	26
6.4	OPERALIZACION DE VARIABLES	26
6.4.i.	Operalización de variable respuesta	26
6.4.ii.	Operalización de variables de exposición	26
6.4.iii.	Operalización de variables de control	27
6.5	Mediciones	28
6.6	Análisis de Laboratorios	28
6.7	Medidas Físicas y antropométricas	28
VII.	RESULTADOS	31
VIII.	DISCUSIÓN	66
IX.	CONCLUSIONES	69
X.	RECOMENDACIONES	71
XI.	ASPECTOS ETICOS	72
XII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS	72
XIII.	ANEXOS	77
13.1	Instrumento de recolección de datos.....	77
13.2	Tablas de Contingencia.....	78
13.3	Hoja de Información.....	81
13.4	Consentimiento Informado.....	82

**INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS Y SÍNDROME METABÓLICO
EN POBLACIÓN DE 30 A 80 AÑOS DE EDAD
RESIDENTES DE LAS CIUDADES DE LA PAZ Y EL ALTO
GESTION 2010-2012**

I. INTRODUCCIÓN

Es sorprendente como los malos hábitos se fueron incorporando pasando a formar parte de la vida cotidiana. Así, hoy nos encontramos ante situaciones de mala alimentación, como comidas rápidas con alto contenido de ácidos grasos saturados, de sodio, de azúcares, altos grados de estrés, reemplazo de actividades físicas por actividades ociosas, etc. fortaleciéndose estas últimas por el uso masivo de maquinas y los trabajos de oficina. Por estos motivos el Síndrome Metabólico está cobrando cada vez mayor importancia y se vuelve un tema urgente a conocer, prevenir y tratar, siempre sujeto a nuevas investigaciones.^{1,2}

Actualmente el síndrome metabólico está considerado como uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI. Es un conjunto de disturbios metabólicos que elevan las probabilidades de desarrollar un incremento en la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 de 5 veces, y de 2 a 3 veces en la enfermedad cardiovascular, cuyo rasgo más característico es la resistencia a la insulina.¹

Existe una tendencia mundial a tener obesidad, por lo que se hace referencia a este problema como una epidemia de la era moderna, esto es mas evidente en países desarrollados y más aún en países que están en plena transición, como puede ser el caso de Bolivia, donde las personas están tratando de conquistar por un lado estabilidad económica, comodidad, acceso a tecnología, entrar al mundo de trabajo productivo y por otro lado han obtenido grandes males como el estrés crónico, la depresión, el tabaquismo y el alto consumo de alcohol, además se han intensificado malos hábitos alimentarios como una dieta rica en grasa e hidratos de carbono, todo

este conjunto de factores añadidos a otros preexistentes han dado como resultado una población cada día más sedentaria, propensa a enfermedades crónicas como la hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular, obesidad, cáncer y enfermedades crónicas muy prevalentes en la población mundial.¹

Dada la necesidad de desarrollar una forma simple, económica y no agresiva que permita identificar a los individuos con riesgo elevado a desarrollar determinadas enfermedades cardiovasculares, diversos estudios publicados dan gran importancia al índice de masa corporal, perímetro abdominal e índice cintura estatura como indicadores de enfermedades cardiometabólicas.

Las medidas antropométricas son las más utilizadas para evaluar el estado nutricional de los individuos y los riesgos asociados a una adiposidad corporal inadecuada, estos valores alterados son considerados elementos que incrementan la probabilidad del síndrome, más que factores de riesgo indicativos básicos.⁴

Es por esto nuestro interés en disponer de datos objetivos de su correlación, obteniendo un medio útil para la prevención de la enfermedad.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Historia de la enfermedad

Bajo diversas denominaciones se habla de síndrome metabólico desde 1988, cuando el Doctor Gerald Reaven define la patología y la llama síndrome X. En la actualidad, el síndrome metabólico agrupa una serie de factores de riesgo cardiovascular, por lo que su importancia se hace relevante en un medio donde la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y las complicaciones de estas patologías están generando una carga económica bastante alta para los diferentes sistemas de salud y cerca de 70% de las muertes prematuras en las Américas.^{1,2}

En 1947, Vague publicó un artículo ya clásico en el que llamaba la atención el hecho de que el fenotipo de obesidad con acumulación excesiva de tejido adiposo en la parte superior del cuerpo se asociaba con las alteraciones metabólicas que se observaban en la diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular. Veinte años después Abogador et al documentaron la aparición simultánea de obesidad, hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia e hipertensión.⁶

2.2. Definición de síndrome metabólico

Actualmente no hay una definición precisa del Síndrome Metabólico (SM), es también llamado Síndrome X, Síndrome de resistencia a la insulina, Síndrome plurimetabólico o Síndrome dismetabólico cardiovascular y hay distintos enfoques que incluyen los criterios para intentar diagnosticarlo.²

Se conceptualiza al síndrome metabólico como un ente que agrupa factores de riesgo para enfermedades no transmisibles de carácter crónico, y se caracteriza por la asociación en un mismo individuo de hipertensión arterial, hiperglucemia o resistencia a la insulina, dislipidemia con concentraciones bajas de HDLc, hipertrigliceridemia y exceso de peso u obesidad, por ello es preciso una perspectiva de sistema integral que examine los procesos, a diversos niveles, y que impliquen la prevención y el control de las ENT.³

Esta entidad clínica se presenta también en personas aparentemente libres de enfermedad y delgadas desde el punto de vista del índice de masa corporal o el perímetro de cintura, como se puede verificar en la experiencia de la consulta médica, y que está de acuerdo con los criterios de las diferentes sociedades y consensos. Los principales componentes de este síndrome giran en torno al almacenamiento de una cantidad excesiva de tejido adiposo bajo la piel y en el interior de la cavidad abdominal y de ciertos órganos, primando éstos en su fisiopatología.⁶

2.3. Epidemiología del síndrome metabólico

Debido que hasta el momento no se ha podido consensuar una única definición de síndrome metabólico y no se ha llegado a un acuerdo entre los distintos criterios diagnósticos a tener en cuenta, es difícil comparar prevalencias entre países.²

Varios estudios concuerdan que alrededor de un 25% de la población adulta padece síndrome metabólico, que la prevalencia aumenta con la edad, siendo de 24% a los 20 años, 30% o más en los mayores de 50 años y por encima de los 60 más del 40% de la población padece síndrome metabólico.^{3,15}

Los individuos que padecen síndrome metabólico corren un riesgo de 2 a 3 veces mayor de morbilidad cardiovascular que los individuos que no la poseen. Un 25,8% de personas con glicemia basal normal y un 33.1% de personas con intolerancia a la glucosa tiene síndrome metabólico, las cifras superan el doble en individuos con glucosa alterada en ayunas y diabetes (siendo de 71.3% y 86% respectivamente).³

2.4. Fisiopatología del síndrome metabólico

La patogénesis del síndrome metabólico aun es incierta y compleja y deja muchos interrogantes, considerándose la resistencia a la insulina como un factor dominante en la fisiopatología, intervienen tanto factores genéticos como ambientales, que van a influir sobre el tejido adiposo y sobre la inmunidad innata.^{1,2}

La obesidad juega un rol preponderante ya que el tejido adiposo, sobre todo el visceral o abdominal, es muy activo en la liberación de distintas sustancias como ácidos grasos, factor de necrosis tumoral , Leptina, resistina, factor inhibidor de la activación de plasminógeno, IL6, etc. Estos factores favorecer la aparición de un estado pro inflamatorio, de resistencia a la insulina y de daño endotelial.

Los ácidos grasos libres no esterificados (AG) que se generan, aumentan en plasma y se encuentran con un hígado y un músculo resistentes a la insulina. Esta mayor oferta de AG en Hígado conduce a:

- Aumento de gluconeogénesis
- Incremento en la producción de triglicéridos: aumento de VLDL y LDL
- Disminución de HDLc lipoproteínas de alta densidad
- Mayor producción de sustancias con actividad protrombótica como: Fibrinógeno, PAI1
- Esteatosis hepática no alcohólica por depósito de triglicéridos

En Músculo se acumula tejido graso y estimula la utilización de AG como fuente de energía en lugar de glucosa, esta glucosa no utilizada a nivel muscular, sumada a la mayor producción de glucosa hepática, genera hiperglicemia. En respuesta a esto, el páncreas incrementa la secreción de insulina que compensa la situación manteniendo una glicemia basal normal, esto es lo que se conoce como resistencia a la insulina.²

La activación de la inmunidad innata conduce a la liberación de citoquinas por células del sistema inmune (macrófagos, monocitos). Estas contribuyen a la acción protrombótica y pro inflamatoria.

Desde el punto de vista genético, una variedad de genes han sido asociados al desarrollo de síndrome metabólico, genes reguladores de lipólisis, termogénesis, metabolismo de la glucosa y del músculo. No se debe dejar de señalar la influencia de factores genéticos y ambientales sobre el peso al nacer; porque la sub nutrición fetal puede ser negativa para el desarrollo de la función de las células pancreáticas y de los tejidos sensibles a la Insulina cuya causa pudiera estar relacionada con la activación de genes vinculados con la RI.^{1,2}

Otros importantes modificadores ambientales que influyen sobre la expresión del síndrome metabólico, son la inactividad física que promueve el desarrollo de

obesidad y modifica la sensibilidad a la insulina en el músculo. Las dietas con alto contenido graso e hidratos de carbono son desfavorables y contribuyen al desarrollo de hipertensión arterial, diabetes mellitus y obesidad. ^{4,11}

2.5. Criterios diagnósticos de Síndrome Metabólico

Los componentes principales del Síndrome metabólico son la dislipidemia aterógena, la hipertensión arterial, hiperglucemia, la obesidad visceral y un estado protrombótico y pro inflamatorio. El bajo grado de inflamación crónica que acompaña al síndrome favorece el incremento de la proteína C reactiva y la microalbuminuria, dos marcadores útiles en la evaluación. ⁴

La dislipidemia aterógena se caracteriza por los altos niveles circulantes de LDL, la hipertrigliceridemia y las bajas concentraciones en plasma de HDL, debido a la proteína de transferencia de ésteres de colesterol que facilita la remoción del colesterol esterificado y por tanto, reduce los niveles de HDL, siendo factores que favorecen la disfunción endotelial y la aterosclerosis que acompañan a este estado. Un rasgo característico de las LDL del síndrome es que son pequeñas y densas y por tanto más aterógenas, un patrón aun no determinado por cuestiones logísticas. ⁵

De acuerdo a estos componentes, el programa nacional de educación sobre el colesterol (NCEP) de los Estados Unidos de Norteamérica y la (ATP-III) el 2001 emitió criterios para el diagnóstico del SM, que se basan en determinaciones simples y aplicables a las áreas de salud. ⁴

Diferentes instituciones han emitido criterios para evaluar el síndrome metabólico como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol (National Cholesterol Education Program) y el tercer informe del panel para el Tratamiento de Adultos (Adult Treatment Panel, NCEP-ATPIII), la Sociedad Americana de Endocrinólogos (American Association of Clinical Endocrinologist, AACE), el Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la

Insulina (EGIR IRS), la Federación Internacional de Diabetes para el Síndrome Metabólico (IDF). Sin embargo, los criterios más utilizados son los de la OMS y NCEP-ATPIII.⁴

Tabla N° 1

Definición de Síndrome metabólico según la OMS 1999
Alteración de la regulación de la glucemia en ayunas ≥ 110 mg/dl o RI
Mas dos o más de los Factores siguientes:
1. Hipertensión: Presión arterial $\geq 140/90$ mmHg o Tratamiento
2. Dislipemia: TG ≥ 150 mg/dl o HDLc $<35-39$ mg/dl en hombres y mujeres
3. Obesidad: ICC >0.9 >0.85 en hombres y mujeres respectivamente o IMC > 30 kg/m ²
4. Microalbuminuria: excreción de albúmina ≥ 20 ug/min
Fuente: OMS (1999).

La OMS señala que es indispensable para el diagnóstico de SM la presencia de resistencia a la insulina o alteración en la tolerancia a la glucosa. A esto debe sumarse al menos dos de los otros factores. Es importante destacar que la microalbuminuria es para la OMS un importante predictor de riesgo cardiovascular.^{3,6}

Debido a que estas pruebas son de aplicación compleja, de alto costo y no tan sencillas de aplicar, se consideró a esta definición como una herramienta poco aplicable en la práctica médica diaria, resultando poco útil en investigación.

Tabla N° 2

Criterios clínicos para el diagnóstico de SM según la AACE

Criterios mayores	Criterios menores
- Resistencia a la Insulina o glucemia en ayunas entre 110 a 126mg/dl	- Hipercoagulabilidad
- Dislipemia HDLc < 45 mg/dl en mujeres y < 35 mg/dl en hombres o TG ≥ 150 mg/dl	- Síndrome de ovario poliquístico
- Hipertensión arterial $\geq 130/85$ mmHg	- Disfunción endotelial
- Perímetro abdominal >102 cm en hombres y >88 cm en mujeres o IMC ≥ 25 kg/m ² OMS	- Microalbuminuria
	- Enfermedad cardiaca coronaria

Fuente: Elaborado a partir de las referencias 1 y 6.

El año 2002 la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos amplió aún más el concepto, sumándole algunas situaciones clínicas como el Síndrome de ovario poliquístico, Acantosis Nigricans, el Hígado Graso no alcohólico, entre otros.³⁴

Tabla N° 3

Síndrome metabólico según NCEP ATP III 2001

Factor de riesgo	Nivel definido
1. Obesidad abdominal	Circunferencia de cintura
- Varones	102 cm
- Mujeres	88 cm
2. Triglicéridos	150mg/dl
3. HDL Colesterol o Dx dislipidemia	
- Hombres	< 40 mg/dl
- Mujeres	< 50 mg/dl
4. Presión arterial	130/ 85 mmHg
5. Glucemia en ayunas o Dx de diabetes	110mg/dl

Fuente: NCEP (2001).

La definición de la National Cholesterol Education Program se basa en la coexistencia de tres o más alteraciones combinadas para el diagnóstico.⁶

A diferencia de lo establecido por la OMS, la NCEP no recomienda una medición rutinaria de la insulinemia, por no considerarla esencial para el diagnóstico de SM.

Se tienen en cuenta parámetros clínicos mucho más accesibles y costo efectivo. Así, se puede arribar a un posible diagnóstico con tan sólo una cinta métrica y un tensiómetro. El año 2005, la Federación Internacional de Diabetes (IDF) redujo los puntos de corte para definir obesidad abdominal, considerando de mayor riesgo cifras 94 cm para los varones y 80 cm para las mujeres, en población de origen europeo y para población latina 90cm en varones y 80cm en mujeres.³³

Tabla N° 4

Identificación clínica del Síndrome metabólico según ATP III NCEP actualizada

Factor de riesgo	Nivel definido
1. Obesidad abdominal	Circunferencia de cintura
- Varones	90 cm
- Mujeres	80 cm
2. Triglicéridos	150mg/dl
3. HDL Colesterol o Dx dislipidemia	
- Hombres	< 40 mg/dl
- Mujeres	< 50 mg/dl
4. Presión arterial	130/ 85 mmHg
5. Glucemia en ayunas o Dx de diabetes	100mg/dl

Fuente: IDF (2005).

2.6. Tratamiento del Síndrome Metabólico

El manejo del síndrome metabólico debe ser multidisciplinario y como primera medida se debe conseguir modificaciones en el estilo de vida, como disminución de peso, dieta y actividad física y solamente añadir drogas cuando las medidas anteriores son insuficientes.

Principios Básicos del tratamiento

La pérdida de peso tiene una importancia primaria en el manejo del SM. Estudios han demostrado que una reducción moderada de peso en un rango de 5-10% del peso corporal inicial, está asociado a una mejora significativa en varios de los componentes del SM (hipertensión, dislipemia y niveles de glucosa).

Esta reducción de peso debe resultar de una menor ingesta calórica con disminución de 500-1000cal/día, también de una adecuada actividad física que aumente las pérdidas energéticas seguidas por una modificación de la conducta a largo plazo.^{2,11}

La reducción de peso con dieta y ejercicio físico aeróbico regular, debe recomendarse a los sujetos con SM en ausencia de complicaciones mayores para ello. El ejercicio aeróbico moderado a intenso al menos 30 minutos al día, o idealmente más de una hora al día, mejora todos los componentes del SM, además de contribuir a la pérdida de peso.

Si no se consigue luego de doce semanas una reducción de peso importante con cambios en la conducta estricta, se puede recurrir a depresores del apetito, como la Cibutramina su efecto apunta a aumentar la saciedad, la termogénesis y la velocidad del metabolismo, el Orlistat que Inhibe la lipasa y disminuye la absorción intestinal de grasas. Esta medicación para el tratamiento de la obesidad está aprobada para el uso en adultos con un IMC ≥ 27 kg/m² sin co-morbilidades. El tratamiento farmacológico siempre debe ser acompañado de actividad física y las modificaciones en la dieta antes mencionadas.¹¹

El blanco principal es corregir los niveles de LDL, siendo las drogas de elección para éstos las Estatinas, que benefician el metabolismo de los Hidratos de Carbono, tienen efectos antiinflamatorios e inducen un modesto descenso de los TG y las HDL. Otras drogas empleadas en la modificación de estas últimas son los Fibratos.

La NCEP introdujo un segundo blanco de tratamiento en pacientes con Triglicéridos entre 200-499mg/dl, en estos casos algunas de las lipoproteínas ricas en TG son tan aterogénicas como las LDL por lo que deber ser descendidas.

Estudios han mostrado que la administración de dosis relativamente altas de estatinas descienden no sólo los niveles de LDL, sino también de triglicéridos, en pacientes con dislipemia mixta.

En cuanto a las HDL no se ha establecido un nivel a alcanzar, pero buscar su aumento resultaría beneficioso debido a que disminuye la mortalidad y morbilidad en

pacientes con SM. Para alcanzar este objetivo pueden utilizarse drogas como Fibratos y Niacinas.¹¹

Moderadas elevaciones de la presión arterial pueden ser controladas con modificaciones del estilo de vida, pero si la hipertensión persiste a pesar de estas terapias, las drogas antihipertensivas son usualmente requeridas.

El uso de drogas hipolipemiantes, antihipertensivas e hipoglucemiantes pueden modificar la sensibilidad a la insulina y el peso corporal. La Metformina y las Tiazolidindionas mejoran la sensibilidad a la insulina pero tienen efectos discrepantes sobre el peso corporal, la primera disminuye el peso corporal y las segundas lo aumentan. El efecto protector de estas drogas sobre las células se debe a que preservan su función, reduciendo la demanda de Insulina. Tienen varias funciones útiles en pacientes no diabéticos:

- Mejorar el perfil lipídico disminuyendo los TG y LDL y aumentar las HDL.
- Disminuyen la presión arterial.
- Reducen la expresión de marcadores inflamatorios como los niveles de PAI1, agregación plaquetaria y microalbuminuria.
- Disminuyen la secreción de Angiotensina II.
- Mejoran la disfunción endotelial.

Las Tiazolidindionas tienen un efecto antiinflamatorio y antiesclerótico. La Metformina además mejora los disturbios en el Síndrome de Ovario Poliquístico.

A pesar de que las Estatinas no parecen tener efectos significativos sobre los niveles de fibrinógeno y PAI1, los fibratos con la excepción del Gemfibrozil pueden disminuir significativamente los niveles circulantes de factores de coagulación. Sin embargo, los efectos de ambos hipolipemiantes sobre el PAI1 no ha sido aún bien establecido.

2,11

2.7. Pronóstico

En estudios recientes se ha detectado que el ejercicio físico favorece la oxidación de los AGL almacenados en el tejido adiposo, lo que reduce la lipogénesis e incrementa la lipólisis, por lo que el ejercicio diario es una estrategia efectiva para reducir la obesidad y sus efectos endocrinos.²⁴

Se observa que muchos de los comportamientos, en cuanto estilo de vida y cultural, son generadores de SM en diferentes grupos etéreos, la mayoría prefiere abstenerse de actividad física en cualquiera de sus formas, en la dieta optan por los carbohidratos simples y las “comidas chatarra”, tienen una vida sedentaria, y la mayoría de las veces dedican su tiempo libre a ver la televisión, o sentarse en una computadora o invertir el tiempo en estudiar, todo esto sumando horas de sedentarismo.²⁴

2.8. Definición de Antropometría

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. A menudo la antropometría es vista como la herramienta tradicional, y tal vez básica de la antropología biológica.²⁸

La Técnica Antropométrica es sencilla y no requiere de un material costoso, ni instrumental complejo. La fiabilidad dependerá de la habilidad del antropometrista y de su rigor en la toma de las medidas.⁶

2.9. Epidemiología de los indicadores antropométricos

La medición de los indicadores antropométricos han sido planteados hace ya varios años como una herramienta fácil y útil de emplear en la práctica clínica, para evaluar el riesgo cardiovascular de pacientes con sobrepeso u obesidad, e implementar

medidas terapéuticas o preventivas destinadas a disminuir este riesgo. Sin embargo, han sido controversiales los diferentes valores propuestos como puntos de corte de cada medida antropométrica, en cuanto a clasificar a los individuos con un mayor riesgo, ya que estos valores varían según grupo étnico y etáreo.³³

2.10. DEFINICIONES DE LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

a) Peso Corporal

En sentido estricto, debería usarse el término de masa corporal en lugar de peso corporal, expresado en Kilos.³¹

b) Talla

La estatura se define como la distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación. También se le denomina como talla en bipedestación, talla de pie o simplemente talla. Es medido con un estadiómetro o tallímetro.³¹

c) Talla Sentado

La talla sentada se define como la distancia entre el vértex y la superficie donde se encuentra sentado el sujeto, mediante un estadiómetro especial diseñado para este fin, llamado mesa de medida para posición sentada. También puede emplearse un banco con una altura conocida que pueda adaptarse al estadiómetro.³¹

d) Perímetros

Son las medidas de las circunferencias a diferentes niveles corporales.

Se utiliza una cinta antropométrica. La medida se da en centímetros (cm), con una precisión de 1 mm.

Se sitúa la cinta sobre la zona al nivel requerido, sin comprimir los tejidos blandos y perpendicular al eje longitudinal del segmento que se esté midiendo.^{29,31}

e) Perímetro de cintura y cadera

La circunferencias de la cintura y cadera son indicadores del tejido adiposo a esos niveles.³¹

La medida de la circunferencia abdominal es un factor de riesgo importante para evaluar factores de riesgo cardiovascular, con límites de referencia máximos estipulados por la NCEP, valores de referencia que varían según la raza y población. El número de factores de riesgo cardiovascular incrementa con el aumento del perímetro abdominal.

Las prevalencias de diabetes tipo 2, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia e infarto de miocardio aumentan de manera importante con el perímetro abdominal, tanto en la mujer como en el hombre. Además las mujeres que tienen un perímetro abdominal aumentado tienen un 63% más de riesgo de contraer un cáncer con respecto a las mujeres de peso normal. Estos valores no dependen del Índice de Masa Corporal, son independientes.³³

f) Perímetro braquial

Determinación de la circunferencia o perímetro del brazo no dominante a nivel del punto medio entre el acromion y la cabeza radial.³¹

g) Pliegues Cutáneos

Los pliegues cutáneos son el espesor de una doble capa de la piel y del tejido adiposo subcutáneo.

La medición de diversos pliegues cutáneos se ha utilizado con el fin de determinar el grado de adiposidad de los sujetos. Su utilidad deriva de que la grasa subcutánea es aproximadamente un 50% de la grasa total del organismo, y su medida mediante los pliegues cutáneos reflejaría bastante bien el grado de adiposidad total de un individuo.

Se puede realizar una sola medición o una combinación de varias zonas, con lo que se reduce el error y se corrigen las posibles diferencias en la distribución de grasa dentro de un mismo individuo.

Para realizar la medición se utiliza el lipocalibrador, caliper o compás de pliegues cutáneos. La medida se expresa en milímetros (mm), con una precisión de 0,1.

Los puntos utilizados habitualmente son el pliegue tricipital, el pliegue subescapular y el pliegue suprailíaco. En cada zona se realizan tres mediciones y se hace la media aritmética, siendo ésta el resultado final para cada pliegue.^{29,31}

h) Parámetros indicativos de la distribución de la grasa corporal

Medidas antropométricas de adiposidad como índice de masa corporal, circunferencia de cintura, el índice cintura cadera y el índice cintura estatura son conocidas por estar asociadas a factores de riesgo metabólico. Sin embargo, es controversial cual de ellas es mejor para predecir riesgo cardiovascular.

i) Índice de Masa Corporal

A pesar de que no hace distinción entre los componentes grasos y no grasos de la masa corporal total, se utiliza como uno de los recursos para evaluar su estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la OMS. Una persona musculosa con un porcentaje bajo de grasa puede clasificarse incorrectamente como obeso utilizando solamente el IMC, esta es una deficiencia conocida del IMC.

j) Índice cintura estatura

Según un estudio de la Universidad de Harvard en Boston, el índice cintura estatura es una medida de adiposidad, que mejor predice la enfermedad cardiovascular.

El ICE se determina dividiendo la circunferencia de la cintura por la estatura, un índice mayor a 0.5 es indicativo de adiposidad abdominal que se asocia con un riesgo elevado para enfermedades cardiovasculares arterioscleróticas.

Relación sana cintura estatura en Hombres inferior a 50% (robusto 53.6% a 58.3%) y Mujeres inferior a 42% (robusta 49.2% a 54.1%).³¹

k) Índice cintura cadera

Es el parámetro antropométrico más atractivo para la evaluación de obesidad abdominal. Su resultado tiene una muy buena correlación con la cantidad de grasa visceral. Se determina dividiendo la circunferencia de la cintura por la cadera.

Relación sana cintura cadera en Hombres 0.78 a 0.94 y en Mujeres 0.71 a 0.84.

2.11. Aplicaciones de la antropometría

Los indicadores antropométricos tienen una variedad de aplicaciones, incluyendo la descripción, comparación, evaluación de intervenciones e identificación de individuos o grupos de riesgo. La antropometría sirve para describir el status morfológico de un individuo o de una muestra.⁶

A menudo, la antropometría es usada como una variable de resultado de las intervenciones evaluativas, tales como los efectos del ejercicio y la reducción del peso corporal y la adiposidad subcutánea, también se la puede usar como una variable mediadora en intervenciones de evaluación. Finalmente, a menudo la antropometría es usada para identificar los individuos de riesgo que pueden requerir atención especial. Por eso es usada, para visualizar individuos con obesidad, o chicos que no están creciendo adecuadamente para sus edades cronológicas.⁶

III. BÚSQUEDA SISTEMÁTICA DE LA INFORMACIÓN

3.1. Objetivo de la búsqueda sistemática de la literatura

Obtener información acerca de la asociación de los indicadores antropométricos y marcadores de riesgo con síndrome metabólico.

3.2. Identificación del tema central de la búsqueda

- Asociación de Indicadores antropométricos con síndrome metabólico en población adulta.

- Relación de marcadores de riesgo de síndrome metabólico con indicadores antropométricos.
- Identificación de puntos de corte óptimos de los indicadores antropométricos.

3.3. Términos MeSH utilizados

Términos MESH

Síndrome metabólico	Circunferencia braquial
Indicadores antropométricos	Pliegues cutáneos
Adultos	Índice cintura cadera
Peso	Índice cintura estatura
Perímetro de cintura	Índice de masa corporal
Perímetro de cadera	

3.4. Resultados de la búsqueda crítica de la literatura médica

De los 85 trabajos encontrados se escogieron 6 revisiones como los más relevantes, los cuales se los describe mediante el respectivo análisis y evaluación crítica.

Título: Exactitud de las mediciones de adiposidad para identificar síndrome metabólico y sus componentes

Diseño: Estudio transversal descriptivo

Año de publicación: 2011

Evaluación crítica: El objetivo de este artículo (4), fue determinar la exactitud diagnóstica de diferentes indicadores de adiposidad (índice de masa corporal, circunferencia de cintura, índice cintura cadera, índice de conicidad, índice cintura-estatura y tejido adiposo intra abdominal) para identificar casos de síndrome metabólico en conjunto y por cada uno de sus componentes.

Estudio efectuado en 100 adultos (50 hombres y 50 mujeres) de entre 20 y 45 años de edad. Se determinaron las concentraciones de glucosa, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicéridos e insulina. El síndrome metabólico se determinó con los criterios de la OMS y

NCEP-ATPIII y se utilizó la metodología de curvas ROC para identificar los mejores indicadores de adiposidad.

Concluyéndose que los mejores indicadores de adiposidad para identificar síndrome metabólico fueron la circunferencia de cintura, el índice cintura-estatura e índice de masa corporal en población adulta de México. El índice cintura cadera no es recomendable para evaluar estas alteraciones por tener menor capacidad predictiva para alteraciones metabólicas.

La prevalencia de síndrome metabólico fue de alrededor de 27%.

Título: Asociación entre la Razón Cintura Estatura e Hipertensión y Síndrome Metabólico: Estudio de Base Poblacional

Diseño: Estudio transversal

Año de publicación: 2010

Evaluación crítica: El presente artículo (9) se fundamentó en razón a que en anterior estudio la razón cintura estatura (RCE) fue identificada como el mejor índice de obesidad asociado con hipertrofia del ventrículo izquierdo.

Se tuvo como objetivo comparar la capacidad del índice cintura estatura en la identificación de hipertensión y síndrome metabólico con otros índices de obesidad (índice de masa corporal, circunferencia la cintura y razón cintura cadera a través del análisis de curvas ROC.

Estudio en 1.655 (45,8% hombres) participantes del Proyecto MONICA-WHO/Vitoria, edad media 45 ± 11 años fueron investigados. La prevalencia de síndrome metabólico según criterios ATP-III fue 32,9%, hipertensión 42,4% y obesidad 19,2%.

Concluyéndose que los puntos de corte del índice cintura estatura son 0,52 y 0,53 para hipertensión y 0,53 y 0,54 para síndrome metabólico, para hombres y mujeres, respectivamente y la obesidad abdominal identificada por la RCE al contrario de la obesidad general identificada por el IMC, es el índice más simple y mejor aplicable asociado a la hipertensión y síndrome metabólico en la población de Vitoria de Brasil.

Título: Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos

Diseño: Estudio transversal

Año de publicación: 2008

Evaluación crítica: El presente artículo (10), se fundamenta debido a la necesidad de crear herramientas de tamizaje para detectar oportunamente estas co-morbilidades, es necesario conocer cuáles son los indicadores antropométricos que se asocian con marcadores de riesgo de desarrollo de síndrome metabólico.

Estudio piloto en donde se realizó una evaluación antropométrica (índice de masa corporal, circunferencia de cintura, índice cintura estatura) y su asociación con marcadores de riesgo de síndrome metabólico en 188 escolares de la Ciudad de México de 9 a 12 años de edad. Llegando a concluir que la medición de la circunferencia de cintura demostró ser un buen indicador de riesgo de hipertensión e hipertrigliceridemia con respecto al IMC; el índice cintura estatura fue el mejor predictor de la hipertrigliceridemia.

Título: Comportamiento de variables clínicas, antropométricas y de laboratorio en pacientes con síndrome metabólico

Diseño: Estudio transversal descriptivo

Año de publicación: 2011

Evaluación crítica: El presente artículo (13), se fundamenta en la importancia de la oportuna detección de pacientes con síndrome metabólico, debido a la elevada prevalencia y riesgo que presentan. El objetivo fue determinar el comportamiento de algunas variables clínicas, antropométricas y de laboratorio en pacientes con síndrome metabólico. Se incluyó 161 pacientes seleccionados por muestreo polietápico aleatorio por conglomerados, de un universo comprendido por pacientes atendidos desde septiembre del 2008 hasta junio del 2009 en seis consultorios de los municipios Urbano Noris y Holguín. El diagnóstico del síndrome se realizó de acuerdo al ATPIII. Se concluye que los pacientes con síndrome metabólico (n = 103: 63,97 %) presentaron valores medios superiores del peso, la talla, la circunferencia abdominal, el índice de masa corporal, la presión sistólica, los niveles plasmáticos de colesterol, LDL, triglicéridos y glucemia; sus

valores de HDL fueron más bajos y se demostró una asociación significativa entre el síndrome metabólico y la proteína C reactiva, la microalbuminuria, las alteraciones de la glucemia y la hipertensión arterial. Llegando a determinarse la importancia de la caracterización del síndrome metabólico para futuras intervenciones.

Título: Síndrome metabólico en mujeres obesas. Evaluación de biomarcadores de resistencia insulínica y lipoproteicos

Diseño: Estudio analítico

Año de publicación: 2004

Evaluación crítica: El artículo (27), se fundamenta en razón a que las mujeres antes de la menopausia, presentan menor riesgo de padecer enfermedad cardiovascular que los hombres. Sin embargo, la presencia de obesidad se correlaciona con aumento de dicho riesgo. Los objetivos del presente trabajo fueron determinar la frecuencia del síndrome metabólico en un grupo de mujeres de la ciudad de Lanús de argentina y evaluar la sensibilidad diagnóstica de distintas variables asociadas al SM. Se estudiaron 123 mujeres obesas (IMC ≥ 30 Kg/m²). Se evaluaron índices antropométricos, presión arterial, niveles de fibrinógeno, ácido úrico, lípidos y lipoproteínas. En esta población, la frecuencia relativa del SM fue 40,7%, considerablemente superior a lo informado para la población femenina general. La presencia del SM se asoció con resistencia insulínica, hipertensión arterial, hiperuricemia y un perfil lipoproteico aterogénico que consistía en alteraciones de las lipoproteínas ricas en triglicéridos y las lipoproteínas de alta densidad (HDL). El valor de corte hallado para el modelo del registro homeostático (HOMA) fue 3,1. Este índice, junto con la presión arterial sistólica, los niveles plasmáticos de triglicéridos y el índice triglicéridos/colesterol-HDL resultaron ser los predictores más sensibles de la presencia del síndrome metabólico.

Título: Utilidad del perímetro abdominal como método de cribaje del síndrome metabólico en personas con hipertensión arterial

Diseño: Estudio de casos y controles

Año de publicación: 2010

Evaluación crítica: El presente artículo (34), se fundamenta debido a la elevada incidencia ajustada de enfermedad coronaria atribuible a este factor de riesgo como es la hipertensión arterial, el objetivo de este trabajo fue valorar la utilidad del perímetro de cintura como método de cribaje único de Síndrome Metabólico en la población con otros factores de riesgo muy prevalentes.

Estudio de casos (pacientes hipertensos con SM) y controles (pacientes hipertensos sin SM) de la totalidad de individuos hipertensos de un cupo de Atención Primaria con tamaño muestral de 137 individuos. Se utilizó el test de regresión logística para el cálculo de la probabilidad de síndrome metabólico disponiendo únicamente del perímetro abdominal.

Concluyendo que utilizando una calculadora y la medición del perímetro abdominal podría predecirse la probabilidad de SM en personas hipertensas con el perímetro de cintura como única variable, priorizando mejor a los pacientes con más necesidad preventiva y mayor riesgo cardiovascular. Se propone una tabla de riesgos de presentar SM en función del perímetro de cintura en personas hipertensas con los cálculos ya realizados.

3.5. Conclusión de la información revisada

De acuerdo a las revisiones encontradas se evidenció bastante literatura sobre el tema general de estudio, en relación a los indicadores antropométricos y puntos de corte para síndrome metabólico la mayoría de los estudios derivan de estudios realizados en poblaciones europeas y pocos estudios a nivel Latinoamérica razón por lo que se precisa generar información propia de nuestra población.

En toda la información revisada, no se dispone de estudios realizados en población residente de grandes alturas, que incluyan mediciones de composición corporal y antropometría con lo cual se sustenta la trascendencia del presente estudio.¹

Concluyéndose que los mejores indicadores de adiposidad para identificar síndrome metabólico en población adulta son el peso, la circunferencia de cintura, el índice cintura estatura e índice de masa corporal. Estos índices, junto con la presión arterial, los niveles plasmáticos de triglicéridos, colesterol y glucemia resultaron ser los mejores predictores de la presencia de síndrome metabólico, los cuales son

indicadores diagnósticos de SM según la NCEP ATP III, en relación a otros criterios diagnósticos los cuales son de mayor complejidad y coste diagnóstico.^{4,5,9,27}

IV. JUSTIFICACIÓN

Producto de la creciente población que padece síndrome metabólico, esta patología se ha convertido en un tema abrumador para el sistema de salud y gobiernos en todo el mundo, y a la fecha no se dispone de muchos estudios que incluyan mediciones de composición corporal y antropometría, en especial en nuestro medio, por lo que se hace necesario conocer como se relacionan estas variables en sujetos con síndrome metabólico. Siendo un factor muy importante la detección oportuna y manejo adecuado de pacientes con síndrome metabólico, debido a su persistente aumento en la prevalencia, por su complejidad etiopatogénica, por sus múltiples riesgos que presentan y graves consecuencias tanto médicas como económicas para los países.³³

La importancia del presente estudio es conocer científicamente la relación de los indicadores antropométricos en sujetos con síndrome metabólico e identificar puntos de corte de las mediciones, para así evidenciar y poder tomar decisiones de prevención y promoción alcanzando poblaciones aun con bajo riesgo.

Debido a que los puntos de corte de las medidas antropométricas para evaluar la adiposidad como un componente del síndrome metabólico derivan de estudios realizados en poblaciones europeas y varían entre distintas etnias, se precisa generar información propia de nuestra población, que permitan determinar con mayor precisión los puntos de corte, determinando además la relación de las variables clínicas, antropométricas y de laboratorio en pacientes con síndrome metabólico, para poder determinar la caracterización del síndrome metabólico en población Boliviana, siendo necesario profundizar estos estudios en futuras intervenciones.

El presente estudio se proyecta a crear herramientas sencillas de tamizaje para detectar oportunamente estas co-morbilidades, considerándose a la antropometría

un método barato, de fácil ejecución, de no precisar de materiales complejos, fácilmente mensurables y accesible a nivel clínico.

La información obtenida tendrá aplicaciones útiles, mediante las cuales se podrá actuar con medidas de promoción y prevención para lograr mayor eficiencia diagnóstica y manejo sobre factores de riesgo y principalmente lograr conciencia en la población con cambios de conducta, mediante prácticas saludables de estilos de vida y actividad física programada.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será la relación de los indicadores antropométricos y síndrome metabólico en sujetos habitantes de grandes alturas como es la Ciudad de La Paz y El Alto durante la gestión 2010 a 2012?

5.2. HIPÓTESIS DE ESTUDIO

5.2.i. HIPÓTESIS NULA

No existe ninguna relación entre los indicadores antropométricos y marcadores de riesgo de síndrome metabólico en habitantes de grandes alturas.

5.2.ii. HIPÓTESIS ALTERNA

Existe relación entre los indicadores antropométricos y marcadores de riesgo de Síndrome metabólico en pacientes habitantes de grandes alturas y no se debe al azar.

5.3. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación de los indicadores antropométricos y síndrome metabólico, en sujetos de 30 a 80 años de edad que habitan grandes alturas como es la Ciudad de La Paz y El Alto, durante el año 2010- 2012.

5.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

5.4.i. Conocer la fuerza y tendencia de correlación de los indicadores antropométricos (peso, talla, talla sentado, circunferencia braquial, pliegue tricipital, pliegue subescapular, perímetro cintura, perímetro abdominal, perímetro cadera, pliegue suprailíaco, índice de masa corporal, índice cintura cadera e índice cintura estatura) con marcadores de riesgo de síndrome metabólico de acuerdo a grupo etáreo y sexo.

5.4.ii. Establecer los puntos de corte óptimo de cada una de las medidas antropométricas y evaluar la capacidad de discriminación de las mismas mediante el cálculo de las Curvas ROC.

5.4.iii. Realizar un estudio de correlación de las medidas antropométricas Inter-observador.

5.4.iv. Conocer los valores predictivos de los indicadores antropométricos mediante el cálculo de tablas de contingencia.

5.5. DISEÑO O TIPO DE ESTUDIO

- Estudio analítico de corte transversal.

5.6. TAMAÑO DE MUESTRA

De una población estimada del área urbana de las ciudades de La Paz y El Alto de 1.827192 habitantes, se determinó el tamaño de muestra a través del programa Epi Info versión 3.3.2., a partir de los siguientes datos:

- Prevalencia del 40 %
- Nivel de confianza de 95% por lo tanto se aceptó un error tipo I o alfa de 5% y poder de 80%, es decir 0.2 de probabilidad de cometer el error tipo II

- Se calculó una muestra de 375 sujetos
- Pero finalmente se obtuvo una muestra de 549 sujetos, para aumentar más el poder del estudio.

5.7. POBLACIÓN Y LUGAR DE ESTUDIO

El Estudio se realizó en individuos de 30 a 80 años de edad residentes de las Ciudades de La Paz y El Alto, que acudieron a la Unidad de epidemiología clínica del Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo IINSAD de la Facultad de Medicina de la UMSA, por información de prevención de enfermedades no transmisibles y la realización de exámenes de laboratorio en la gestión 2010 - 2012.

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Definición de casos incidentes de síndrome metabólico

Son todas las personas adultas mayores de 30 años y menores de 80 años, que residan en las ciudades de La Paz o El Alto, que acudieron a la Unidad de epidemiología clínica del IINSAD de la Facultad de Medicina de la UMSA, que cumplan con al menos 3 criterios de síndrome metabólico según la NCEP-ATPIII actualizada.

6.2. Criterios de inclusión

- Adulto entre 30 y 80 años de edad, residente de las ciudades de La Paz y El Alto, que acuda a la Unidad de epidemiología clínica del IINSAD de la Facultad de Medicina de la UMSA.
- Aceptación y Firma del consentimiento informado.

6.3. Criterios de exclusión

- Personas con alguna incapacidad física o mental que no les permita la participación en el estudio.
- Mujeres embarazadas
- Personas con diagnóstico ya definido de cáncer.

6.4. OPERALIZACION DE VARIABLES

6.4.i. Operalización de variable respuesta -Variable cualitativa dicotómica

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORIZACIÓN
Síndrome metabólico	Coexistencia de por lo menos 3 de 5 criterios según la ATPIII-NCEP actualizada: <ol style="list-style-type: none"> 1. Perímetro de cintura a 80cm en mujeres y a 90cm en varones 2. Triglicéridos a 150mg/dl 3. HDLc < 50mg/dl para mujeres y < 40mg/dl para varones o diagnóstico de dislipidemia 4. Presión arterial 130/85 mmHg o diagnóstico de hipertensión 5. Glucemia 100mg/dl o diagnóstico de diabetes. 	Con síndrome metabólico
	Coexistencia de 0 a 2 criterios según la ATPIII-NCEP actualizada: <ol style="list-style-type: none"> 1. Perímetro de cintura a 80cm en mujeres y a 90cm en varones 2. Triglicéridos a 150mg/dl 3. HDLc < 50mg/dl para mujeres y < 40mg/dl para varones o diagnóstico de dislipidemia 4. Presión arterial 130/85 mmHg o diagnóstico de hipertensión 5. Glucemia 100mg/dl o diagnóstico de diabetes. 	Sin Síndrome metabólico

6.4.ii. Operalización de variables de exposición

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORIZACIÓN
Peso corporal	Peso del sujeto en Kilogramos (Kg).	Cuantitativa continua
Talla o Talla de pie	Medida de la estatura del cuerpo humano en metros (m).	Cuantitativa continua

Talla sentado	Distancia entre el vértex y la superficie donde se encuentra sentado el sujeto. Expresado en cm.	Cuantitativa continua
Perímetro de cintura	Circunferencia da cintura a nivel del punto medio entre el ultimo borde costal y la cresta iliaca, en cm.	Cuantitativa continua
Perímetro abdominal	Medición de la circunferencia abdominal en cm. a nivel de crestas iliacas, con expiración no forzada.	Cuantitativa continua
Perímetro de cadera	Medida de la circunferencia máxima entre la cintura y los muslos . Expresada en cm.	Cuantitativa continua
Circunferencia braquial	Medición del perímetro del brazo a nivel del punto medio entre el acromion y la cabeza radial, en cm.	Cuantitativa continua
Pliegue cutáneo tricipital	Medición del pliegue cutáneo del brazo en el punto medio entre el olecranon y acromion, en mm.	Cuantitativa continua
Pliegue subescapular	Medición del tejido celular subcutáneo a 1 cm por debajo del ángulo inferior de la escápula, en mm.	Cuantitativa continua
Pliegue suprailíaco	Medición del tejido adiposo subcutáneo del abdomen, a nivel de la línea media axilar por encima de la cresta iliaca. Expresado en mm.	Cuantitativa continua
ICC	Cociente del Perímetro cintura (cm) / perímetro cadera (cm)	Cuantitativa continua
ICE	Cociente del Perímetro cintura (cm) / talla (cm)	Cuantitativa continua
IMC	Peso en Kg./ talla ² en metros.	Cuantitativa continua

6.4.iii. Operalización de variables de control

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORIZACIÓN
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> - 0 = Mujer - 1 = Varón 	Nominal Dicotómica
Edad	Edad del sujeto en años	Cuantitativa continua

6.5 Mediciones

Las mediciones de variables de exposición o predictoras se realizan de acuerdo a la característica de cada una de las escalas o instrumentos validados.

Se entrega a cada paciente un tríptico con la información de todo el procedimiento, los participantes son captados por encuestadores capacitados quienes les informan de forma clara y precisa sobre las condiciones en las que deberían estar el día de las pruebas y para las mediciones como ser: ayuno y vestir ropa cómoda para tomar mediciones antropométricas.

A la llegada de los participantes se les presenta la hoja de información y consentimiento informado, así como responder a cualquier duda que pudieran tener.

6.6 Análisis de Laboratorio

Mediante el consentimiento informado se comunica a los pacientes del proceso para la obtención de muestra sanguínea, como el ayuno que deben guardar de 10 a 12 Hrs. para el día de la prueba. Se determinan las concentraciones de glucosa, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos entre otros, como principales componentes del síndrome metabólico según los criterios de la NCEP ATP III.

6.7 Medidas físicas y antropométricas

Se realiza el examen físico en el cual se toma la presión arterial en ambos brazos con tensiómetros mercuriales de pie, con el paciente sentado y en reposo previo de por lo menos 10 minutos, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria. Se mide el peso en una balanza de pie bien calibrada y la talla con tallímetro, la talla sentado con un estadiómetro diseñado para este fin, la circunferencia braquial con cinta métrica no extensible, pliegue tricipital, pliegue subescapular, y pliegue suprailiaco con un plicómetro calibrado, el perímetro de cintura considerando la parte más angosta, perímetro abdominal con el abdomen descubierto en el punto más angosto

entre el reborde costal y la cresta iliaca y perímetro de cadera. Con las mediciones antropométricas correspondientes se estima el índice de masa corporal, índice cintura cadera e índice cintura estatura.

Todas las mediciones físicas se deben realizar con instrumentos calibrados y personal capacitado y entrenado siguiendo las recomendaciones específicas para cada caso y para garantizar la validez de los datos, las medidas antropométricas se midieron en tres oportunidades a cada individuo por diferentes observadores según normas estandarizadas preestablecidas.

De acuerdo a las siguientes definiciones:

a) Peso Corporal

Medido a través de una Báscula o balanza pesa personas. La medida del peso corporal se expresó en kilos (kg.), con una precisión de 0. 1 kg.

b) Talla

Distancia medida entre el vértex y el plano de sustentación. Medido con un tallímetro y expresada en metros (m), con una precisión de 1 mm.

c) Talla Sentado

Distancia medida entre el vértex y la superficie donde se encuentra sentado el sujeto, mediante un estadiómetro especial diseñado para este fin. La medida de la talla sentada se expresa en centímetros (cm), con una precisión de 1 mm.

d) Perímetro de cintura

Determinación de la circunferencia de la cintura con el sujeto de pie a nivel del punto medio entre el ultimo borde costal y la cresta iliaca. Medida en cm.

e) Perímetro abdominal

Medida de la circunferencia abdominal con el sujeto en bipedestación a nivel de crestas iliacas, con expiración no forzada. Expresada en cm.³⁴

f) Perímetro de cadera

Medida de la circunferencia máxima entre la cintura y los muslos. Expresada en cm.

h) Perímetro braquial

Medida de la circunferencia del brazo no dominante a nivel del punto medio entre el acromion (punto más superior y externo) y la cabeza radial se coloca la cinta entre ambas referencias y perpendicular al eje longitudinal del cuerpo, con el sujeto de pie, recto con los brazos relajados y sueltos a los lados del cuerpo, la articulación del hombro en ligera rotación externa y el codo extendido. Expresada en cm.

j) Pliegue tricipital

Medición del tejido adiposo subcutáneo o pliegue cutáneo con el compás a 1cm por debajo del pliegue formado en la línea media de la cara posterior del brazo, en la cara posterior del brazo a nivel del punto medio entre el olecranon y el acromion. Medida en milímetros (mm). Dirección del pliegue vertical.³¹

k) Pliegue Subescapular

Medición del pliegue cutáneo por debajo del ángulo inferior de la escápula se marca a 2 cm en la línea que corre lateral y oblicua siguiendo el clivaje de la piel. Dirección del pliegue oblicua hacia abajo y afuera, formando 45 grados sobre la horizontal. Con el sujeto de pie, recto, con los brazos colgando a lo largo del cuerpo. El compás se aplica a 1 cm de distancia del pliegue formado en la referencia citada.³¹

l) Pliegue suprailíaco

Medición del tejido adiposo subcutáneo del abdomen, el compás se aplica 1 cm anterior al pliegue formado a nivel de la línea medio axilar, justo por encima de la cresta ilíaca. Expresada en mm. Dirección del pliegue oblicuo en sentido anterior y descendente.³¹

VII. RESULTADOS

El presente estudio responde a la necesidad de contar con datos oficiales sobre los indicadores antropométricos y Síndrome metabólico en población habitante de grandes alturas como es la ciudad de La Paz y El Alto.

De acuerdo al objetivo general, se pretende determinar la relación de los indicadores antropométricos y síndrome metabólico, mediante la medición de indicadores antropométricos, los mismos poseen las ventajas de ser de fácil ejecución, de ser no invasivos, no precisan de materiales complejos y son sencillos de aplicar e interpretar, que ajustados por edad y sexo pueden predecir la presencia o no del síndrome metabólico.

Análisis estadístico

El análisis para las variables cuantitativas continuas se expresan como medias y desviaciones estándar y para comparar los promedios mediante la prueba de T de Student para muestras independientes, obteniéndose los valores p de diferencia de promedios. Para las variables categóricas con porcentajes y para valorar la relación de variables cualitativas mediante la prueba de chi cuadrado y valor p de significancia estadística. Para todos los análisis realizados en este estudio, se tuvo en cuenta un intervalo de confianza (IC) del 95%.

El poder predictivo de los indicadores antropométricos para síndrome metabólico se determina por medio de las curvas *Receiver Operating Characteristic* (ROC), mediante las cuales se identifican los puntos de corte óptimos, teniendo en cuenta el criterio para la obtención de los puntos de corte de los indicadores antropométricos como predictores de síndrome metabólico, los valores con sensibilidad y especificidad más cercanas entre sí y no inferiores al 50%.

El análisis de correlación entre las variables se determina mediante el coeficiente de correlación rho, para medir la fuerza y tendencia de correlación entre los indicadores

antropométricos y marcadores de riesgo de síndrome metabólico, con el valor p de significancia estadística, y el diseño de gráficos de dispersión.

Del total de la muestra 549 personas, 67.2% mujeres y 32.8% varones, 513 (93.4%) provienen de la ciudad de La Paz y 34 (6.2%) de la ciudad de El Alto.

Cuadro N° 1

Distribución de variables edad y sexo en la población en general

Variable	Casos (n= 549)	P
Edad	Media 51.6 D.E. 12	0.000
Sexo:		
Mujer	369 (67.2%)	0.623
Varón	180 (32.8%)	

Cuadro N° 2

Relación entre la presencia de síndrome metabólico (SM) y sexo

Sexo	Con SM		Sin SM		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Mujeres	164	(29.9)	205	(37.3)	369	(67.2)
Varones	84	(15.3)	96	(17.5)	180	(32.8)
Total	248	(45.2)	301	(54.8)	549	(100%)

Fuente::Elaboración propia

Con SM=con síndrome metabólico, Sin SM=sin síndrome metabólico

Existen 29.9% de mujeres con síndrome metabólico y 15.3% de varones, de acuerdo a los criterios diagnósticos distribuidos en el Cuadro N° 3.

Cuadro N° 3
Clasificación de individuos de acuerdo al número de criterios
diagnósticos según NCEP ATP III

N° Criterios	N° Individuos Diagnosticados	%
0	33	6%
1	92	17%
2	176	32%
3	161	29%
4	74	14%
5	13	2%
TOTAL	549	100%

Fuente::Elaboración propia

En el total de la muestra estudiada, la media y desviación estándar de edad es 51.6 DE 12, presentan perímetro abdominal >80cm en mujeres y >90cm en varones el 82.9%, presión arterial >130/85mmHg el 19.5%, triglicéridos 150mg/dl 49.2%, HDL colesterol < 50mg/dl en mujeres y < 40mg/dl en varones el 69.8%, glucemia 100mg/dl 13.3% y presentan perímetro de cintura > 80cm en mujeres y > 90cm en varones el 70%.

Todas las variables continuas tratadas en el estudio, se describen de forma completa mediante sus medias, desviaciones estándar (DE), Intervalos de Confianza del 95% (IC_{95%}), valores mínimos, máximos y valores p como se detalla en el Cuadro N° 4 para individuos con síndrome metabólico y Cuadro N° 5 para individuos sin síndrome metabólico.

Cuadro Nº 4

Caracterización de los pacientes con síndrome metabólico

Variable	\bar{x}	DE	IC _{95%}	Valor min.	Valor máx.	P
Edad	54	11	53 – 56	26	82	0.000
PAS	120	15	118 – 122	85	175	0.000
PAD	81	11	80 – 83	55	120	0.000
Tg	238	127	222 – 254	43	1388	0.000
HDL	37	7	37 – 38	20	76	0.000
Glucemia	98	32	93 – 101	60	334	0.000
Pab	97	9	95 – 98	71	124	0.000
IMC	28.5	3.8	28 – 29	21	44	0.000
ICC	0.92	0.2	0.8 – 0.9	0.07	3.8	0.000

Fuente: Libro IINSAD Dra. Navia MP, Philco P. Factores de riesgo asociados a síndrome metabólico
 \bar{x} = promedio, DE = Desvío estándar, IC_{95%} = Intervalo de confianza al 95%, PAS = Presión arterial sistólica, PAD = Presión arterial diastólica, Tg = Triglicéridos, HDL = Colesterol de alta densidad, PAb = Perímetro abdominal, IMC = Índice de masa corporal, ICC = Índice cintura cadera

Cuadro Nº 5

Factores relacionados a síndrome metabólico en individuos sin la patología de estudio

Variable	\bar{x}	DE	IC _{95%}	Valor min.	Valor máx.
Edad	49.5	12	48 – 51	23	83
PAS	109	13	108 – 110	81	160
PAD	75	9	74 – 76	55	103
Tg	124	62	117 – 137	36	583
HDL	46	9	45 – 47	37	72
Glucemia	84	9.9	82 – 85	37	120
Pab	89.7	10	88 – 90	66	125
IMC	25.7	3.9	25 – 26	16.8	40
ICC	0.87	0.07	0.86 – 0.88	0.68	1.13

Fuente: Libro IINSAD Dra. Navia MP, Philco P. Factores de riesgo asociados a síndrome metabólico
 \bar{x} = promedio, DE = Desvío estándar, IC_{95%} = Intervalo de confianza al 95%, PAS = Presión arterial sistólica, PAD = Presión arterial diastólica, Tg = Triglicéridos, HDL = Colesterol de alta densidad, PAb = Perímetro abdominal, IMC = Índice de masa corporal, ICC = Índice cintura cadera

En comparación de los Cuadro N° 4 y N° 5, nótese la diferencia significativa de promedios entre los individuos con síndrome y sin síndrome, tal como se esperaba, para los elementos que son parte de la definición de síndrome metabólico, como ser presión arterial sistólica, diastólica, perímetro abdominal, triglicéridos y glucemia, donde sus promedios son mayores en los individuos con síndrome que en los individuos sin síndrome y HDL con promedio menor en los con síndrome que en los sin síndrome. Nótese también la diferencia significativa de promedios de la edad, índice de masa corporal e índice cintura cadera, cuyos promedios son significativamente mayores en los casos incidentes que en los individuos sin síndrome.

La distribución de todas las variables antropométricas en el total de la muestra estudiada se resume en el Cuadro N° 6

Cuadro N° 6
Características descriptivas de los indicadores antropométricos

Variable	Obs	Media	D.E.	IC_{95%}	Min	Max
Edad	549	51.7	12.2	51-53	23	83
Peso	549	68.1	12.7	67-69	40.9	117.8
Talla	549	158.6	8.6	157-159	138	185
Talla sentado	549	85.4	4.2	85-86	73.7	99
C. braquial	549	30.8	4.1	30.5-31.2	23	91.7
PI. tricipital	549	24.6	8.3	23.9-25.3	6	55
PI. subescapular	549	28.6	9.8	27.8-29.4	6	62
C. cintura	549	88.4	10.7	87.5-89.3	63.4	121
C. abdominal	549	93	10.9	92-94	66.3	125.5
C. cadera	549	99	7.6	98.4-99.7	81.9	127
PI. suprailíaco	549	26.9	10.2	26-28	4	95
IMC	549	26.9	4.2	26.6-27.3	17	44
ICE	549	0.55	0.06	0.55-0.56	0.41	0.79
ICC	549	0.89	0.07	0.88-0.90	0.69	1.14

Fuente: Elaboración propia

DE= Desvío estándar, Min= Valor mínimo, Max= Valor máximo, C. braquial=circunferencia braquial, PI. tricipital=pliegue tricipital, PI. subescapular=pliegue subescapular, C. cintura=circunferencia de cintura, C. cadera=circunferencia de cadera, PI. suprailíaco=pliegue suprailíaco, IMC=índice de masa corporal, ICE=índice cintura estatura, ICC=índice cintura cadera.

La frecuencia de síndrome metabólico en la muestra estudiada de acuerdo a grupo etáreo y sexo se presenta en el CUADRO N° 7. Se observa que la misma se incrementa con la edad en ambos sexos hasta los 60 años a partir de ello la frecuencia disminuye y más a partir de los 70 años.

Cuadro N° 7

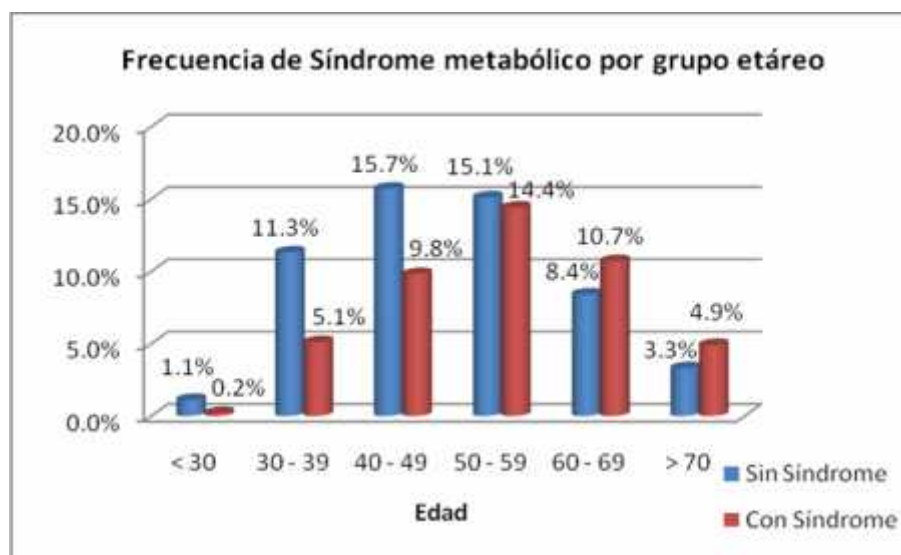
Frecuencia del Síndrome Metabólico de acuerdo a grupo etáreo y sexo

Edad (años)	Pobl. Total		Con SM		Mujeres		Varones	
	n	%	n	%	n	%	n	%
< 30	7	1.3	1	0.2	1	0.6	0	0
30-39	90	16.4	28	5.1	10	6.1	18	21.4
40-49	140	25.5	54	9.8	37	22.6	17	20.4
50-59	162	29.5	79	14.4	56	34.1	23	27.4
60-69	105	19.1	59	10.7	39	23.8	20	23.8
> 70	45	8.2	27	4.9	21	12.8	6	7.1
Total	549	100%	248	45.2%	164	44.4%	84	46.7%

Fuente: Elaboración propia
Con SM=Con síndrome metabólico

Figura N° 1

Frecuencia del Síndrome Metabólico de acuerdo a grupo etáreo y sexo



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 8

Comparación de los valores medios de las diferentes variables analizadas entre individuos que presentan síndrome metabólico y los que no presentan

Variable	Con Síndrome Metabólico n = 248		Sin Síndrome metabólico n = 301		p
	Media	D.E.	Media	D.E.	
Edad años	54.3	11.8	49.5	12.0	0.000
Peso (Kg)	71.8	11.6	65.0	12.7	0.000
Talla (cm)	158.5	8.6	158.6	8.6	0.887
Talla sentado	85.5	4.2	85.3	4.2	0.807
Circunferencia braquial	31.9	4.8	29.9	3.1	0.000
Pliegue tricpital	25.6	8.6	23.7	8.0	0.008
Pliegue sub escapular	30.8	9.0	26.7	10.0	0.000
Circunferencia de cintura	92.5	9.1	85.0	10.7	0.000
Circunferencia abdominal	97.0	9.5	89.7	10.8	0.000
Pliegue supra iliaco	30.2	9.9	24.3	9.6	0.000
Índice cintura cadera	0.91	0.06	0.87	0.07	0.000
Índice cintura estatura	0.58	0.05	0.53	0.06	0.000
Índice de masa corporal	28.5	3.8	25.7	4.0	0.000

Fuente: Elaboración propia

En la comparación de todas las medidas antropométricas de ambos grupos se evidencia en la mayoría de las medidas que los valores medios son significativamente superiores en el grupo con síndrome metabólico que en el grupo sin síndrome, con valores p que implican diferencias estadísticamente significativas, sobre todo en parámetros de obesidad como el peso (71.8 frente a 65kg), el IMC (28.5 frente a 25.7), el perímetro cintura (92.5cm frente a 85cm), el índice cintura cadera (0.91 frente a 0.87), el índice cintura estatura (0.58 frente 0.53), a excepción de la talla y talla sentado que no muestra ninguna diferencia y los pliegues sin diferencias significativas como se muestra en el Cuadro N° 8.

Cuadro N° 9

Frecuencia del Síndrome metabólico en relación al IMC y sexo

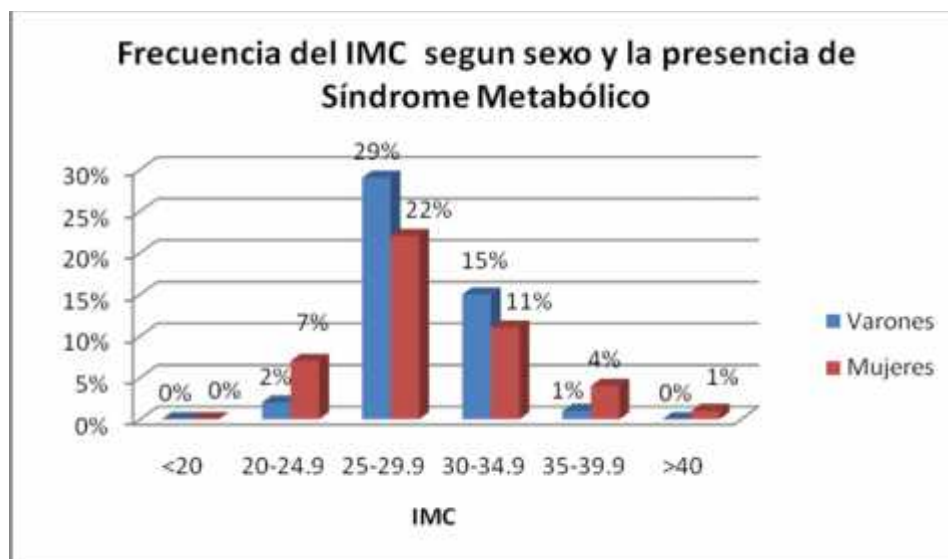
IMC	Mujeres				Varones			
	Total	%	con síndrome	%	Total	%	con síndrome	%
<20	8	(2)	0	0%	0	(0)	0	0%
20-24.9	110	(30)	26	7%	32	(18)	3	2%
25-29.9	162	(44)	80	22%	106	(59)	53	29%
30-34.9	69	(19)	42	11%	36	(20)	27	15%
35-39.9	18	(5)	14	4%	5	(3)	1	1%
>40	2	(1)	2	1%	1	(1)	0	0%
Total	369	(100)	164	44%	180	(100)	84	47%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al IMC en ambos sexos se presenta con mayor frecuencia en sujetos con IMC entre 25 y 29.9 Kg/m², seguido con índice entre 20 y 24.9 Kg/m² y en tercer lugar con índice entre 30 y 34.9%, es decir es más frecuente la presencia de síndrome en sujetos con sobrepeso e incluso con peso normal de acuerdo al IMC.

Figura N° 2

Frecuencia del Síndrome metabólico en relación al IMC y sexo

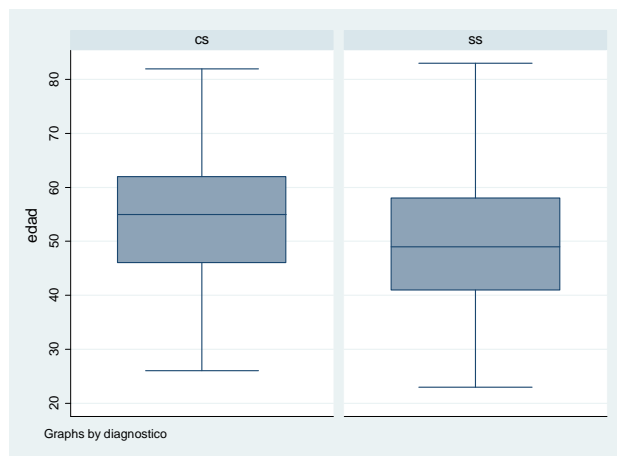


Fuente: Elaboración propia

Distribución de los indicadores antropométricos en función de la presencia o ausencia del síndrome metabólico.

Figura N° 3

Distribución de la edad en individuos con síndrome y sin síndrome metabólico

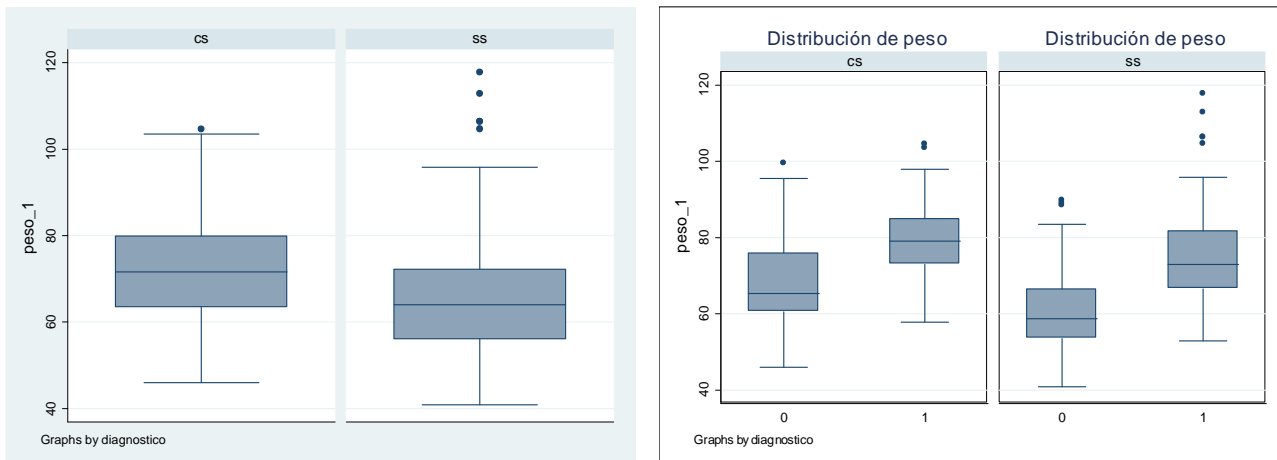


Fuente::Elaboración propia

cs=con síndrome, ss=sin síndrome

Figura N° 4

Distribución del peso en individuos con síndrome y sin síndrome de acuerdo al sexo



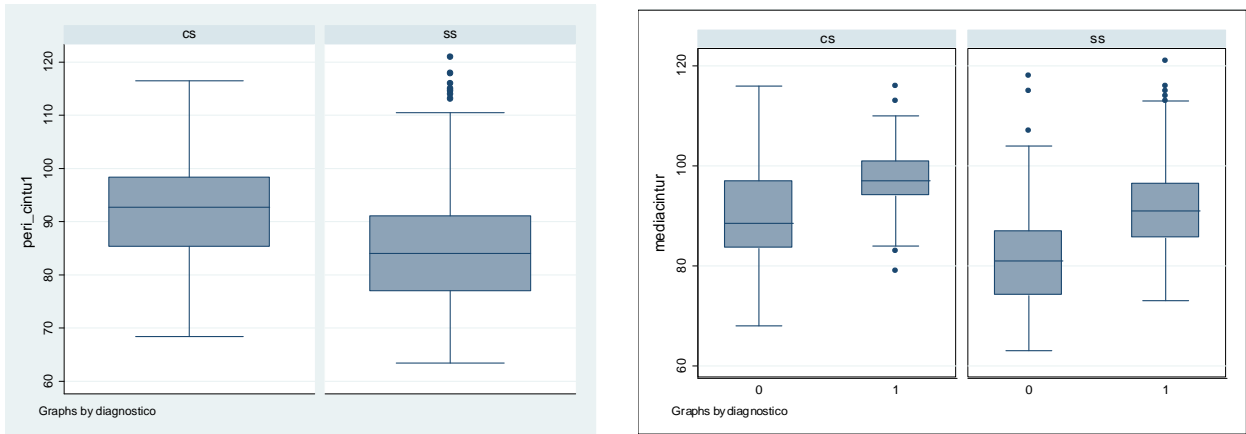
Fuente: Elaboración propia

cs= con síndrome ss=sin síndrome 0=Mujer 1=Hombre

Las medianas de peso son diferentes para ambos grupos (p=0.000)

Figura N° 5

Distribución de perímetro cintura en pacientes con síndrome y sin síndrome de acuerdo al sexo



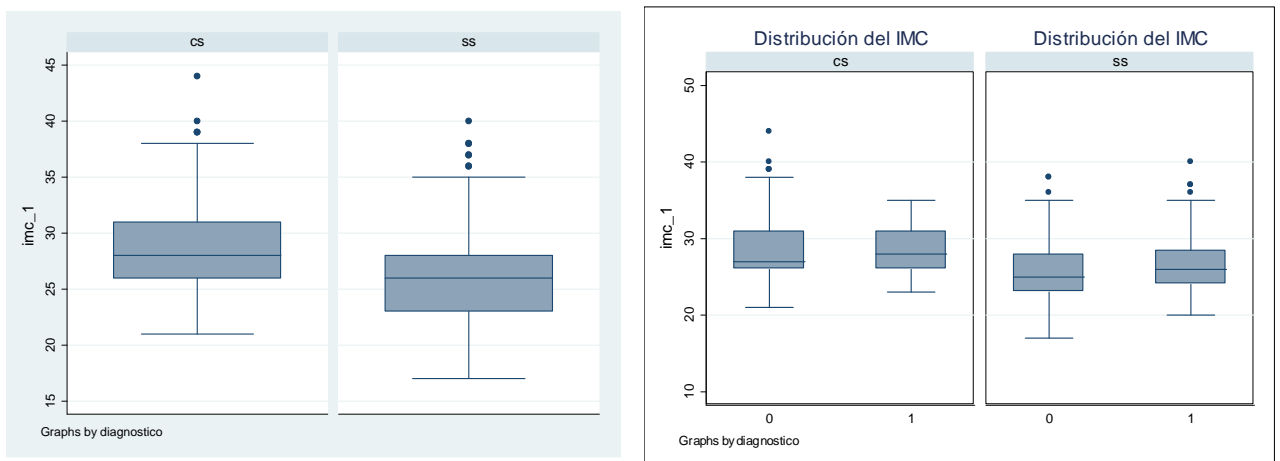
Fuente:Elaboración propia

cc=circunferencia de cintura cs= con síndrome ss=sin síndrome 0=Mujeres 1=Hombres

Diferencia de promedios significativa, $p= 0.000$

Figura N° 6

Distribución de IMC en función de la presencia de síndrome metabólico y sexo

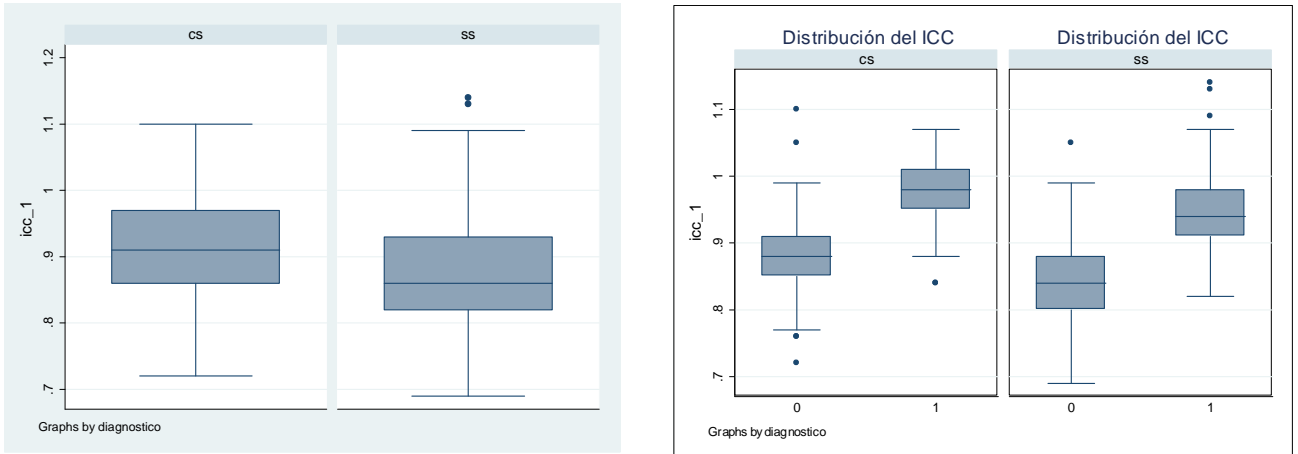


Fuente: Elaboración propia

IMC=índice de masa corporal cs= con síndrome ss=sin síndrome 0=Mujeres 1=Varones

Figura N° 7

**Distribución de ICC en función de la presencia de síndrome metabólico
y de acuerdo al sexo**

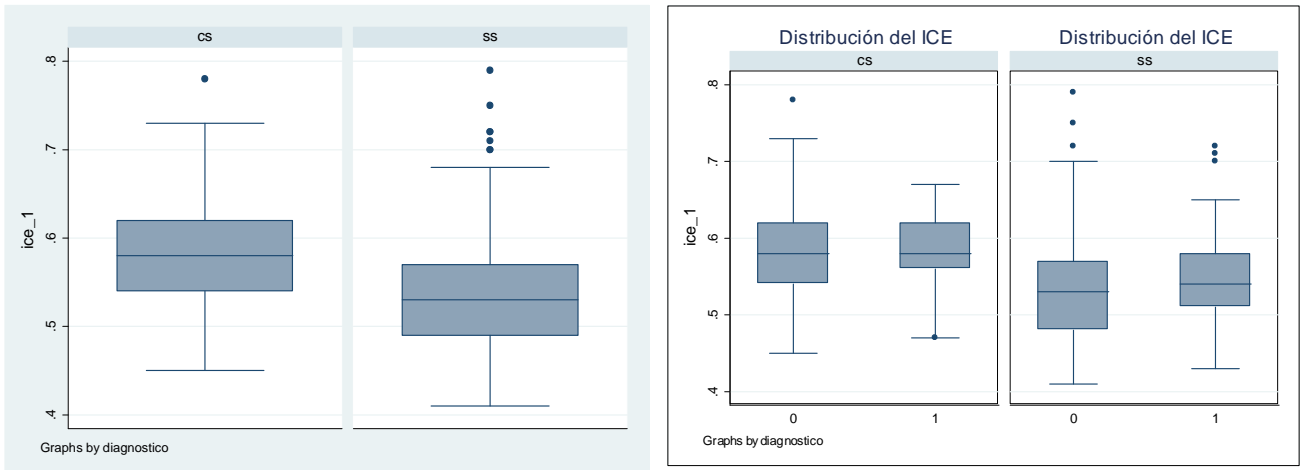


Fuente::Elaboración propia

ICC=índice cintura cadera cs= con síndrome ss=sin síndrome 0=Mujeres 1=Varones

FIGURA N° 8

**Distribución de ICE en función de la presencia de síndrome metabólico
y de acuerdo al sexo**



Fuente::Elaboración propia

ICE=índice cintura estatura cs= con síndrome ss=sin síndrome 0=Mujeres 1=Varones

En los diagramas de caja expuestos, se evidencia una distribución superior de los indicadores antropométricos como ser el peso, perímetro de cintura, IMC, ICC e ICE,

con mayores valores de sus medianas en los individuos con síndrome en relación a los sin síndrome y con valores superiores en los varones, a excepción del IMC e ICE sin diferencias significativas en ambos sexos y con pocos datos de dispersión.

5.4.i. Correlación entre indicadores antropométricos y marcadores de riesgo de síndrome metabólico

En el cuadro N° 10 se muestra el análisis bivariable de distintas formas de medir obesidad mediante la correlación de los indicadores antropométricos y marcadores de riesgo de síndrome metabólico. Se observa que los indicadores antropométricos entre sí, se correlacionan positiva y muy significativamente con valor r entre 0.58 a 0.95, en cambio con las variables clínico analíticas se correlacionaron en menor grado no siendo significativas, con valores r entre 0.24 a 0.44, sin embargo se observa en los diagramas de dispersión relaciones gruesas y positivas.

Cuadro N° 10

Relación bivariable entre diferentes formas de medir obesidad y variables clínico analíticas de interés para diagnosticar síndrome metabólico

Indicador	Edad	PAS	PAD	Triglicérids	HDLc	Glucosa	CC	ICC	ICE	IMC
Peso	-0.07	0.30	0.31	0.22	-0.27	0.15	0.87	0.58	0.63	0.8
CC	0.13	0.42	0.40	0.26	-0.27	0.16	x	0.78	0.89	0.85
C.Abdominal	0.18	0.42	0.38	0.29	-0.23	0.21	0.95	0.67	0.87	0.86
C.Braquial	0.01	0.30	0.30	0.28	-0.20	0.15	0.74	0.42	0.64	0.82
PI.tricipital	0.00	0.01	0.01	0.04	0.03	0.06	0.07	-0.25	0.22	0.31
PI.subescapular	0.08	0.22	0.16	0.21	-0.11	0.13	0.48	0.22	0.56	0.59
PI.suprailíaco	0.04	0.21	0.18	0.23	-0.12	0.22	0.48	0.19	0.59	0.61
ICC	0.16	0.41	0.35	0.30	-0.30	0.22	0.78	X	0.65	0.46
ICE	0.28	0.44	0.39	0.30	-0.20	0.25	0.88	0.65	x	0.87
IMC	0.12	0.37	0.34	0.29	-0.22	0.22	0.84	0.46	0.87	x

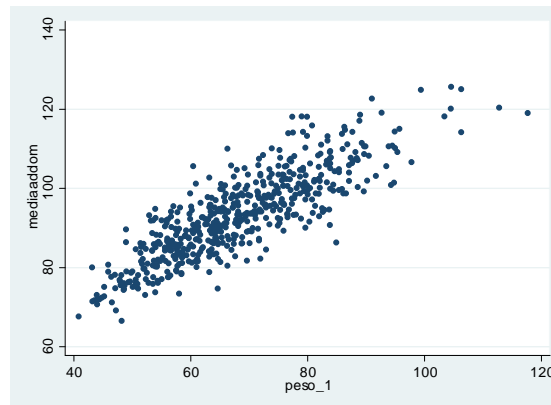
Fuente: Elaboración propia

PAS=presión arterial sistólica, PAD= presión arterial diastólica, HDLc=Lipoproteína de alta densidad, CC=circunferencia de cintura, ICC=índice cintura cadera, ICE=índice cintura estatura, IMC=índice de masa corporal, C. Abdominal=circunferencia abdominal, C. braquial=circunferencia braquial, PI. tricipital=pliegue tricipital, PI. subescapular=pliegue subescapular, PI. suprailíaco=pliegue suprailíaco.

En el Cuadro N° 10 se muestra los coeficientes de correlación entre los indicadores antropométricos y las variables clínico analíticas, remarcándose las correlaciones estadísticamente significantes con $p < 0.001$.

Figura N° 9

Correlación entre perímetro abdominal y peso

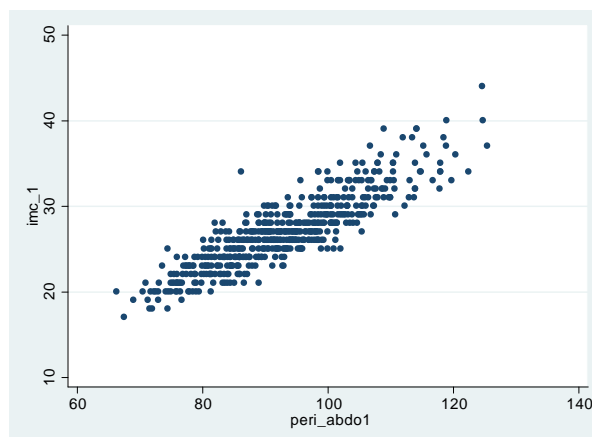


$r = 0.8487$ 1.0000 $p > 0.0000$

Existe relación positiva con datos agrupados entre el perímetro abdominal y el peso, es decir el perímetro abdominal aumenta en función al aumento del peso.

FIGURA N° 10

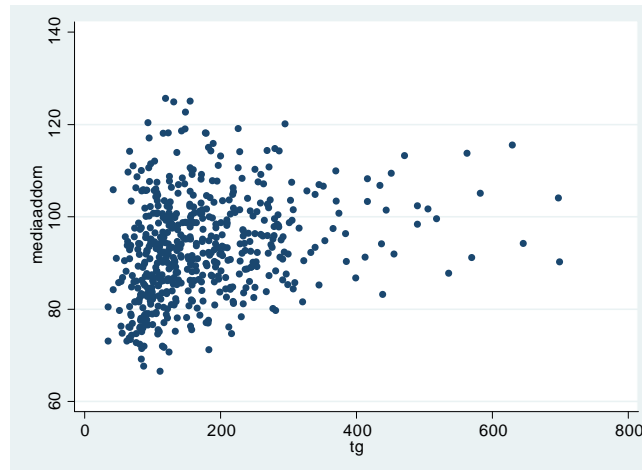
Correlación entre el IMC y Perímetro abdominal



$\rho = 0.8653$ $p=0.0000$

Existe una relación positiva con datos agrupados entre el IMC y el perímetro abdominal, es decir el perímetro abdominal aumenta en función al aumento del IMC, al igual que en el anterior gráfico.

FIGURA Nº 11
Correlación entre perímetro abdominal y triglicéridos



$$r = 0.2552 \quad p > 0.0000$$

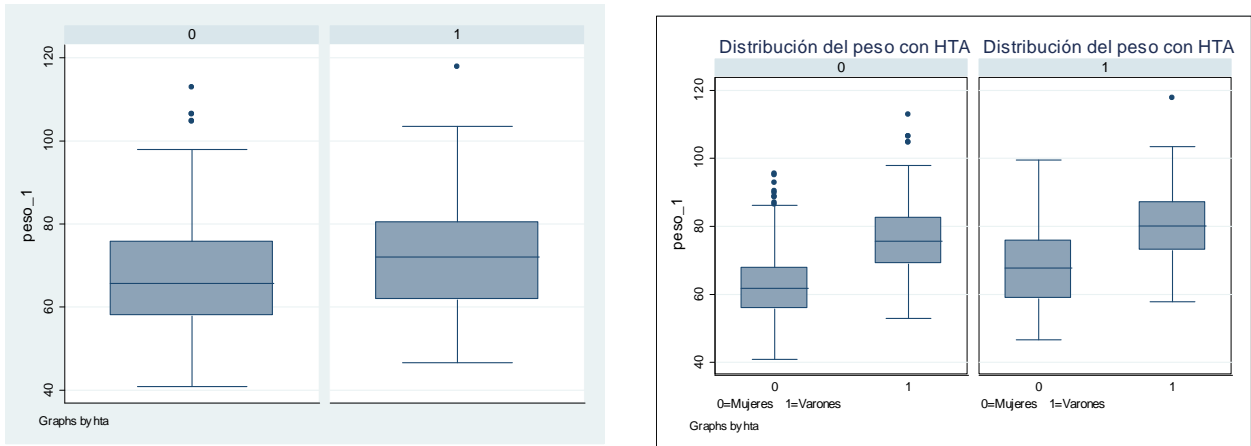
Existe una tendencia de relación positiva con datos agrupados, entre el perímetro abdominal y la concentración de triglicéridos, es decir que los triglicéridos tienen tendencia a aumentar en función al aumento del perímetro abdominal.

No existiendo la misma relación, con datos dispersos y tendencia no definida entre los otros indicadores antropométricos y marcadores de riesgo de síndrome metabólico.

Distribución de los indicadores antropométricos en función de los marcadores de riesgo de síndrome metabólico

Figura Nº 12

Distribución del peso en relación a Hipertensión arterial y sexo

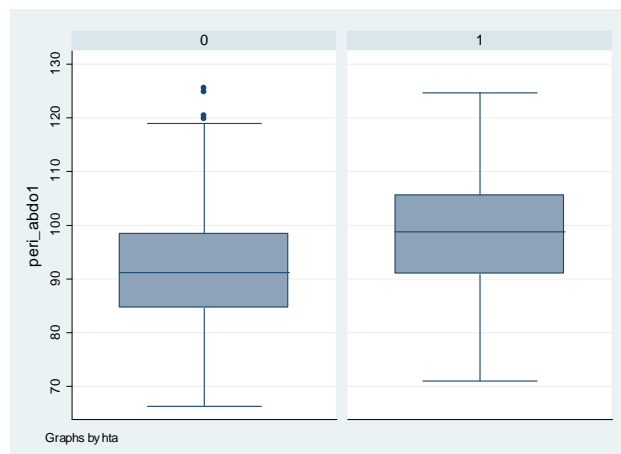


Fuente::Elaboración propia

0 = No tiene HTA, 1 = Tiene HTA, (0=Mujeres, 1=Varones)

Figura Nº 13

Distribución del perímetro abdominal con Hipertensión arterial

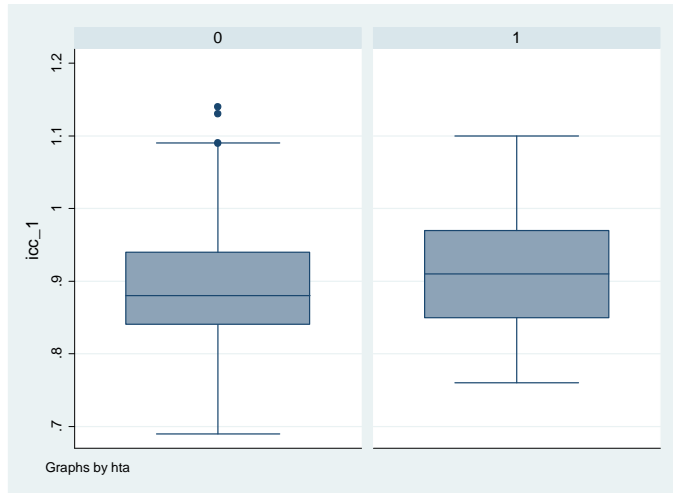


Fuente::Elaboración propia

0 = No tiene HTA, 1 = Tiene HTA

Figura N° 14

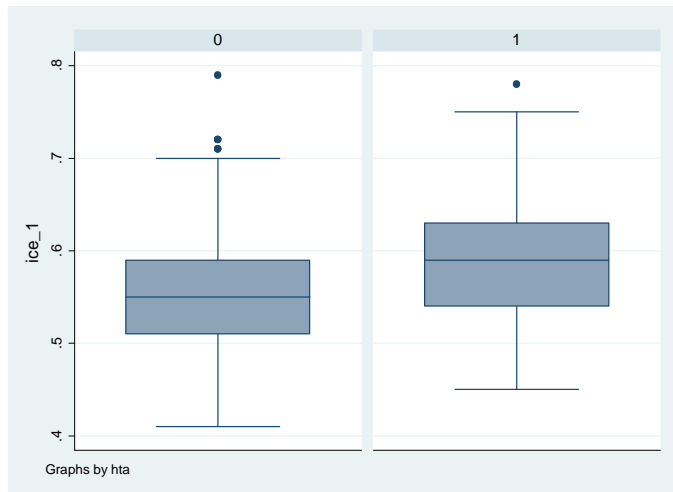
Distribución del índice cintura cadera con HTA



0 = No tiene HTA, 1 = Tiene HTA

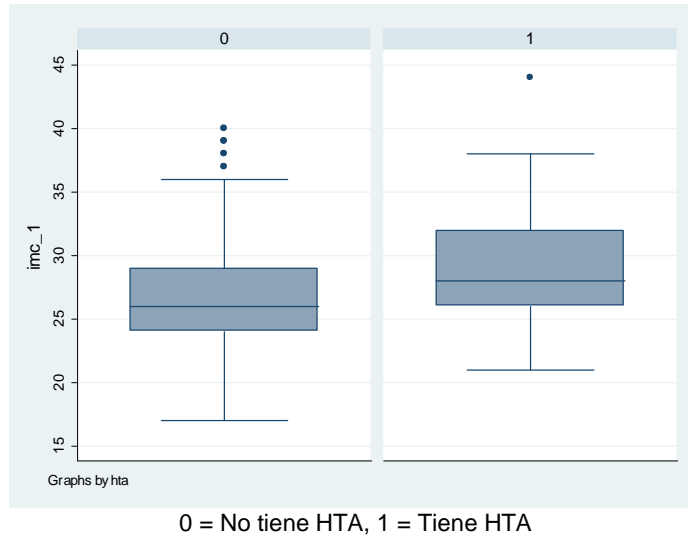
Figura N° 15

Distribución del índice cintura estatura con HTA



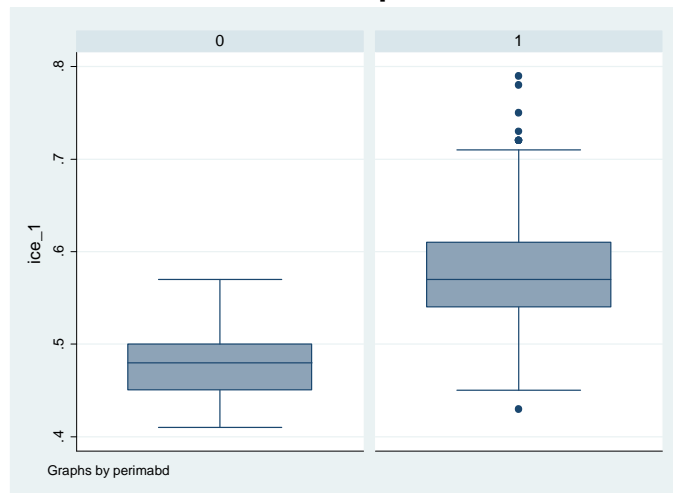
0 = No tiene HTA, 1 = Tiene HTA

Figura N° 16
Distribución del IMC con HTA



La distribución del peso, perímetro abdominal, ICC, ICE e IMC es mayor en los sujetos con presión arterial 130/85mmHg, con medianas superiores y en algunos con mayor población en relación a los que no presentan la patología de estudio y con pocos datos de dispersión, No existiendo diferencias en la distribución de los pliegues cutáneos con la presión arterial.

Figura N° 17
Distribución del ICE con perímetro abdominal

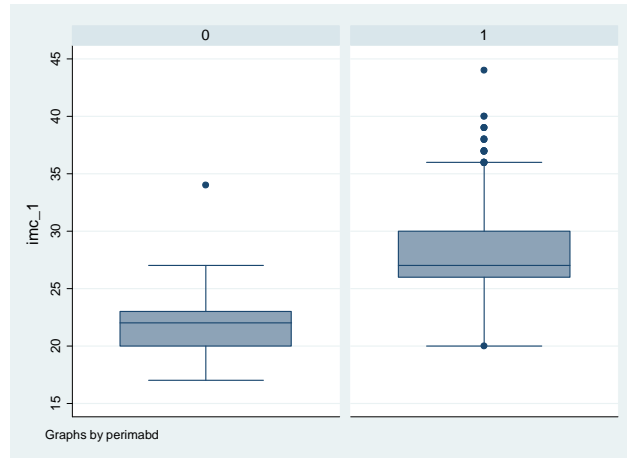


0= con perímetro abdominal < 90cm en varones y < 80cm en mujeres, 1= con perímetro abdominal >= 90cm en varones y >= 80cm en mujeres

En relación al perímetro abdominal, la distribución de todos los indicadores antropométricos es mayor en los sujetos con perímetro abdominal >a 90 y 80 cm respectivamente, con mayor preponderancia del IMC e ICE como se muestra en las Figuras N° 17 Y 18

Figura N° 18

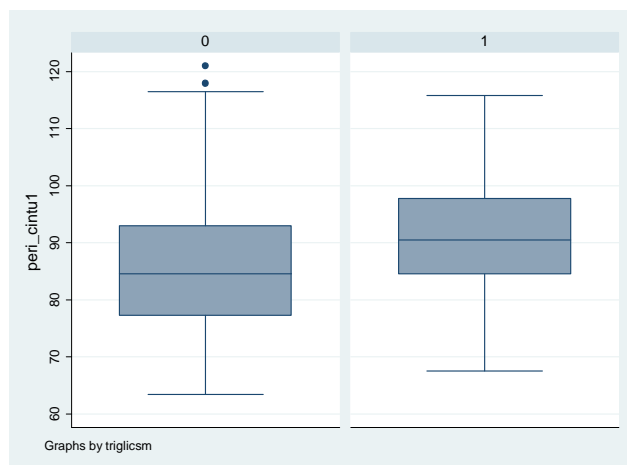
Distribución del IMC con perímetro abdominal



0= con perímetro abdominal < 90cm en varones y < 80cm en mujeres, 1= con perímetro abdominal > 90cm en varones y > 80cm en mujeres

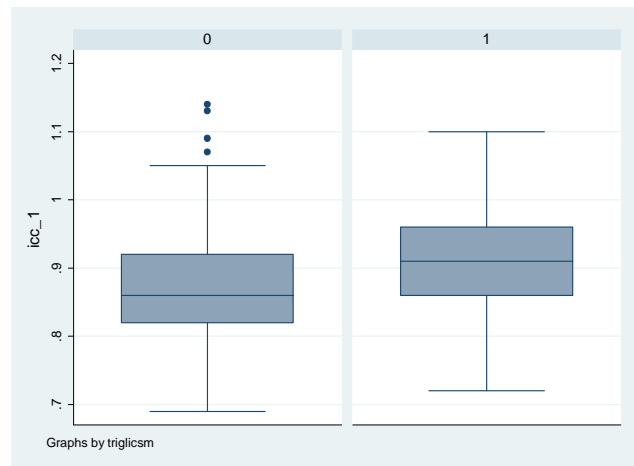
Figura N° 19

Distribución del perímetro de cintura con triglicéridos



0 = Con triglicéridos < 150mg/dl, 1=con triglicéridos > 150mg/dl

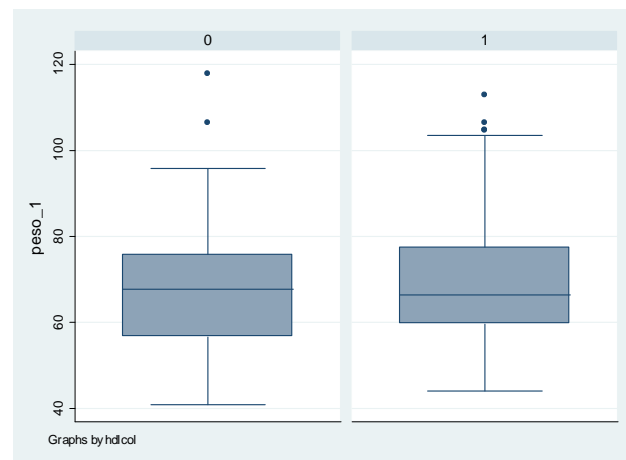
Figura N° 20
Distribución del ICC con triglicéridos



0 = Con triglicéridos < 150mg/dl, 1=con triglicéridos ≥ 150mg/dl

De acuerdo a la distribución de los gráficos se puede determinar que el perímetro abdominal, el ICC y el ICE son buenos indicadores de hipertrigliceridemia, no existiendo diferencias significativas en la distribución con el IMC y los pliegues cutáneos.

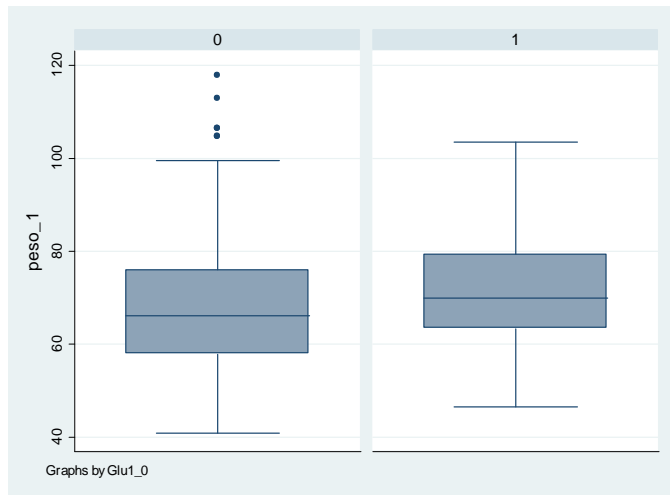
Figura N° 21
Distribución del peso con HDL colesterol



0 = Con HDL colesterol >40mg/dl en varones y >50mg/dl en mujeres, 1 = con HDL colesterol <40mg/dl en varones y <50mg/dl en mujeres

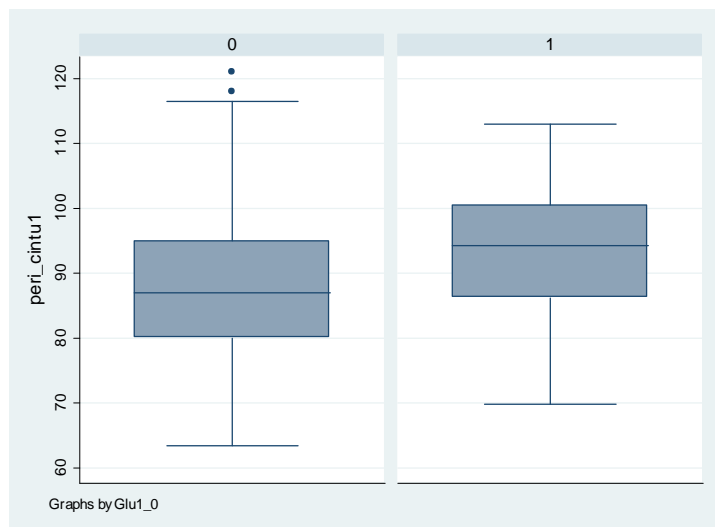
La distribución del HDL colesterol en relación a los indicadores antropométricas no es significativa, con distribuciones similares en ambos grupos.

Figura N° 22
Distribución del peso con glucemia



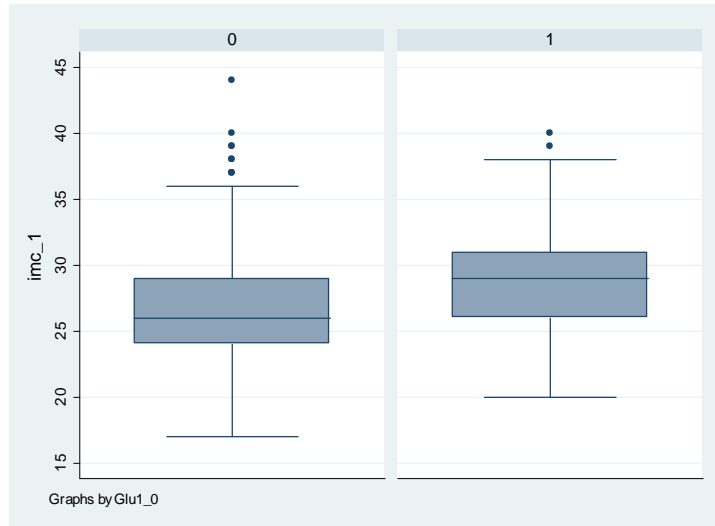
0 = Glucemia < 100mg/dl, 1= con glucemia 100mg/dl

Figura N° 23
Distribución del perímetro de cintura con glucemia



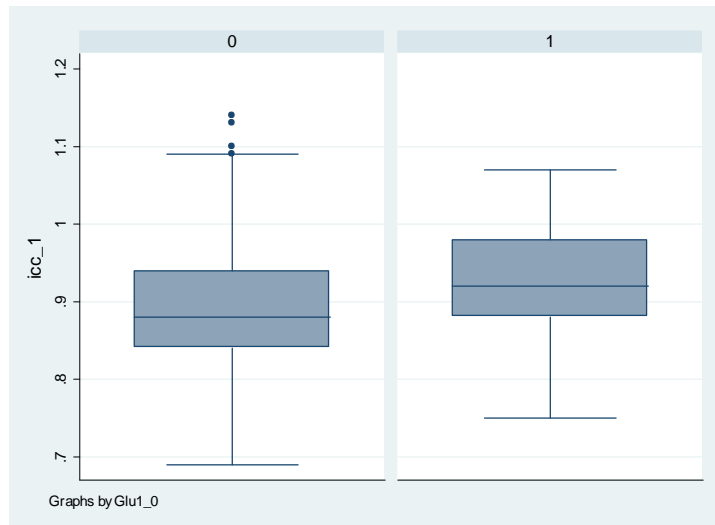
0 = Glucemia < 100mg/dl, 1= con glucemia 100mg/dl

Figura N° 24
Distribución del IMC con glucemia



0 = Glucemia < 100mg/dl, 1= con glucemia 100mg/dl

Figura N° 25
Distribución del ICC con glucemia



0 = Glucemia < 100mg/dl, 1= con glucemia 100mg/dl

En relación a la Glucemia, la distribución del peso, perímetro abdominal, IMC, ICC e ICE es mayor en los sujetos con glucemia 100mg/dl, con medianas superiores y escasos datos de dispersión.

En el presente estudio, se encontró una alta prevalencia de dislipidemia, hipertrigliceridemia e hipertensión arterial. Conforme a lo esperado, los sujetos con obesidad y obesidad abdominal, presentaron cifras significativamente mayores de hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, hiperglucemia e hipertensión arterial.

5.4.ii. Puntos de corte óptimos mediante el cálculo de curvas ROC

En relación al objetivo específico número 2, se pretende evaluar la capacidad discriminadora de los indicadores antropométricos, mediante la identificación de los puntos de corte óptimos como predictores de síndrome metabólico y sus respectivas sensibilidad y especificidad, los cuales se detallan en el cuadro N° 12 .

Cuadro N° 12
Puntos de corte óptimos, sensibilidad y especificidad de los indicadores antropométricos

V. Antropométricas	MUJERES			HOMBRES		
	PCO	S	E	PCO	S	E
Circunferencia de cintura	85	0.71	0.65	94	0.77	0.63
Circunferencia abdominal	87	0.80	0.53	96	0.81	0.63
Circunferencia cadera	97	0.71	0.50	99	0.56	0.67
Circunferencia braquial	30	0.74	0.56	32	0.63	0.57
Pliegue tricipital	26	0.61	0.51	17	0.60	0.50
Pliegue subescapular	29	0.63	0.55	27	0.61	0.64
Pliegue suprailíaco	27	0.71	0.56	22	0.64	0.52
Índice cintura cadera	0.87	0.62	0.70	0.97	0.67	0.68
Índice cintura estatura	0.57	0.60	0.74	0.56	0.76	0.60
Índice de masa corporal	26	0.79	0.55	27	0.70	0.58

Fuente: Elaboración propia

PCO=punto de corte optimo, S=sensibilidad, E=especificidad

Se puede notar que, entre los indicadores antropométricos, la CC, el ICC, el ICE y el IMC obtuvieron los mejores porcentajes de sensibilidad y especificidad para discriminar la presencia de síndrome metabólico, tanto para varones como para mujeres.

En concordancia a este estudio, se señala que el comportamiento del síndrome metabólico puede ser diferente entre los diferentes sexos, por ello se optó por identificar el poder predictivo de los indicadores antropométricos separadamente.

Se identificaron los puntos de corte de los indicadores antropométricos para la detección de síndrome metabólico en población de 30 a 80 años de edad, los PCO encontrados y verificados mediante el índice de Youden de las diferentes medidas antropométricas de acuerdo al sexo a partir de los cuales hay mayor riesgo de sufrir síndrome metabólico son:

Para la circunferencia de cintura se evidencia una diferencia significativa, en mujeres > a 85cm y en varones > a 94cm los cuales tiene mayor riesgo de presentar SM o ya presentan el síndrome, los cuales superan los valores establecidos según la NCEP ATP III actualizada, siendo > a 80cm en mujeres y > a 90cm en varones.

En relación a los índices también hubo diferencias significativas, se identifica el punto corte del índice cintura cadera de > a 0.87 en mujeres y > a 0.97 en varones los cuales tienen riesgo de padecer SM o ya presentan el síndrome, considerándose valores normales en mujeres de 0.71 a 0.84 y en varones entre 0.78 a 0.94 y de acuerdo a estudios indican que una relación de cintura cadera superior a estos valores está asociado a un aumento en la probabilidad de contraer diversas enfermedades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedades coronarias, etc..En relación al índice cintura estatura no hubo diferencia significativas en varones y mujeres, se determina el punto corte > a 0.57 en mujeres y > a 0.56 en varones. Los puntos de corte del índice de masa corporal fueron a 26 kg/m² en mujeres y a 27 kg/m² en varones para identificar síndrome metabólico. Esto muestra que los valores considerados internacionalmente como riesgo 25 kg/m² sí pueden usarse en población Boliviana adulta para evaluar síndrome metabólico. Sin

embargo, establecer como riesgo de síndrome metabólico los valores de sobrepeso podría ser conveniente para detectar más oportunamente algún problema cardiometabólico.

Con respecto a la medición de los pliegues cutáneos no apporto información complementaria en relación a la determinación de los puntos corte óptimos para detectar síndrome metabólico, pero sí se evidencia que los puntos corte son menores en los varones en relación a las mujeres, lo que indica que las mujeres presentan mayor porcentaje de grasa corporal en relación a los varones.

El presente estudio tuvo por objeto identificar los puntos de corte óptimo de los indicadores antropométricos mediante el diseño de las curvas ROC, para predecir la presencia de síndrome metabólico, los cuales se muestran en las Figuras N° 26 a 35.

Figura N° 26

Curva ROC Circunferencia de cintura de acuerdo al sexo



Fuente::Elaboración propia
MUJERES

PCO = 85 S = 0.71 E = 0.65



VARONES

PCO = 94 S = 0.77 E = 0.63

Figura N° 27

CURVA ROC DE LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL DE ACUERDO AL SEXO



Fuente::Elaboración propia

MUJERES

PCO = 87 S = 0.80 E = 0.53

VARONES

PCO = 96 S = 0.81 E = 0.63

Figura N° 28

CURVA ROC CIRCUNFERENCIA DE CADERA DE ACUERDO AL SEXO



Fuente::Elaboración propia

MUJERES

PCO = 97 S = 0.71 E = 0.50

PCO = 99 S = 0.56 E = 0.67

Figura N° 29

CURVA ROC CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL DE ACUERDO AL SEXO



Fuente::Elaboración propia

MUJERES

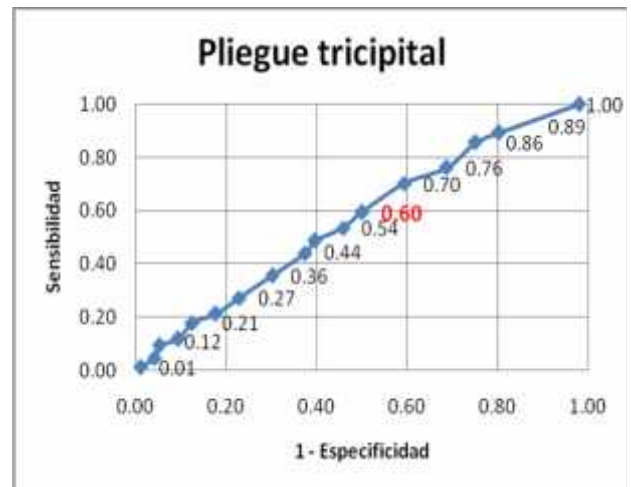
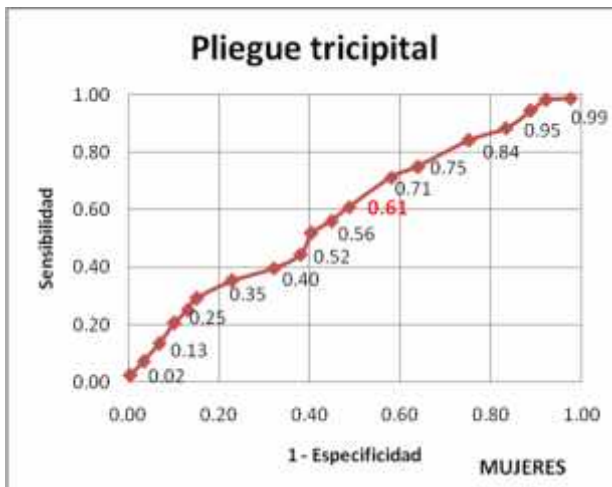
PCO = 30 S = 0.74 E = 0.56

VARONES

PCO = 32 S = 0.63 E = 0.57

Figura N° 30

CURVA ROC PLIEGUE TRICIPITAL DE ACUERDO AL SEXO



Fuente::Elaboración propia

MUJERES

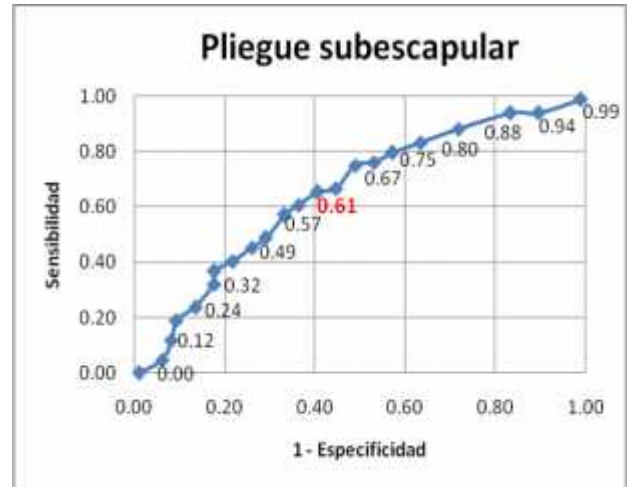
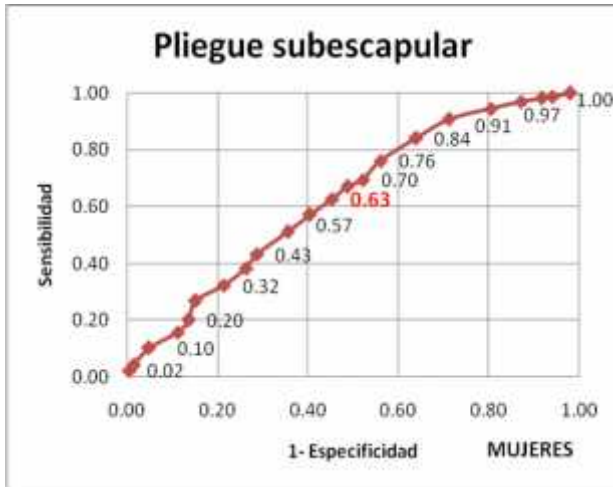
PCO = 26 S = 0.61 E = 0.51

VARONES

PCO = 17 S = 0.60 E = 0.50

Figura N° 31

CURVA ROC PLIEGUE SUBESCAPULAR DE ACUERDO AL SEXO



Fuente::Elaboración propia

PCO = 29 S = 0.63 E = 0.55

PCO = 27 S = 0.61 E = 0.64

Figura Nº 32

CURVA ROC PLIEGUE SUPRAILIACO DE ACUERDO AL SEXO



Fuente::Elaboración propia

MUJERES

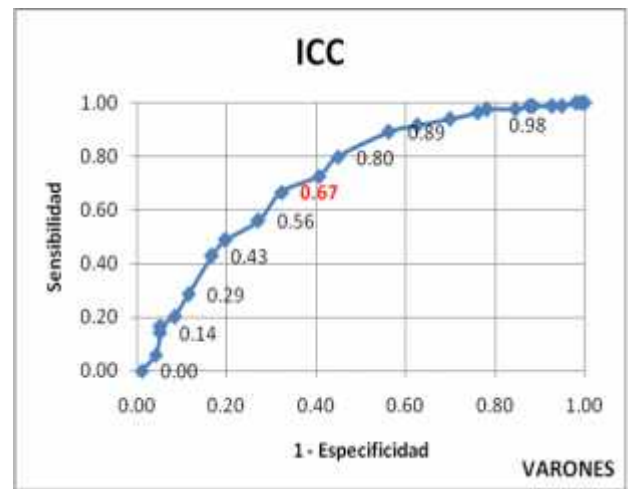
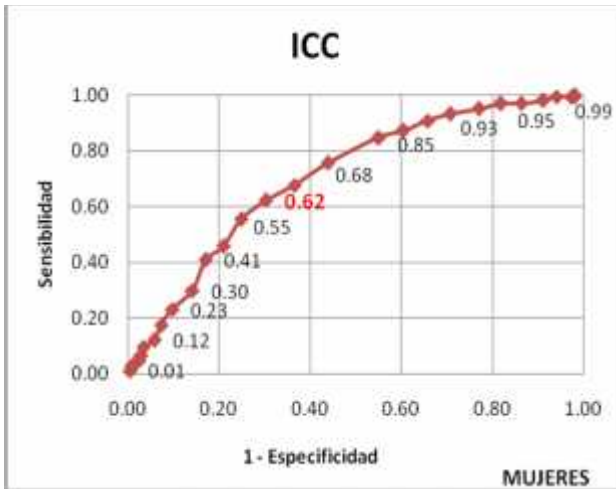
PCO = 27 S = 0.71 E = 0.56

VARONES

PCO = 22 S = 0.64 E = 0.52

Figura N° 33

CURVA ROC INDICE CINTURA CADERA DE ACUERDO AL SEXO



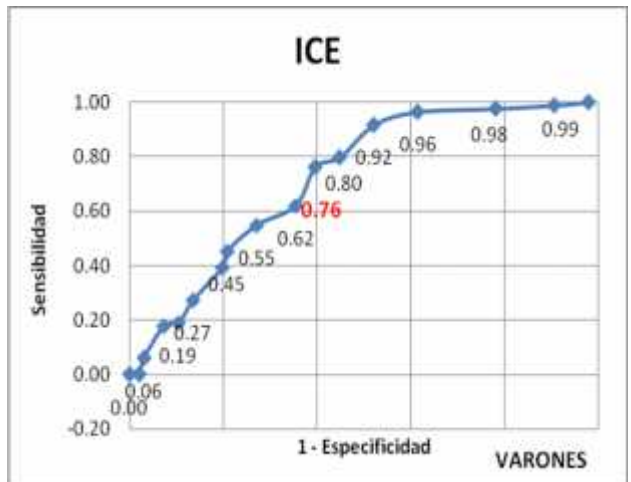
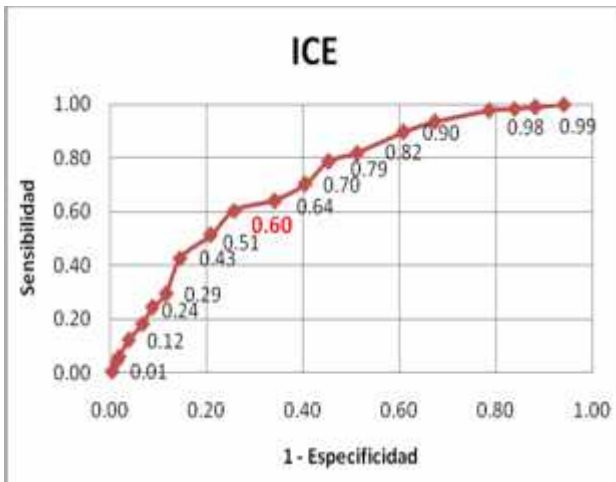
Fuente::Elaboración propia

PCO = 0.87 S = 0.62 E = 0.70

PCO = 0.97 S = 0.67 E = 0.68

Figura N° 34

CURVA ROC INDICE CINTURA ESTATURA DE ACUERDO AL SEXO



Fuente::Elaboración propia

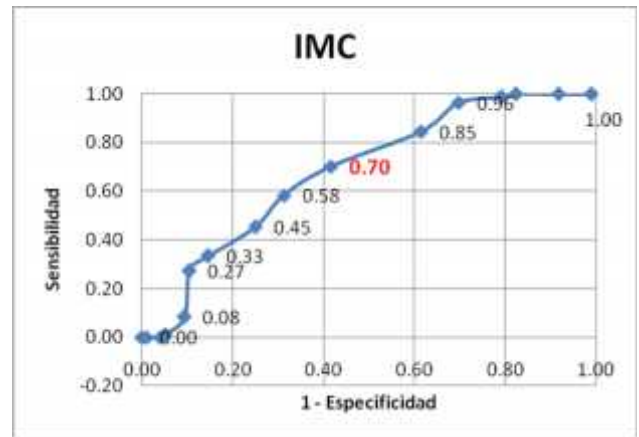
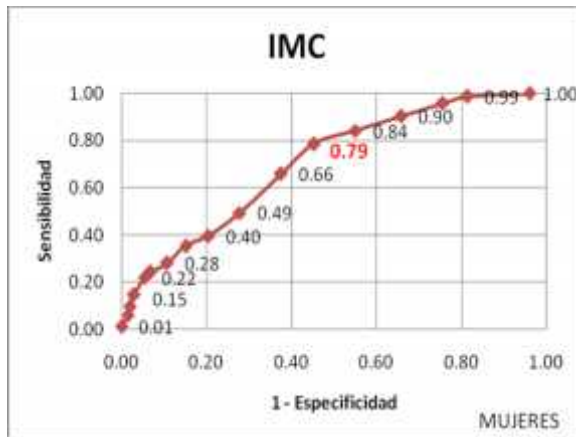
MUJERES

PCO = 0.57 S = 0.60 E = 0.74

PCO = 0.56 S = 0.76 E = 0.60

Figura N° 35

CURVA ROC INDICE DE MASA CORPORAL DE ACUERDO AL SEXO



Fuente::Elaboración propia

MUJERES

PCO = 26 S = 0.79 E = 0.55

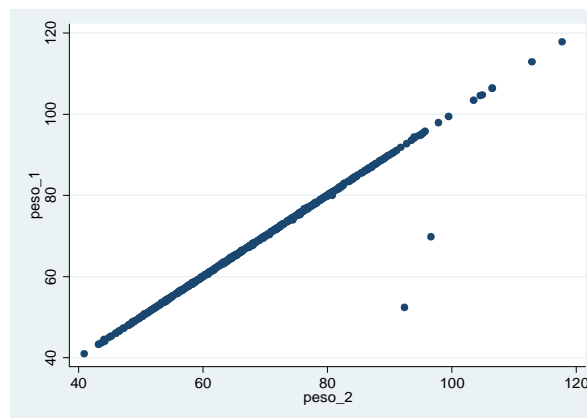
VARONES

PCO = 27 S = 0.70 E = 0.58

5.4.iii. Correlación entre las medidas antropométricas Inter observador

En relación al objetivo específico número tres, se realiza el análisis de correlación de todas las medidas antropométricas inter observador mediante el cálculo del coeficiente de correlación rho, los diagramas de dispersión y obtención del valor p de significancia estadística, obteniéndose los siguientes resultados:

Figura N° 36 Correlación entre medida peso_1 y peso_2

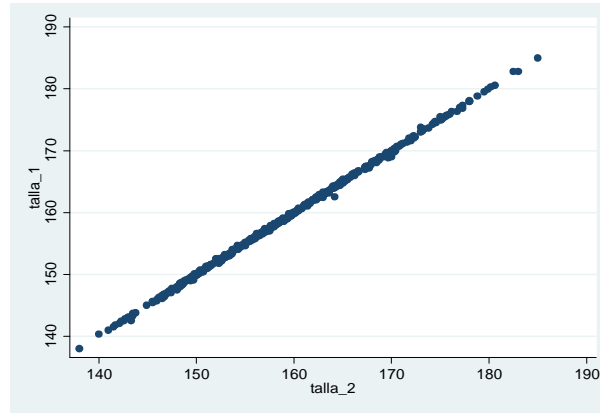


Fuente::Elaboración propia

Number of obs = 549 rho = 0.99 p < 0.0000

Figura N° 37

Correlación entre medida talla_1 y talla_2

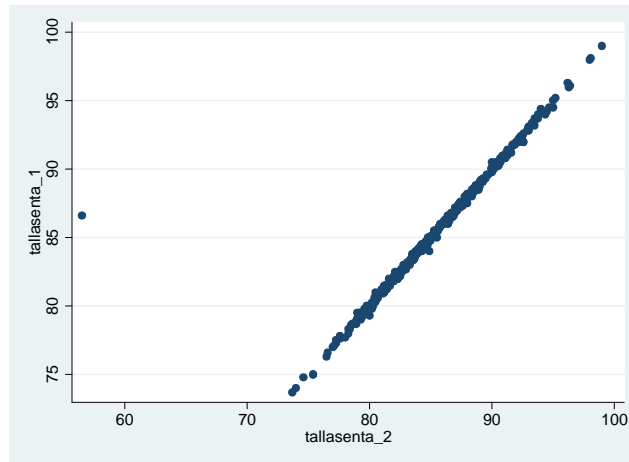


Fuente::Elaboración propia

$$\rho = 0.99 \quad p < 0.0000$$

Figura N° 38

Correlación entre medida talla sentado_1 y talla sentado_2

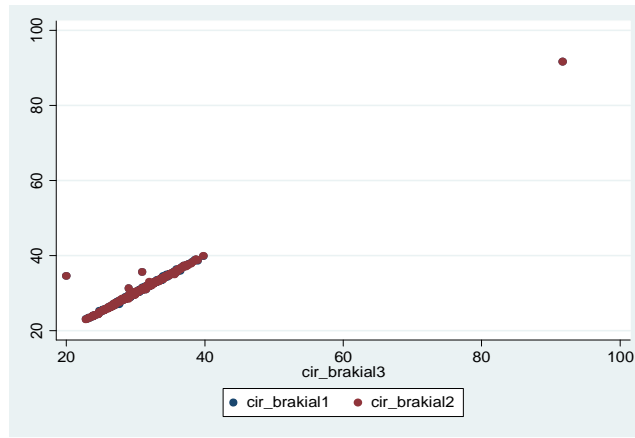


Fuente::Elaboración propia

$$\rho = 0.99 \quad p < 0.000$$

Figura N° 39

Correlación entre medidas de circunferencia braquial_1_2 y 3

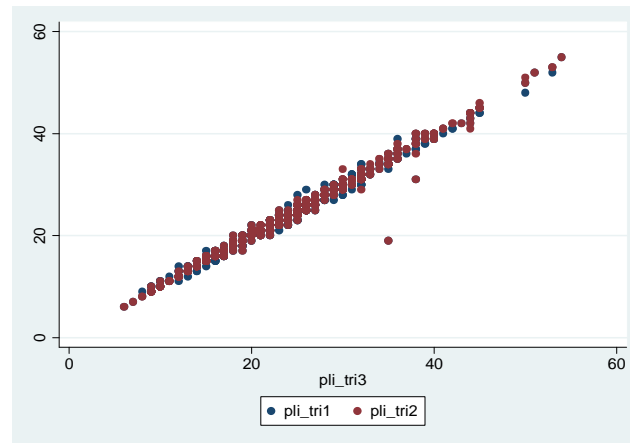


Fuente::Elaboración propia

$\rho = 0.99$ $p < 0.0000$

Figura N° 40

Correlación entre medidas de pliegue tricipital 1_2 y 3

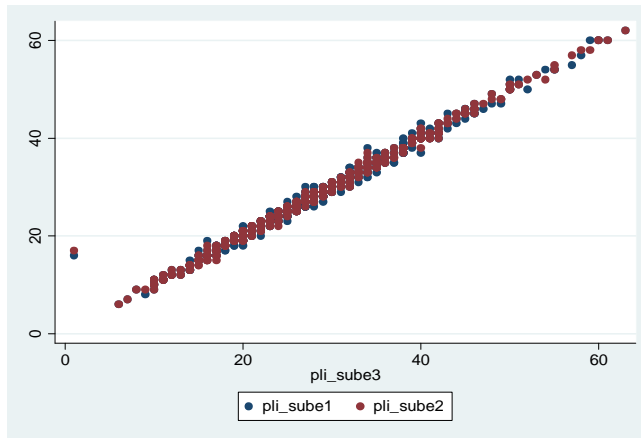


Fuente::Elaboración propia

Spearman's $\rho = 0.988$ $P < 0.0000$

Figura N° 41

Correlación entre medidas de pliegue subescapular 1_2 y 3

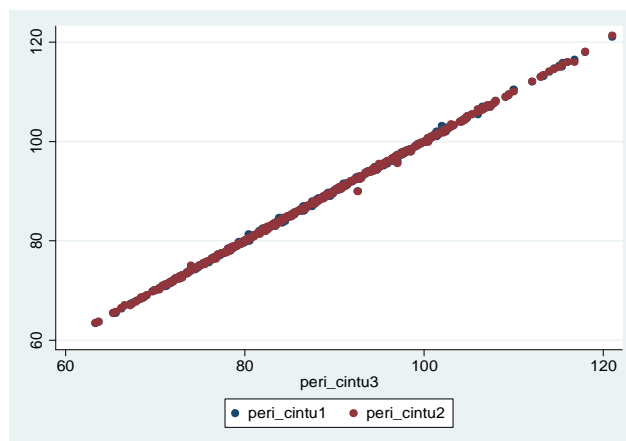


Fuente::Elaboración propia

Spearman's rho = 0.99 p < 0.0000

Figura N° 42

Correlación entre medidas de perímetro cintura 1_2 y 3

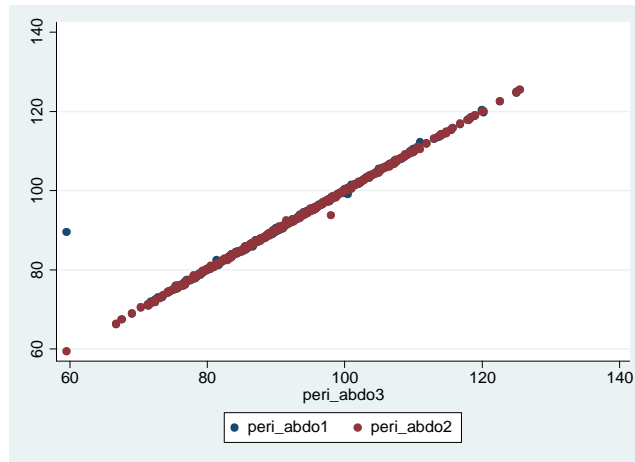


Fuente::Elaboración propia

Spearman's rho = 0.9998 p < 0.0000

Figura N° 43

Correlación entre medidas de perímetro abdominal 1_2 y 3

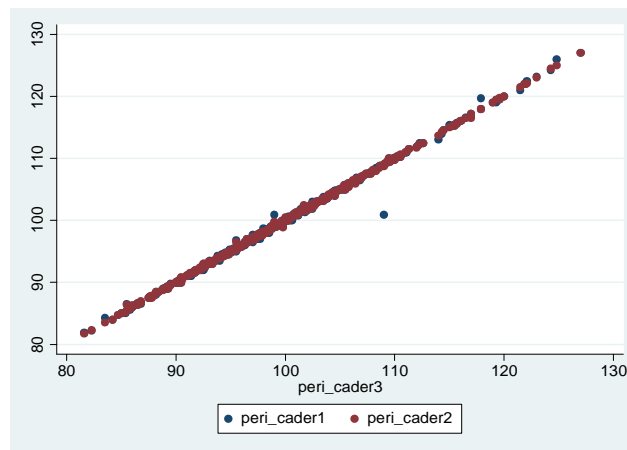


Fuente::Elaboración propia

Spearman's rho = 0.9982 P < 0.0000

Figura N° 44

Correlación entre medidas de perímetro cadera 1_2 y 3

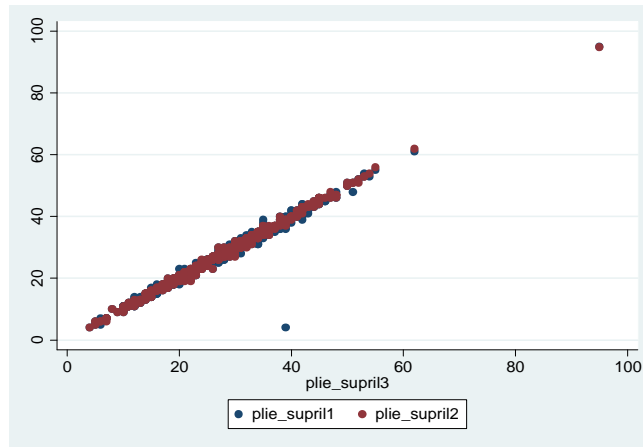


Fuente::Elaboración propia

Spearman's rho = 0.9987 P < 0.0000

Figura N° 45

Correlación entre medidas de pliegue suprailíaco 1_2 y 3



Fuente::Elaboración propia

Spearman's rho = 0.9861 P < 0.0000

En el análisis de correlación se evidencia en todos los diagramas de dispersión relaciones positivas y en las Figuras N° 36, 37, 42, 43 y 44 relación lineal perfecta con $r = +1$ y $p < 0.000$, en las demás Figuras N° 38, 39, 40, 41 y 45 $r = +0.99$ se evidencia correlación casi perfecta, positiva fuerte con algunos datos de dispersión.

En todas las correlaciones entre las variables antropométricas se obtiene un valor p de < 0.000 , el cual implica significancia estadística, que las observaciones son consistentes y no es probable que las observaciones puedan ser atribuidas a la casualidad.

Con lo cual podemos determinar que el nivel de correlación entre cada variable medida por los tres observadores es buena, no existiendo grado de variación significativa en las mediciones realizadas por los diferentes observadores, basándose en la eficiencia de medición.

5.4.iv. Discriminación diagnóstica de los indicadores antropométricos mediante el cálculo de tablas de contingencia

En el presente estudio se pretende medir la capacidad diagnóstica de una prueba como los indicadores antropométricos para poder discriminar entre los enfermos con síndrome metabólico y los sanos mediante la determinación de los valores predictivos establecidos en el Cuadro N° 13 y Tablas de Contingencia Anexos N° 13.2.

Cuadro N° 13
Discriminación diagnóstica de los indicadores antropométricos

VARIABLE	SENSIBILIDAD (%)	ESPECIFICIDAD (%)	VPP (+) (%)	VPN (-) (%)	LR (+)	LR (-)
Perímetro de cintura	73.4	64.5	63.0	74.6	2.1	0.4
Perímetro abdominal	80.2	55.8	59.9	77.4	1.8	0.4
Perímetro de cadera	65.7	55.1	54.7	66.1	1.5	0.6
Circunferencia braquial	70.6	56.1	57.0	69.8	1.6	0.5
Pliegue tricpital	60.5	50.8	50.3	61.0	1.2	0.8
Pliegue subescapular	62.1	57.5	54.6	64.8	1.5	0.7
Pliegue suprailíaco	68.5	54.8	55.6	67.9	1.5	0.6
Índice cintura cadera	63.7	69.1	62.9	69.8	2.1	0.5
Índice cintura estatura	65.7	69.8	64.2	71.2	2.2	0.5
Índice de masa corporal	75.8	55.8	58.6	73.7	1.7	0.4

Fuente: Elaboración propia

VPP= Valor predictivo positivo, VPN= Valor predictivo negativo, LR(+)=Likelihood ratio positivo, LR(-)= Likelihood ratio negativo

Se evidencia que las medidas antropométricas con mayor sensibilidad son el perímetro abdominal con 80%, seguido del índice de masa corporal con 76% y el perímetro de cintura con 73% y el indicador con menor sensibilidad el pliegue tricpital con 61%. En relación a la mayor especificidad de los indicadores se tiene al índice cintura estatura con 70%, seguido del índice cintura cadera con 69% y el perímetro de cintura con 65% y el indicador con menor especificidad el pliegue tricpital con 51%.

En relación a los valores predictivos como el VPP, que es la probabilidad de padecer la enfermedad dado que se tiene un resultado positivo,³⁴ entre los más relevantes se evidencia el índice cintura estatura con 64% de probabilidad de que personas con resultado positivo en realidad tienen síndrome metabólico, seguido del perímetro de cintura y el índice cintura estatura con 63%, y el que menos discrimina es el pliegue tricípital con 50.3%.

En relación al VPN que es la probabilidad de que un sujeto con resultado negativo en la prueba este realmente sano³⁴, se tiene al perímetro abdominal con 77% de probabilidad de que el resultado corresponda realmente a ausencia de síndrome metabólico, seguido del índice de masa corporal con 74% e índice cintura estatura con 71%.

En relación a los Likelihood Ratio positivo se tiene al índice cintura estatura, índice cintura cadera, perímetro de cintura y abdominal con 2 veces más frecuente tener este resultado en un sujeto que tiene síndrome metabólico que en uno que no lo tenga, es decir con una relación de (2:1).

VIII. DISCUSION

El síndrome metabólico no solo aumenta la morbilidad y mortalidad cardiovascular, sino que genera un aumento de los costos sanitarios tanto directos como indirectos, por lo que desde el punto de vista epidemiológico están justificadas actuaciones encaminadas a una detección precoz.

La base del Síndrome Metabólico no es su tratamiento, sino su prevención. De aquí se desprende la importancia de un serio cambio en el estilo de vida, que es a lo que el médico debe apuntar siempre, y a un diagnóstico precoz a través de métodos prácticos, sencillos y fácilmente accesibles.

En el presente estudio se observa que los indicadores de obesidad están íntimamente relacionados a la presencia de síndrome metabólico con valores

incrementados, en relación a los pacientes sin síndrome, demostrándose que más de la mitad de varones y mujeres que presentan perímetros abdominales por encima de 90 y 80 cm respectivamente presentan a su vez el síndrome, por lo que se destaca que el perímetro abdominal es un buen indicador del grado de obesidad visceral de los pacientes con síndrome, lo que también se evidencia en la literatura,^{4,9} además se conoce que este tejido adiposo es más resistente a la insulina que el subcutáneo, presentando una elevada degradación de los triglicéridos, por lo que también se comprueba una correlación positiva de la circunferencia abdominal y el nivel de triglicéridos. A diferencia del IMC que sólo se muestra con sobrepeso o peso normal en gran parte de individuos con síndrome metabólico. Por lo que podría considerarse al perímetro abdominal como marcador de obesidad y riesgo cardiovascular. Pero en la práctica clínica diaria nos encontramos con que éstas medidas clínicas y analíticas no se realizan de forma adecuada y rutinaria.

Se corrobora con estudios revisados que los indicadores antropométricos sencillos, como el peso, perímetro abdominal, el índice de masa corporal, el índice cintura cadera y el índice cintura estatura, ajustados por edad y sexo, pueden predecir la presencia de síndrome metabólico.

Por los resultados encontrados se puede concluir que es de gran importancia incorporar el hábito de la medición de algunas medidas antropométricas en la consulta médica rutinaria en especial de primer nivel de atención. Como el perímetro de cintura, ICC, ICE, IMC, etc. en especial en los pacientes que son evaluados desde el punto de vista de estudio de riesgo cardiometabólico, ya que esta sencilla medición ha demostrado ser una herramienta útil para detectar poblaciones más vulnerables.

Se identifica los indicadores de adiposidad para discernir casos de síndrome metabólico y sus componentes, y determina los mejores puntos de corte óptimo de los indicadores antropométricos, estableciéndose el perímetro de cintura, el índice

cintura cadera, el índice de masa corporal y el índice cintura estatura como buenos indicadores para predecir la presencia de síndrome metabólico.

En relación a estudios revisados en la búsqueda sistemática, sobre determinación de puntos de corte óptimos de los indicadores antropométricos se tiene la revisión “Exactitud de las medidas de adiposidad para identificar síndrome metabólico”⁴ y la revisión “Asociación entre razón cintura estatura e hipertensión y Síndrome metabólico”⁹ realizados en México y Brasil respectivamente, donde podemos evidenciar diferencias mínimas en cuanto a los puntos de corte, como se muestra en el Cuadro N° 14.

Cuadro N° 14
Comparación de PCO de revisiones de búsqueda sistemática con estudio actual * de acuerdo al sexo

	Brasil		México		Bolivia *	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
CC	89	84	99	87	94	85
IMC	25.6	26.2	31	26	27	26
ICC	0.92	0.83	0.94	0.86	0.97	0.87
ICE	0.52	0.53	0.57	0.57	0.56	0.57

Fuente: Elaborado a partir de referencias 4 y 9.

PCO=punto de corte optimo, CC=circunferencia de cintura, IMC=índice de masa corporal, ICC=índice cintura cadera, ICE=índice cintura estatura

Se conoce que la obesidad aumenta el riesgo de presentar factores de riesgo del síndrome metabólico, incluyendo hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, hiperglucemia y obesidad abdominal. Por lo que se ve la necesidad de crear herramientas de tamizaje para detectar oportunamente estas comorbilidades en población adulta y conocer cuáles son los factores que determinan la aparición de marcadores de riesgo cardiometabólico.

Considerando que algunos métodos clínicos y analíticos tienen un elevado coste, se pretende que métodos alternativos sean propuestos e implementados, para evaluar los factores de riesgo como la obesidad central o abdominal, de manera mas sencilla, con bajo coste y efectiva, y así facilitar la identificación precoz de individuos susceptibles a desarrollar síndrome metabólico.⁶

En relación a los pliegues cutáneos, en esta investigación se evidencia que no aportan información complementaria, no siendo mediciones adecuadas para asociarlas con síndrome metabólico, sin embargo se evidenció promedios mayores en las mujeres que en los varones, lo que indica que las mujeres presentan mayor porcentaje de grasa corporal en relación a los varones.

Se tiene evidencias que la simple modificación de los estilos de vida, al menos durante 12 meses mejora el perfil metabólico y muchos de los factores de riesgo cardiovascular clásicos, teniendo presente siempre un abordaje multifactorial no solo del conjunto de los factores de riesgo cardiovascular sino también de factores psicológicos, económicos, familiares y de estilo de vida.³⁴

Finalmente, los hallazgos de este estudio nos indican que debemos ser capaces de diseñar estrategias efectivas, tanto para la prevención como para el manejo efectivo del conjunto de factores asociados al síndrome metabólico, especialmente de la obesidad abdomino visceral el tipo de obesidad de mayor riesgo.³³

De esa forma, principalmente en países como el nuestro, todos los esfuerzos deben ser hechos para desarrollar criterios costo efectivos, de fácil aplicación e interpretación para identificar condiciones subclínicas reconocidas como factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico.

IX. CONCLUSIONES

Aunque se sabe que el sobrepeso y la obesidad tiene una relación íntima con la aparición del síndrome metabólico, pocos estudios vienen identificando puntos de

corte de indicadores antropométricos que buscan la detección precoz de síndrome metabólico o sus factores de riesgo.

Se evidencia una diferencia significativa de promedios entre los individuos con síndrome y sin síndrome, tanto de los indicadores antropométricos, como de los marcadores de riesgo de síndrome metabólico, siendo los promedios mayores en los individuos con síndrome que en los individuos sin síndrome.

Se postula a los indicadores de obesidad, como responsables en parte de la aparición de factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico detectados en este grupo de estudio. El perímetro abdominal nos permite detectar, mejor que el IMC los factores de riesgo asociados a síndrome metabólico. Demostrándose que el incremento del peso corporal, la obesidad abdominal, la PA, la glucemia y el perfil lipídico son frecuentes en pacientes con síndrome metabólico.

En la práctica clínica se ve la necesidad de disponer de métodos sencillos de evaluar y aplicar, que ayuden a determinar de forma mas fiable posible, factores de riesgo de forma precoz y así poder identificar a los individuos con mayor riesgo a desarrollar síndrome metabólico.

En conclusión, este estudio examinó detalladamente los indicadores antropométricos comúnmente usados, su asociación y su capacidad de discriminar los marcadores de riesgo y la presencia de síndrome metabólico.

Confirmando que los indicadores de adiposidad internacionalmente recomendados, como la circunferencia de cintura y el índice de masa corporal, son adecuados para detectar síndrome metabólico. El índice cintura cadera utilizado anteriormente para identificar riesgo cardiovascular, tiene menor capacidad predictiva para alteraciones metabólicas.

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna habiéndose demostrado que existe relación entre los indicadores antropométricos y la presencia de síndrome metabólico.

X. RECOMENDACIONES

La sencilla utilización de una cinta métrica puede ser muy eficiente en la detección de factores de riesgo cardiovascular. El profesional de salud, que normalmente realiza evaluaciones antropométricas y físicas, podría lanzar mano de más un recurso de interpretación de los indicadores antropométricos y algunas pruebas analíticas y, así, remitir los casos específicos para evaluación clínica. De ese modo se puede, efectivamente, alcanzar una de las estrategias de prevención de factores de riesgo de síndrome metabólico, que es el control de la presión arterial e indicadores antropométricos en una primera consulta.

Los factores de riesgo identificados indirectamente, por medio de indicadores antropométricos, puede ser una estrategia eficiente para la detección y el control oportuno, principalmente porque estas mediciones se pueden llevar a cabo sin aparato técnico especializado.

Un parámetro primordial a tener en cuenta en la práctica diaria, en una primera consulta, es la medida del perímetro abdominal la cual es fácilmente mensurable y eficaz de determinar la presencia de un factor de riesgo cardiovascular importante. Esta medida puede constituir una buena puerta de entrada al análisis posterior de los otros factores de riesgo, en particular en los pacientes no obesos pero que presentan sin embargo obesidad abdominal, habiéndose demostrado en varios estudios que es un mejor indicador de riesgo cardiovascular que el índice de masa corporal.

XI. ASPECTOS ETICOS

Los aspectos éticos estarán respaldados a través de la autonomía y beneficencia de los sujetos participantes, la confidencialidad y protección de los datos obtenidos en todo momento.

El desarrollo del proyecto en relación a los pacientes se realizara bajo estrictas normas de bioseguridad, tanto en la elaboración de la historia clínica, toma de muestra sanguínea y procedimientos de laboratorio siguiendo los protocolos establecidos y validados.

Se entrega a cada participante previa aplicación de la encuesta las hojas de información y consentimiento informado y la aceptación voluntaria al estudio recordándoles las garantías de anonimato y confidencialidad.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Navia MP, Philco P, et al. Factores de riesgo asociados a Síndrome Metabólico en población residente de la ciudad de El Alto y La paz 2009-2010. IINSAD UMSA. Bolivia.
2. Robert T, Derek L. Síndrome metabólico. Clin Med Nort Am. Elsevier Masson; 2007; 91(6).
3. Álvarez C, López F, Suárez G, Arias G, Prieto D, Díaz G. Diferencias en la prevalencia del síndrome metabólico según las definiciones del ATP-III y la OMS. Med Clin Barc. 2005; 124(10): 368-70.
4. Ramos I, Ortiz H, Ferreyra C. Exactitud de las mediciones de adiposidad para identificar síndrome metabólico y sus componentes. Med Int México 2011; Vol. 27 (3): 244-252.
5. Molist B, Jimeno M, Franch N. Correlación entre las diferentes medidas de obesidad y el grado de resistencia a la insulina. Atención primaria España 2006; 37(1):30-6.

6. Fernández A, De Souza T, Moreira S. Parámetros antropométricos y síndrome metabólico. Rio de Janeiro 2007; 6 (5):302-308.
7. Olimpo C. Obesidad y síndrome metabólico. Acta Med Colomb 2005; 30 (3): 163-167.
8. Simarro R, Carballo H, Massó O, Artiago R, et al. Relación de la resistencia a la insulina con diferentes medidas antropométricas y factores de riesgo cardiovascular en una población no diabética. Endocrinol Nutr. España 2011; Vol. 58 (9):464-471.
9. Lamego R, Perim B, Geraldo Mill. Asociación entre Razón cintura estatura e hipertensión y síndrome metabólico: Estudio de base poblacional. Sociedad Brasileira cardiología 2010; 95(2):186-191.
10. Balas N, Villanueva Q, Tawil D, Schiffman S, Suverza F, Vadillo O, et al. Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos. Bol. Med. Hosp. Infant. México. 2008; Vol. 65.
11. Alamo A. Síndrome metabólico. Guías clínicas 2005; 5(2): 1-7.
12. Bedoya O, Pantoja M, Sierra K, et al. Marcadores antropométricos, gasto energético y frecuencia de antecedentes familiares de componentes del síndrome metabólico en un grupo de estudiantes universitarios. RMNC 2010; Vol. 1(1).
13. Hernández T, Miguel S, Marrero H, Pérez L, Peña P, Rivas E. Comportamiento de variables clínicas, antropométricas y de Laboratorio en pacientes con síndrome metabólico. Medisur España 2011; Vol 9 (2): 22-28.
14. Gregorio AJ, Ionescu S, Morales S. Relación entre síndrome metabólico y obesidad en el municipio de Bolívar. Rev. Venezolana de Endocrinología y Metabolismo Mérida 2006; Vol. 4 (3).
15. Bermúdez V, Pacheco M, Rojas J, Córdova E, et al. Comportamiento epidemiológico de la obesidad en el Estudio de prevalencia de síndrome metabólico Ciudad Maracaibo. Centro de Investigación de Enfermedades endocrino y metabólico, Maracaibo Venezuela 2012.

16. Varela C, Cabás K, Villarroel MH, Soria E, Salcedo R, Chiosso R. Índice cintura talla como predictor de síndrome metabólico. Fundación Diquecito 2011.
17. Pimentel F, Batisti F, Brito J, Gondim P, et al. Predição da síndrome metabólica em crianças por indicadores antropométricos. Arq. Brasileiros de Cardiologia São Paulo Feb. 2011; Vol. 96 (2)
18. Encina H, Montecinos R. Correlación entre variables antropométricas y composición corporal en pacientes con síndrome metabólico. Univ. Talca Chile.
19. Múnera NE, Uscátegui RM, Parra BE, Manjares LM, et al. Factores de riesgo ambientales y componentes del síndrome metabólico en adolescentes con exceso de peso. Centro de Investigación en Nutrición, Salud y Bienestar. Bogotá Colombia 2012; Vol. 32 (1).
20. Calvete O. Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Rev. Española de Salud Pública 2001; Vol. 75 (3): 221-236.
21. Calvete O. Concordancia entre los porcentajes de grasa corporal estimados mediante el área adiposa del brazo, el pliegue del tríceps y por impedanciometría brazo-brazo. Rev. Española de Salud Pública 2003; Vol. 77 (3): 347-361.
22. Prevalencia de factores de riesgo asociado a diabetes mellitus tipo 2 en población mayor de 20 años en los servicios de salud de II y III nivel del área urbana y rural en Bolivia – 2007. Cuad. Hosp. Clin. La Paz Julio 2007; Vol. 52 (2)
23. Onat A, Sari I, Hergenc G, Yazici M, Uyarel H, Can G, Sansoy V. Predictors of abdominal obesity and high susceptibility of cardiometabolic risk to its increments among Turkish women: a prospective population based study. Metabolism March 2007; 56 (3): 348-356.
24. Shuval K, DeVahl J, Tong L, Gimpel N, Lee JJ, DeHaven MJ. Medidas antropométricas, presencia de síndrome metabólico y seguimiento de las directrices de actividad física en afro americanos miembros de

- congregaciones religiosas, Texas, 2008. Preventing Chronic Disease 2011; Vol. 8(1).
25. Burrows A, Laura B, Weistaub G, Ceballos S, Gattas Z, Lera M, Albala B. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: Asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. Rev. Médica de Chile, Santiago feb. 2007; Vol. 135 (2).
 26. Onat A, Uyarel H, Hergenc G, Karabulut A, Albayrak S, Can G. Determinants and definition of abdominal obesity as related to risk of diabetes, metabolic syndrome and coronary disease in Turkish men: a prospective cohort study. Atherosclerosis 2007 March; 191(1):182-190.
 27. Múscolo JM, D'Ambrosio ML, Núñez M, Trebisacce C, Lastretti G, et al. Síndrome metabólico en mujeres obesas. Evaluación de biomarcadores de resistencia insulínica y lipoproteicos. Acta Bioquímica clínica Latinoam 2004; 38 (4): 481-8.
 28. Frisancho, A. Roberto. Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutrition al Status. The University of Michigan Press. United States of América. 1990.
 29. San Miguel JL, et al. Manual de antropometría infanto juvenil. Instituto de investigación en Salud y Desarrollo IINSAD. UMSA. La Paz Bolivia 2009.
 30. Berdasco A. Valores del índice de cintura/cadera en población adulta de la Ciudad de la Habana. Revista Cubana aliment nutr. 2002; 16(1):42-7.
 31. Valoración Antropométrica: Protocolo de Medición. Ministerio de Educación y Deportes. Sociedad Española de Nutrición.
 32. Martínez S, Bastida S, Sánchez M. Riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en el estudio área de Toledo. Rev. Nutrición Hospitalaria España. 2009; Vol. 24 (2).
 33. Moreno González. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. Rev. Chilena Cardiología. 2010; 29: 85-87.

34. Martínez RG, Marin I, Cía G, Gálvez V, Bergareche IA, Gelado J. Utilidad del perímetro abdominal como método de cribaje del síndrome metabólico en personas con hipertensión arterial. Rev. Esp Salud Pública 2010; 84: 215-222.
35. Ruiz M, Morillo Z. Epidemiología Clínica: Investigación clínica aplicada. Ed. Panamericana. Colombia 2004.

XIII. ANEXOS

13.1. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS GENERALES

FECHA DE ENCUESTA: Día ___/___/ Mes ___/___/ Año ___/___/___/___/

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

Edad: _____ años Sexo: M F

Dirección: _____

Fecha de nacimiento: Día ___/___/ Mes ___/___/ Año ___/___/___/___/ Procedencia:

EXAMEN FISICO

PA (Sentado): **Brazo Izq:** ___/___/___ mmHg **Brazo der:** ___/___/___ mmHg

FC: ___ lpm

FR: ___ rpm

ANTROPOMETRÍA

PESO: ___ . ___ kg ___ . ___ kg ___ . ___ kg

TALLA: ___ . ___ m ___ . ___ m ___ . ___ m

TALLA SENTADO: ___ . ___ cm ___ . ___ cm ___ . ___ cm

CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL: ___ . ___ cm ___ . ___ cm ___ . ___ cm

PLIEGUE TRICIPITAL: ___ . ___ mm ___ . ___ mm ___ . ___ mm

PLIEGUE SUBESCAPULAR: ___ . ___ mm ___ . ___ mm ___ . ___ mm

PERÍMETRO CINTURA: ___ . ___ cm ___ . ___ cm ___ . ___ cm

PERÍMETRO ABDOMINAL: ___ . ___ cm ___ . ___ cm ___ . ___ cm

PERÍMETRO CADERA: ___ . ___ cm ___ . ___ cm ___ . ___ cm

PLIEGUE SUPRAILIACO: ___ . ___ mm ___ . ___ mm ___ . ___ mm

13.2 ANEXO.

TABLAS DE CONTINGENCIA PARA DETERMINAR CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS

Perímetro de cintura

		Con Síndrome	Sin Síndrome	
CC	(+)	182 a	107 B	289
	(-)	66 c	194 D	260
		248	301	549

Perímetro abdominal

		Con Síndrome	Sin Síndrome	
Per.Abdom	(+)	199 a	133 B	332
	(-)	49 c	168 D	217
		248	301	549

Circunferencia de cadera

		Con Síndrome	Sin Síndrome	
Cir.Cadera	(+)	163 a	135 B	298
	(-)	85 c	166 D	251
		248	301	549

Circunferencia braquial

		Con Síndrome	Sin Síndrome	
Cir.Braquial	(+)	175 a	132 b	307
	(-)	73 c	169 d	242
		248	301	549

Pliegue tricipital

	Con Síndrome	Sin Síndrome	
(+) P.Tricip	150 a	148 B	298
(-)	98 c	153 D	251
	248	301	549

Pliegue subescapular

	Con Síndrome	Sin Síndrome	
(+) P.Subesc	154 a	128 B	282
(-)	94 c	173 D	267
	248	301	549

Pliegue suprailíaco

	Con Síndrome	Sin Síndrome	
(+) P.Suprail	170 a	136 B	306
(-)	78 c	165 D	243
	248	301	549

Índice cintura cadera

	Con Síndrome	Sin Síndrome	
(+) ICC	158 A	93 B	251
(-)	90 C	208 D	298
	248	301	549

Índice cintura estatura

	Con Síndrome	Sin Síndrome	
(+)	163	91	254
ICE	A	B	
	(-)	C	D
	85	210	
	248	301	549

Índice de masa corporal

	Con Síndrome	Sin Síndrome	
(+)	188	133	321
IMC	a	B	
	(-)	c	D
	60	168	
	248	301	549



HOJA DE INFORMACIÓN

Estimado señor(a):

Se está realizando un estudio en las personas que están asistiendo a consulta externa o estén internadas en las diferentes especialidades médicas de distintos hospitales de la ciudad de La Paz y El Alto sobre la identificación de algunos hábitos o antecedentes que hacen a las personas predisponentes a lo que se llama síndrome metabólico, que es un estado previo a cualquier enfermedad del corazón, diabetes e incluso cáncer.

La identificación de estos factores es importante para prevenir este síndrome en población de grandes alturas como es la nuestra.

La presente investigación es conducida por la Dra. María del Pilar Navia Bueno, del Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo, de la Facultad de Medicina, dependiente de la Universidad Mayor de San Andrés.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista para llenar una encuesta, esto tomará aproximadamente 30 minutos de su tiempo. Además se le realizará un examen clínico y mediciones físicas como ser presión arterial, frecuencia cardíaca, peso, talla, perímetro de cintura y cadera, así como pruebas laboratoriales tales como determinación de colesterol HDL, LDL y total, triglicéridos, glicemia, homocisteína, hemoglobina glucosilada, hemograma para lo cual se le extraerá aproximadamente 10 ml de sangre lo que equivale a dos cucharadas. Los riesgos de una punción venosa son posible hematoma o moretón en el lugar de la punción (acumulación de sangre debajo de la piel), desmayo o sensación de mareo, o tener que realizar otras punciones para localizar las venas, que son **infrecuentes**. Los procedimientos serán realizados por personal profesional y capacitado del Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo, instituto perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés de forma completamente gratuita.

La información que se recoja será confidencial, todo será codificado usando un número de identificación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación seria y responsable
Atentamente:

Dra. María del Pilar Navia Bueno
RESPONSABLE DEL PROYECTO
Unidad de Epidemiología Clínica IINSAD



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Acepto participar voluntariamente en la investigación conducida por la Dra. María del Pilar Navia Bueno. He sido informado de la meta del estudio y de todos los procedimientos que incluye la participación en el mismo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona, en ese momento todas mis muestras serán desechadas.

De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a la Dra. María del Pilar Navia al teléfono 2246550, o a la Dra. Patricia Philco al 74056696.

Entiendo que una copia de este consentimiento me será entregada, así como información sobre los resultados a la brevedad posible. Para esto, puedo contactar a cualquiera de las dos doctoras al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del Participante
(en letra imprenta)

Firma del Participante

Fecha

En caso de que el paciente sea analfabeto:

firma del testigo