

UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS

Comparación de los criterios ATP III-2005, IDF-2009 y ALAD-2010 en el diagnóstico del síndrome metabólico en la comunidad Seri de Punta Chueca: Proyecto Comcáac



TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de

QUÍMICO BIÓLOGO CLÍNICO

Presenta:

Itzel Reyes Duarte

Hermosillo, Sonora

Agosto 2014

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

FORMATO DE APROBACIÓN

Los miembros del comité designado para revisar la tesis de Itzel Reyes Duarte, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Licenciado en Químico Biólogo Clínico.

Dr. Julián Esparza Romero
Presidente del Jurado

Dr. Humberto Astiazarán García
Secretario

M. C. José Manuel Aguilar
Vocal

Dra. Trinidad Quizán Plata
Suplente

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a la Universidad de Sonora, en especial a mis profesores, por estos 4 años y medio de formación académica, por darme la oportunidad de realizar dos intercambios académicos y vivir nuevas experiencias. Al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.) y The Christensen Fund por el apoyo financiero al proyecto y por preocuparse de las necesidades de las comunidades indígenas de este país.

A mi familia, sobre todo a mi mamá Ana Luz Duarte y mi abuela Graciela Duarte, por darme todo su apoyo tanto económico como moral y haberme aguantado (y alimentado) en mis ratos de crisis; a mi tata Eduardo Bayliss por alentarme desde Oaxaca; a mis tíos por su apoyo y consejos.

Gracias a mi comité de tesis, Dra. Trinidad Quizán, M.C. José Manuel Aguilar y Dr. Humberto Astiazarán por todo su apoyo y en especial al Dr. Julián Esparza por creer en mí y darme la oportunidad de participar en este proyecto, seguirnos “la cura” y bromear con nosotros, sobre todo, gracias por su paciencia y explicarme a altas horas de la noche qué era el Análisis estadístico, hasta que quedaran claras todas mis dudas.

En especial gracias a Reyes Salomón Romero López, promotor de salud de Punta Chueca, por recibirnos amablemente y apoyarnos en la realización de este proyecto, por el regalo que me hizo, el cual ahora sé que requiere de mucha dedicación y trabajo; a Mirna Esther, enfermera de Punta Chueca, por apoyarnos y a todos los participantes de la comunidad, espero haberles aportado tanto como ellos a mí.

A las autoridades de la comunidad Comcáac, al ex gobernador Luis Miguel López Morales, al actual gobernador Jorge Luis Moreno Méndez, al regidor Juan Antonio Robles Barnett y a Don Antonio Robles Torres, presidente del Consejo de Ancianos Comcáac, por apoyar y permitir llevar a cabo este proyecto en su Comunidad.

Al jefe de la jurisdicción 1 de la Secretaría de Salud, Dr. Carlos Cárdenas y al Director General de Salud Pública Municipal, Dr. José Luis Alomía Zegarra, por todo su apoyo en la realización del proyecto.

Al Dr. René Urquidez Romero y a la Dra. Trinidad Quizan Plata, colaboradores de este proyecto, gracias por su apoyo. Al personal del CIAD y en especial a la MC Ana Cristina Gallegos Aguilar, por su apoyo en los análisis de laboratorio, por estar siempre al pendiente, ayudarnos en todo lo que hiciera falta y aconsejarnos para poder llevar a cabo el trabajo de campo correcta y profesionalmente. A mis compañeros de maestría, Anna Peñuñuri, Janeth Maldonado, Lot Burrola, José López, Paulina Martínez, gracias por sus consejos, por compartir

su sabiduría y experiencias, las cuales fueron muy útiles y por trabajar arduamente en el laboratorio y en la aplicación del protocolo en Punta Chueca.

También gracias a mis compañeros del CIAD: Banya Salinovich, Mónica Robles, Lizeth Quintana y Fernanda Valencia. En especial a Jaime Galindo, Alan García y Lucía López por el apoyo en la captura y revisión de los datos y mantener todos los datos y resultados de nuestras tesis a tiempo. Gracias especialmente al equipo de trabajo de Campo, Alejandra Chávez, Marcos Lavandera, José Manuel Moreno y Adriana Cáñez. Gracias a (mi amor) Adriana Cáñez, por haberme presentado al Dr. Julián Esparza, me hubiera perdido esta bonita experiencia si no me hubieras traído aquí.

A mis amigos de otras carreras, Martha, Mara, Akari, Judas, Flor y Flor, mi mejor amiga Shantal Chamlatty por apoyarme desde muy lejos... por tratar de entenderme y echarme porras ¡Gracias!

DEDICATORIAS

A mi familia y amigos

CONTENIDO

FORMATO DE APROBACIÓN	I
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIAS	V
LISTA DE TABLAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
OBJETIVOS.....	1
Objetivo General	1
Objetivos Específicos.....	1
RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES.....	7
Criterios de Definición para el Síndrome Metabólico	7
Prevalencia de Síndrome Metabólico en México	12
Estudios previos en comparación de los distintos criterios para síndrome metabólico	13
La Comunidad Comcaác.....	17
SUJETOS Y MÉTODOS	19
Sujetos.....	19
Métodos.....	19
Encuesta de evaluación de historial médico	19
Medidas antropométricas y físicas	20
Medición de circunferencia de cintura	20
Medición de circunferencia de cadera	20
Medición de peso	20
Medición de talla	20
Presión arterial: sistólica y diastólica	20

Medidas Bioquímicas	21
Componentes del Síndrome Metabólico	22
Glucosa en ayunas elevada	22
Triglicéridos elevados	22
Presión arterial elevada	22
HDL colesterol bajo	22
Obesidad abdominal (circunferencia de cintura elevada)	22
Análisis Estadístico	23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
Prevalencia de Síndrome Metabólico y sus Componentes.....	27
Concordancia entre Criterios Diagnósticos con Relación al Criterio ATP III-2005	33
CONCLUSIÓN.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	10
Tabla 2.	11
Tabla 3.	11
Tabla 4.	12
Tabla 5.	26
Tabla 6.	28
Tabla 7.	32
Tabla 8.	33
Tabla 9.	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	18
Figura 2.	25
Figura 3.	30
Figura 4.	30
Figura 5.	31

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la capacidad diagnóstica del síndrome metabólico (SM) y evaluar la concordancia entre los criterios ATP III-2005, IDF-2009 y ALAD-2010, así como comparar el perfil metabólico entre el grupo de concordantes y discordantes diagnosticados con SM en la comunidad Comcáac de Punta Chueca.

Objetivos Específicos

- 1) Evaluar en los sujetos de estudio, las variables que componen el cuadro diagnóstico del SM: obesidad abdominal, presión arterial elevada, triglicéridos elevados, HDL colesterol, glucosa en ayunas elevada y estado de glucosa alterada: Glucosa en ayunas alterada, intolerancia a la glucosa y diabetes tipo 2 (DT2).
- 2) Determinar la capacidad diagnóstica de los criterios establecidos para el diagnóstico del SM, por la ATP III-2005, IDF-2009 y ALAD-2010 en la población Comcáac de Punta Chueca.
- 3) Evaluar la concordancia en el diagnóstico de SM entre pares de criterios, tomando como base el criterio ATP III-2005 (ATP III-2005 Vs. IDF-2009 y ATP III-2005 Vs. ALAD- 2010).
- 4) Describir y comparar el perfil metabólico de los sujetos concordantes Vs. discordantes entre los pares (ATP III-2005 Vs. IDF-2009 y ATP III-2005 Vs. ALAD-2010).

RESUMEN

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de alteraciones metabólicas asociadas a un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (DT2), consideradas las principales causas de muerte en México. El SM se ha convertido en un problema importante en México y su aumento se ha asociado al sedentarismo y al cambio de una alimentación más occidentalizada. El primer criterio para definir el SM fue propuesto por la Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés) en 1998 y modificado en 1999. Posteriormente, se propusieron otros criterios, uno por el Programa Nacional de Educación para el Colesterol/ Panel de Tratamiento del Adulto III en 2001 y modificado en 2005 (ATP III-2005). Otro por la Federación Internacional de Diabetes en 2005 y modificado en 2009 (IDF-2009) y un último por la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD-2010).

Se han hecho varios estudios para unificar los distintos criterios de SM; sin embargo, en la actualidad no se ha logrado un criterio estándar que pudiera aplicarse universalmente para el diagnóstico del SM. La existencia de varios criterios de diagnóstico hace que las prevalencias de este síndrome en una misma población y entre poblaciones varíen substancialmente dependiendo del criterio utilizado y las características de la misma población estudiada, lo que dificulta la interpretación epidemiológica de los resultados.

El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad diagnóstica del SM de los últimos tres criterios de diagnóstico, que han sido propuestos (ATP III-2005, IDF-2009 y ALAD-2010), analizar la concordancia en el diagnóstico del SM con respecto al criterio ATP III-2005 y comparar el perfil metabólico entre el grupo de personas consideradas como concordantes, es decir diagnosticadas con SM por ambos criterios (ATP III-2005 y IDF-2009) o (ATP III-2005 y ALAD-2010 con respecto al grupo de personas consideradas como discordantes o diagnosticadas con SM solo por IDF-2009 o Vs. ALAD-2010 en la comunidad Comcáac de Punta Chueca

Se estudiaron 136 individuos de 20 años y más (46 hombres y 90 mujeres), utilizando un estudio con diseño transversal. Se midieron el peso, talla, circunferencia de cintura y presión arterial sistólica y diastólica. Se realizó la prueba oral de tolerancia a la glucosa y se midieron la glucosa plasmática en ayunas y glucosa postprandial (de dos horas), colesterol, triglicéridos y HDL colesterol séricos. Mediante la aplicación de un cuestionario de historial médico, se obtuvo información sobre el diagnóstico previo y uso de medicamentos en relación con diabetes, hipertensión, enfermedades otras, así como sobre la condición de embarazo en las mujeres. Se estimó la prevalencia del SM y sus componentes mediante los criterios ATP III-2005, IDF-2009 y

ALAD-2010 y se expresaron como prevalencias crudas y estandarizadas por edad y sexo y por edad, utilizando el método directo de estandarización y la población estudiada como población estándar interna. La concordancia entre pares de métodos se evaluó mediante correlación Kappa y el perfil metabólico entre el grupo de concordantes Vs. discordantes mediante pruebas de t.

Comparado con las mujeres, los hombres presentaron mayor peso y talla ($p < 0.05$) y menor IMC y circunferencia de cadera ($p < 0.05$). El resto de las variables fueron similares entre ambos sexos ($p > 0.05$). De acuerdo al criterio ATP III-2005, los hombres presentaron una prevalencia menor de obesidad abdominal y bajos niveles de HDL colesterol, comparativamente con las mujeres ($p \leq 0.05$). No se encontraron diferencias significativas en triglicéridos elevados, presión arterial elevada y glucosa en ayunas ($p > 0.05$). Utilizando los criterios IDF-2009 y ALAD-2010, los hombres presentaron menor prevalencia que las mujeres en obesidad abdominal ($p \leq 0.05$). Los resultados fueron similares entre sexos en el resto de los componentes, incluyendo el estado de glucosa alterado, considerado solo por ALAD-2010.

La prevalencia de SM, para la población total según el criterio ATP III-2005 fue de 35%, (41% mujeres y 23% hombres). Según IDF-2009 la prevalencia total fue de 41%, (46% mujeres y 34% hombres). Utilizando el criterio ALAD-2010 se obtuvo una prevalencia total de 38%, (46% mujeres y 23% hombres). Las mujeres presentaron mayor prevalencia de SM ajustada por edad en comparación a los hombres para el criterio ATP III-2005 ($p = 0.026$) y ALAD-2010 ($p = 0.006$), no así para el criterio IDF-2009, donde las diferencias no fueron significativas ($p = 0.138$).

Comparando las prevalencias ajustadas por edad y sexo obtenidas por la ATP III-2005, no se observaron diferencias significativas en comparación con la obtenidas por IDF-2009 ($p = 0.22$) o por ALAD-2010 ($p = 0.56$). Resultados similares se encontraron para el caso de las mujeres ($p = 0.49$) o ($p = 0.48$), respectivamente con respecto a IDF-2009 y ALAD-2010. En hombres la diferencia tampoco resultó significativa ($p = 0.24$) con respecto a IDF-2009 y las prevalencias fueron prácticamente iguales entre las obtenidas por ATP III-2005 y ALAD-2010 ($p = 1.0$).

No se encontraron diferencias entre el perfil metabólico de concordantes y discordantes utilizando ATP III-2005 e IDF-2009 ($p > 0.05$) en glucosa en ayunas, glucosa a las dos horas, triglicéridos, HDL colesterol y colesterol total. Utilizando ATP III-2005 y ALAD-2010 el perfil metabólico resultó igualmente adverso en: glucosa en ayunas, glucosa a las 2 horas, triglicéridos, HDL colesterol y colesterol total ($p > 0.05$) entre ambos grupos (concordantes Vs. discordantes).

El nivel de concordancia entre los criterios diagnósticos ATP III-2005 e IDF-2009 fue de 0.86 (0.73 para hombres y 0.91 para mujeres). Comparado con ALAD-2010 el valor Kappa total fue

de 0.79 (0.62 para hombres y 0.84 para mujeres). La concordancia entre ATP III-2005 e IDF-2009 es considerada como casi perfecta, tanto total como en mujeres y sustancial en el caso de los hombres. Con respecto a la concordancia entre ATP III-2005 y ALAD-2010 los valores Kappas se consideraron como sustancial para el total y en hombres y casi perfecta para el caso de las mujeres.

En conclusión, la capacidad diagnóstica de IDF-2009 y ALAD-2010 con respecto a la encontrada por ATP III-2005 fue similar en población total y en mujeres y mayor en el caso de los hombres. En relación al criterio ATP III-2005, la concordancia con respecto a IDF-2009 fue casi perfecta; con respecto a ALAD-2010 la concordancia se consideró sólo sustancial. El perfil metabólico de los concordantes y discordantes entre ATP III-2005 Vs. IDF-2009, fue marginalmente más adverso en glucosa de dos horas y presión arterial sistólica e igual de adverso en glucosa en ayunas, HDL colesterol, triglicéridos, colesterol total y presión arterial diastólica. Entre ATP III-2005 Vs. ALAD-2010, el colesterol total y presión arterial sistólica fueron más adversos en el grupo de concordantes que en el de discordantes. Similarmente, los niveles de triglicéridos y presión arterial diastólica, fueron marginalmente más adversos en el grupo de concordantes. Los niveles fueron igualmente adversos en glucosa en ayunas y de dos horas y en HDL colesterol. Se puede deducir que los criterios que mejor identifican personas de la población con SM son IDF-2009 y ATP III-2005, por su alta concordancia, sin embargo, ATP III-2005 deja sin diagnosticar a individuos que probablemente también estén en riesgo de padecer ECV y DT2. Se debe de tener cuidado de aplicar el criterio ALAD en poblaciones con obesidad central bajo, pero que tengan el resto de los componentes alterados. Se recomienda continuar realizando este tipo de estudios en distintas poblaciones con el fin de evaluar el comportamiento de cada uno de los criterios en poblaciones con características distintas.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) es el conjunto de anormalidades metabólicas y fisiológicas que incluyen obesidad abdominal, hiperglucemia, dislipidemia e hipertensión. La importancia de este síndrome es que está relacionado con el incremento de riesgo de padecer diabetes tipo 2 (DT2) y enfermedades cardiovasculares (ECV). Las personas con SM tienen de dos a tres veces más posibilidad de desarrollar ECV hasta 5 veces más posibilidades de padecer DT2 en comparación con aquellas personas sin SM **(Isomaa y col. 2001; Cerezo y col. 2008; Moy y Bulgiba, 2010)**. En nuestro país, la prevalencia de SM aumentó, según la definición propuesta por ATP III en el 2001, de 26.6% en 1993, a 36.8% en el 2006. Este aumento se ha asociado a los cambios socioeconómicos y de estilo de vida que ha experimentado la población mexicana, representando un problema significativo para el sistema de salud **(Villalpando y col. 2010)**.

Actualmente no existe un criterio estándar aceptado universalmente para el diagnóstico del SM, de ahí que las prevalencias de este síndrome en una misma población y entre poblaciones varían substancialmente dependiendo del criterio utilizado, lo cual dificulta la interpretación epidemiológica de los resultados al comparar entre poblaciones **(Xu Wang-Hong y col. 2010; Alkerwi y col. 2011; Foss-Freitas 2012)**. Las organizaciones que han propuesto estos criterios son la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, WHO) en 1998 y modificado en 1999; el Programa Nacional de Educación para el Colesterol, Panel de Tratamiento del Adulto (National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, NCEP ATPIII-2001) y la modificación realizada en el año 2005 por la Asociación Americana del Corazón/Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre (American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute, AHA/NHLBI, ATPIII-2005); la Federación Internacional de Diabetes (International Diabetes Federation, IDF) en el 2005 y su modificación en el 2009 y la más reciente, la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) en el 2010 **(Alberti, 1998; WHO, 1999; NCEP 2001; Grundy y col. 2005; Alberti y col. 2009; Rosas y col., 2010)**.

Aunque el SM integra las anormalidades metabólicas relacionadas con la obesidad, su utilidad clínica para promoción de la salud todavía es discutible **(Moy y col., 2010; Chen y Tsai, 2013)**. Estudios de comparación entre criterios a través de la concordancia han demostrado resultados controversiales en relación al criterio más apropiado para la medición de SM, esto se ha explicado por el grado de obesidad entre poblaciones **(Alkerwi y col., 2011)**. Además,

también existen resultados controversiales en relación al perfil metabólico entre grupos de concordantes o discordantes, según las características de la población **(Foss-Freitas y col., 2012)**.

Con relación a lo anterior, los Comcáac, llamados también “Seris”, son un grupo étnico que habita en las comunidades de Punta Chueca y El Desemboque, en el estado de Sonora. Esta población ha sufrido cambios en el estilo de vida, de tradicional y autoconsumo a un estilo de vida moderno y de intercambio monetario **(Rentería, 2007)**. Estos cambios se han asociado en otras poblaciones con una alta prevalencia de SM **(Foss-Freitas y col., 2012)** y enfermedades relacionadas como DT2 y ECV **(Grundy y col., 2005)**. Por lo tanto, es necesario implementar estudios de comparación de criterios de diagnóstico de SM en distintas poblaciones, principalmente en grupos indígenas con el fin de evaluar la capacidad diagnóstica de los criterios de cada uno de estos organismos, con el propósito de establecer un método que pudiera aplicarse en distintas poblaciones. Por lo anterior, en este trabajo se pretende evaluar la capacidad diagnóstica de los criterios ATP III-2005, IDF-2009 y ALAD-2010, comparar el grado de concordancia de IDF-2009 y ALAD-2010 contra el criterio ATP III-2005, así como comparar el perfil metabólico del grupo de individuos con diagnóstico de SM determinado por ambos criterios (concordantes) o sólo diagnosticado con SM con IDF-2009 o ALAD-2010 (discordantes).

ANTECEDENTES

El Síndrome Metabólico (SM) ha sido estudiado desde hace más de 80 años, pero no se le dio ningún nombre en concreto, hasta 1988, que fue llamado “Síndrome X” por Reaven. Se observaba que los individuos que presentaban un conjunto de alteraciones metabólicas, como altos niveles de glucosa en sangre, triglicéridos elevados, bajos niveles de HDL colesterol, microalbuminuria y presión arterial elevada tenían mayor probabilidad de sufrir enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (DT2) principalmente, al igual que de hígado graso, síndrome del ovario poliquístico, cáncer y demencia **(Reaven, 1988; Hernández y col., 2013)**.

Criterios de Definición para el Síndrome Metabólico

Actualmente, son ampliamente aceptados los riesgos que tiene un individuo diagnosticado con SM; sin embargo, todavía no existe un criterio de diagnóstico clínico considerado como método estándar; de hecho, como podemos observar en la Tabla 1, uno de los puntos discordantes en las definiciones más actualizadas sigue siendo el punto de corte para obesidad abdominal **(Lizarzaburu y col.; 2013)**.

En el año de 1998, la Organización Mundial de la Salud (WHO u OMS) nombró a este conjunto de anomalías metabólicas como “Síndrome Metabólico” y propuso el primer criterio para el diagnóstico de SM, en el que se reconocía el estado de resistencia a la insulina (ERI) como uno de los factores de mayor riesgo. Para establecer el diagnóstico, el individuo debería presentar algún marcador de resistencia a la insulina, ya sea: glucosa en ayunas elevada (impaired fasting glucose [IFG]), intolerancia a la glucosa (impaired glucose tolerance [IGT]), DT2 o hiperinsulinemia (Tabla 2). La presencia de ERI se consideró como un componente obligatorio para el diagnóstico del SM. De esta manera, una persona es considerada con SM, si presenta ERI, y al menos dos de los de los siguientes componentes: obesidad total (IMC ≥ 30 Kg/m² y/o relación cintura/cadera >0.90 en hombres y >0.85 en mujeres), niveles altos de triglicéridos (≥ 150 mg/dL), nivel de HDL colesterol bajo (<35 mg/dL para hombres y <39 mg/dL en mujeres), presión arterial (sistólica/diastólica) elevada ($\geq 160/90$ mmHg) o microalbuminuria (excreción de albúmina urinaria elevada ≥ 20 μ g/min o relación albúmina/creatinina elevada ≥ 20 mg/g) **(Alberti y Zimmet, 1998)**.

En 1999, la WHO todavía consideraba la resistencia a la insulina un factor central, pero realizó cambios en los puntos de corte para la presión arterial sistólica disminuyendo de ≥ 160 mmHg a ≥ 140 mmHg. De igual manera, el valor de la relación albúmina/creatinina pasó de ≥ 20 mg/g a ≥ 30 mg/g **(WHO-1999)**.

El Programa Nacional de Educación para el Colesterol, Panel de Tratamiento del Adulto III (ATP III) propuso un nuevo criterio de diagnóstico del SM en el 2001, en el cual no se requería demostrar la existencia de resistencia a la insulina, puesto que este factor está correlacionado con la obesidad abdominal. Mediante este nuevo criterio, una persona se diagnostica con SM cuando presenta al menos tres de los siguientes cinco componentes (sin importar el orden): obesidad abdominal (≥ 102 cm en hombres, ≥ 88 cm en mujeres), glucosa en ayunas elevada (≥ 110 mg/dL), triglicéridos elevados (≥ 150 mg/dL), HDL colesterol bajo (< 40 mg/dL en hombres, < 50 mg/dL en mujeres) y presión arterial (sistólica/diastólica) elevada: $\geq 130/85$ mmHg **(JAMA, 2001)**.

En el año 2004, la Asociación Americana de Diabetes (ADA), realizó un cambio en el valor de glucosa en ayunas elevada de ≥ 110 mg/dL a ≥ 100 mg/dL, el cual fue retomado por la Asociación Americana del Corazón/Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre AHA/NHLBI **(Grundy y col., 2004)**.

En el 2005, la AHA/NHLBI al tratar de unificar criterios con la Federación Internacional de Diabetes (IDF) modificó el criterio ATP III-2001. De esta manera, se incluyeron el diagnóstico previo de hipertensión y de DT2, así como estar bajo el tratamiento médico para triglicéridos elevados como componentes para el diagnóstico. La modificación que ya habían propuesto en 2004 la AHA/NHLBI en relación con glucosa en ayunas elevada (≥ 100 mg/dL) se incluye en este nuevo criterio. Para fines de este trabajo al presente criterio le llamaremos ATP III-2005, ya que para su definición toman como base el criterio ATP III-2001 **(Grundy y col., 2004; Grundy y col. 2005)**.

Por otra parte, la Federación Internacional de Diabetes en el 2005, propuso un nuevo criterio, en el que se propuso la existencia de obesidad abdominal como un componente obligatorio para el diagnóstico de SM, además de presentar al menos 2 de los 4 componentes siguientes: triglicéridos elevados (≥ 150 mg/dL o estar en tratamiento médico para hipertrigliceridemia), HDL colesterol bajo (< 40 mg/dL en hombres, < 50 mg/dL en mujeres),

presión arterial (sistólica/diastólica) elevada ($\geq 130/85$ mmHg o diagnóstico médico de hipertensión), glucosa en ayunas elevada (≥ 100 mg/dL o diagnóstico médico de DT2). Bajo este criterio, el componente de obesidad abdominal se considera para cada grupo étnico o raza. Como se puede observar en la Tabla 3, para los europeos, se recomienda una circunferencia de cintura ≥ 94 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres; para sudasiáticos ≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres; para chinos ≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres y para japoneses ≥ 85 cm en hombres y ≥ 90 cm en mujeres. El recomendado para la población de América Central y del Sur, incluyendo México, es lo sugerido para sudasiáticos (≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres) **(Alberti y col., 2005)**.

En el 2009, el criterio IDF-2005 fue modificado, intentando llegar a un acuerdo con la AHA/NHLBI (ATP III-2005), por lo que excluyó la obesidad abdominal como factor obligatorio y al igual que la ATP III-2005, se diagnostica a un individuo con SM, si este presenta tres o más de los 5 componentes antes mencionados **(Alberti y col., 2009)**.

En el año 2010, el Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes propuso un nuevo criterio basándose en los ya planteados por la IDF-2009 y ATP-III 2005. Al realizar diferentes estudios en la población latinoamericana, se sugirió un punto de corte de la circunferencia de cintura para obesidad abdominal: ≥ 94 cm en hombres y ≥ 88 cm en mujeres. Bajo este criterio, tal componente se considera obligatorio para que una persona sea diagnosticada con SM, es decir deberá presentar obesidad abdominal y al menos dos de los siguientes cuatro componentes: triglicéridos elevados (≥ 150 mg/dL o tratamiento médico para triglicéridos elevados), HDL colesterol bajo (< 40 mg/dL en hombres, < 50 mg/dL en mujeres), presión arterial (sistólica/diastólica) elevada ($\geq 130/85$ mmHg o diagnóstico médico de hipertensión) y estados de glucosa alterada, tal como se muestran en la Tabla 4, esto es: glucosa en ayunas alterada (IFG: glucosa en ayunas alterada, 100 - 125 mg/dL); intolerancia a la glucosa (IGT: glucosa a las dos horas es de 140 - 199 mg/dL después de la Prueba Oral de Tolerancia a la Glucosa) o cuando hay un diagnóstico previo de DT2 **(Rosas y col., 2010)**.

Tabla 1. Criterios propuestos para el diagnóstico del SM

Componente	WHO-1999	ATP III-2001	ATPIII-2005	IDF-2005	IDF-2009	ALAD 2010
Factor Obligatorio	(ERI: Tabla 2)	-	-	Obesidad Abdominal	-	Obesidad Abdominal
Glucosa elevada en Ayunas		≥110 mg/dL	≥100 mg/dL o dx de DT2	≥100 mg/dL o dx de DT2	≥100 mg/dL o dx de DT2	IFG, IGT o DT2: tabla 4
Obesidad total [∞] o abdominal [‡]	Relación cintura/cadera; Hombres >0.90, Mujeres >0.85; IMC ≥30kg/m ²	Hombres ≥102 cm Mujeres ≥88 cm	Hombres ≥102 cm Mujeres ≥88 cm	Tabla 3	Tabla 3	Hombres ≥94cm, Mujeres ≥88cm
Triglicéridos elevados	≥150 mg/dL	≥150 mg/dL	≥150 mg/dL o tx para triglicéridos	≥150 mg/dL o tx para triglicéridos	≥150 mg/dL o tx para triglicéridos	≥150 mg/dL o tx para triglicéridos
HDL colesterol bajo	Hombres <35mg/dL, Mujeres <39mg/dL	Hombres <40mg/dL, Mujeres <50mg/dL	Hombres <40mg/dL, Mujeres <50mg/dL	Hombres <40mg/dL, Mujeres <50mg/dL	Hombres <40mg/dL, Mujeres <50mg/dL	Hombres <40mg/dL, Mujeres <50mg/dL
Presión Arterial Elevada	≥140/90 mmHg	≥130/85 mmHg	≥130/85 mmHg o dx de hipertensión	≥130/85 mmHg o dx de hipertensión	≥130/85 mmHg o dx de hipertensión	≥130/85 mmHg o dx de hipertensión
Excreción de albúmina o Relación albumina/creatinina	≥20 µg/min ó ≥30 mg/g	-	-	-	-	-

WHO-1999; JAMA, 2001; NCEP/ATPIII-2005; Alberti y col. 2005; Rosas y col., 2010; Grundy 2005; Alberti y col., 2009; IDF-2009)

* IFG: Glucosa en ayunas elevada; IGT: Intolerancia a la glucosa; DT2: Diabetes tipo 2.**Los puntos de corte varían de acuerdo a la población a estudiar;∞Obesidad total: IMC o Relación cintura/cadera;‡Obesidad abdominal: Circunferencia de cintura

Tabla 2. Componentes y puntos de corte para el estado de resistencia a insulina (ERI), criterio obligatorio según WHO-1998		
	Ayuno	Después de POGT*
Glucosa en ayunas elevada (IFG)	≥110 - <126 mg/dL	<140 mg/dL
Intolerancia a la glucosa (IGT)	<126 mg/dL	≥140 mg/dL - <200 mg/dL
Diabetes mellitus tipo 2 (DT2)	≥140 mg/dL, o	≥200 mg/dL
Insulina en ayunas elevada	insulina en ayunas > al valor correspondiente al 75 percentil de la población de estudio sin diabetes	
* POGT: Prueba Oral de Tolerancia a la Glucosa.		

Tabla 3. Puntos de corte para obesidad abdominal utilizando circunferencia de cintura por etnias/razas (IDF-2009)		
Población	Mujeres (cm)	Hombres (cm)
Europeos	≥ 80	≥ 94
Sudasiáticos	≥ 80	≥90
Chinos	≥80	≥90
Japoneses	≥80	≥90

Tabla 4. Estados de glucosa alterada (ALAD 2010)	
Glucosa en ayunas elevada (IFG)	≥100 - <126 mg/dL
Intolerancia a la Glucosa (IGT)	≥140 - < 200 mg/dL
Diabetes Tipo 2	Glucosa en ayunas > 126 mg/dL, o Glucosa POGT >200 mg/dL o Diagnóstico previo DT2

Prevalencia de Síndrome Metabólico en México

En el año 2006, la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENSANUT, 2006) realizó un estudio acerca del estado de nutrición y salud en la población mexicana. La prevalencia de SM en adultos mexicanos de acuerdo con la ATP III-2001 fue de 36.8%, con la AHA/NHLBI (ATP III-2005) de 41.6% y con IDF-2005 de 49.8%. Los autores mencionaron que las diferencias entre criterios fueron explicadas mayormente por las diferencias en valores de circunferencia de cintura para el diagnóstico de obesidad abdominal. El criterio IDF-2005 consideró a un mayor número de individuos con obesidad abdominal que los criterios ATP III-2001 y ATP III-2005, debido al uso punto de corte más bajo en la circunferencia de cintura **(Rojas-Martínez y col., 2010)**.

En un estudio reciente, se tomaron los datos de dos encuestas nacionales mexicanas hechas en 2000 y 2006, con el fin de evaluar el comportamiento del SM en el país con el paso de los años. La prevalencia de SM de acuerdo a la definición ATP III-2001 incrementó de 34% en el 2000 y 36.8% en el 2006. Un comportamiento similar fue encontrado usando ATP III-2005 de 36.6% en el 2000 al 41.6%. En el 2006 En relación con la IDF-2005 la prevalencia del SM fue de 29.3% en el 2000 y 49.8% en el 2006 **(Villalpando y col. 2010)**.

Estudios previos en comparación de los distintos criterios para síndrome metabólico

Con el objetivo de evaluar la capacidad diagnóstica de SM entre los criterios modificados por la ATP III-2005 e IDF-2009 se han realizado diversos estudios en distintas poblaciones. A continuación se describen algunos de estos.

En la comunidad Japonesa-Brasileña de Mambuca/Guatapara, Brasil se aplicaron los criterios de ATP III-2005 y la IDF-2009 para comparar la capacidad diagnóstica de SM entre la población. Se evaluaron 131 participantes (54 hombres y 77 mujeres) mayores de 20 años. La prevalencia de SM fue de 26.7% por el criterio ATP III-2005 y de 37.4% por IDF-2009, esto pudiera indicar que la capacidad diagnóstica de IDF-2009 es mayor a la del criterio ATP III-2005.

En el grupo de concordantes (individuos identificados con SM por ATP III-2005 e IDF-2009) se clasificó a 35 (26.7%) sujetos, mientras que 14 (10.7%) formaron parte del grupo de discordantes (sólo los individuos diagnosticados con SM por IDF-2009, pero no diagnosticados por la ATP III-2005). Todos los individuos diagnosticados con SM por el criterio ATP III-2005, fueron igualmente identificados por el de IDF-2009. En este estudio se reportó una alta concordancia entre estos dos criterios, con un coeficiente Kappa igual a 0.76.

En relación al perfil metabólico del grupo de los concordantes, se observaron resultados mayormente adversos en los triglicéridos elevados, HDL colesterol bajo ($p < 0.01$), glucosa en ayunas elevada ($p = 0.05$), IMC ($p = 0.01$) y obesidad abdominal ($p = 0.006$) comparados con los discordantes. Fueron igualmente adversos para ambos grupos el colesterol total, LDL colesterol y presión arterial sistólica/diastólica ($p > 0.05$).

Se concluyó en este estudio que el criterio IDF-2009 tiene una mayor capacidad diagnóstica debido a que las medidas de circunferencia de cintura son más pequeñas que las de ATP III-2005 (**Foss-Freitas y col., 2012**).

En Kuala Lumpur, Malasia se realizó un estudio comparativo con los criterios ATP III-2005 e IDF-2005 para el diagnóstico del SM. Se contó con la participación de 1494 personas. En relación con la capacidad diagnóstica, se encontró una prevalencia de SM de 41.4% por ATP III-2005 y un 38.2% por IDF-2005. Ningún individuo fue diagnosticado sólo con IDF-2005. En este estudio se comprobó que ATP III-2005 tiene una mayor capacidad diagnóstica que IDF-2005.

El 92% de los participantes fue identificado con SM por ambos criterios. Del total de participantes identificados con SM, sólo 47 (7.6%) individuos fueron diagnosticados por el

criterio ATP III-2005 pero no por el de IDF-2005. La concordancia entre estos dos criterios se mostró como casi perfecta, comprobando esto con el valor Kappa de 0.93

Al analizar el perfil metabólico, se encontraron resultados más adversos en el grupo de concordantes comparado con el de discordantes en obesidad abdominal, $IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$ y HDL colesterol bajo, mientras que los dos grupos mostraron niveles igualmente adversos en colesterol total, glucosa en ayunas elevada, triglicéridos elevados, presión arterial sistólica/diastólica ($p > 0.05$) **(Moy y Awang, 2010)**.

En un estudio similar, se evaluó la capacidad diagnóstica de SM de los criterios WHO-1999, la ATPIII-2001 y la IDF-2005 y las modificaciones de las dos últimas: ATPIII-2005 e IDF-2009, esto en la comunidad Pima que habita en Maycoba, Sonora. Se incluyeron 353 personas (169 hombres y 184 mujeres). La prevalencia de SM en esta población según el criterio WHO-1999 fue de 37.1%, ATP III-2001 de 41.8%, ATP III-2005 de 49.0%, IDF-2005 de 29.6% y por IDF-2009 de un 54.4%. En este estudio de un total de 353 individuos, 103 (61%) fueron diagnosticados con los criterios WHO-1999 y ATP III-2005 mientras que 66 (39%) sólo lo fueron con el de ATP III-2005; en comparación, ATPIII-2001 y ATP III-2005, de un total de 168 personas, 144 (85.7%) fueron diagnosticados con ambos criterios y 24 (14.3%) sólo con ATP III-2005. En el caso de IDF-2005 con ATP III-2005, de 169 participantes identificados con SM, 100 fueron concordantes mientras 69 fueron discordantes. Sin embargo, el criterio de la IDF-2009 diagnosticó 19 personas más que no fueron diagnosticadas por la ATPIII-2005.

Los valores de concordancia fueron variados, aunque todos los criterios se compararon utilizando el criterio ATPIII-2005 como referencia. De allí que el valor kappa de WHO-1999 Vs. ATPIII-2005 fue de 0.36 fue considerada como aceptable; 0.86 de la ATP III-2001, concordancia considerada como casi perfecta, 0.60 de la IDF-2005, es decir, sustancial y 0.89 de la IDF-2009, siendo esta concordancia considerada como casi perfecta.

Comparando el par de criterios de WHO-1999 Vs. ATP III-2005, se observó que el perfil metabólico del grupo de concordantes fue más adverso en la prevalencia de glucosa en ayunas elevada, triglicéridos elevados y HDL colesterol, así como, en los niveles de insulina en ayunas e insulina a las dos horas, en comparación al grupo de discordantes ($p < 0.05$). Los dos grupos fueron igualmente adversos con respecto a los niveles de colesterol total, LDL- colesterol y relación albúmina/creatinina urinaria ($p > 0.05$).

En comparación de ATP III-2001 Vs. ATP III-2005 se obtuvo un perfil más adverso para el grupo de concordantes en triglicéridos y HDL colesterol ($p \leq 0.05$), comparado con el grupo de discordantes; sin embargo el los grupos fueron igual de adversos en la prevalencia de glucosa

en ayunas alterada, niveles de glucosa a las dos horas, insulina en ayunas y de dos horas, LDL colesterol y en colesterol total ($p>0.05$).

El perfil metabólico entre discordantes y concordantes para la relación ATP III-2005 Vs. IDF-2005 para el grupo de concordantes presentaron un perfil mayormente adverso que los discordantes en triglicéridos y HDL colesterol ($p\leq 0.05$); pero en ambos grupos se presentó un perfil igualmente adverso en glucosa en ayunas, glucosa a las dos horas, insulina en ayunas, insulina a las dos horas, colesterol total y LDL colesterol ($p>0.05$).

Curiosamente en la comparación de perfiles metabólicos entre ATP III-2005 e IDF-2009 no se encontraron diferencias significativas en ambos grupos, lo que quiere decir que todos los componentes del perfil metabólico analizados fueron igualmente adversos entre ambos grupos ($p>0.05$) **(Peñuñuri, 2013)**.

En el 2006, se realizó un estudio con el objetivo de comparar los criterios IDF-2005 y APT III-2001 en voluntarios con exceso de grasa abdominal. De un total de 274 participantes, 132 (48%) fueron identificados con SM por el criterio ATP III-2001 y 159 (58%) lo fueron por IDF-2009. Se observó que la definición IDF-2005 diagnosticó un mayor porcentaje de pacientes con SM que el ATP III-2001, a pesar de que la obesidad abdominal es un factor determinante para ATP III-2001, los puntos de corte de IDF-2005 son menores al igual que el nivel de glucosa elevada.

Entre los 274 participantes, sólo 130 (47%) fueron clasificados con ambos criterios (concordantes) y 29 (11%) fueron identificados con SM sólo por el criterio IDF-2005 (discordantes), mientras sólo 2 (1%) fueron diagnosticados por ATP III-2001 pero no por IDF-2005.

Comparando ambos criterios se tuvo una concordancia sustancial, con valor Kappa de 0.775.

En el perfil metabólico no se encontró una diferencia significativa entre estos dos grupos, siendo los resultados igualmente adversos para ambos ($p>0.05$). Esto, debido a que todos los pacientes presentaban obesidad abdominal y se ha discutido que este factor está altamente relacionado con el SM **(González-Ortiz y col., 2006)**.

Se realizó una investigación en el país de Taiwán sobre el Entorno Social y Biomarcadores del Envejecimiento (SEBAS). Se utilizaron las definiciones ATP III-2005 e IDF-2005, en esta última, se tomó en cuenta la medida de circunferencia de cintura sugerida para la población asiática (≥ 90 cm para hombres and ≥ 80 cm para mujeres).

De un total de 1021 participantes, la IDF-2005 identificó 346 individuos (33.9%) con SM, mientras que la ATP III-2005 diagnosticó a 417 (40.8%). Se demostró una concordancia casi perfecta, con un Kappa de 0.852. Estos resultados demuestran una mayor capacidad diagnóstica del criterio el ATP III-2005, ya que califica a una mayor proporción de individuos con una combinación de al menos tres componentes distintos a obesidad abdominal en esta población, lo que no considera el criterio IDF-2005 debido a la restricción de este criterio donde la presencia de obesidad abdominal es un factor obligatorio, es decir, este último criterio no diagnóstica a una persona con SM si no presenta obesidad abdominal, aun teniendo tres de los componentes alterados.

En el perfil metabólico de los sujetos diagnosticados con los criterios ATP III-2005 e IDF-2005 (concordantes) no se encontró una diferencia significativa, de tal manera los dos grupos se fueron igualmente adversos en la prevalencia de presión arterial sistólica/diastólica elevada, IMC alto, niveles de glucosa elevados y HDL Colesterol bajo ($p > 0.05$), con el grupo de diagnosticados sólo con ATP-2005 **(Chen y Tsai, 2013)**.

En Pudong, una nueva área de la ciudad de Shanghai, China, en la que ha observado una transición rápida de la forma de nutrición caracterizada por el estilo de vida sedentario y un cambio sustancial en la dieta, se llevó a cabo un estudio en una muestra de 6387 individuos entre la edad de 20 – 79 años. En este proyecto se evaluó la capacidad diagnóstica de los criterios WHO-1999, ATP III-2005 y la definición IDF-2005.

Los resultados de este estudio se muestran por sexo. En el caso de los hombres, la WHO-1999 un 20.2 % de individuos con SM, la IDF-2005 15.9%, mientras que la ATP-2005 28.4%. En las mujeres, 18.7% fueron diagnosticadas con SM por la WHO-1999, 26.7% por la IDF-2005 y 35.1% por la ATP III-2005. La variación de la capacidad diagnóstica de estas comparaciones se debe a que cada criterio hace énfasis en alguna anormalidad metabólica diferente, la WHO-1999 toma como factor obligatorio el ERI, mientras que en esta versión de la IDF-2005, el factor obligatorio es la obesidad abdominal (el cual se considera altamente relacionado con el ERI), en cambio ATP III-2005 le da la misma importancia a los cinco componentes que integran el SM.

La concordancia entre ATP III-2005 e IDF-2005 para hombres fue sustancial con un Kappa de 0.647 y mujeres 0.806; entre la WHO-1999 e IDF-2005 la concordancia fue moderada con un Kappa de 0.382 en hombres y de 0.469 en mujeres **(Xu y col., 2010)**.

La Comunidad Comcáac

Los Comcáac, mejor conocidos como “Seris”, en la época prehispánica, poseían el territorio extendido desde la Bahía de Guaymas hasta casi llegar a Puerto Libertad (Figura 1). En esta época, había alrededor de seis bandas conocidas y la población era estimada de 5000 personas. Tenían un estilo de vida tradicional con una economía de autoconsumo, el mar era el mayor sustento de los Comcáac, se practicaba la pesca con arpón. Para cazar y obtener agua fresca viajaban grandes distancias; el cazar animales y la cosecha de plantas silvestres los proveían de alimento y pieles para abrigo. Vivían de una manera nómada en su gran territorio, ya que después de cierto tiempo, se marchaban a donde pudieran encontrar más recursos. Los Comcáac tenían contacto con indígenas vecinos, con los cuales intercambiaban pieles por sal. Durante la colonia, los jesuitas intentaron evangelizar a los Seris y hacer que se dedicaran a la agricultura, ellos se negaron y esto ocasionó frecuentes conflictos con los militares españoles. Después de la independencia, los españoles e inclusive rancheros mexicanos trataron de capturar y aniquilar a todos los Comcáac. Para el año de 1930, la población había decrecido a 300 personas como consecuencia de estos conflictos **(Rentería-Valencia, 2007)**.

Después del año de 1939, se establecieron en las comunidades de Punta Chueca y El Desemboque, su modo de vida se volvió más sedentario, cambiando su economía de autoconsumo a intercambio monetario. En la actualidad, el territorio Comcáac constituye una pequeña franja costera frente a la Isla Tiburón, la cual también forma parte del territorio Comcáac. Anteriormente se realizó un censo en el que se contaron aproximadamente 900 habitantes, siendo la pesca y el comercio de las artesanías los principales ingresos para las familias de estas comunidades **(Luque y Robles 2006; Villela y Palinkas, 2000)**.

En estos últimos años, la población ha incrementado el consumo de alimentos enlatados y ricos en grasa, harina de trigo y bebidas carbonatadas. Su actividad física ha disminuido debido a que la pesca se realiza en lanchas de motor con equipo especial para buceo y pesca, el uso del automóvil como medio de transporte, además de la introducción de la televisión satelital **(Villela y Palinkas, 2000)**.

En un estudio realizado en el año de 1999, se analizaron 100 personas de ambas comunidades, 65 mujeres y 35 hombres, con una media de 38 años, los resultados fueron: 38% de hipertensión y 8% de diabetes tipo 2. Después en un artículo publicado en el año 2000, se realizó con 81 personas adultas, éste reportó una media de IMC de 26.7 kg/m², prevalencia de obesidad central (circunferencia de cintura >100 cm) de 17.2%, hipertensión de

19.8%. Esta información sugiere, que es posible que en la comunidad Comcáac se presente un mayor riesgo a padecer enfermedades como DT2 y ECV. (Villela y Palinkas, 2000).

Figura 1. Antiguo Territorio Comcáac



SUJETOS Y MÉTODOS

Sujetos

Se invitó a participar en este estudio a todos los habitantes de la población de Punta Chueca, que tuvieran una edad ≥ 20 años al momento del estudio, tomando como referencia el censo poblacional realizado en el año 2013 por nuestro grupo de trabajo. Para el reclutamiento de los voluntarios se contó con el apoyo de un promotor de salud de la misma comunidad, el cual formó parte del equipo de trabajo de este proyecto, apoyando en la programación y calendarización de los participantes.

Un día anterior al estudio, el promotor de salud visitó a cada una de las personas en sus domicilios y recordó a los voluntarios acudir en ayunas al Centro de Salud Rural de la localidad, localizado en la comunidad de Punta Chueca, para realizar las mediciones de los parámetros a evaluar. Para los fines de este trabajo, se excluyeron las mujeres embarazadas.

Métodos

Un día anterior, se preparó y etiquetó adecuadamente el material de laboratorio que fue requerido para las mediciones. El día del estudio, antes de la toma de muestra, se les dio a cada uno de los individuos una plática de introducción, exponiéndoles ampliamente y de forma coloquial, el protocolo del estudio, enfatizando su participación voluntaria. Cada uno de los voluntarios firmó las hojas de consentimiento para que se pudiera proceder con las mediciones del estudio.

Encuesta de evaluación de historial médico

Al inicio del día a cada voluntario se le realizó un cuestionario de historial médico proporcionando información acerca de su estado básico de salud. Se preguntó si se tenía un diagnóstico previo de diabetes e hipertensión, la edad al momento del diagnóstico y tipo de tratamiento. También se preguntó sobre otros tipos de enfermedades y sus respectivos tratamientos. En el caso de las mujeres, se hizo énfasis en la pregunta acerca del estado de embarazo, corroborando su respuesta preguntándole la fecha de su última menstruación (Urquidez y col., 2013).

Medidas antropométricas y físicas

Medición de circunferencia de cintura

Para realizar esta medida el voluntario permaneció sentado para la colocación de una cinta métrica de fibra de vidrio graduada en milímetros, posteriormente se le pidió que se posicionara en decúbito dorsal, se le solicitó inhalar y exhalar, y al momento de la exhalación se tomó la medida tomando como referencia la cicatriz umbilical **(Urquidez, 2013)**.

Medición de circunferencia de cadera

Esta medida se realizó con el individuo de pie, colocándole la cinta métrica de fibra de vidrio graduada en milímetros, alrededor de la cadera tomando como referencia la parte glútea más prominente, utilizando un espejo detrás de él, para asegurar que la cinta quede en modo horizontal **(Urquidez, 2013)**.

Medición de peso

Se pesó a cada sujeto en una balanza electrónica (OHAUS, CS500, Estados Unidos) en posición erguida, con la vista hacia enfrente, talones juntos y puntas separadas **(Jelliffe y col., 1989)**.

Medición de talla

La medición de la altura se realizó con un estadiómetro portátil (Holtain LTD, Germany), se le solicitó al individuo pararse derecho con los brazos relajados, talones pegados al soporte del estadiómetro, las rodillas derechas, espalda recta y se buscó el plano de Frankfurt, colocando la cabeza erecta con el borde bajo la órbita del ojo en el mismo plano horizontal del meato auditivo externo. Se le solicitó respirar profundamente, al exhalar se tomó la medida **(Jelliffe y col., 1989)**.

Presión arterial: sistólica y diastólica

Se tomó la presión arterial en con el paciente en condiciones de reposo, empleando un monitor profesional de presión sanguínea digital (Omron, HEM-907XL IntelliSense, USA), se hicieron dos mediciones con un minuto de diferencia, dando como resultado el promedio de éstas, mismo que se utilizara en los análisis.

Medidas Bioquímicas

Para la Prueba Oral de Tolerancia a la Glucosa, en base al procedimiento establecido por la Asociación Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés) 2014, el participante llegó con 10 a 12 h de ayuno, (asegurándonos preguntándole la hora cuando realizó la última comida); se tomaron dos muestras de sangre por flebotomía en venas del área antecubital, una en tubo de tapa dorada (BD Vacutainer™, SST, Cód. 368159), conteniendo gel separador y activador de coagulo, y otra en tubo de tapa gris (BD Vacutainer™, Cód. 367925), con oxalato de potasio y fluoruro de sodio, esto para evitar la glucólisis y la coagulación. En total se tomaron aproximadamente 8 ml de sangre en ayunas. Posteriormente, cada voluntario que refirió no tener diagnóstico previo de diabetes tomó una solución con 75 gr de glucosa (Dextrosol-Hycel, Cat. 5335). A las 2 horas después de haber tomado esta solución glucosada se le extrajo una segunda muestra de sangre (4 ml) utilizando el tubo de tapa gris (BD Vacutainer™, Cód. 367925).

Las muestras colectadas en los tubos grises se conservaron en hielo y sin pasar más de 60 minutos se centrifugaron a 3400 rpm durante 15 minutos (Centrífuga Thermo Scientific, Sorval ST 40R, Alemania) para la obtención del plasma. Los tubos de tapa dorada se dejaron en reposo a temperatura ambiente hasta la formación de un coagulo. Después fueron centrifugados (Centrífuga Thermo Scientific, Sorval ST 40R, Alemania) a 3400 rpm y durante 15 minutos a temperatura ambiente. Los sueros y plasma resultantes se vertieron en viales criogénicos de 2 ml. Las muestras se conservaron en congelación (-20°C) hasta su transporte cada fin de semana, almacenamiento y posterior análisis en los laboratorios del Centro de Investigación de Alimentación y Desarrollo (CIAD) en la ciudad de Hermosillo (**Sacks y col., 2011; ADA-2014**).

Para la determinación de glucosa plasmática se utilizó el plasma obtenido de las muestras recolectadas en los tubos de tapa gris (BD Vacutainer™, Cód. 367925). La determinación de glucosa se realizó por método de glucosa oxidasa (**GLU-PAP; Randox, Reino Unido**).

Las concentraciones séricas de las muestras tomadas en ayunas, en los tubos de tapa dorada (BD Vacutainer™, SST, Cód. 368159), se utilizaron para la determinación cuantitativa in vitro de triglicéridos por método enzimático (**Randox, Reino Unido**) y de HDL Colesterol (Lipoproteínas de Alta Densidad), el cual se analizó por el método enzimático (**Randox, Reino Unido**).

Los estudios se realizaron siguiendo los procedimientos de estandarización según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (WHO) y de la Asociación Americana Diabetes (ADA).

Componentes del Síndrome Metabólico

Glucosa en ayunas elevada

Una persona se consideró con glucosa elevada cuando los niveles plasmáticos de glucosa, según la IDF-2009 y ATP III-2005, fueron ≥ 100 mg/dL en ayunas o si la persona menciona la existencia de un diagnóstico previo de DT2 y uso de hipoglucemiantes.

Estados de glucosa alterada (ALAD 2010)

En el caso del criterio ALAD-2010, una persona se diagnosticó con glucosa alterada si la persona presentó algunas de las siguientes condiciones: IFG : ≥ 100 - < 126 mg/dL; IGT, : ≥ 140 - < 200 mg/dL, o diagnóstico previo de DT2..

Triglicéridos elevados

En los criterios ATP III-2005, IDF-2009 y ALAD-2010, Los triglicéridos se consideraron elevados cuando los niveles séricos fueros ≥ 150 mg/dL o si la persona se encuentra bajo tratamiento médico para dislipidemia.

Presión arterial elevada

La presión arterial elevada según los tres criterios ALAD-2010, IDF-2009 y ATP III-2005 se consideró cuando una persona presentó valores de presión arterial sistólica ≥ 130 o presión arterial diastólica ≥ 85 mmHg o haber sido diagnosticada por el médico con hipertensión y estar bajo tratamiento médico.

HDL colesterol bajo

El HDL colesterol se consideró bajo cuando los niveles séricos en ayunas fueron en hombres: < 50 mg/dL y en mujeres < 40 mg/dL para los criterios ATP III-2005, IDF-2009 y ALAD-2010.

Obesidad abdominal (circunferencia de cintura elevada)

Según la ATP III-2005, una persona se consideró con obesidad abdominal cuando la circunferencia de la cintura en hombres fue ≥ 102 cm y en mujeres ≥ 88 cm. Según la IDF-

2009, cuando circunferencia de la cintura en hombres fue ≥ 90 cm y en mujeres ≥ 80 cm. Finalmente, según la ALAD-2010 cuando circunferencia de la cintura ≥ 94 cm para hombres y ≥ 88 cm en mujeres.

Análisis Estadístico

Las variables sociodemográficas, antropométricas, físicas y bioquímicas de los participantes se expresaron como proporciones % (IC 95%) para el caso de las categóricas y como medias (\pm DE) cuando las variables fueron continuas.

La comparación entre sexo (hombres y mujeres) se realizó mediante una prueba de t- para muestras independientes y mediante chi cuadrada para variables categóricas.

Se compararon las prevalencias ajustadas por edad y sexo entre los diferentes métodos de diagnóstico, mediante el método directo de estandarización, utilizando como población estándar la población de Punta Chueca.

Se clasificó como discordantes a las personas diagnosticadas con SM por el criterio ATPIII-2005 pero que no sean diagnosticadas por el criterio par de comparación (IDF-2009 o ALAD 2010), dando como resultado dos pares diferentes en este grupo poblacional. Las personas diagnosticadas con SM por el criterio ATP III-2005 y también diagnosticadas por el criterio par de comparación (IDF-2009 o ALAD 2010) se consideraron como el grupo de concordantes, obteniéndose como resultado dos pares diferentes de comparación en este grupo poblacional.

Para evaluar la concordancia entre criterios de diagnóstico, se utilizó el análisis de concordancia Kappa (correlación Kappa) entre cada uno de los criterios incluidos y el método ATP III-2005, considerado en este estudio como nuestro método de referencia o de comparación. En base a lo anterior, se evaluó la correlación entre IDF-2009 Vs. ATP III-2005 y ALAD-2010 Vs. ATP III-2005.

Los valores de Kappa se clasificaron de la siguiente manera: 0.00 – 0.20 Ligero, 0.21 – 0.40 Aceptable, 0.41 – 0.60 Moderado, 0.61 – 0.80 Sustancial, 0.81 - 1.00 Casi perfecto (**Selcuk y Bersot; 2007**).

La comparación de perfiles metabólicos entre los grupos discordantes y concordantes se llevó a cabo mediante una prueba de t-para muestras independientes, comparando el perfil metabólico (glucosa en ayunas, glucosa a las dos horas, triglicéridos y HDL colesterol entre los grupos de comparación).

Todos los análisis se llevaron a cabo empleando el programa estadístico computacional STATA versión 11.1 (StataCorp LP, College Station, Texas, U.S.A.). La significancia estadística se consideró a una $p \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población total de sujetos analizados fue de 136 (46 hombres y 90 mujeres) pobladores Seris de la comunidad de Punta Chueca.

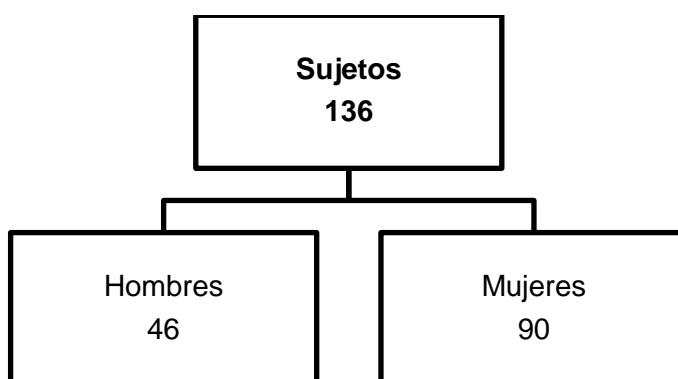


Figura 2. Relación de los participantes de la población Seri de Punta Chueca

En la tabla 5 se muestran las características socio-demográficas, antropométricas, físicas y bioquímicas de la población analizada en la comunidad de Punta Chueca, Sonora expresada como totales y por sexo. Comparado con las mujeres, los hombres presentaron valores más altos en peso (78 ± 15 en hombres Vs. 72 ± 16 en mujeres) y talla (78 ± 15 Vs. 72 ± 16) ($p < 0.05$) y valores más bajos en IMC (25 ± 4 Vs. 27 ± 6) y circunferencia de cadera (98 ± 8 Vs. 103 ± 11) ($p < 0.05$). El resto de las variables fueron similares entre ambos sexos ($p > 0.05$).

Tabla 5. Características socio-demográficas, antropométricas, físicas y bioquímicas por sexo en la población Comcaac de Punta Chueca Sonora.			
Características	Total (n=136)	Mujeres (n=90)	Hombres (n=46)
Edad (años)	42± 14	42 ± 14	42 ± 16
Peso (kg) [*]	74± 16	72 ± 16	78 ± 15
Talla (m) ^{**}	1.67 ± 9	1.63 ± 6	1.76 ± 6
Índice de Masa Corporal (kg/m ²) [*]	26±5	27±6	25 ± 4
Circunferencia de cintura (cm)	93 ± 13	94 ± 14	90 ± 11
Circunferencia de cadera (cm) [*]	101 ± 11	103 ± 11	98 ± 8
Presión arterial sistólica (mmHg)	126 ± 23	125 ± 24	129 ± 18
Presión arterial diastólica (mmHg)	70 ± 12	69 ± 12	72 ± 10
Tiempo con hipertensión arterial (años)	9±9	8±10	10±10
Glucosa en ayunas (mg/dL)	125 ± 65	123 ± 64	127 ± 68
Glucosa a las 2 horas (mg/dL)	129 ± 58	131 ± 40	126 ± 80
Tiempo con diabetes tipo 2 (años)	8±5	9±6	7±5
Triglicéridos (mg/dL)	122 ± 79	115 ± 65	137 ± 100
HDL Colesterol (mg/dL)	48 ± 7	49 ± 7	47 ± 8
Colesterol total (mg/dL)	194 ± 42	192 ± 42	197 ± 40
Comparación entre sexos por prueba de t para muestra independientes: *P<0.05; **P<0.0001			

Prevalencia de Síndrome Metabólico y sus Componentes

En relación a los componentes del SM, la prevalencia por criterio diagnóstico y sexo para la población Comcáac, [% (IC 95%)] se observa en la Tabla 6. Según el criterio ATP III-2005, los hombres presentaron una prevalencia menor que las mujeres ($p \leq 0.05$) en obesidad abdominal: 15% (6 – 29) Vs. 63% (53 – 73) y en HDL colesterol bajo: 13% (5 – 26) Vs. 53% (42 – 64). No se encontraron diferencias significativas en triglicéridos elevados, presión arterial elevada y glucosa en ayunas ($p > 0.05$). De manera similar, según los criterios IDF-2009 y ALAD-2010, los hombres presentaron menor prevalencia que las mujeres en obesidad abdominal: hombres 46% (31 – 61) Vs. mujeres 81% (72 – 89) y 35% (21 – 50) Vs. 67% (56 – 76) ($p > 0.05$), respectivamente para cada criterio. El comportamiento del resto de los componentes fue similar entre hombres y mujeres, incluyendo el estado de glucosa alterado. A excepción, del estado de glucosa alterado, los componentes triglicéridos elevados y presión arterial elevada es igualmente definido por los tres criterios utilizados en este estudio.

La ENSANUT 2006, usando el criterio ATP III-2005, encontró una prevalencia de obesidad abdominal en hombres de 20.1% y en mujeres de 29.8%. El HDL colesterol bajo fue más común en hombres (68.1%), que en mujeres (54.0%) y por el contrario, la presión arterial elevada fue más frecuente en hombres (40.3 %) que en mujeres (47.3 %) **(Rojas-Martínez y col., 2006)**.

En un estudio reportado en el 2013 por Peñuñuri en la población Pima de Sonora, utilizando el criterio ATP III-2005, se encontró una prevalencia de obesidad abdominal menor en hombres (10.1%) que en mujeres (71.7%) ($p < 0.05$). El HDL colesterol bajo en hombres fue de 78.7% y en mujeres de 96.7% ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias significativas en triglicéridos elevados, presión arterial elevada y glucosa en ayunas elevada. Estas características podrían explicar la prevalencia mayor de SM en mujeres que en hombres, porque para diagnosticar a una persona con SM es necesaria la presencia de al menos 3 componentes y en esta población se observa una proporción más alta de mujeres con SM, con relación a los hombres, ya están presentando al menos 2 de los 5 componentes.

Los resultados de este estudio mostraron una prevalencia de SM sin ajustar, por ATP III-2005 en total de 35% (27 – 43), en mujeres se mostró de 41% (31 – 52) y en hombres de 22% (9 – 34). Por IDF-2009, la población total con SM fue de 41% (33 – 50), siendo en mujeres un 46%

(35 – 57) y hombres 33% (19 – 47). En el caso de la ALAD-2010, el total de individuos identificados con SM fue de 38% (30 – 47), en mujeres 47% (36 – 58) y hombres 22% (9 – 34).

Tabla 6. Prevalencia de síndrome metabólico y sus componentes por sexo en la población de Punta Chueca Sonora				
Variable % (IC 95%)		Total (n=136)	Mujeres (n=90)	Hombres (n=46)
Obesidad abdominal	ATP**	47 (38 – 56)	63 (53 – 73)	15 (6 – 29)
	IDF**	69 (61 – 77)	81 (72 – 89)	46 (31 – 61)
	ALAD**	56 (47 – 64)	67 (56 – 76)	35 (21 – 50)
Triglicéridos elevados		23 (16 – 31)	20 (12 – 29)	28 (16 – 43)
HDL colesterol bajo**		39 (31 – 48)	53 (42 – 64)	13 (5 – 26)
Presión arterial S/D elevada		40 (31 – 48)	39 (29 – 50)	41 (27 – 57)
Glucosa en Ayunas elevada		53 (44 – 62)	51 (40 – 62)	57 (41 – 71)
Estado de Glucosa alterada		53 (44 – 62)	61 (50 – 71)	61 (45 – 75)
Síndrome Metabólico***	ATPIII-2005*	35 (27 – 43)	41 (31 – 52)	22 (9 – 34)
	IDF-2009	41 (33 – 50)	46 (35 – 57)	33 (19 – 47)
	ALAD-2010**	38 (30 – 47)	47 (36 – 58)	22 (9 – 34)
S/D Sistólica/Diastólica; Comparación entre sexos por prueba de t para muestra independientes: *p<0.05; **p<0.001;***Prevalencias sin ajustar.				

La prevalencia de SM % (IC 95%) total (ajustada por edad y sexo y por edad), para cada criterio diagnóstico se puede observar en las Figuras 3, 4 y 5. Según el criterio ATP III-2005, la prevalencia total fue de 35% (28 – 42), para mujeres de 41% (32 – 50) y para hombres de 23% (11 – 35). Según IDF-2009 la prevalencia total fue de 41% (34 – 48), en hombres de 34% (21 – 47) y en mujeres de 46% (37 – 54). Por ALAD-2010 la prevalencia total fue de 38% (31 – 45), en hombres de 23% (11 – 35) y en mujeres de 46% (37 – 55). Las mujeres presentaron mayor prevalencia de SM ajustada por edad en comparación a los hombres para el criterio ATP III-2005 (p=0.026) y ALAD-2010 (p=0.006), esta diferencia puede explicarse por el hecho de que en la población Comcáac los hombres se caracterizan por ser más delgados que las mujeres y en el criterio ALAD-2010 además la obesidad abdominal es un factor obligatorio. Sin embargo,

para el criterio IDF-2009, donde las diferencias no lograron ser significativas ($p=0.138$), los puntos de corte utilizados para obesidad abdominal es más bajo que el utilizado en ATP III-2005.

Por otro lado, comparando las prevalencias ajustadas por edad y sexo en la población total en relación con la obtenida por la ATP III-2005 no se observaron diferencias significativas en comparación con la obtenidas por IDF-2009 ($p=0.22$) o por ALAD-2010 ($p=0.56$), Resultados similares se encontraron con respecto a la prevalencia ajustada por edad en el caso de las mujeres, ($p=0.49$) o ($p=0.48$) comparando ATP III-2005 con respecto a IDF-2009 y ALAD-2010, respectivamente. En el caso de los hombres, aunque existe una diferencia de 11 unidades porcentuales entre la obtenida por ATP III-2005 e IDF-2009, la diferencia no logró ser significativa ($p=0.24$). Por su parte, las prevalencias fueron prácticamente iguales entre ATP III-2005 y ALAD-2010, para el caso de los hombres ($p=1.0$).

Conforme a nuestros estudios, se encontraron resultados parecidos en un estudio reportado por Alkerwi y col., en el 2011, mostró una prevalencia total por ATP III-2005 de 24.7% y por IDF-2009 de 28.0%, demostrando que la IDF-2009 tiene una mayor capacidad diagnóstica en comparación del criterio ATP III-2005. En un estudio publicado por Foss-Freitas y col., en el 2012 en una población Japonesa en Brasil, reportaron una prevalencia en SM utilizando los criterios ATP III-2005 de 26.7% y de 37.4% por el criterio IDF-2009, por ambos criterios, mayor en mujeres (36.3%) que en hombres (30.8%). La capacidad diagnóstica de IDF-2009 fue mayor que por ATP III-2005, debido a la diferencia entre los puntos de corte para obesidad abdominal más baja en IDF-2009. Generalmente, se puede señalar que las diferencias entre las prevalencias por criterios para la misma población se asocian a las diferencias que existen entre los puntos de corte para los componentes de cada criterio y también uno de los criterios tiene su propio énfasis (por ejemplo, ALAD-2010 tiene como factor obligatorio la obesidad abdominal, es decir, que si el sujeto no presenta obesidad abdominal, no es diagnosticado por este criterio) **(Lizarzaburu, 2013)**.

Figura 3. Prevalencia de SM por criterio diagnóstico ajustada por edad y sexo para la población total

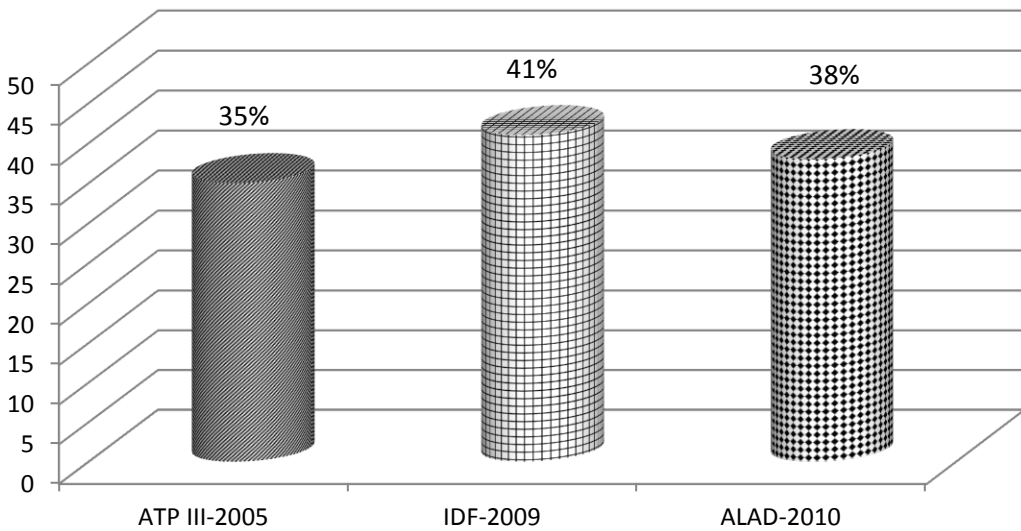


Figura 4. Prevalencia de SM por criterio diagnóstico ajustada por edad para mujeres

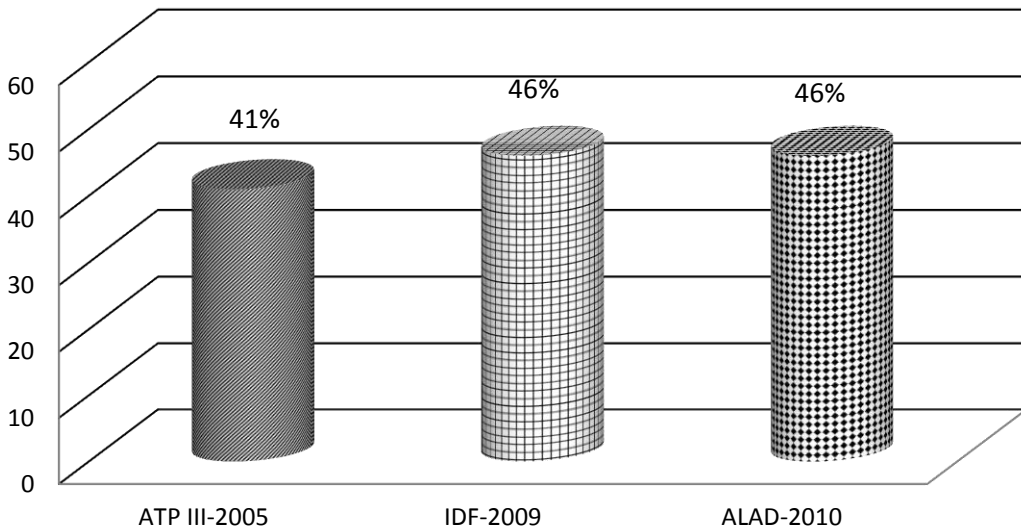
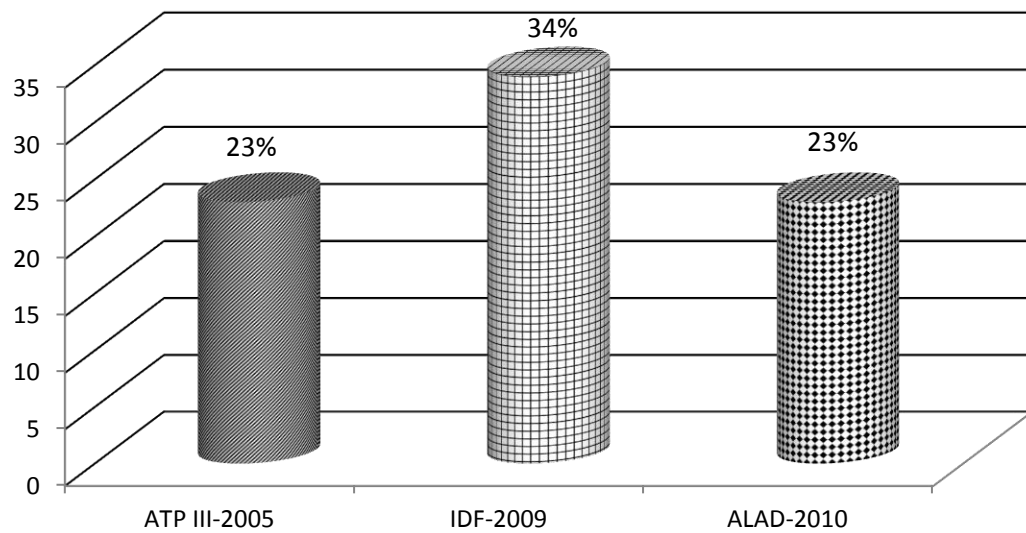


Figura 5. Prevalencia de SM por criterio diagnóstico ajustada por edad para hombres



Perfil Metabólico entre los Grupos Discordantes y Concordantes

El perfil metabólico (media \pm DE) entre discordantes y concordantes para la relación ATP III-2005 e IDF-2009 se presenta en la Tabla 7, donde se observa un perfil metabólico marginalmente más adverso en el grupo de concordantes Vs. discordantes para glucosa a las dos horas (175 mg/dL \pm 79 Vs. 108 mg/dL \pm 31) y presión arterial sistólica (143 mmHg \pm 24 Vs. 128 mmHg \pm 9); se encontró un perfil metabólico igualmente adverso entre los grupos de los discordantes y de los concordantes en: glucosa en ayunas (139 mg/dL \pm 81 en discordantes Vs. 143 mg/dL \pm 66 en concordantes), triglicéridos (131 mg/dL \pm 37 Vs. 176 mg/dL \pm 99), HDL colesterol (46 mg/dL \pm 10 Vs. 47 mg/dL \pm 7) y colesterol total (217 mg/dL \pm 30 Vs. 215 mg/dL \pm 38) y presión arterial diastólica (70 mmHg \pm 3 Vs. 76 mmHg \pm 12) ($p > 0.05$).

Tabla 7. Perfil metabólico entre discordantes y concordantes (ATP III-2005 Vs. IDF-2009)			
Características (media \pm DE)	Discordantes (n=9)	Concordantes (n=46)	p
Glucosa en ayunas (mg/dL)	139 \pm 80	143 \pm 66	0.86
Glucosa a las dos horas (mg/dL)	108 \pm 31	175 \pm 79	0.08
Triglicéridos (mg/dL)	131 \pm 37	176 \pm 99	0.19
HDL Colesterol (mg/dL)	46 \pm 10	47 \pm 7	0.75
Colesterol Total (mg/dL)	217 \pm 30	215 \pm 38	0.86
Presión arterial sistólica (mmHg)	128 \pm 9	143 \pm 24	0.08
Presión arterial diastólica (mmHg)	70 \pm 3	76 \pm 12	0.13

La relación entre el perfil metabólico (media \pm DE) de los grupos discordantes y concordantes para los criterios ATP III-2005 y ALAD-2010 se observan en la Tabla 8, donde en el grupo de los concordantes se encontraron resultados mayormente adversos en colesterol (214 mg/dL \pm 37 Vs. 185 mg/dL \pm 34) y presión arterial sistólica (142 mmHg \pm 23 Vs. 123 mmHg \pm 10) ($p < 0.05$) que en los discordantes. Se observó un perfil metabólico marginalmente mayor de adverso en el grupo de concordantes en: triglicéridos (175 mg/dL \pm 103 Vs. 115 mg/dL \pm 48) y presión diástólica (76 \pm 12 mm Hg Vs. 68 \pm 6 mmHg). Los resultados similarmente adversos entre concordantes y discordantes se presentaron en: glucosa en ayunas (149 mg/dL \pm 63 Vs. 123 mg/dL \pm 60), glucosa a las 2 horas (139 mg/dL \pm 47 Vs. 176 mg/dL \pm 80), HDL colesterol (44 mg/dL \pm 9 Vs. 47 \pm 7) ($p > 0.05$).

Características	Discordantes (n=9)	Concordantes (n=42)	p
Glucosa en ayunas (mg/dL)	123 ± 60	149 ± 63	0.26
Glucosa a las dos horas (mg/dL)	139 ± 47	176 ± 80	0.31
Triglicéridos (mg/dL)	115± 48	175 ± 103	0.09
HDL Colesterol (mg/dL)	44 ± 9	47 ± 7	0.30
Colesterol total (mg/dL)	185 ± 34	214 ± 37	0.03
Presión arterial sistólica (mmHg)	123±10	142±23	0.02
Presión arterial diastólica (mmHg)	68±6	76±12	0.06

La comparación de criterios nos resulta diferente en otra población, en el estudio realizado por Peñuñuri, en el 2013, se observó que un perfil metabólico igualmente adverso entre el grupo de individuos identificados con los criterios ATP III-2005 e IDF-2009 (concordantes) como los que nada más fueron identificados con IDF-2009 pero no por ATP III-2005, basados en la circunferencia de cintura (discordantes). De acuerdo a nuestros resultados, en otro estudio utilizando los mismos criterios, (Foss-Freitas y col., 2012) se encontraron diferencias significativas en el perfil metabólico de los sujetos identificados con IDF-2009 y ATP III-2005 (concordantes) fue mayormente adverso en IMC ($p = 0.01$) y obesidad abdominal ($p = 0.006$) que el grupo de individuos diagnosticados solamente con el criterio IDF-2009 (discordantes). En los demás componentes no se presentaron diferencias significativas.

Concordancia entre Criterios Diagnósticos con Relación al Criterio ATP III-2005

Los valores de concordancia entre los criterios diagnósticos con relación al criterio ATP III-2005 se observan en la Tabla 9, donde con IDF-2009 tiene un valor total de 0.86 (0.73 para hombres y 0.91 para mujeres) y con ALAD-2010 tiene un valor total de 0.79 (0.62 para hombres y 0.84 para mujeres). Según la literatura, (Selcuk y Bersot; 2007) la concordancia que se encontró entre ATP III-2005 e IDF-2009, en el caso de la población total y el de las mujeres, es considerada como casi perfecta, la concordancia resultante en hombres es reconocida como sustancial; entre ATP III-2005 y ALAD-2010 para el total y para los hombres, es estimado sustancial, en el caso de las mujeres es casi perfecta.

Al igual que en nuestros resultados, en un estudio publicado en el 2011 por Alkerwi y col., en Luxemburgo, se encontró una concordancia entre ATP III-2005 e IDF-2009 con valor Kappa de

0.89, la cual es considerada como casi perfecta. Según lo publicado por Deepa y col., en el 2007, se encontró una concordancia basada en el criterio IDF-2009 y ATP III-2005 de 0.58 considerada esta como moderada. En comparación con nuestros resultados, se encuentran similitudes de concordancia entre ATP III-2005 e IDF-2009 para la población total. No se han reportado resultados de la comparación de criterios entre ALAD-2010 y ATP III-2005.

Tabla 9. Valores de concordancia (Kappa) tomando como referencia ATP III-2005 para la población Comcáac de Punta Chueca Sonora.			
Criterios diagnósticos	Hombres	Mujeres	Total
IDF-2009	0.73	0.91	0.86
ALAD-2010	0.62	0.84	0.79
Todos las correlaciones Kappa fueron significativos ($p \leq 0.001$)			

CONCLUSIÓN

La capacidad diagnóstica de IDF-2009 y ALAD-2010 con respecto a la encontrada por ATP III-2005 fue similar en hombres y mujeres juntos y en mujeres por sí solas y mayor en el caso de los hombres.

En relación al criterio ATP III-2005, la concordancia con respecto a IDF-2009 fue casi perfecta (valor de Kappa=0.86) y con respecto a ALAD-2010 se consideró sólo sustancial (valor de Kappa= 0.79), con un número relativamente menor de concordantes.

El perfil metabólico entre el grupo concordantes y discordantes comparando ATP III-2005 Vs. IDF-2009, fue marginalmente más adverso en glucosa de dos horas y presión arterial sistólica e igualmente adverso en glucosa en ayunas, HDL colesterol, triglicéridos, colesterol total y presión arterial diastólica.

Por otro lado, comparando ATP III-2005 Vs. ALAD-2010, el colesterol total y la presión arterial sistólica fueron más adversos en el grupo de concordantes que en el de discordantes; marginalmente más adversos en los niveles de triglicéridos y presión arterial diastólicas que en el grupo discordante. Igualmente adverso en glucosa en ayunas y de dos horas, así como en HDL colesterol en ambos grupos.

Por lo tanto, se puede deducir que los criterios que mejor identifican personas de la población con SM son IDF-2009 y ATP III-2005, ya que estos presentan una alta concordancia, sin embargo, se encontró que ATP III-2005 deja sin diagnosticar a individuos que probablemente también estén en riesgo de padecer ECV y DT2. Se debe de tener cuidado de aplicar el criterio ALAD en poblaciones con obesidad central bajo, pero que tengan el resto de los componentes alterados. Se recomienda continuar realizando este tipo de estudios en distintas poblaciones con el fin de evaluar el comportamiento de cada uno de los criterios en poblaciones con características distintas.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADA. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2009; 32 (Supplement1): S62-S67. 25. Allain CC, Poon LS, Chan CSG, et al. Enzymatic de-termination of total serum cholesterol. *Clin Chem*. 1974;20(4):470-475.
2. ALBERTI, K.G.M.M., Zimmet P. (1998). Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus Provisional Report of a WHO Consultation. *DIABETIC MEDICINE*, 1998; 15: 539–553
3. ALBERTI K. G. M. M., Zimmet P., and Shaw J. (2006) Metabolic syndrome a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation Journal compilation © 2006 Diabetes UK. *Diabetic Medicine*, 23, 469–480
4. ALBERTI, K.G.M.M. Eckel R., Grundy S., Zimmet P., Cleeman J., Donato K, Fruchart J.C., James P., Loria C. and Smith Jr S. (2009). Harmonizing the Metabolic Syndrome.; *Circulation*. 120:1640-1645: (3) 120(3):1640-1645
5. ALKERWI A.; Donneau A., Sauvageot N., Lair M., Scheen A., Albert A., Guillaume M. (2011); Prevalence of the metabolic syndrome in Luxembourg according to the Joint Interim Statement definition estimated from the ORISCAV-LUX study; *BMC Public Health* 2011, 11:4.
6. American Diabetes Association. ADA. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus; *Diabetes Care* Volume 37, Supplement 1, January 2014.
7. BARQUERA Simon, Campos-Nonato I., Aguilar-Salinas C., Lopez-Ridaura R., Arredondo A. and Rivera-Dommarco J. (2013). Diabetes in Mexico: cost and management of diabetes and its complications and challenges for health policy; *Globalization and Health*, (9):3-X
8. CEREZO G. H., VICARIO A., VAINSTEIN N., BIASÍN E. (2008). Características del Síndrome Metabólico de la consulta cardiológica. Grupo de estudio CARISMA; *INSUFICIENCIA CARDIACA*; Vol. 3, Nº 1; ISSN: 1850-1044.

9. CHEN M.M., A.C. TSAI (2013).The Effectiveness of IDF and ATP-III in Identifying Metabolic Syndrome and the Usefulness of these Tools for Health-Promotion in Older Taiwanese. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17(4):1-XX.
10. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) (2010) Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos. *Rev Asoc Latinoam Diab*;18(1):25-44.
11. DEEPA M. & col. (2007) Prevalence of metabolic syndrome using WHO, ATPIII and IDF definitions in Asian Indians: The Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES-34); *Diabetes Metab Res Rev* 2007; 23: 127–134. DOI: 10.1002/dmrr.658
12. ECKEL, Robert, Alberti K. G. M. M., Grundy S., Zimmet P.; (2010).The Metabolic Syndrome; University of Colorado Denver School of Medicine. *The Lancet*. Vol 375. Págs. 181
13. ESPARZA-ROMERO, Julián, Urquidez R., Quizán T. 2013. Evaluación de la prevalencia de diabetes tipo 2, obesidad y factores de riesgo relacionados en Indios Seris (Comáac) de las comunidades de Punta Chueca y el Desemboque, Sonora. CIAD.
14. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001) Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 285:2486–2497
15. FOONG Ming Moy, Awang Bulgiba (2010) The modified NCEP ATP III criteria maybe better than the IDF criteria in diagnosing Metabolic Syndrome among Malays in Kuala Lumpur Moy and Bulgiba *BMC Public Health* 2010, 10:678
16. FOSS-FREITAS, Gomes P., Andrade R., Figueiredo R., Pace A., Dal Fabbro A., Monteiro L., Franco L. and Foss M; (2012). Prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions in a Japanese-Brazilians community. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 4:38-XX.
17. GRUNDY S. M., Cleeman J. I., Daniels S. R., Donato K. A., Eckel R. H., Franklin B. A., Gordon D. J., Ronald, Krauss M., Savage P. J., Smith, Jr S. C., Spertus J.A. and Costa F. (2005)

Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome: An American Heart DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404

18. HERNÁNDEZ-ÁVILA M, Gutiérrez JP, Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud Publica Mex* 2013;55 supl 2:S129-S136.
19. Interantional Diabetes Federation, *Diabetes Atlas*, 4th edition, 2009.
20. ISOMAA B, Almgren P, Tuomi T, et al. (2001) Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*; 24: 683–689.
21. JELLIFFE DB; Jelliffe EF; Zervas A; Neumann CG; “Community nutritional assessment with special reference to less technically developed countries”; Oxford, England, Oxford University Press, 1989. ix, 633 p.
22. KASSI E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G: Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med* 2011, 9:48.
23. LIZARZABURO J. 2013. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *An Fac med*; 74(4):315-20.
24. LUK, A. O. Y., Ma R. C. W., So W-Y., Yang X-L, Kong A. P. S., Ozaki R., Ko G. T. C.,
25. CHOW C. C., Cockram C. S., Chan J. C. N. and. Tong P. C. Y. (2008). The NCEP-ATPIII but not the IDF criteria for the metabolic syndrome identify Type 2 diabetic patients at increased risk of chronic kidney disease. *Diabetic Medicine*. Vol. 25. Págs. 1419–1425.
26. LUQUE D, Robles A. (2006). *Naturalezas, saberes y territorios Comcáac (Seri) Diversidad cultural y sustentabilidad ambiental*. Primera Edición. Editorial Instituto Nacional de Ecología. México Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. pág. 24, 48.
27. NÄGELE U, Hägele EO, Sauer G, et al. Reagent for the enzymatic determination of serum total triglycerides with improved lipolytic efficiency. *J Clin Chem Clin Biochem* 1984;22:165-174.

28. PEÑUÑURI, A. (2013). Comparación de los Criterios WHO-1999, ATP III-2001 y 2005 e IDF-2005 y 2009 en el Diagnóstico de Síndrome Metabólico en Indios Pima y Blancos: Proyecto Maycoba. Tesis de licenciatura. Universidad de Sonora. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Ciencias Químico Biológicas.
29. REAVEN GM: Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988, 37(12):1595–1607.
30. REAVEN GM. Insulin resistance: the link between obesity and cardiovascular disease. *Med Clin North Am.* 2011;95(5):875-92.
31. RENTERÍA-VALENCIA RF: Pueblos Indígenas del México Contemporáneo. México; Primera edición: CDI; 2007; 56 p. ISBN 970-753-092-8
32. ROJAS-MARTÍNEZ R., Aguilar-Salinas C., Jiménez-Corona A., Shamah-Levy T., Rauda J., Leticia Ávila-Burgos L., Villalpando S., Lazcano Ponce E. (2010) Metabolic syndrome in Mexican adults Results from the National Health and Nutrition Survey 2006; *Salud Pública de México / vol. 52, suplemento 1 de 2010*
33. ROJAS-MARTÍNEZ R, Aguilar-Salinas CA, Jiménez-Corona A. (2012). Optimal cutoff points for the detection of undiagnosed type 2 diabetes, hypertension and metabolic syndrome in Mexican adults. *Salud Publica de México*; 54:13-19.
34. ROSAS J, González A, Aschner P, Bastarrachea R. 2010. Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Vol. XVIII. Nº 1
35. SACKS David B.; Arnold M.; Bakris G.L.; Bruns D.E.; Horvath A.R.; Kirkman M. S.; Lernmark A.; Metzger B.E.; Nathan D.M. (2011) Guidelines and Recommendations for Laboratory Analysis in the Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, Volume 34, June 2011.

36. SELCUK A., BERSOT T.; (2007); Analysis of agreement among definitions of metabolic syndrome in nondiabetic Turkish adults: a methodological study; BMC Public Health 2007, 7:353 doi:10.1186/1471-2458-7-353
37. URQUIDEZ-ROMERO, R. Esparza-Romero J., Chaudhari L., Cruz Begay R., Giraldo M., Ravussin E., Knowler W., Hanson R., Bennett P., Schulz L., Valencia M. (2014); Study Design of the Maycoba Project: Obesity and Diabetes in Mexican Pimas ; American Journal Health Behavior. 38(3):370-378.
38. VILLALPANDO S, Shamah-Levy T, Rojas R, Aguilar-Salinas CA. (2010). Trends for type 2 diabetes and other cardiovascular risk factors in Mexico from 1993-2006. Salud Pública de México, vol. 52 supl 1:S72-S79.
39. VILLELA G.J., Palinkas L.A. (2000): Sociocultural change and health status among the Seri Indians of Sonora, Mexico. Med Anthropol, 19(2):147-172.
40. World Health Organization [WHO] Department of Noncommunicable Disease Surveillance Geneva. 1999. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complication. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. WHO/NCD/NCS/99.2; 31-3.
41. Xu W-H, Ruan X., Fu X., Zhu Q., Zhang H., Bai Y., Wu H., Zhou Y., Qiu H., Sun Q., Jiang Q., Yang L., Gu J., Zhao G. (2010) Prevalence of the metabolic syndrome in Pudong New Area of Shanghai using three proposed definitions among Chinese adults; BMC Public Health 2010, 10:246
42. ENSANUT 2006
http://www.sinais.salud.gob.mx/descargas/xls/Principales_CausasxEF_2006.xls
Revisado: 9 de febrero de 2014