PREVALENCIA, FACTORES DE RIESGO E HISTORIAL DE LACTANCIA MATERNA EXCLUSIVA ASOCIADOS AL SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS EN CENTROS PÚBLICOS DE EDUCACIÓN MEDIA DE EL SALVADOR.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL, UNIVERSIDAD DOCTOR ANDRÉS BELLO.

GERENCIA DE PROGRAMAS DE SALUD, CENTRO DE APOYO DE LACTANCIA MATERNA.

312.664
U58p sv
Universidad Doctor Andrés Bello
Prevalencia, factores de riesgo e historial de lactancia materna exclusiva asociados al síndrome metabólico en adolescentes escolarizados en centros públicos de educación media de El Salvador / Universidad Doctor Andrés Bello, Centro de Apoyo de Lactancia Materna ; investigadores Mildred Amparo Sandoval, Elvis Marvyn Soriano Sandoval, José Emérito Ávila, Edwin Erick Ascencio Ochoa, Wilfredo García García, Lorena del Carmen Escobar García, José Roberto Hernández Rauda. -- 1a. ed. – San Salvador, El Salv. : Universidad Doctor Andrés Bello, 2012.
104 p. : il. ; 28 cm.
ISBN 978-99923-942-3-6
1. Lactancia materna. 2. Síndromes-Metabolismo. 3. Adolescencia. 4. Desórdenes del metabolismo. I. Sandoval, Mildred Amparo, investigadora. II . Centro de Apoyo de Lactancia Materna, coeditor. III. Título.

BINA/jmh

© 2012, Universidad Doctor Andrés Bello y Centro de Apoyo de Lactancia Materna.

Primera edición 2012.

ISBN 978-99923-942-3-6

Cualquier reproducción total o parcial deberá hacerse con apego a la fuente y con previa autorización por escrito.

Mildred Amparo Sandoval, Elvis Marvyn Soriano Sandoval, José Emérito Ávila, Edwin Erick Ascencio Ochoa, Wilfredo García García, Lorena del Carmen Escobar García y José Roberto Hernández Rauda (Investigadores).

Con la cooperación técnica de:

Iris Aída Méndez Mata, María de los Ángeles Ventura de Mina, Rosa Elena Sibrián de Martínez, René Armando Landaverde Figueroa, Marcela Doradea de Hernández, María Teresa Alvarenga Almendárez, María Isabel Rivera Castillo, Delia del Rosario Cañas, Nancy Gisela Rugamas, Gilma Guadalupe Hércules Miranda, José Domingo Romero Chica, Rocío Maricela Flores de Santos, Karen Lissette Merlos Umanzor, Reina de la Paz Portillo, Benedicto Antonio Álvarez y Nelly Concepción Orellana Chavarría.

ÍNDICE

PRÓLOGO 1

RESUMEN 3

I. INTRODUCCIÓN 5

1.1 Descripción de Síndrome Metabólico 5
1.2 Criterios diagnósticos 6
1.3 Índices funcionales 7
1.4 Factores de riesgo 8
1.5 Lactancia materna exclusiva 8
1.6 Componentes de Síndrome Metabólico como problema de Salud Pública 9
1.7 Estudios sobre prevalencia y factores de riesgo asociados 11

II. MÉTODOS 13

2.1 Diseño del estudio y muestreo 13
2.2 Colecta de datos e instrumentos 16
2.3 Análisis de laboratorio clínico 17
2.3.1 Química Sanguínea 17
2.4 Análisis de datos 18

III. RESULTADOS 19

3.1 Valores normalizados de Colesterol-HDL, Triacilglicéridos, Glucosa, Insulina, Índices HOMA e ISI McAuley en población sana. 19
3.2 Muestreo en Zona Urbana Paracentral: Grupo poblacional de la Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. 26
3.3 Muestreo en Zona Norte. Grupo poblacional del Departamento de Chalatenango: Municipio de Nueva Concepción y Chalatenango. 37
3.4 Muestreo en Zona Urbana Occidental: Grupo poblacional de la Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. 50
3.5. Muestreo en Zona Urbana Oriental: Grupo poblacional de un Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. 64
3.6 Tasas de prevalencia del Síndrome Metabólico calculadas para los Centros Educativos de los cuatro Departamentos tamizados. 78

IV. DISCUSIÓN 80

V. CONCLUSIONES 84

VI. RECONOCIMIENTOS 86

VII. REFERENCIAS 87

APÉNDICES 95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Centros Educativos tamizados para la detección de casos de SM y tamaños muestrales, agrupados según zona geográfica. Junio a agosto de 2011…. 14

Tabla 2. Variables antropométricas en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011… 27

Tabla 3. Antecedentes mórbidos familiares de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011. 28

Tabla 4. Signos de resistencia a la Insulina en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011. 29

Tabla 5. Condiciones funcionales en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011… 30

Tabla 6. Insulina e índices funcionales en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011. 31

Tabla 7. Uso del tiempo libre en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011. 33

Tabla 8. Ingesta calórica diaria estimada según tipo de alimentos en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011. 34

Tabla 9. Historial de lactancia materna en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011. 35

Tabla 10. Variables antropométricas en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. 38

Tabla 11. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. **39**

Tabla 12. Signos de Resistencia a la Insulina en la población femenina tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. **40**

Tabla 13. Condiciones funcionales en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. **41**

Tabla 14. Insulina e índices funcionales en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. **42**

Tabla 15. Uso del tiempo libre en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. **44**

Tabla 16. Ingesta calórica diaria estimada en la población tamizada en dos Centros Escolares de los Municipios de Chalatenango y Nueva Concepción. Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. **46**

Tabla 17. Historial de lactancia materna en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. **48**

Tabla 18. Variables antropométricas en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. **51**

Tabla 19. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. **52**

Tabla 20. Signos de Resistencia a la Insulina en la en la población femenina tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011… **53**

Tabla 21. Condiciones funcionales en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. **54**

Tabla 22. Insulina e índices funcionales en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. **56**

Tabla 23. Uso del tiempo libre en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. **58**

Tabla 24. Ingesta calórica diaria estimada en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. ..... **60**

Tabla 25. Historial de lactancia materna en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. ..... **62**

Tabla 26. Variables antropométricas en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. ..... **64**

Tabla 27. Antecedentes mórbidos familiares en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. ..... **65**

Tabla 28. Signos de resistencia a la Insulina en la población femenina tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. ..... **66**

Tabla 29. Condiciones funcionales en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. ..... **67**

Tabla 30. Insulina e índices funcionales en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. ..... **71**

Tabla 31. Uso del tiempo libre en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011… **73**

Tabla 32. Ingesta calórica diaria estimada en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. ..... **75**

Tabla 33. Historial de lactancia materna en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. ..... **76**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema general de la fase de muestreo del estudio…… **15**

Figura 2. Valores normalizados de Metabolitos de la población adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Centros Educativos de los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n=63. **20**

Figura 3. Valores normalizados de Metabolitos de la población masculina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n=28. **21**

Figura 4. Valores normalizados de Metabolitos de la población femenina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n=35. **22**

Figura 5. Valores normalizados de Insulina e índices funcionales en la población adolescente joven (16-19 años) sana, de ambos géneros tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadros son promedios ± EEM, n=63…. **23**

Figura 6. Valores normalizados de hormona peptídica e índices funcionales en la población masculina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n= 28. **24**

Figura 7. Valores normalizados de hormona peptídica e índices funcionales en la población femenina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n= 35. **25**

Figura 8. Niveles circulantes de Insulina e índices funcionales en población masculina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de

Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011. El asterisco indica una diferencia significativa con respecto al grupo sin SM (*,p < 0.05), n=23. **32**

Figura 9. Tasas de prevalencia de período de Síndrome Metabólico, calculadas en muestra de población masculina, femenina y de ambos géneros de la población tamizada en la Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011, n=29, n=48 y n=77, respectivamente. **36**

Figura 10. Niveles circulantes de Insulina e índices funcionales en población femenina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. Los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (*, p < 0.05; y ***, p < 0.001; n=8, n=48, respectivamente). **43**

Figura 11. Ingesta calórica promedio correspondiente al consumo de bebidas endulzadas, alimentos proteicos de origen no lácteo y carbohidratos de los tipos I y II en población femenina adolescente joven (16-19 años), tamizada los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. El asterisco representa diferencias significativas con respecto al grupo sin SM (*,p<0.05;n=8,n=47,respectivamente). **47**

Figura 12. Tasas de prevalencia de período de SM, calculadas en muestra de población masculina, femenina y de ambos géneros de la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011, n= 27, n=55 y n=82, respectivamente). **49**

Figura 13. Valores circulantes promedio de c-HDL, TAG y Glucosa en población femenina adolescente joven (16-19 años), tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. Los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (**, p < 0.01 y ***, p < 0.001; n=10, n=34, respectivamente). **55**

Figura 14. Ingesta calórica promedio correspondiente al consumo de bebidas endulzadas, alimentos proteicos de origen no lácteo y carbohidratos de los tipos I y II en población masculina adolescente joven (16-19 años), tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. Los asteriscos

indican diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (*, p < 0.05; **, p < 0.01; n=4, n=27, respectivamente)..... **61**

Figura 15. Tasas de prevalencia de período de Síndrome Metabólico, calculadas en muestra de población masculina, femenina y de ambos géneros tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. n=31, n=44 y n=75, respectivamente. **63**

Figura 16. Niveles circulantes de Metabolitos en la población masculina adolescente tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (**, p<0.001; n=6, n=8, respectivamente).. ..... **68**

Figura 17. Niveles circulantes de Metabolitos en la población femenina adolescente, tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto 2011. El asterisco indica diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (*, p<0.05; n= 21, n= 20, respectivamente). **69**

Figura 18. Niveles circulantes promedio de Insulina e índices funcionales en población masculina adolescente tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. El asterisco indica diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (*, p < 0.05; n= 6, n=8, respectivamente). **72**

Figura 19. Tasas de prevalencia de período de Síndrome Metabólico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011, n=14, n=41 y n=55, respectivamente. **77**

Figura 20. Tasas de prevalencia de período de Síndrome Metabólico calculadas para los cinco Centros Educativos de los cuatro Departamentos tamizados (n= 77, n=75, n=8 y n=55, respectivamente). Junio a Agosto 2011..... **79**

PRÓLOGO

En El Salvador, de acuerdo a las cifras oficiales reportadas por el Ministerio de Salud (MINSAL) y la Encuesta Nacional de Salud Familiar, los casos de obesidad van en aumento, manifestándose con más frecuencia en población adolescente; esta condición es un componente importante del Síndrome Metabólico (SM), definido como una condición de Insulinorresistencia que predispone al desarrollo de enfermedades cardiovasculares y endócrinas, que repercuten disminuyendo la calidad de vida de los afectados y que a mediano plazo amenazarían el futuro del tejido productivo del país. Ante este fenómeno emergente, la academia decidió unir esfuerzos con el Centro de Apoyo de Lactancia Materna (CALMA) y con las Direcciones de cinco Institutos Nacionales de cuatro Departamentos del país en pro del desarrollo integral y saludable de la adolescencia, ya que las últimas cifras oficiales del MINSAL ubican a las enfermedades cardíacas, cerebrovasculares y Diabetes Mellitus, entre las diez primeras causas de mortalidad hospitalaria, con un registro de 1416 decesos en 2009, todas ellas comorbilidades asociadas al SM.

A inicios de 2011, la Universidad Doctor Andrés Bello en conjunto con CALMA sumaron esfuerzos para avanzar en la comprensión del comportamiento del SM asociado a factores de riesgo modificables, no modificables y de iniciación, incluyendo entre ellos la práctica de lactancia materna exclusiva durante la primera infancia.

Además, este esfuerzo conjunto aporta un referente de valores circulantes normalizados de Metabolitos tales como: Glucosa, Triglicéridos, Colesterol-HDL e Insulina, además de los valores de referencia para el Índice de Insulinorresistencia (IR-HOMA) y de Insulino-sensibilidad de McAuley (ISI) en adolescentes sanos de ambos sexos, con lo que se contribuye a la construcción del perfil de riesgo cardiometabólico en la población joven de El Salvador.

Con expectativa en la consistencia de los aportes y más aún en la continuidad del proyecto, el suscrito se complace en prologar los resultados de este esfuerzo mancomunado.

Dr. José Roberto Hernández Rauda
Director de Investigación y Proyección Social

RESUMEN

El Síndrome Metabólico (SM) en una entidad de riesgo cardiometabólico relacionado con resistencia a la Insulina (IR). Desde la década de 1990, el Ministerio de Salud Pública de El Salvador reporta las enfermedades cardiovasculares como una de las principales causas de morbimortalidad y su comportamiento exhibe diferencias asociadas al género y a la edad.

El presente estudio es de tipo observacional-descriptivo con diseño transversal, se realizó en cinco Centros educativos de cuatro Departamentos. Se tamizó población escolarizada con edades entre 16 y 19 años, aplicando criterios de selección de la International Diabetes Federation (IDF). La muestra final (n=289) fue constituida por 101 hombres y 188 mujeres, a quienes se entrevistó para indagar sobre alteraciones metabólicas, ingesta alimenticia e historial de lactancia materna exclusiva. Se midió presión arterial (PA), masa corporal y talla; se cuantificaron los niveles en ayunas de Glucosa, Colesterol asociado a Lipoproteínas de Alta Densidad (c-HDL), Triglicéridos (TAG) e Insulina; incluyó también el cálculo de los Índices IR-HOMA y de Insulino-sensibilidad de McAuley (ISI). Para demostrar significación estadística en la comparación de medias se usó la *t* de Student y para los conteos se recurrió a las pruebas: χ^2 de Pearson, Estadístico Fisher y U de Mann-Whitney.

La mayor prevalencia del SM se detectó en Centros educativos de San Miguel (12.9%) y Cojutepeque (9.9%); las adolescentes presentaron mayor frecuencia de casos en la mayoría de Centros educativos tamizados (14.4%, 12.8% y 7.4%). Los casos de SM tienen un significativo alto consumo de proteínas no lácteas, carbohidratos y bebidas azucaradas, presentaron también PA elevada y mayores promedios de TAG, c-HDL e Insulina, así como alta resistencia/baja sensibilidad a la misma. Además, se demostró asociación significativa entre el SM y el aumento del Índice de Masa Corporal y la obesidad abdominal. El SM prevalece más en las Zonas Oriental y Paracentral del país, también afecta más a féminas que a varones, indicando diferencias género-específicas vinculadas probablemente a factores hormonales. No se logró establecer asociación significativa entre lactancia materna exclusiva y el desarrollo del SM.

El aporte hipercalórico de la ingesta de alimentos procesados ricos en carbohidratos, proteínas de origen no lácteo y grasas, probablemente sea responsable del aumento de PA y de los niveles séricos alterados de TAG, Glucosa y c-HDL que, aunado a la poca actividad física, favorecería el aumento progresivo de la obesidad visceral y del IMC, provocando así Insulinorresistencia, según lo evidencia las alteraciones de los índices IR-HOMA e ISI.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de Síndrome Metabólico

El Síndrome Metabólico (SM) es conocido también como síndrome X, Plurimetabólico o de Insulinorresistencia, es una condición fisiopatológica compleja caracterizada por la resistencia del organismo a la acción de la Insulina (IR) y por el acumulo de grasa en el área abdominal a consecuencia de malnutrición por exceso, abandono de hábitos alimenticios saludables y/o inactividad física [1-3]. La IR puede aumentar el riesgo de desarrollar precozmente enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares como la arterosclerosis, en tanto que la Diabetes Mellitus o tipo II (DM) estaría relacionada con la obesidad, especialmente la visceral cuyo indicador es el acumulo de grasa a nivel de la cintura abdominal.

La fisiopatología del SM se relaciona genéticamente con malnutrición en las primeras etapas de vida intrauterina, que determina una programación metabólica condicionada por la escasez de sustratos y que puede provocar una disfunción pancreática especialmente de los islotes de Langerhans, manifestando la falta de respuesta periférica en forma de impermeabilidad celular a la Insulina con el aumento en la producción y secreción de la hormona peptídica hacia el torrente sanguíneo, provocando así la hiperinsulinemia compensatoria [3].

Las principales derivaciones orgánicas relacionadas con la resistencia a la Insulina (IR) y que al mismo tiempo se consideran componentes del SM son la hipertensión arterial, hiperglicemia, hipertrigliceridemia e hipocolesterolemia asociada a las lipoproteínas de alta densidad (HDL) [1-5]. Todo lo anterior, aunado a la condición de obesidad principalmente la visceral evidenciada por un elevado índice de masa corporal (IMC) y aumento en la circunferencia de la cintura, conforman las variables principales para efectuar la valoración diagnóstica.
Las alteraciones funcionales mencionadas pueden aparecer de forma simultánea o progresiva [5] en una misma persona, aumentando así la prevalencia del SM.

1.2 Criterios diagnósticos

Existen diversas consideraciones para establecer el SM en adultos, y a pesar de los esfuerzos realizados por diferentes organismos, hasta la fecha aún no existe unificación de criterios y puntos de corte para el diagnóstico en adolescentes [6]. Los parámetros varían según la definición que se utilice, en 1998 la Organización Mundial de la Salud, definió los primeros criterios para SM considerando la DM como condición principal de diagnosis, generando desacuerdos ya que según ésta, el SM solo se manifiesta en quienes presentan alteraciones en el metabolismo de la Glucosa lo cual representó limitantes en la aplicabilidad clínica.

Considerando al SM como una entidad compleja no limitada a la sola presencia de diabetes sino también la implicación directa de otras variables importantes como el sobrepeso y la obesidad, surgieron nuevas propuestas como la del Adult Treatment Panel III (ATP III), fundamentando el diagnóstico cuando en una misma persona existan simultáneamente al menos tres de los siguientes signos: circunferencia de la cintura superior a 102 cm para hombres y 88 en las mujeres, valores de presión arterial mayores a 130/85 mm Hg, colesterol HDL inferior a 40 mg/dl en hombres y 50 mg/dl en mujeres, al igual que niveles circulantes de Glucosa superiores a 110 mg/ml, sin embargo según esta definición, la correspondencia directa del síndrome con la resistencia a la Insulina no queda demostrada [7].

Ante estas divergencias y en un intento de lograr unificación de criterios, la Federación Internacional de Diabetes (IDF) propuso sus criterios modificados para niños y adolescentes, considerando además del género, la edad, las diferencias interraciales y la facilidad de aplicación en la atención primaria. A diferencia del ATP III, la IDF considera al SM cuando en la adolescencia media y tardía (≥16 y ≤ 19 años) además de la obesidad abdominal manifestada por un perímetro de cintura mayor o igual a 94 cm para los jóvenes y de 80 cm para las jovencitas, co-existan al menos dos de las alteraciones siguientes: niveles circulantes de Triglicéridos plasmáticos ≥ 150 mg/dL, concentraciones plasmáticas de colesterol HDL < 40 mg/dL en hombres y < 50 mg/dL en mujeres, hipertensión arterial si hay presión sistólica ≥ 130 mm de Hg o diastólica ≥ 85 mm de Hg, Glucosa basal

Alterada ≥ 110 mg/dL [4,8]. Estas alteraciones pueden o no, tener diagnóstico o tratamiento farmacológico previo [4,8].

1.3 Índices funcionales

Se conoce que la base fisiopatológica del SM es la disminución de la sensibilidad tisular periférica a la Insulina, por lo que se han desarrollado métodos de cuantificación a través de modelos matemáticos que facilitan la valoración de la Insulinorresistencia e insulinosensibilidad del organismo, entre estos los más utilizados y difundidos son el modelo de evaluación de la Homeostasis o índice HOMA por sus siglas en inglés, y el índice de insulinosensibilidad de McAuley, ISI. Existe consenso que la mejor forma de medir la resistencia a la Insulina es el método de abrazadera Euglicémico-Hiperinsulinémico, sin embargo su difícil aplicación en estudios epidemiológicos representa una importante limitante. Ante esto, el HOMA, representa una alternativa viable en la práctica clínica y posee validez como indicador de riesgo para el desarrollo de resistencia a la Insulina y DM [9,10].

El HOMA, valora el funcionamiento del páncreas a nivel de las células β en los islotes de Langerhans y se calcula a partir de las concentraciones plasmáticas de Insulina y glicemia en ayunas, cuantificando la IR de acuerdo a la expresión: HOMA= **[**Insulina (µUI/ml) **X** Glucosa (mmol/L)/ 22.5], y considerando como Insulinorresistente al valor correspondiente al percentil 75 o superior de la población exenta de signos de SM [9,10]; mientras que la sensibilidad tisular a la Insulina puede medirse usando la fórmula propuesta por McAuley que relaciona los valores séricos de Insulina y Triglicéridos en condiciones de ayuno, de acuerdo a la fórmula:

ISI-McAuley= exp (2,63 – 0,28 ln [Insulina en µUI/ml] – 0,31 ln [Triglicéridos en mmol/l]) [11], considerando como Insulino-sensible (SI) al percentil 25 o superior para población sin signos de sobrepeso u obesidad [11].

1.4 Factores de riesgo

Los factores de riesgo de SM son atributos asociados al aumento del riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular teniendo como punto de partida la acumulación de grasa a nivel abdominal (obesidad abdominal), provocado por un desequilibrio en el metabolismo lipídico y la condición de IR.

Varios factores han sido identificados y pueden agruparse en tres grandes clasificaciones: modificables, no modificables y de iniciación; entre los modificables se encuentran hábitos de riesgo como el consumo de dietas hipercalóricas ricas en grasas y carbohidratos, tabaquismo, alcoholismo y sedentarismo [3-5,7].

Entre los no modificables se encuentran factores como: genéticos, género, edad, historia familiar de DM, hipertensión y trastornos lipídicos, raza, bajos ingresos económicos y la destrucción de células beta en el páncreas [3-5,7].

Entre los factores que inician directamente la enfermedad están la obesidad, hipertensión, DM, hipertrigliceridemia e hipocolesterolemia HDL, hígado graso no alcohólico, microalbuminuria y aumento del colesterol total en sangre [3-5,7].

1.5 Lactancia materna Exclusiva

Algunos estudios han demostrado que los bebés que son alimentados únicamente con leche materna durante los primeros 6 meses de vida (lactancia materna exclusiva), tienen un 22% menos de riesgo de padecer de sobrepeso durante la niñez y la adolescencia [12], entendiendo sobrepeso como el valor de Índice de masa corporal (IMC) mayor al percentil 95 del índice en población normal [12-13], asímismo un 30% menor probabilidad de sobrepeso y más de un 40% menos probabilidad de obesidad, en el rango de edad entre 5 y 6 años [14] y la prevención de la obesidad durante la adolescencia [15].

En relación a la DM, se ha reportado que los hijos de madres diabéticas tienen un 33% menos probabilidad de padecer diabetes si son alimentados con leche materna de forma exclusiva al menos durante los primeros 4 meses de vida [16]. Otros estudios han concluido que la prevalencia de diabetes Insulino-dependiente o tipo I es menor, en adolescentes con historial de lactancia exclusiva que en aquellos alimentados con fórmula láctea industrial [17]. Por otra parte, niños y adolescentes entre 10 y 19 años que habían recibido lactancia materna exclusiva

durante los primeros 2 meses de vida o más, no habían desarrollado diabetes, mientras que el 3.6% de adolescentes que recibieron fórmulas lácteas si la desarrollaron, registrando así un aumento progresivo concomitante con la edad [18]. Asimismo los adultos que fueron alimentados con fórmula láctea desde el nacimiento presentan: mayor IR, mayores concentraciones de colesterol total y colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad LDL, mayores razones de LDL: HDL y menores concentraciones de c-HDL, que los adultos amamantados en forma exclusiva durante los primeros seis meses de vida [19,20]. Por otro lado, cuando se trata de la generación de Anticuerpos contra los islotes del Páncreas, condición que produce Diabetes tipo 1, un estudio encontró que la interrupción de la lactancia materna exclusiva a los 3 meses de edad incrementa el riesgo de padecer Diabetes hasta en un 24% [20].

1.6 Componentes de Síndrome Metabólico como problema de Salud Pública

En El Salvador, la Dirección General de Estadística y Censos reportó oficialmente en el año 2004 a las enfermedades cardiovasculares en general como la principal causa de muerte en ese año (81.6%), específicamente la enfermedad isquémica del corazón (27.5%), insuficiencia cardíaca congestiva (15.2%), enfermedades cerebrovasculares (14.1%) e hipertensivas (5.6%) [21]. Éstas enfermedades como causas de muerte presentaron marcadas diferencias asociadas al género, que se reflejaron en las tasas de mortalidad, mayores para mujeres (85.5%) que para hombres (77.6%), resaltando además que la mayoría de decesos se registraron en adultos jóvenes en edad productiva [21]. El Ministerio de Salud (MINSAL) también reporta para 2009 algunos componentes de SM para ambos géneros como la DM, la hipertensión y las enfermedades cerebrovasculares, las tendencias fueron similares a las reportadas en 2004, manteniendo la misma vinculación de éstos componentes con el género y la edad. Los porcentajes del total de casos de DM (E10-E14) ascendió a un total de 306,167 en la consulta ambulatoria, prevaleciendo más en mujeres que en hombres con tasas de 78.15% y 21.85 % respectivamente [22].

Ese mismo año la hipertensión esencial primaria se manifestó con mayor frecuencia en la población de entre 20 a 59 años, con una marcada brecha género dependiente tal como lo evidencian los 23,004 casos masculinos versus los

144,975 femeninos reportados [22]. En términos absolutos, la hipertensión también prevalece más en mujeres (17,376 casos) que en hombres (7,345 casos) [22].

En cuanto a las muertes hospitalarias para 2009, esta tendencia se mantuvo, ya que las enfermedades cerebrovasculares (I60-I69) cobraron la vida de 252 hombres y 310 mujeres, entre ellos 2 jóvenes y 9 señoritas en edades comprendidas entre los 10 y 19 años, haciendo un total de 562 personas fallecidas por esas causas solo en ese año [23].

Las muertes por DM (E10-E14) sumaron 390 decesos, segregadas en 140 hombres y 250 mujeres, entre ellos 62 hombres y 88 mujeres de entre 20 y 59 años de edad [23].

Lo expuesto anteriormente evidencia que en el país, las enfermedades crónicas no transmisibles encabezan los listados de morbilidad y mortalidad, constituyendo un importante problema de Salud Pública que genera altos costos al Estado para el diagnóstico y tratamiento de éstos pacientes en edad productiva y con el progresivo aumento de casos pertenecientes a grupos etarios más jóvenes se producirá un incremento en los gastos de atención que deberá afrontar el Sistema Nacional de Salud, por lo que es de vital importancia efectuar investigaciones de carácter multidisciplinario para el abordaje de las causales tanto del aparecimiento de SM como de los factores de riesgo cardiometabólicos relacionados en la población adolescente joven de El Salvador.

1.7 Estudios sobre prevalencia y factores de riesgo asociados

Para El Salvador únicamente se conoce un estudio sobre SM en población adulta residente en zonas urbanas, el cual reporta una prevalencia mayor en hombres que en mujeres con aumento de casos subyacentes a la edad, sin embargo los autores no especifican si se trata de pacientes hospitalizados o de consulta externa subsecuente [24]. Las principales co-morbilidades encontradas en la población tamizada fueron la obesidad, hipertrigliceridemia e hipertensión, así como alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos que de acuerdo a los autores sobrepasó lo esperado [24]. La tasa de prevalencia fue del 30.8%, calificándose este valor como alto [24].

Por el contrario, no se conocen estudios disponibles sobre prevalencia de SM ni de IR en adolescentes salvadoreños del rango de edades comprendidos entre los 12 y 19 años estudiados por medio de búsqueda activa (tamizado) o pasiva (consultante u hospitalizado); aunque se dispone de información a nivel regional tanto del SM como de las principales co-morbilidades asociadas en adultos [24].

Un estudio realizado en adolescentes escolarizados mexicanos reveló que la prevalencia de SM fue mayor en mujeres (13.5 %) que en hombres (11.8%) con una tasa general del 12.5% y una prevalencia de co-morbilidades de SM similar en ambos géneros [25]. Otro estudio realizado en ese mismo país estableció los valores de referencia tanto para Insulina como para lípidos e IMC tomando como punto de corte el percentil 85, en 98 jóvenes considerados sanos de entre 16 y 18 años, determinando un valor referencial de Insulina correspondiente a 18.1 µUI/ml Triglicéridos 153.0 mg/dl, c-HDL 56.8 mg/dl e IMC 26.4 [26]. Según este estudio el 85 de los jóvenes presentó hiperinsulinemia considerándolo así cuando la cuantificación de la hormona sobrepasó los 19.3 µUI/ml y el 40% presentó riesgo elevado de desarrollar enfermedad microvascular por niveles de c-HDL inferiores a 39 mg/dl [26].

Un estudio realizado en 259 adolescentes mexicanos de 12 a 14 años, evaluó la asociación del modelo de estimación de resistencia a la Insulina (IR-HOMA) con el SM, la dieta y la actividad física, la prevalencia de SM fue del 16% con un aumento paralelo al aumento de cuartiles del IR-HOMA [27]; la ingesta calórica promedio diaria se determinó en 2085 $\pm$753 Kcal, pero sin especificar si la cifra corresponde a casos o controles; según los autores no se observaron diferencias en la composición de la dieta [27].

Otro factor de riesgo importante corresponde al sedentarismo, el cual se ha evaluado en adolescentes españoles, donde se demostró que este mal hábito se correlaciona de forma directa con el aumento en la presión arterial sistólica, niveles circulantes de Triglicéridos, Glucosa y además aumenta el riesgo coronario; además los adolescentes con obesidad general y visceral mostraron mayor riesgo cardiovascular [28]. Por otra parte, en personas con IMC $\geq$ 30 se tiende a manifestar la *Acantosis nigricans*, una condición caracterizada por placas hiperpigmentadas de color violeta oscuro en los dobleces o pliegues corporales y que es causada por hiperinsulinemia, una consecuencia de la insulinorresistencia asociada a la obesidad [29].

Lo anterior refleja la creciente emergencia de casos de enfermedades cardiovasculares tanto en población adulta como también joven a nivel mundial, ligado al aumento de la obesidad y la modificación del estilo de vida con reducción de la actividad física y mayor consumo de alimentos ricos en grasas y carbohidratos. La prevalencia aumenta a medida se avanza en edad y con diferencias asociadas al género, por lo que es importante evaluar la prevalencia del SM y sus factores de riesgo en forma temprana.

Debido al aumento de la obesidad en la población adolescente salvadoreña y a falta de estudios relacionados con los hábitos de riesgo, dieta y valores de insulinemia, e índices IR-HOMA e ISI McAuley, los objetivos de este estudio fueron: 1) Determinar los valores normalizados de colesterol-HDL, Triglicéridos, Glucosa e Insulina, 2) Determinar el valor de HOMA e ISI McAuley en adolescentes escolarizados sanos, 3) Determinar la prevalencia de SM en población adolescente escolarizada en Centros públicos de educación media de El Salvador y 4) Caracterizar los factores de riesgo de SM en este grupo poblacional.

II. MÉTODOS

2.1 Diseño del estudio y muestreo

El presente fue un estudio observacional descriptivo con diseño transversal, ajustándose a las características de un tamizado epidemiológico en busca de casos de SM en población adolescente escolarizada. La definición adoptada para efectuar la valoración diagnóstica fueron los criterios modificados propuestos por la Federación Internacional de Diabetes [4], para población adolescente joven (16 a 19 años), considerando la confluencia de tres o más factores de riesgo cardiovascular y de Diabetes Mellitus o tipo II en un mismo individuo, siendo la obesidad abdominal el principal parámetro para la valoración diagnóstica.

Se incluyeron adolescentes de ambos géneros de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión: (1) Ser estudiante activo de los Centros educativos de nivel medio (2) Tener como mínimo 16 años de edad cumplidos a la fecha del muestreo y como edad máxima 19 años; (3) La aprobación de los encargados de los jóvenes para participar en el estudio evidenciado a través de los documentos de consentimiento informado respectivos en ambas fases del muestreo en los cuales se hace constar el nombre completo, número del documento único de identidad y la firma o huella dactilar del padre, la madre o el responsable del adolescente participante en el estudio (Apéndices I y II) y (4) La participación voluntaria del alumno (consentimiento personal).

Se excluyeron jóvenes menores de 16 años y quienes ya hubieran cumplido 20 años al momento de efectuar el muestreo, así como embarazadas y adolescentes de los cuales no se obtuvo respuesta y/o colaboración.

Los Departamentos y los Centros Educativos de nivel medio (Institutos Nacionales) donde se efectuó el estudio se seleccionaron de acuerdo a las zonas geográficas de intervención de la Universidad Doctor Andrés Bello y del Centro de Apoyo de Lactancia Materna (CALMA), y se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Centros Educativos de nivel medio tamizados para la detección de casos de SM y tamaños muestrales respectivos, agrupados según zona geográfica. Junio a agosto de 2011.

Zona Geográfica	Departamento	Ciudad	Centro Educativo Nivel Medio	n_1	n_2
Paracentral	Cuscatlán	Cojutepeque	Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger" (INWTD)	242	77
Norte	Chalatenango	Nueva Concepción	Instituto Nacional de Nueva Concepción (INNCO)	309	82
		Chalatenango	Instituto Nacional "Francisco Martínez Suárez" (INFRAMS)		
Occidental	Sonsonate	Sonsonate	Instituto Nacional "Thomas Jefferson" (INTJ)	267	75
Oriental	San Miguel	San Miguel	Instituto Nacional "Isidro Menéndez" (INIM)	210	55
				1028	**289**

La población estudiantil activa de los cinco institutos seleccionados totalizó 5,896 alumnos. El tamaño de la muestra se calculó estimando una proporción de SM del 8% [10], un nivel de confianza del 95% y una precisión del 2%, ajustándola a un 15% de pérdidas esperadas [30], dando como resultado una muestra inicial a obtener no menor a 758 estudiantes.

El primer tamizado para pre-identificar casos con riesgo potencial de SM se realizó durante el mes de junio y la fase de muestreo selectivo se efectuó entre julio y agosto de 2011. Se tamizaron un total de 1028 adolescentes, superando la muestra inicial estimada, la cual estuvo constituida por 373 hombres (36.28%) y 655 mujeres (63.72%), de los cuales resultaron 380 adolescentes con alteraciones de la presión arterial, de la Glucosa periférica y de las variables antropométricas consideradas, como el IMC y el perímetro de la cintura abdominal, como indicadores de casos potenciales del SM y que constituyeron el grupo meta para el muestreo selectivo. De ésos 380 jóvenes seleccionados solamente 289 aceptaron

ser incluidos en la segunda fase del muestreo, observándose las siguientes tasas de recuperación [(recuperados/seleccionados)*100] de la población meta para cada departamento: El 89.53% para Cuscatlán, el 96.47% para Chalatenango, el 87.21% para Sonsonate y el 44.72% para San Miguel. El esquema general del muestreo se presenta en la Figura 1.

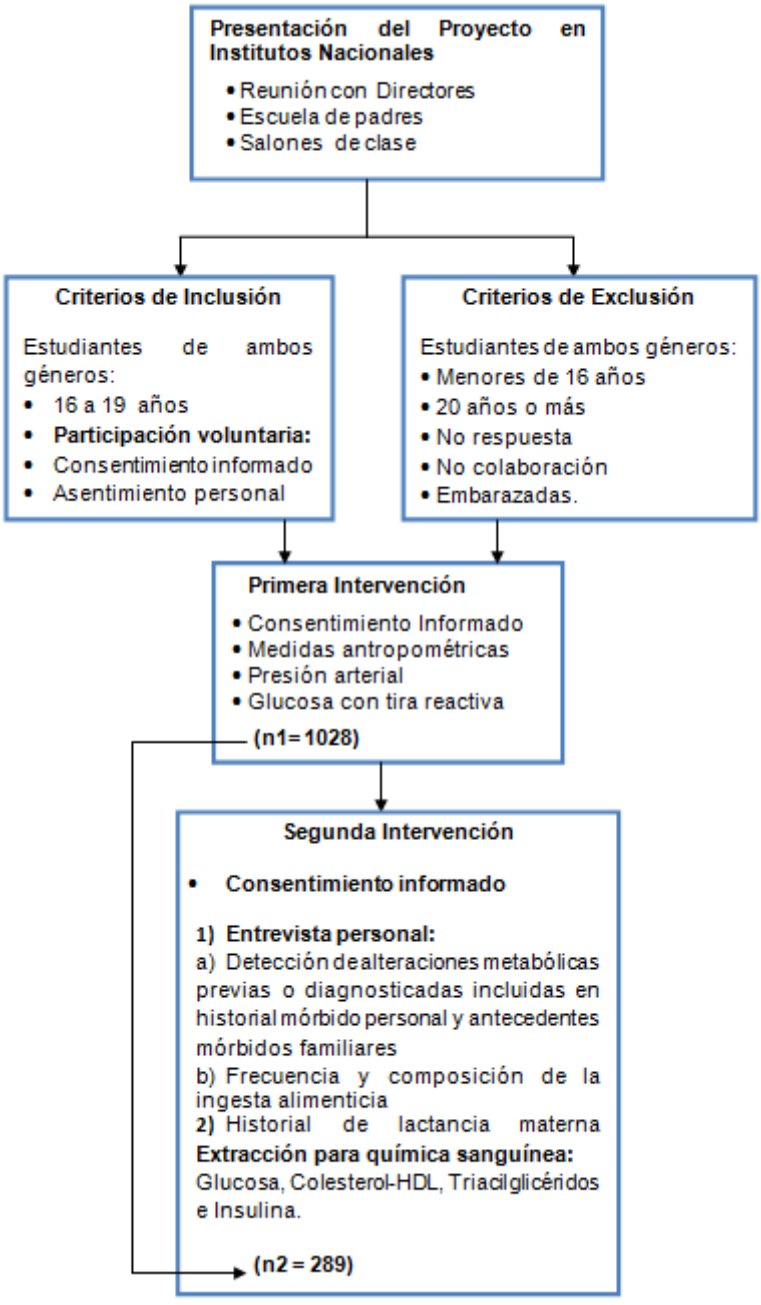

Figura 1. Esquema general de la fase de muestreo del estudio.

2.2 Colecta de datos e instrumentos

La información fue recabada por miembros del equipo de investigación quienes recibieron un entrenamiento previo para asegurar la confiabilidad de la misma. Como se detalló anteriormente, la obtención de la muestra final abarcó dos fases: 1) Fase de muestreo no selectivo para la identificación de casos con riesgo potencial del SM que incluyó adolescentes escolarizados en edades comprendidas entre los 16 y 19 años, indistintamente del género excluyendo a los menores de 16 y mayores de 19, así como las féminas grávidas; 2) Fase de muestreo selectivo que agrupó a quienes después del primer muestreo cumplieron adicionalmente con los siguientes criterios: IMC igual o superior a 25, valores de Glucosa en ayuno (tira reactiva) mayores a 110 mg/dl y cintura abdominal igual o mayor de 94 cm para hombres y de 80 cm para mujeres.

Los adolescentes seleccionados que continuaron con el estudio se registraron de forma correlativa realizando: A) entrevista personal con tres ítems: 1) formulario de detección de alteraciones metabólicas 2) cuestionario sobre frecuencia y composición de la ingesta de alimentos y 3) Historial de lactancia materna; B) Toma de Presión Arterial y C) Sangrado en ayunas para cuatro pruebas: Glucosa cuantitativa, Colesterol HDL, Triglicéridos e Insulina.

El formulario de detección de alteraciones metabólicas se estructuró en ocho secciones (Apéndice III), la primera abordó la información general del alumno; la segunda las variables antropométricas y presión arterial, la tercera abordó los signos y síntomas más frecuentes de los factores de riesgo asociados al SM; la cuarta indagó sobre antecedentes mórbidos familiares, la sección quinta abordó patologías asociadas al SM y el seguimiento de tratamiento farmacológico con hipoglucemiantes orales, antihipertensores, hipolipemiantes y anticonvulsivantes; la sexta fue exclusiva para el género femenino indagando sobre historial ginecológico; la séptima recabó información sobre indicadores indirectos de sedentarismo de la población en estudio como la práctica y frecuencia de deportes sin especificar tipo; consumo y frecuencia de bebidas alcohólicas (licor y cerveza), así como de tabaco; la octava agrupó los resultados cuantitativos de Glucosa, Colesterol-HDL, Triglicéridos e Insulina.

El cuestionario sobre frecuencia de consumo de alimentos permitió estimar la ingesta calórica diaria del grupo poblacional muestreado y el historial de lactancia materna permitió identificar a aquellos jóvenes participantes que recibieron leche materna como único alimento durante los primeros seis meses de vida, es decir lactancia materna exclusiva.

2.3 Análisis de laboratorio clínico

2.3.1 Química Sanguínea

De cada paciente en ayunas se extrajo por punción venosa una muestra de 10 ml de sangre de la región anterocubital utilizando jeringas hipodérmicas descartables con aguja de 22 X ½" y almacenándolas en tubos de 13 x 75 mm sin activador de coagulación.

Las muestras se centrifugaron a 3500 rpm durante 10 minutos para separar el suero y proceder a cuantificar la Glucosa, colesterol-HDL, Triglicéridos e Insulina.

La determinación cuantitativa de la Glucosa sérica se realizó utilizando kits comerciales **Glucosa** (Spinreact, España), método colorimétrico. El ensayo tiene un rango de medida desde el límite de detección (0.04 mg/dl) hasta el límite de linealidad (500 mg/dl) y una sensibilidad analítica de 1 mg/dl. La lectura de la absorbancia de los patrones y muestras se hizo a una longitud de onda de 505 nanómetros (nm), usando un espectrofotómetro programable Biosystem modelo BTS330.

El colesterol-HDL en la fracción de suero libre de VLDL y LDL se cuantificó usando kits comerciales **Colesterol HDL** (Spinreact, España), método precipitante. El ensayo tiene un rango de medida desde el límite de detección (1,57 mg/dL) hasta el límite de linealidad (275 mg/dL) y una sensibilidad analítica de 1 mg/dL. La lectura de la absorbancia de los patrones y muestras se hizo a una longitud de onda de 505 nanómetros (nm) usando un espectrofotómetro programable Biosystem modelo BTS 303.

Los Triglicéridos se determinaron con kits comerciales **Triglicéridos** (Spinreact, España), método precipitante. El ensayo tiene un rango de medida desde el límite de detección (0,7 mg/dL) hasta el límite de linealidad (1000 mg/dL) y una sensibilidad analítica de 1 mg/dL. La lectura de la absorbancia de los patrones y

muestras se hizo a una longitud de onda de 505 nanómetros (nm) usando un espectrofotómetro programable Biosystem modelo BTS302.

La cuantificación de Insulina endógena se realizó mediante kits comerciales **Insulin** (DIAGNOSTIC AUTOMATION, INC, California**),** por ensayo inmuno-enzimático de fase sólida. El ensayo tiene un rango de medida desde el límite de detección (0.45 µUI/ml) hasta el límite de linealidad (200 UI/ml) y una sensibilidad analítica de 1,5 UI/ml. La lectura de la absorbancia de los patrones y muestras se hizo a una longitud de onda de 450 nanómetros (nm) usando un lector universal de micro placa marca MINDRAY.

La IR se valoró utilizando el modelo de evaluación de la homeostasis HOMA [31] cuya ecuación se expresa: HOMA= **[**Insulina (µUI/ml) **X** Glucosa (mmol/L)/ 22.5 **],** considerando como IR la cifra de HOMA que separa el percentil 75 del total de los pacientes no diabéticos ni intolerantes a la Glucosa [31].

La valoración de sensibilidad a la Insulina se hizo mediante el cálculo del ISI McAuley que relaciona valores de Insulina y Triglicéridos en condiciones de ayuno corregido por el IMC corporal magro / Insulina promedio, mediante la ecuación:

ISI-McAuley= exp (2,63 – 0,28 ln [Insulina en µU/l] – 0,31 ln [Triglicéridos en mmol/l]) [9,11].

2.4 Análisis de datos

Los resultados se expresan como porcentajes en el caso de las variables cualitativas (conteos) o como medias y error estándar de la media (EEM) en el caso de las cuantitativas. Para comparaciones de medias entre grupos se utilizó la prueba *t* de Student y para la detección de significancia en las diferencias de conteos se usó el contraste χ^2 de Pearson, el estadístico de Fisher, la *rho* de Spearman y la prueba U de Mann-Whitney. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS® 15.0 (IBM SPSS Inc.).

III. RESULTADOS

3.1 Valores normalizados de Colesterol-HDL, Triglicéridos, Glucosa, Insulina, Índices HOMA e ISI McAuley en población sana.

El grupo poblacional considerado como sano y a partir del cual se normalizaron los valores de referencia para c-HDL, Triglicéridos, Glucosa, estuvo constituido por los adolescentes de ambos géneros con un IMC inferior a 25, perímetro abdominal menor de 80 cm para las mujeres y menor de 94 cm en el caso de los hombres, además que se encontraran exentos de alteraciones en la presión arterial diastólica y sistólica, así como en los niveles circulantes de los Metabolitos ya mencionados. Con este grupo también se determinó el valor promedio de Insulina basal en condiciones de ayuno, el valor normalizado de resistencia a la Insulina mediante el modelo de evaluación de la Homeostasis HOMA correspondiente al percentil 75 y el índice ISI-McAuley para el percentil 25 en la población adolescente que además de poseer las características anteriores tampoco es diabética ni intolerante a la Glucosa.

En la figura 2, aparecen los valores normalizados para niveles circulantes de Glucosa, Triglicéridos y Colesterol-HDL en población adolescente sana de ambos géneros participante en el estudio a nivel nacional. Los intervalos de referencia para los Metabolitos se mantuvieron dentro de los rangos normalmente considerados sin riesgo; el colesterol osciló entre 45.51 y 52.05 mg/dl, los Triglicéridos entre 83.19 y 91.15 mg/dl, mientras que para Glucosa el rango fue de 74.19 a 77.91 mg/dl.

Los niveles circulantes promedio de colesterol-HDL, Triglicéridos y Glucosa corresponden a 48.78 mg/dl, 87.17 mg/dl y 76.05 mg/dl respectivamente (Figura 2).

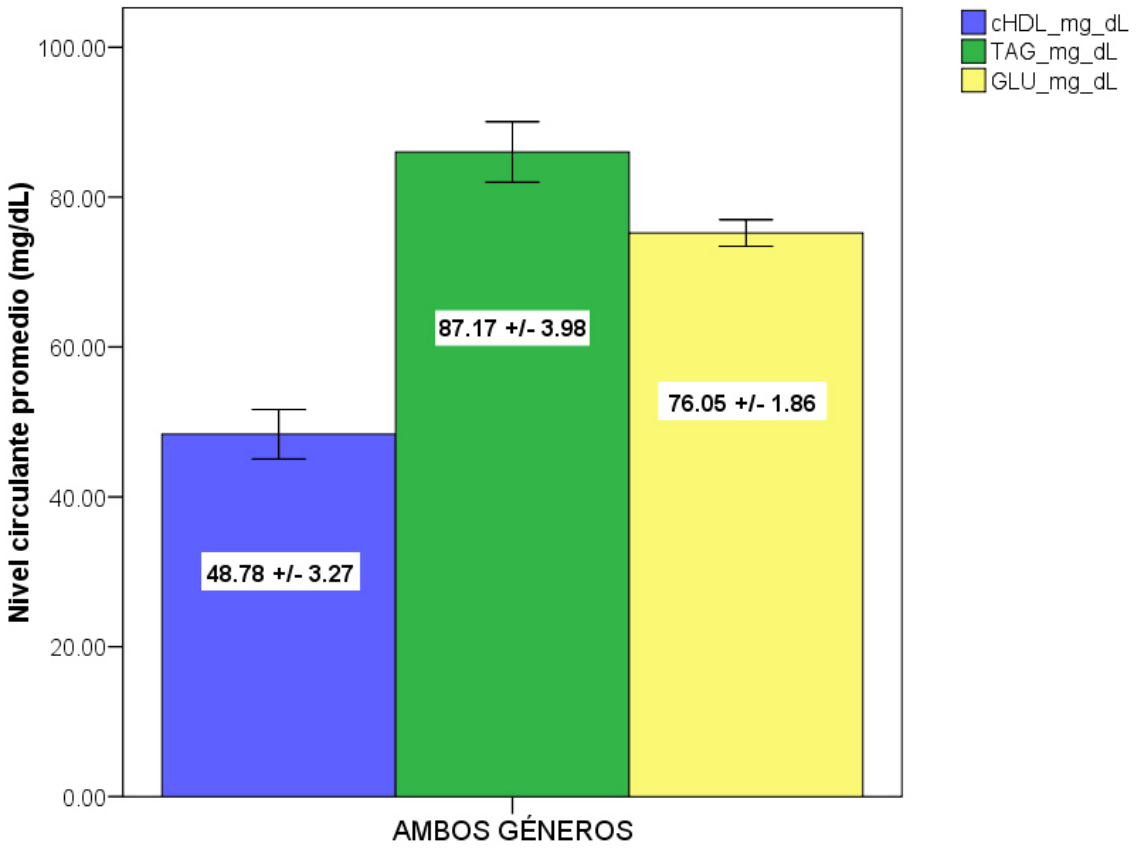

Figura 2. Valores normalizados de Metabolitos de la población adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Centros Educativos de los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n=63.

Segregadas por género, los valores normalizados de c-HDL para los adolescentes masculinos se detallan en la Figura 3. Se aprecia un descenso con respecto al valor determinado para población mixta, con un rango de 39.33 a 48.03mg/dl, y un punto medio de 43.68 mg/dl, lo que podría estar relacionado con la dieta y no con el metabolismo graso, ya que los valores de Triglicéridos se mantuvieron en la normalidad oscilando entre 86.52 a 98.50 mg/dl con punto medio en 92.51 mg/dl. Estos datos sugieren que de mantenerse esta misma tendencia a la baja de Colesterol-HDL, con el tiempo podrían surgir enfermedades cardiovasculares asociadas a un bajo HDL en este grupo poblacional, por otro lado la Glucosa preprandial osciló entre 70.56 y 75.44 mg/dl, con dato promedio de 79.86 mg/dl, lo cual no sugiere la existencia de anormalidades relacionadas con el metabolismo de los carbohidratos en este grupo de adolescentes masculinos.

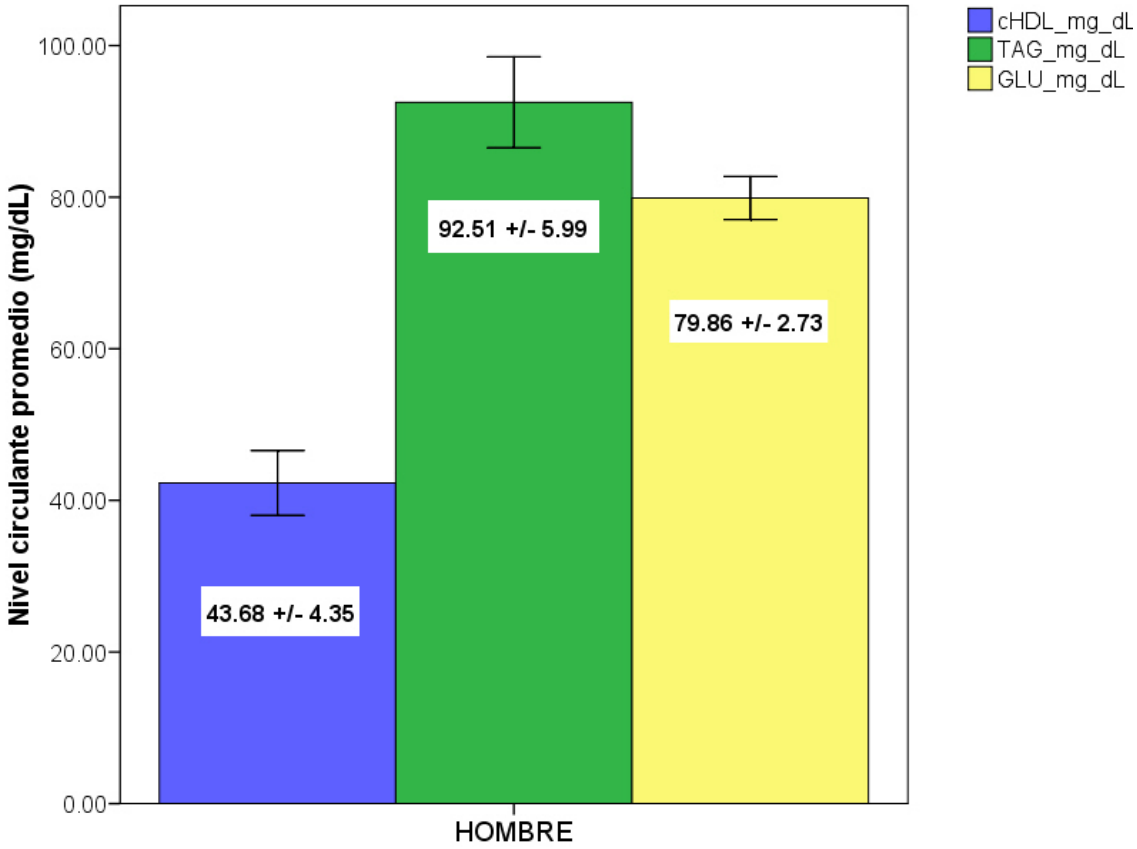

Figura 3. Valores normalizados de Metabolitos de la población masculina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n=28.

Los valores normalizados de los Metabolitos para la población femenina sana participante en el estudio a nivel nacional, se muestran en la figura 4. Los promedios de valores circulantes para colesterol HDL fue de 52.86 mg/dl, Triglicéridos de 83.04 mg/dl y Glucosa de 73.00 mg/dl. Según estos datos, no se evidencian riesgos asociados al metabolismo de grasas, carbohidratos y/o azúcares en la población adolescentes femenina sana.

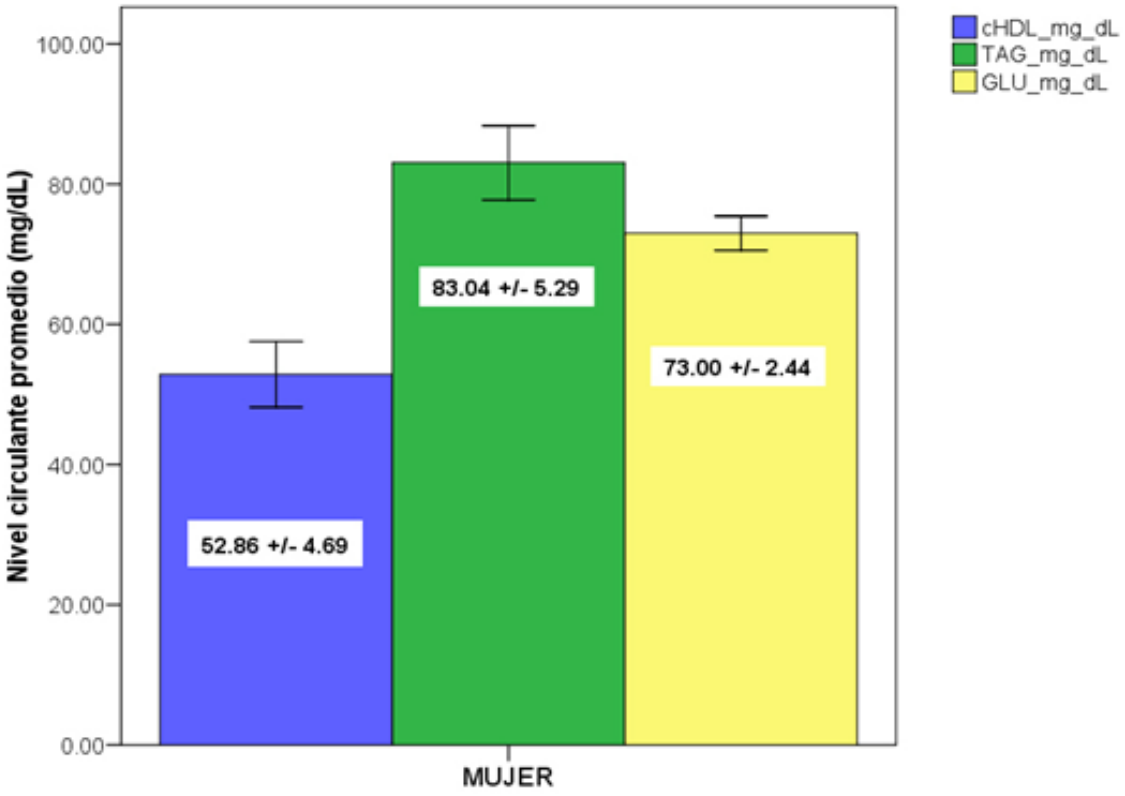

Figura 4. Valores normalizados de Metabolitos de la población femenina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n=35.

La figura 5 muestra los valores normalizados para Insulina e índices funcionales en la población adolescente sana de ambos géneros a nivel nacional. El valor promedio de Insulina basal (en condiciones de ayuno) fue de 47.36 µUI/ml. El valor normalizado de resistencia a la Insulina se determinó en 9.22 y correspondió al percentil 75 de los valores HOMA para población no diabética ni intolerante a la Glucosa. La insulinosensibilidad se calculó en 6.14, correspondiente al percentil 25 de los valores de ISI-McAuley.

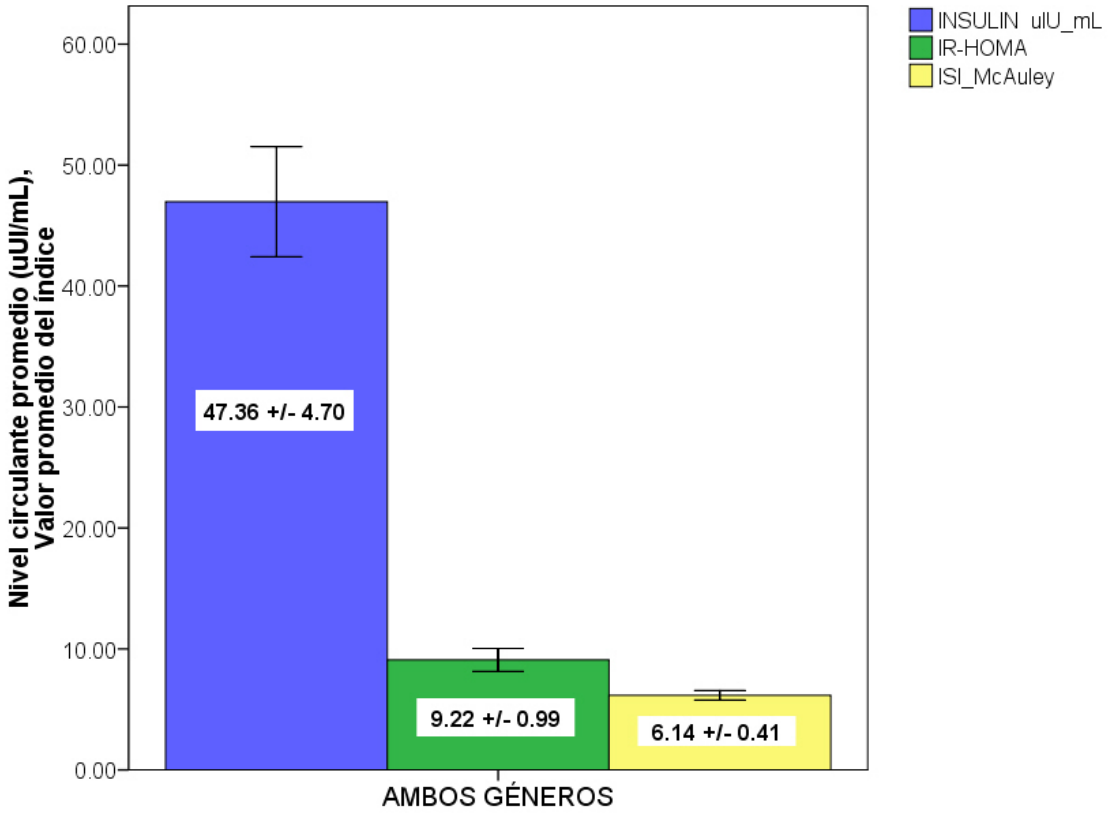

Figura 5. Valores normalizados de Insulina e índices funcionales en la población adolescente joven (16-19 años) sana, de ambos géneros tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n=63.

La figura 6, muestra los valores normalizados de los Metabolitos para la población masculina sana participante en el estudio a nivel nacional. Los adolescentes hombres mostraron un nivel promedio de Insulina basal de 48.96 µUI/ml con un rango de 41.98 a 55.94 µUI/ml, un dato más alto que el valor normalizado para la población total; asimismo el valor de HOMA fue 9.78, 0.56 puntos arriba del promedio para ambos géneros, evidenciando una mayor RI, en hombres y un valor de índice ISI-McAuley de 5.52, haciendo notoria una menor sensibilidad tisular a la hormona en este grupo.

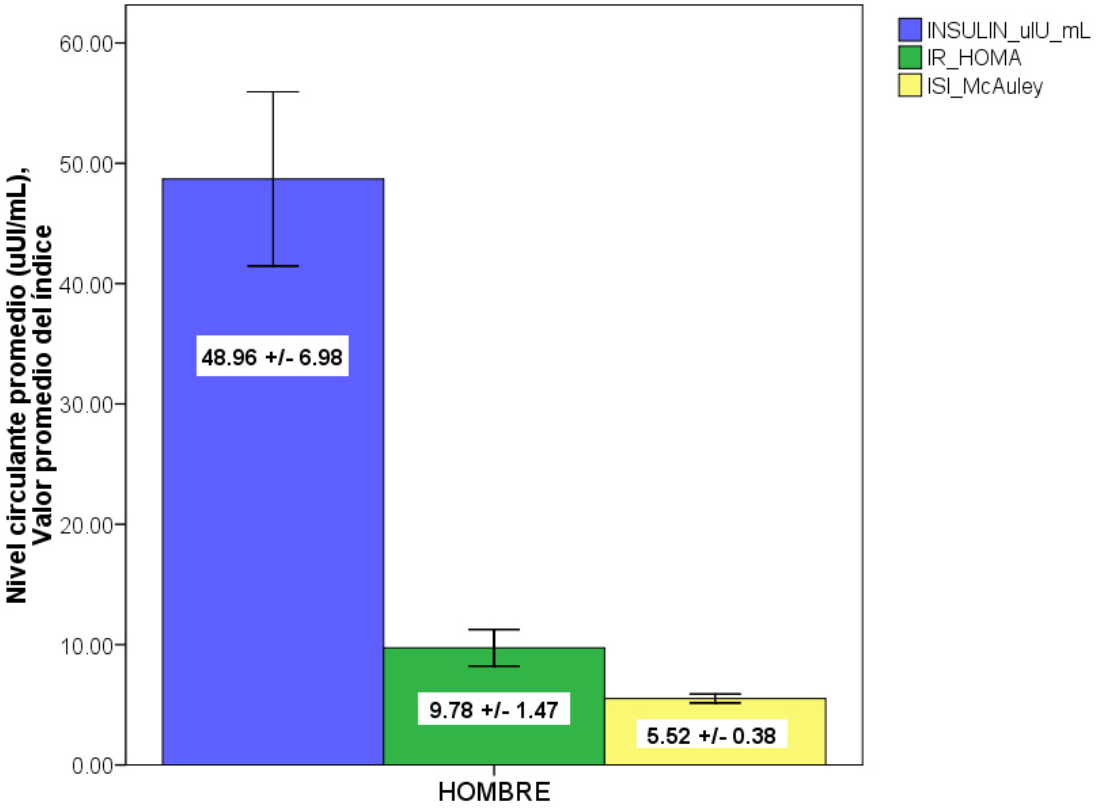

Figura 6. Valores normalizados de hormona peptídica e índices funcionales en la población masculina adolescente joven (16-19años) sana, tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n= 28.

La figura 7 muestra el valor promedio de Insulina basal e índices funcionales para la población femenina sana del estudio. El valor normalizado de hormona peptídica fue de 46.08 µUI/ml, con rangos de referencia de 39.65 a 52.51 µUI/ml. La estimación de resistencia insulínica dio como resultado un HOMA de 8.78 puntos y un índice de ISI-McAuley de 6.62, El HOMA fue menor en comparación al obtenido para la población masculina, por lo que se comprueba que las mujeres presentan niveles de Insulina en ayuno menores a las de los hombres y por ende un menor valor de HOMA y una mayor insulinosensibilidad.

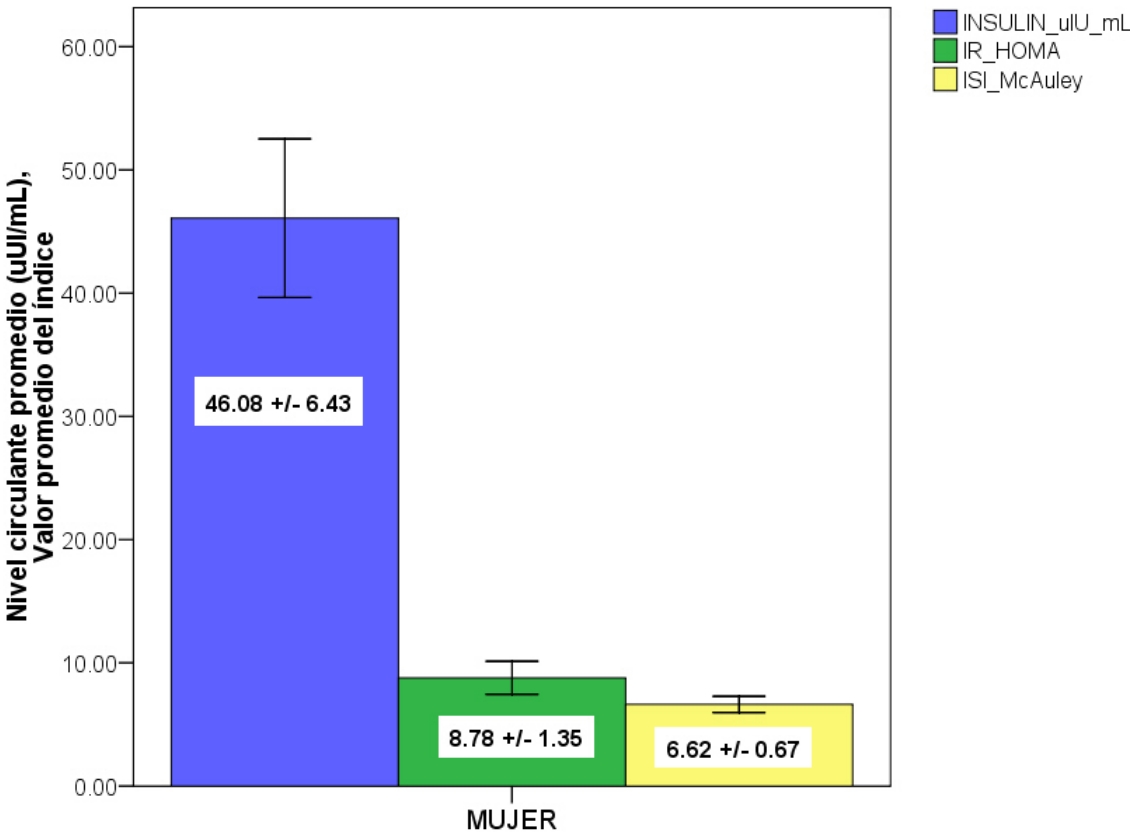

Figura 7. Valores normalizados de hormona peptídica e índices funcionales en la población femenina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los Departamentos de Cuscatlán, Chalatenango, Sonsonate y San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, n= 35.

3.2 Muestreo en Zona Urbana Paracentral: Grupo poblacional de la Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán.

Las características del grupo poblacional muestreado en el Departamento de Cuscatlán se presentan en la tabla 2. La mayor frecuencia de casos del SM para adolescentes, indistintamente del género, se observó en menores de 18 años. Tanto el sobrepeso, como la obesidad general y abdominal demostraron ser factores predictivos del SM, el IMC permitió evaluar el estado nutricional de los participantes tomando como valor de sobrepeso y obesidad un IMC igual o superior a 25. Los hombres con SM presentaron una significativa mayor proporción de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos sin SM ($\chi 2$ corregida = 12.994, 1 gl, p = 0.000); se demostró también una asociación significativa entre las variables IMC y SM en adolescentes varones (rho Spearman = 0.761, p = 0.000), aunque no pudo comprobarse que aquellos con IMC $\geq$ 25 presenten mayor riesgo relativo a desarrollar el SM comparados con los que tienen un IMC < 25. Similar tendencia presentaron los casos femeninos de SM con respecto a las que no presentaron la alteración metabólica, aunque de forma no significativa ($\chi 2$ = 3.630, 1 gl, p = 0.057); no obstante, se demostró una asociación de tipo sugestiva entre las variables IMC y SM en adolescentes femeninas (rho Spearman = 0.275, p = 0.059); adicionalmente se comprobó que las adolescentes con IMC $\geq$ 25 presentan un riesgo relativo 2.29 veces mayor a desarrollar el SM al compararlas con aquellas que tienen un IMC < 25 (Intervalo de Confianza 95% = 0.888 – 5.917).

El perímetro alterado de la cintura, como indicador de obesidad abdominal, presentó un comportamiento similar, revelando una significativa mayor proporción de hombres con un perímetro abdominal mayor a 94 centímetros entre aquellos con SM en comparación con aquellos quienes no presentaron SM ($\chi 2$ corregida = 15.551, 1 gl, p = 0.000); en el caso de las mujeres con SM, hubo una significativa mayor proporción de alteraciones de cintura con medidas superiores a 80 cm en los casos de SM comparados con sus controles ($\chi 2$ corregida = 7.585, 1 gl, p = 0.006).

Tabla 2. Variables antropométricas en la población tamizada en el Centro educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011.

Variable	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres con SM vs. sin SM	Mujeres con SM vs. sin SM
Conteo (%)	6 (100.0)	18 (99.9)	23 (100.0)	30 (100.0)	-	-
Edad						
16 años	3 (50.0)	8 (44.4)	5 (21.7)	12(40.0)		
17 años	3 (50.0)	8 (44.4)	12 (52.2)	13(43.3)	0.339	0.924
18 y 19 años	0 (0.0)	2 (11.1)	6 (26.1)	5 (16.7)		
IMC						
No alterado	0 (0.0)	4 (22.2)	20(87.0)	15(50.0)	0.000	0.057
Alterado	6 (100.0)	14(77.8)	3 (13.0)	15(50.0)		
Perímetro Cintura						
No alterado	0 (0.0)	0 (0.0)	21 (91.3)	12(40.0)	0.000	0.006
Alterado	6 (100.0)	18(100.0)	2 (8.7)	18(60.0)		

La tabla 3 agrupa los antecedentes familiares de riesgo cardiovascular en el grupo poblacional muestreado en la Ciudad de Cojutepeque. No se estableció significancia estadística para las tres variables consideradas (obesidad, presión arterial y diabetes tipos I y II); no obstante puede apreciarse que los hombres con SM tienen una mayor frecuencia de antecedentes mórbidos de obesidad y diabetes tipo I ó II con respecto a aquellos sin SM. Se visualiza también una tendencia en los casos masculinos a presentar componentes hereditarios de obesidad, hipertensión y diabetes tipo I y II, aunque las diferencias tampoco fueron significativas. En los casos femeninos al igual que en los masculinos, la obesidad y las alteraciones en la presión arterial son más frecuentes en las adolescentes con SM en comparación con aquellas sin SM, aunque las diferencias no alcanzaron significación estadística.

En ambos géneros, los componentes obesógenos fueron factores comunes de riesgo genético, por lo que también puede presumirse la existencia de un componente hereditario de IR en los adolescentes.

Tabla 3. Antecedentes mórbidos familiares de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Centro educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011.

Antecedente	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres con SM vs. sin SM	Mujeres con SM vs. sin SM
Conteo (%)	6 (100.0)	18(100.0)	23 (100.0)	30 (100.0)	-	-
Obesidad						
Ausencia	1 (16.7)	8 (44.4)	13 (56.5)	16 (53.3)	0.200	0.551
Presencia	5 (83.3)	10 (55.6)	10 (43.5)	14 (46.7)		
Diabetes tipo I y II						
Diabético	6 (100)	12 (66.7)	13 (56.5)	20 (66.7)	0.130	1.000
No diabético	0 (0.0)	6 (33.3)	10 (43.5)	10 (33.3)		
Presión arterial						
Hipertenso	4 (66.7)	13 (72.2)	15 (65.2)	20 (66.7)	1.000	0.688
Normotenso	2 (33.3)	5 (27.8)	8 (34.8)	10 (33.3)		

Existe una ligera tendencia aunque no significativa entre las mujeres con SM a presentar Acantosis con más frecuencia que aquellas sin el Síndrome (44.4% vs 33.3%, p=0.441, Tabla 4).

Es importante mencionar que pudo apreciarse una clara tendencia, aunque no significativa de los casos femeninos de SM a presentar una menor edad promedio de la menarquia al compararlas con aquellas sin SM (11.61 $\pm$ 0.34 años vs 12.20 $\pm$ 0.22 años), y mayor tendencia a presentar síntomas neurológicos en mujeres casos vs controles aunque tampoco fue significativo (χ^2 = 2.868, 1gl, p=0.090).

Tabla 4. Signos de resistencia a la Insulina en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011.

Signo	Con SM	Sin SM	P Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	18 (100.0)	30 (100.0)	-
Acantosis Nigricans			
Ausencia	8 (44.4)	10 (33.3)	0.441
Presencia	10 (55.6)	20 (66.7)	
Hirsutismo			
Ausencia	17 (94.4)	29 (96.7)	1.000
Presencia	1 (5.6)	1 (3.3)	

Los resultados de las condiciones funcionales se muestran en la tabla 5. Se observó una significativa mayor frecuencia (66.7% vs 13.0%) de hombres con SM que presentaron alteraciones en la presión arterial que en aquellos sin esa patología ($\chi 2$ corregida = 4.831, 1 gl, p = 0.028); se pudo demostrar también una asociación significativa entre las variables SM y HTA como efecto en adolescentes varones (rho Spearman = 0.508, p = 0.005), por consiguiente, se comprobó que aquellos con diagnóstico de SM presentan un riesgo relativo de 6.27 veces mayor a desarrollar HTA comparados con los que no tienen diagnóstico de SM (Intervalo de Confianza 95% = 1.447 – 27.308). Similar tendencia fue observada entre las adolescentes, aunque para éstas últimas las diferencias entre casos y controles no llegaron a ser significativas ($\chi 2$ corregida = 2.868, 1 gl, p = 0.090); no obstante, se demostró una asociación significativa entre las variables SM y HTA como efecto en adolescentes femeninas (rho Spearman = 0.333, p = 0.021); en consecuencia, pudo comprobarse que las adolescentes con diagnóstico de SM tienen un riesgo relativo 3.00 veces mayor a desarrollar HTA cuando se comparan con aquellas que no tienen diagnóstico de SM (Intervalo de Confianza 95% = 1.985 – 4.535).

Las mujeres con SM presentan significativamente más alteraciones en los niveles circulantes de TAG ($\chi 2$ = 6.050, 1 gl, p = 0.014) comparados con los presentados por mujeres sin SM; presentaron también niveles más bajos de c-HDL y mayor contenido de Glucosa sérica en ayunas con respecto a aquellas sin SM; aunque las diferencias son notorias no fueron significativas (Tabla 5).

Tabla 5. Condiciones funcionales en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011.

Condición	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres Con SM vs. Sin SM	Mujeres Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	6 (100.0)	18 (100.0)	23 (100.0)	30(100.0)	-	-
Presión Arterial						
Normotenso	2 (33.3)	15(83.3)	20 (87.0)	30(100.0)	0.028	0.090
Hipertenso	4 (66.7)	3 (16.7)	3 (13.0)	0 (0.0)		
Colesterol HDL						
Alterado	4 (66.7)	17(94.4)	16 (69.6)	22 (73.3)	1.000	0.152
No alterado	2 (33.3)	1 (5.6)	7 (30.4)	8 (26.7)		
c-HDL (mg/dl ±EEM)	34.02±2.99	32.32 ±2.83	36.57 ±0.71	38.29±0.90	0.434	0.050
Triacilglicéridos (TAG)						
Alterado	2 (33.3)	9 (50.0)	5 (21.7)	5 (16.7)	0.956	0.014
No alterado	4 (66.7)	9 (50.0)	18 (78.3)	25 (83.3)		
TAG (mg/dl±EEM)	140.87±33.7	164.95±24.92	117.97±18.08	116.67±9.39	0.527	0.069
Glucosa (GLU)						
Hiperglicémico	1 (16.7)	5 (27.8)	2 (8.7)	4 (13.3)	1.000	0.265
Normoglicémico	5 (83.3)	13 (72.2)	21 (91.3)	26 (86.7)		
GLU (mg/dl ± EEM)	85.50 ±9.36	88.94±3.17	87.09 ±2.01	82.90± 2.41	0.872	0.074

Los resultados de niveles séricos e índices de resistencia y sensibilidad a la Insulina se presentan en la tabla 6. Los hombres con SM presentan un significativo mayor promedio de Insulina endógena en condiciones de ayuno (t = -3.803, 5 gl, p = 0.013) que aquellos sin SM. El valor promedio de HOMA también fue mayor en adolescentes casos en relación a los controles aunque no de forma significativa (15.77 vs 12.59, p= 0.142), mientras que el ISI-McAuley fue significativamente inferior (t = -1.314, 27gl, p = 0.037) en los hombres con SM en comparación con aquellos que no tienen SM, haciéndose notoria la tendencia de mayor Insulinorresistencia e insulinosensibilidad en hombres con SM, expresado por el valor de HOMA e ISI-McAuley. En el caso de las mujeres también se aprecia una

leve tendencia no significativa de mayor Insulinorresistencia en mujeres con SM, expresado en el Índice HOMA, al compararla con aquellas sin SM (15.09 vs 14.93).

En síntesis, en los individuos con SM existe un mayor nivel circulante de Insulina endógena, presentan mayor IR claramente definido por un HOMA superior al de los individuos sin SM y menor sensibilidad a la hormona de acuerdo a lo observado en el valor del ISI-McAuley para adolescentes hombres y mujeres casos (Tabla 6, Figura 8).

Tabla 6. Insulina e índices funcionales en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011.

Variable	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres Con SM vs. Sin SM	Mujeres Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	6 (100.0)	18(100.0)	23 (100.0)	30(100.0)	-	-
Insulina (INS)						
Hiperinsulinémico	4 (66.7)	7 (38.9)	8 (34.8)	13(43.3)	0.344	0.762
Normoinsulinémico	2 (33.3)	11 (61.1)	15 (65.2)	17(56.7)		
INS (µUI/mL± EEM)	74.42±4.17	69.86±5.40	58.55±4.83	72.55±5.12	0.013	0.626
IR-HOMA						
Insulinorresistente	5 (83.3)	12 (66.7)	13(56.5)	15(50.0)	0.464	0.260
No resistente	1 (16.7)	6 (33.3)	10 (43.5)	15(50.0)		
IR-HOMA (promedio± EEM)	15.77±1.82	15.09±1.09	12.59±1.06	14.93±1.18	0.142	0.889
ISI-McAuley						
Insulinorresistente	5 (83.3)	13 (72.2)	12 (52.2)	24(80.0)	0.360	0.724
No resistente	1 (16.7)	5 (27.8)	11 (47.8)	6 (20.0)		
ISI McAuley (promedio ±EEM)	3.80±2.86	3.87±0.22	4.60±0.30	4.04±0.12	0.200	0.445

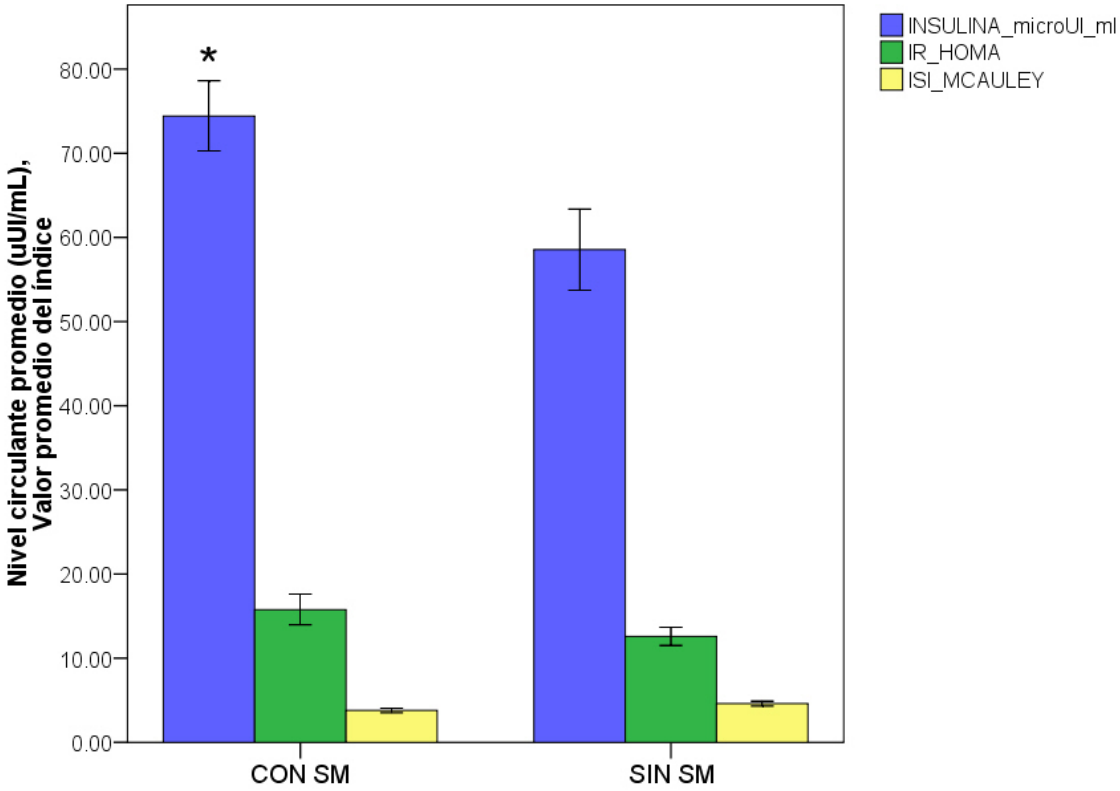

Figura 8. Niveles circulantes de Insulina e índices funcionales en población masculina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011. El asterisco indica una diferencia significativa con respecto a los niveles correspondientes del grupo sin SM (*, $p < 0.05$), n = 23.

La tabla 7 agrupa las principales actividades físicas y recreativas que realiza la población participante en el estudio durante su tiempo libre, indistintamente de la actividad. Como puede apreciarse, los hombres con SM practican deporte en un mayor promedio de horas por semana comparados con aquellos que no tienen SM, aunque las diferencias no llegaron a ser significativas, curiosamente, el valor promedio de tiempo (expresado en horas) que dedican es significativamente mayor en los hombres con SM en comparación con aquellos sin SM ($t = 2.863$, 4 gl, $p = 0.046$); también utilizan más tiempo para conectarse a la Internet, aunque la diferencia observada tampoco fue significativa. En relación a las mujeres, aquellas con SM ven menos televisión y practican deportes con menor frecuencia en comparación con sus controles; no obstante, la diferencia no fue significativa.

Tabla 7. Uso del tiempo libre en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011.

Actividad	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres con SM vs. sin SM	Mujeres con SM vs. sin SM
Conteo (%)	6 (100.0)	18(100.0)	23(100.0)	30 (100.0)	-	-
Deportes						
No practica	1 (16.7)	9 (50.0)	1 (4.3)	10 (33.3)	0.876	0.253
Practica	5 (83.3)	9 (50.0)	22 (83.3)	20 (66.7)		
Horas semanales						
Conteo (%)	5 (100.0)	9 (100.0)	22(100.0)	20(100.0)	-	-
3 ó más	4 (80.0)	1 (11.1)	5 (22.7)	1 (5.0)	0.054	1.000
Hasta 2	1 (20.0)	8 (88.9)	17 (77.3)	19 (95.0)		
Tiempo práctica deportes (horas ±EEM)	3.60±0.40	2.22 ±0.22	2.45 ±0.18	2.10 ±0.10	0.046	0.597
Alcohol						
Consumo	1 (16.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.3)	0.462	1.00
No consumo	5 (83.3)	18(100.0)	23(100.0)	29(96.7)		
Tabaco						
Consumo	1 (16.7)	0 (0.0)	1 (4.3)	0 (0.0)	0.876	-
No consumo	5 (83.3)	18(100.0)	22 (95.7)	30(100.0)		
Juegos de video						
No practica	5 (83.3)	17 (94.4)	15 (65.2)	27(90.0)	0.720	1.000
Practica	1 (16.7)	1 (5.6)	8 (34.8)	3(10.0)		
Horas Juegos de video						
3 ó más	1 (100.0)	0 (0.0)	4 (50.0)	1 (33.3)	1.000	1.000
Hasta 2	0 (0.0)	1 (100.0)	4 (50.0)	2 (66.7)		
Internet						
No practica	1 (16.7)	5 (27.8)	8 (34.8)	9 (30.0)	0.720	0.870
Practica	5 (83.3)	13 (72.2)	15 (65.2)	21(70.0)		
Horas Internet						
3 ó más	3 (60.0)	2 (15.4)	2 (13.3)	2 (9.5)	0.136	1.000
Hasta 2	2 (40.0)	11 (84.6)	13 (86.7)	19(90.5)		
Televisión						
No practica	0 (0.0)	4 (22.2)	2 (8.7)	2 (6.7)	1.000	0.260
Practica	6(100.0)	14 (77.8)	21 (91.3)	28(93.3)		
Horas Televisión						
3 ó más	1 (16.7)	3 (21.4)	3 (14.3)	14(50.0)	1.000	0.075
Hasta 2	5 (83.3)	11 (78.6)	18 (85.7)	14(50.0)		

La tabla 8 presenta la ingesta calórica diaria estimada proveniente de los grupos de alimentos considerados. En todos los casos la ingesta diaria supera las 2000 kilocalorías, pese a esto, no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de ingesta calórica para ninguno de los ítems analizados en la población muestreada y no se demostró asociación entre la ingesta calórica con el aparecimiento del SM ya que la composición de la dieta es similar en ambos grupos.

Tabla 8. Ingesta calórica diaria estimada según tipo de alimentos en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011.

	Con SM		Sin SM		P	P
Alimentos	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres con SM vs. sin SM	Mujeres con SM vs. sin SM
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20 (100.0)	-	-
I.	LÁCTEOS					
(Kcal ±EEM)	279.94±68.4	506.77±127.4	435.14±80.91	645.80±100.3	0.343	0.398
II.	COMIDA TÍPICA					
(Kcal±EEM)	282.09±95.40	363.20±86.57	412.77±102.3	397.28±62.35	0.536	0.746
III.	COMIDA RÁPIDA					
(Kcal±EEM)	160.56±91.28	161.61±76.62	172.28±49.8	154.35±56.32	0.919	0.938
IV.	BOQUITAS					
(Kcal±EEM)	166.55±82.11	311.43±105.8	222.17±41.0	200.45±35.20	0.568	0.833
V.	BEBIDAS					
(Kcal±EEM)	161.05±69.32	218.18±46.01	233.07±41.7	213.62±30.85	0.458	0.932
VI.	PROTEICOS NO LÁCTEOS					
(Kcal±EEM)	437.45±148.9	449.55±90.81	348.26±43.5	403.07±60.80	0.850	0.661
VII.	ACEITES Y GRASAS					
(Kcal±EEM)	24.45±12.01	147.44±55.23	92.11±41.03	129.05±39.92	0.415	0.784
VIII.	CEREALES Y PASTAS (CARBOHIDRATOS TIPO I)					
(Kcal±EEM)	618.07±140.0	618.16±72.87	482.75±72.4	526.06±52.85	0.402	0.304
IX.	DULCES Y PASTELES (CARBOHIDRATOS TIPO II)					
(Kcal±EEM)	445.28±103.1	933.51±160.8	850.88±136.1	863.59±116.9	0.178	0.722
X.	VERDURAS					
(Kcal±EEM)	27.04±12.61	29.83±6.64	17.20±4.91	18.79±3.94	0.392	0.134
XI.	FRUTAS					
(Kcal±EEM)	115.91±47.29	103.64±17.26	94.11±20.62	105.45±16.09	0.646	0.941

En relación a la práctica de lactancia materna exclusiva (Tabla 9), no se detectaron diferencias significativas en hombres adolescentes con SM en comparación con aquellos sin SM (χ^2= 0.086, 1 gl, p=0.770), al igual que en el caso de adolescentes mujeres con SM al compararlas con aquellas sin SM (n=48, χ^2= 0.034, 1 gl, p=0.854).

Tabla 9. Historial de lactancia materna en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011.

	Con SM		**Sin SM**		**P**	**P**
Característica	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres con SM vs. sin SM	Mujeres con SM vs. sin SM
Conteo (%)	6 (100.0)	18 (100.0)	23 (100.0)	30 (100.0)	-	-
Lactancia materna exclusiva						
Presencia	2 (33.3)	3 (16.7)	4 (17.4)	7 (23.3)	0.770	0.854
Ausencia	4 (66.7)	15 (83.3)	19 (82.6)	23 (76.7)		

Las tasas de prevalencia de período del SM en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad y Municipio de Cojutepeque, se presentan en la figura 9. Separadas por género la tasa de prevalencia de SM resultó ser mayor en mujeres (12.77%) que en hombres (5.94%); mientras que en general la tasa de prevalencia de período para la población total fue de 9.92%. Según los resultados del tamizado en Cojutepeque, el SM prevalece más en mujeres que en hombres.

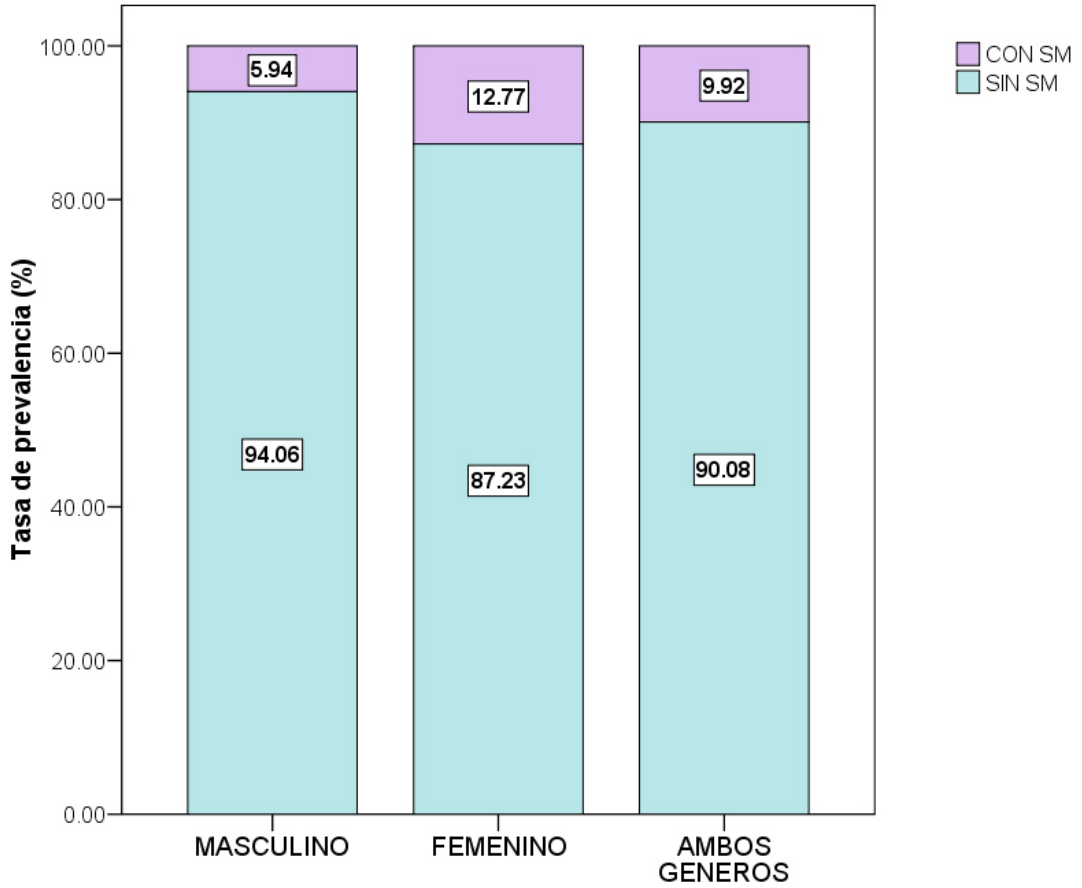

Figura 9. Tasas de prevalencia de período de Síndrome Metabólico, calculadas en la población masculina, femenina y de ambos géneros, tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2011, n=29, n=48 y n=77, respectivamente.

3.3 Muestreo en Zona Norte. Grupo poblacional del Departamento de Chalatenango: Municipios de Nueva Concepción y de Chalatenango.

Las características del grupo poblacional muestreado en los dos Centros Educativos del Departamento de Chalatenango se presentan en la tabla 10. Existe una significativa mayor proporción de hombres con alteraciones de cintura (>94 cm) entre aquellos con SM en comparación con quienes no tienen SM (χ2 corregida = 9.270, 1 gl, p = 0.002). En cuanto a las mujeres también hay una significativa mayor proporción de mujeres con alteraciones de cintura (>80 cm) entre aquellas con SM en comparación con quienes no tienen SM (χ2 corregida = 16.383, 1 gl, p = 0.000). También, la proporción de mujeres con IMC superior a 25 (sobrepeso y obesidad) entre aquellas con SM es significativamente superior (χ2 = 4.210, 1 gl, p = 0.040) en comparación con quienes no tienen SM.

No se logró demostrar que los adolescentes con IMC $\geq$ 25 presenten un riesgo mayor a desarrollar SM comparados con aquellos sin SM, ni que exista una tendencia de los adolescentes masculinos con SM a presentar mayor porcentaje de alteraciones del IMC en comparación con aquellos sin SM. Tampoco se demostró que exista asociación significativa entre las variables SM y el IMC entre los adolescentes de Chalatenango.

Por otra parte se observó una mayor frecuencia de alteraciones en la presión arterial en hombres con SM que en los que no presentaron esta patología aunque no significativa (100% vs 60.9%, p= 0.338), al igual que la tendencia observada entre las adolescentes (87.5% vs 17.0%), con una significación estadística de p= 0.000.

Tabla 10. Variables antropométricas en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011.

Variable	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres Con SM vs. Sin SM	Mujeres Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	4 (100.0)	8 (100.0)	23 (100.0)	47(100.0)	-	-
Edad						
16 años	2 (50.0)	5 (62.5)	11 (47.8)	18(38.3)		
17 años	1 (25.0)	3 (37.5)	6 (26.1)	15(31.9)	1.000	0.210
18 y 19 años	1 (25.0)	0 (0.0)	6 (26.1)	14(29.8)		
IMC						
No alterado	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (59.1)	21(45.7)	0.103	0.040
Alterado	4 (100.0)	8 (100.0)	9 (40.9)	25(54.3)		
Perímetro Cintura						
No alterado	0 (0.0)	0 (0.0)	20 (87.0)	35(74.5)	0.002	0.000
Alterado	4 (100.0)	8 (100.0)	3 (13.0)	12(25.5)		

En la tabla 11 se muestran los antecedentes de las principales enfermedades metabólicas que tienen un componente hereditario. Los adolescentes masculinos con SM tienen una mayor frecuencia de antecedentes mórbidos de obesidad comparados con aquellos sin SM, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa. El total de hombres (100%) y la mayoría de mujeres (75%) casos presentaron antecedentes de Diabetes Mellitus en la familia, en comparación con el grupo control en donde solo el 52.2% de los hombres y el 51.1% de las mujeres refirieron la presencia del antecedente; este comportamiento también se observa en los antecedentes de obesidad e hipertensión en la familia, aunque en ningún caso las diferencias fueron significativas. Lo anterior indica que hay una ligera tendencia entre los adolescentes masculinos con SM a presentar mayor proporción de antecedentes de diabetes tipo II en comparación con aquellos sin SM, aunque las diferencias no son significativas. En cuanto a los niveles de presión arterial, también hay una tendencia, aunque no significativa, en los adolescentes hombres con SM a presentar mayor proporción de hipertensión en comparación con aquellos sin SM. Es importante mencionar que los adolescentes con SM tienen una significativa mayor frecuencia de antecedentes mórbidos de Epilepsia con respecto a aquellos sin SM (75 vs 8.7%, $\chi 2$ corregida = 6.020, 1 gl, p = 0.014).

Tabla 11. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011.

Antecedente	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres Con SM vs. Sin SM	Mujeres Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	4 (100.0)	8 (100.0)	23 (100.0)	47(100.0)	-	-
Obesidad						
Ausencia	0 (0.0)	2 (25.0)	13 (56.5)	18 (38.3)	0.122	0.696
Presencia	4 (100.0)	6 (75.0)	10 (43.5)	29 (61.7)		
Diabetes tipo I y II						
Diabético	4 (100.0)	6 (75.0)	12 (52.2)	24 (51.1)	0.213	0.383
No diabético	0 (0.0)	2 (25.0)	11 (47.8)	23 (48.9)		
Presión arterial						
Hipertenso	4 (100.0)	4 (50.0)	14 (60.9)	33 (70.2)	0.338	0.416
Normotenso	0 (0.0)	4 (50.0)	9 (39.1)	14 (29.8)		

En cuanto a los signos de resistencia a la Insulina en mujeres, no se encontraron diferencias significativas entre casos y controles para las variables consideradas (Tabla 12), pero si una tendencia a presentar Acantosis Nigricans como signo dermatológico de resistencia a la Insulina y no se observan diferencias significativas en la presencia de hirsutismo.

Tabla 12. Signos de Resistencia a la Insulina en la población femenina tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011.

Signo	Con SM	Sin SM	P Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	8 (100.0)	47 (100.0)	-
Acantosis Nigricans			
Ausencia	2 (25.0)	21 (44.7)	0.512
Presencia	6 (75.0)	26 (55.3)	
Hirsutismo			
Ausencia	5 (62.5)	27 (57.4)	1.000
Presencia	3 (37.5)	20 (42.6)	

Los resultados de las pruebas de química sanguínea y presión arterial referidas como condiciones funcionales se muestran en la tabla 13. Las adolescentes con SM tienen una significativa mayor proporción de hipertensión en comparación con aquellas que no tienen SM ($\chi 2$ corregida = 17.120, 1 gl, p = 0.000); los hombres con SM presentaron mayor proporción de alteración de la Glucosa sanguínea respecto al grupo control, indicando una tendencia no significativa de los casos masculinos de SM a presentar mayores valores circulantes de Glucosa en ayuno comparados con aquellos sin SM, lo cual podría estar relacionado con la mayor proporción de síntomas como la polifagia, poliuria y polidipsia en hombres casos vs controles pero tampoco llegando a ser significativo; esta tendencia es similar para los casos femeninos de SM quienes también presentan mayores valores circulantes de Glucosa comparados con aquellas sin SM (Tabla 13). Las adolescentes con SM presentan significativamente más alteraciones en los niveles circulantes de TAG ($\chi 2$ = 6.811, 1 gl, p = 0.034) comparados con los presentados por aquellas sin SM. Por el contrario los valores de TAG son menores en los adolescentes masculinos con SM en comparación con aquellos sin SM, aunque la diferencia no es significativa (t = -1.376, 24 gl, p= 0.181). Ninguno de los hombres del grupo con SM presentaron alteraciones en comparación con los del grupo sin SM; de este último grupo, el 13.6% presentó los TAG elevados y el 21.7%

mostró el c-HDL alterado. Las diferencias más grandes se encontraron en las mujeres, ya que el 62.5% de los casos presentaron alteraciones del colesterol vs el 46.8% de los controles, la diferencia fue aún mayor en los niveles de Triglicéridos en donde el 37.5% presentó niveles arriba de lo esperado vs el 6.3% de las mujeres del grupo control.

Tabla 13. Condiciones funcionales en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011.

Condición	**Con SM**		**Sin SM**		**P** Hombres Con SM vs. Sin SM	**P** Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	4 (100.0)	8 (100.0)	23 (100.0)	47 (100.0)	-	-
Presión arterial (mm Hg)						
Normotensos	0 (0.0)	1 (12.5)	9 (39.1)	39(83.0)	0.338	0.000
Hipertensos	4 (100.0)	7 (87.5)	14 (60.9)	8 (17.0)		
Colesterol HDL						
Alterado	0 (0.0)	5 (62.5)	5 (21.7)	22 (46.8)	0.737	0.661
No alterado	4 (100.0)	3 (37.5)	18 (78.3)	25 (53.2)		
c-HDL (mg/dl ± EEM)	60.50±4.26	50.00±9.37	70.99±7.70	58.77±4.53	0.515	0.381
Triacilglicéridos (TAG)						
Alterado	0 (0.0)	3 (37.5)	3 (13.6)	3 (6.4)	1.000	0.034
No alterado	4 (100.0)	5 (62.5)	19 (86.4)	44 (93.6)		
TAG (mg/dl±EEM)	62.50±1.66	122.25±17.72	112.14±15.12	97.62±9.88	0.181	0.207
Glucosa (GLU)						
Hiperglicémico	1 (25.0)	1 (12.5)	0 (0.0)	3 (6.4)	0.313	1.000
Normoglicémico	3 (75.0)	7 (87.5)	23(100.0)	44 (93.6)		
GLU (mg/dl ± EEM)	88.75±8.47	80.87±7.38	67.56±.45	67.96±2.46	0.088	0.123

En la tabla 14 se pueden observar los niveles séricos e índices de resistencia y sensibilidad a la Insulina. Los adolescentes con SM (25%) presentaron mayor proporción de hiperinsulinemia frente al grupo control (17.4%) y las adolescentes con SM presentaron mayores niveles promedio de Insulina aunque no significativos (t = 2.173, 7gl, p = 0.066) que aquellas sin SM, siendo congruente este hallazgo con la mayor proporción de mujeres casos con niveles altos de Insulina en relación a las controles (62.5% vs 23.4% p=0.038). El valor promedio

del IR-HOMA es menor en hombres casos que en controles pero sin ser significativo (5.69 vs 7.63, t=-0.488, 3gl, p=0.659); por el contrario, las adolescentes con SM presentan un HOMA significativamente mayor que aquellas que no tienen SM (t = 2.144, 53 gl, p = 0.037), (Tabla 14, Figura 10).

El valor promedio de ISI McAuley es mayor en los hombres con SM en comparación con aquellos que no tienen SM, aunque de forma no significativa (t= 1.641, 3gl, p= 0.1999), lo cual se relaciona con los valores inferiores de TAG en este grupo (Tabla 13). En las adolescentes con SM, el valor promedio del ISI McAuley es significativamente inferior (t = -3.998, 52gl, p = 0.000) en comparación con aquellas que no tienen SM (Tabla 14, Figura 10). El ISI coincide plenamente con el hallazgo de significación estadística en el IR-HOMA, indicando pobre sensibilidad y concomitantemente alta resistencia a la Insulina por parte de las adolescentes con SM. Es perceptible una tendencia no significativa de mayor Insulinorresistencia en adolescentes femeninas con SM, expresado en el Índice McAuley, al compararla con aquellas sin SM (Tabla 14, Figura 10).

Tabla 14. Insulina e índices funcionales en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011.

Variable	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	4 (100.0)	8 (100.0)	23 (100.0)	47(100.0)	-	-
Insulina (INS)						
Hiperinsulinémico	1 (25.0)	5 (62.5)	4 (17.4)	11(23.4)	1.000	0.038
Normoinsulinémico	3 (75.0)	3 (37.5)	19 (82.6)	36(76.6)		
INS (µUI/ml±EEM)	31.46±23.01	74.13±14.13	44.23±6.49	43.43±5.77	0.618	0.066
IR-HOMA						
Insulinorresistente	1 (25.0)	5 (62.5)	3 (13.0)	8 (17.0)	1.000	0.013
No resistente	3 (75.0)	3 (37.5)	20 (87.0)	39(83.0)		
IR-HOMA (promedio ±EEM)	5.69±3.95	14.74±2.72	7.63±1.26	7.92±1.22	0.659	0.037
ISI McAuley						
Insulinorresistente	1 (25.0)	4 (50.0)	7 (31.8)	12(25.5)	1.000	0.212
No resistente	3 (75.0)	4 (50.0)	15 (68.2)	35(74.5)		
ISI McAuley (promedio ±EEM)	12.06±3.98	4.09±0.27	5.52±0.44	7.67±0.85	0.199	0.000

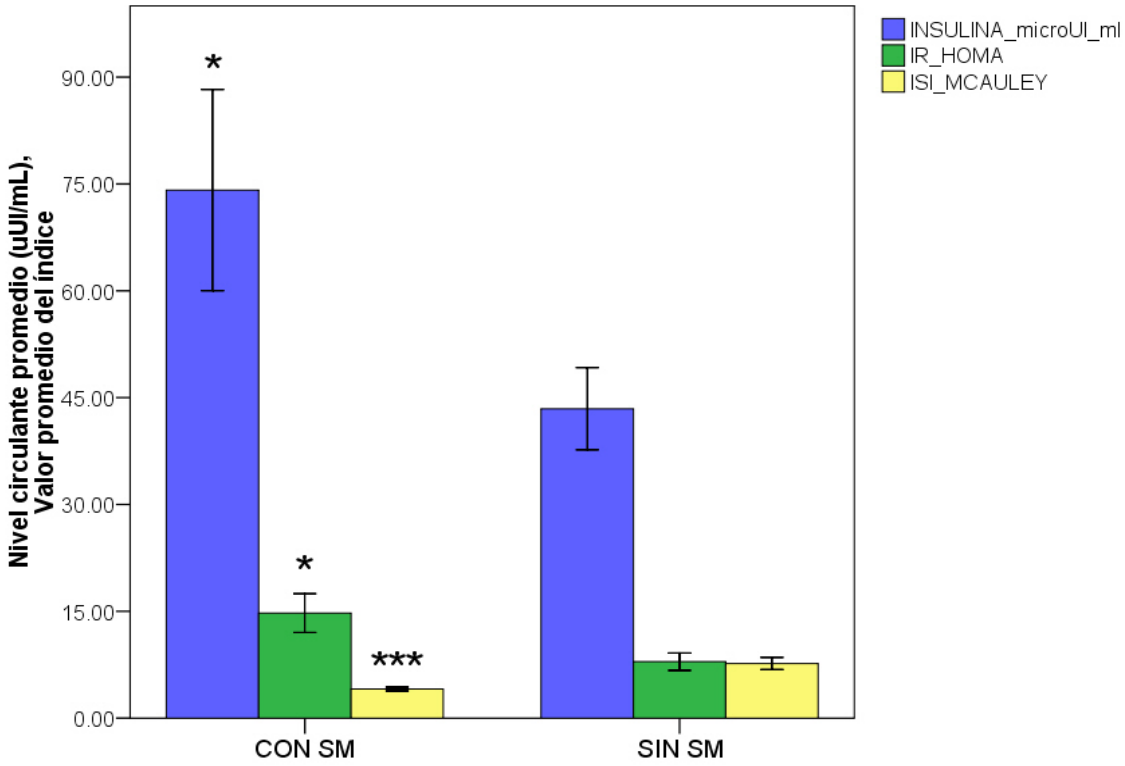

Figura 10. Niveles circulantes de Insulina e índices funcionales en población femenina adolescente joven (16-19 años) sana, tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. Los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (*, p < 0.05; y ***, p < 0.001; n =8, n = 47, respectivamente).

Algunos indicadores indirectos de sedentarismo se presentan en la tabla 15. En el caso de la actividad física expresada como práctica de deportes, entre casos y controles no se detectaron diferencias significativas en las adolescentes. Los hombres con SM practican deporte con menor frecuencia que los controles (50% vs 69.6% p= 0.848) aunque la diferencia no fue significativa. La mayoría de los adolescentes manifestaron no poseer hábitos de consumo de alcohol y uso de tabaco (Tabla 15). En ambos géneros del grupo sin SM las ocupaciones más frecuentes durante el tiempo libre fueron: uso de juegos de video y ver televisión (Tabla 15). Los adolescentes con SM tienden a conectarse en mayor proporción a la Internet que aquellos sin SM, aunque la diferencia no es significativa; por el contrario, las adolescentes con SM se conectan a la Internet en una proporción significativamente mayor en comparación con aquella sin SM ($\chi 2$ = 4.443, 1 gl,

p = 0.035). Todo lo anterior indicará que la mayoría de actividades a las que los adolescentes de ambos géneros dedican el tiempo libre contribuye a la disminución de gasto calórico y propician el sedentarismo.

Tabla 15. Uso del tiempo libre en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011.

Actividad	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	4 (100.0)	8 (100.0)	23 (100.0)	47(100.0)	-	-
Deportes						
No practica	2 (50.0)	5 (62.5)	7 (30.4)	27 (57.4)	0.848	1.000
Practica	2 (50.0)	3 (37.5)	16 (69.6)	20 (42.6)		
Horas semanales						
3 ó más	1 (50.0)	0 (0.0)	5 (31.3)	3 (15.0)	1.000	1.000
Hasta 2	1 (50.0)	3 (100.0)	11 (68.8)	17 (85.0)		
Tiempo práctica deportes (horas ± EEM)	2.50±0.50	2.00±0.00	2.56±0.26	2.25 ±0.16	0.920	-
Alcohol						
Consumo	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (17.8)	1 (2.1)	0.888	1.000
No consumo	4 (100.0)	8 (100.0)	19 (82.6)	46 (97.9)		
Tabaco						
Consumo	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (8.7)	0 (0.0)	1.000	-
No consumo	4 (100.0)	8 (100.0)	21 (91.3)	47(100.0)		
Tabaco (cigarrillos±EEM)	-	-	1.00±0.00	-	-	-
Juegos de video						
No practica	0 (0.0)	7 (87.5)	14 (60.9)	46 (97.9)	0.339	0.669
Practica	4 (100.0)	1 (12.5)	9 (39.1)	1 (2.1)		
Horas Juegos de video						
3 ó más	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (33.3)	0 (0.0)	-	-
Hasta 2	0 (0.0)	1 (100.0)	6 (66.7)	1 (100.0)		
Internet						
No practica	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (34.8)	22 (46.8)	0.416	0.035
Practica	4 (100.0)	8 (100.0)	15 (65.2)	25 (53.2)		
Horas Internet						
3 ó más	0 (0.0)	2 (25.0)	8 (53.3)	9 (36.0)	0.177	0.687
Hasta 2	4 (100.0)	6 (75.0)	7 (46.7)	16 (64.0)		
Televisión						
No practica	0 (0.0)	1 (12.5)	3 (13.0)	5 (10.6)	1.000	1.000
Practica	4 (100.0)	7 (87.5)	20 (87.0)	42 (89.4)		
Horas Televisión						
3 ó más	3 (75.0)	1 (14.3)	10 (50.0)	15 (35.7)	0.714	0.494
Hasta 2	1 (25.0)	6 (85.7)	10 (50.0)	27 (64.3)		

La ingesta calórica estimada en la población muestreada en los dos centros educativos de los Municipios de Chalatenango y de Nueva Concepción se presentan en la tabla 16. Las adolescentes con SM consumen en su mayoría una dieta de tipo hipercalórica (87.5%) en relación a las mujeres sin SM (72.3%), presentando una tendencia, aunque no significativa de mayor frecuencia en consumo de grasas de origen animal. Por otra parte la ingesta de carbohidratos de tipo I fue significativamente mayor (p=0.044) en adolescentes femeninas con SM en comparación con aquellas sin SM (Tabla 16, Figura 11) existiendo además una evidente tendencia a mayor consumo de carbohidratos de tipo II, aunque las diferencias para este grupo de alimentos no llegaron a ser significativas (p=0.080).

En relación a los adolescentes, no hay una tendencia clara referida a presentar diferencias en la ingesta promedio de alimentos proteicos no lácteos en hombres casos vs los controles (U = 23.000; p = 0.188). En ambos géneros el consumo de frutas y verduras fue bajo en relación a los ítems de comidas altas en calorías, por lo que la dieta hipercalórica no está referida exclusivamente al tamaño de la porción sino también al tipo de alimentos que la componen y es ahí donde radica el riesgo cardiovascular y de desarrollar la DM.

Tabla 16. Ingesta calórica diaria estimada en la población tamizada en dos Centros Escolares de los Municipios de Chalatenango y Nueva Concepción. Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011.

Alimento	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo %	4 (100.0)	8 (100.0)	23 (100.0)	47(100.0)		
TIPO DE DIETA						
Hipercalórica	1 (25.0)	7 (87.5)	12 (52.2)	34 (72.3)	0.644	0.440
Normocalórica	3 (75.0)	1 (12.5)	11 (47.8)	13 (27.7)		
(Kcal ±EEM)	2448.10±362.7	3826.25±709.67	3649.58±485.03	4318.73±381.41	-	-
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20 (100.0)	-	-
I. LÁCTEOS						
(Kcal±EEM)	510.71±68.38	867.63±198.06	650.02±134.39	588.84±198.06	0.366	0.195
II. COMIDA TÍPICA						
(Kcal±EEM)	431.71±173.21	469.03±109.77	306.46±59.57	472.50±58.34	0.421	0.983
III. COMIDA RÁPIDA						
(Kcal±EEM)	51.71±31.97	275.97±206.08	160.66±49.78	271.79±55.73	0.327	0.981
IV. BOQUITAS						
(Kcal±EEM)	234.70±157.77	158.70±61.47	224.02±77.37	307.51±52.40	0.954	0.319
V. BEBIDAS						
(Kcal±EEM)	233.81±71.92	222.97±60.59	216.59±33.74	274.33±31.88	0.836	0.580
VI. PROTEICOS NO LÁCTEOS						
(Kcal±EEM)	214.21±68.80	454.86±163.43	605.15±114.49	593.86±68.36	0.188*	0.460
VII. ACEITES Y GRASAS						
(Kcal±EEM)	58.14±32.25	121.07±52.56	120.51±49.39	164.60±49.04	0.537	0.788
VIII. CEREALES Y PASTAS (CARBOHIDRATOS TIPO I)						
(Kcal±EEM)	336.76±20.90	775.11±115.24	567.49±76.84	522.85±44.34	0.191	0.044
IX. DULCES Y PASTELES (CARBOHIDRATOS TIPO II)						
(Kcal±EEM)	270.80±44.10	503.56±187.50	724.02±167.50	1088.33±123.60	0.237	0.080
X. VERDURAS						
(Kcal±EEM)	33.39±20.21	17.58±8.49	28.88±11.28	32.19±4.99	0.863	0.263
XI. FRUTAS						
(Kcal±EEM)	72.14±47.08	160.34±45.67	179.60±46.68	164.10±26.68	0.320	0.958

* U de Mann-Whitney

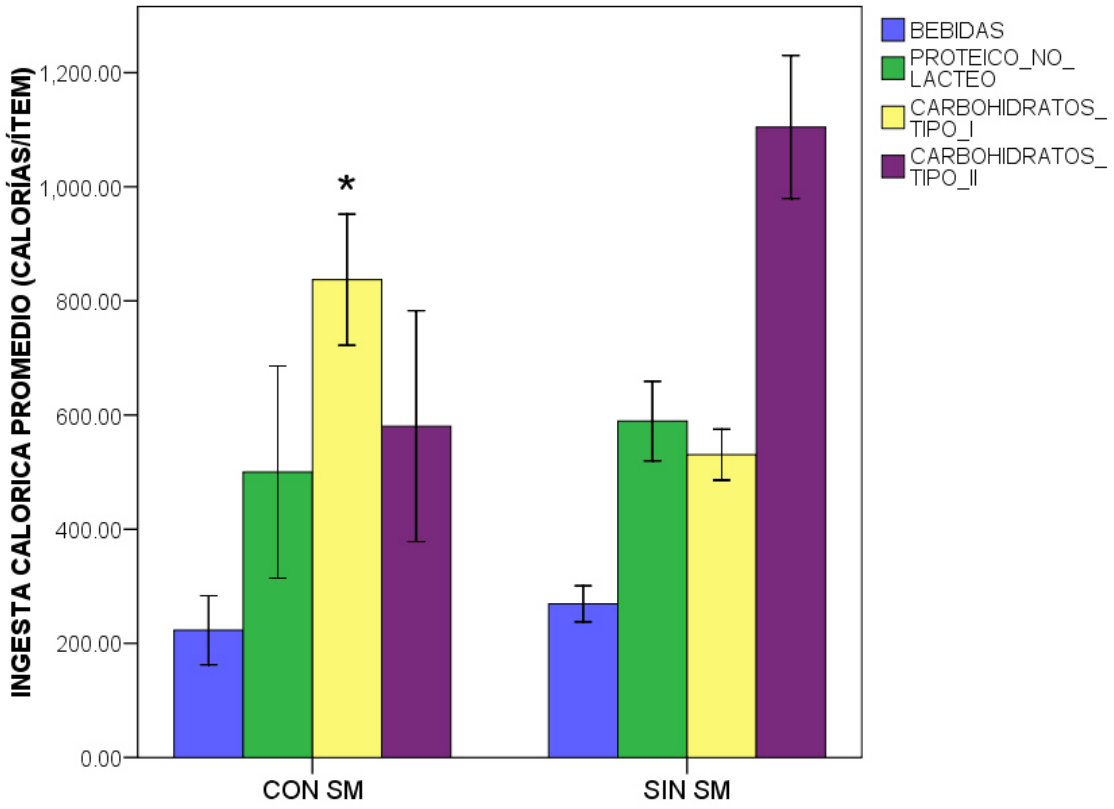

Figura 11. Ingesta calórica promedio correspondiente al consumo de bebidas endulzadas, alimentos proteicos de origen no lácteo y carbohidratos de tipos I y II en población femenina adolescente joven (16-19 años), tamizada los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011. El asterisco representa diferencias significativas con respecto al grupo sin SM (* $p < 0.05$; n = 8, n = 47, respectivamente).

La tabla 17 presenta el historial de lactancia materna. Con relación a la práctica de lactancia exclusiva (0-6 meses), no se detectan diferencias significativas tanto en hombres como en mujeres con SM en comparación con los individuos de ambos géneros sin SM (χ^2= 0.020, 1 gl, p=0.888 y χ^2= 0.002, p= 0.964 respectivamente).

Tabla 17. Historial de lactancia materna en la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011.

Característica	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres Con SM vs. Sin SM	Mujeres Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	4 (100.0)	8 (100.0)	23 (100.0)	47(100.0)	-	-
Lactancia materna exclusiva						
Presencia	0 (0.0)	2 (25.0)	4 (17.4)	8 (17.0)	0.888	0.964
Ausencia	4 (100.0)	6 (75.0)	19 (82.6)	39 (83.0)		

Las tasas de prevalencia de período del SM en la población tamizada en los Municipios de Nueva Concepción y de Chalatenango se presentan en la Figura 12. Segregadas por género, la tasa de prevalencia del SM fue más alta en adolescentes hombres (5.26%) que en adolescentes mujeres (3.43%); mientras que la tasa de prevalencia general para la población total fue de 3.88%. Según los resultados del tamizado en Chalatenango, el SM prevalece más en hombres que en mujeres y esto posiblemente se deba a que el muestreo abarcó tanto la zona rural (Nueva Concepción) como zona urbana (Ciudad de Chalatenango).

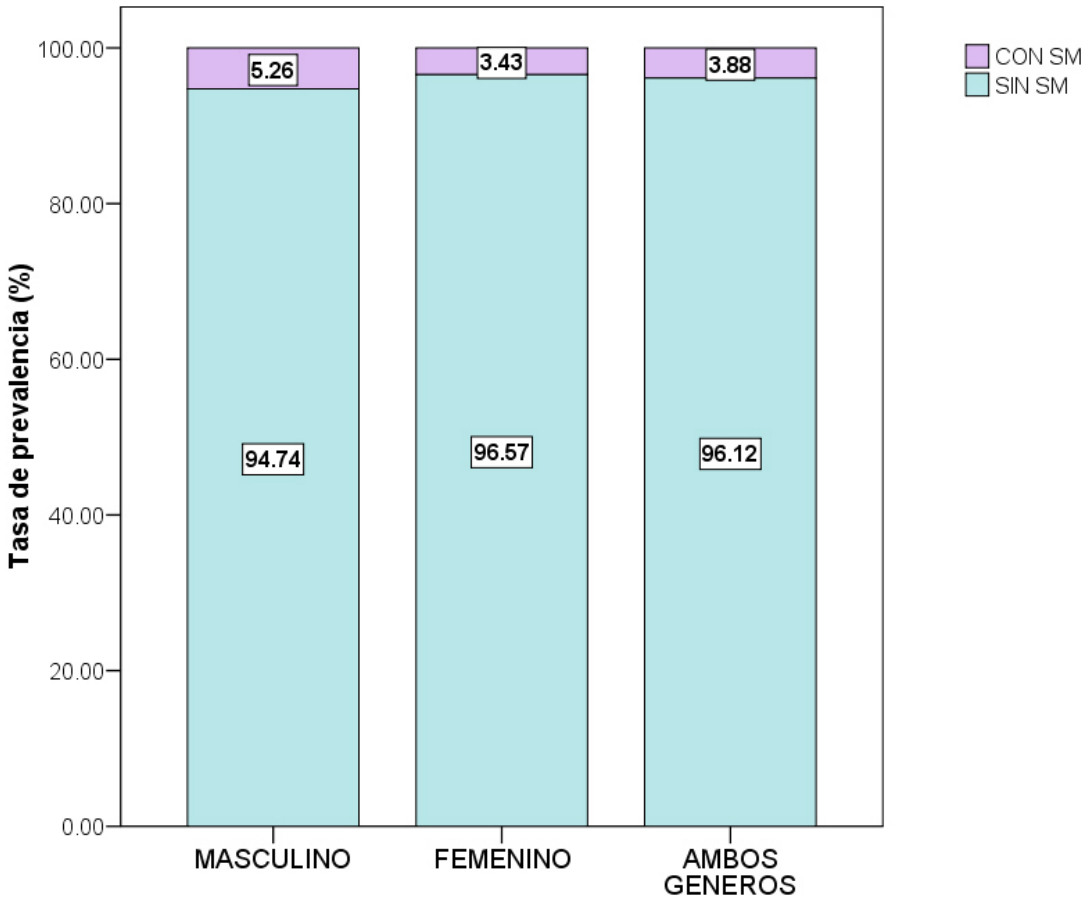

Figura 12. Tasas de prevalencia de período de SM, calculadas en muestra de población masculina, femenina y de ambos géneros de la población tamizada en los dos Centros Escolares del Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2011, n=27, n=55 y n=82, respectivamente.

3.4 Muestreo en Zona Urbana Occidental: Grupo poblacional de la Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate.

En la tabla 18 se presentan los resultados obtenidos de la población estudiada en el Centro Educativo muestreado en la Ciudad de Sonsonate, la mayor proporción de casos de SM se concentró en adolescentes de 17 años, encontrándose que los hombres tienen una mayor tendencia a presentar (aunque no de manera significativa) valores alterados IMC entre aquellos con diagnóstico de SM frente a los que no tienen SM (100% vs 63%, p= 0.365). La proporción de adolescentes femeninas con valores alterados de IMC también fue mayor aunque no de forma significativa entre aquellas detectadas con SM frente a las que no tienen SM (70% vs 35.3%, p=0.074).

Ambos géneros presentaron obesidad abdominal en el grupo del SM, como lo indica el hecho que los adolescentes con SM tienen una significativa mayor proporción de alteraciones en los valores de cintura abdominal ($\chi 2 = 13.663$, 1 gl, $p = 0.000$) comparados con aquellos sin diagnóstico, así como una significativa mayor proporción de señoritas con alteraciones en los valores de cintura abdominal entre aquellas diagnosticadas con SM comparadas con las que no tienen SM ($\chi 2 = 4.853$, 1 gl, $p = 0.041$).

Tabla 18. Variables antropométricas en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011.

Variable	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	4 (100.0)	10 (100.0)	27 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Edad						
16 años	1 (25.0)	2 (20.0)	7 (25.9)	13 (38.2)		
17 años	2 (50.0)	5 (50.0)	7 (25.9)	13 (38.2)	0.792	0.654
18 y 19 años	1 (25.0)	3 (30.0)	13 (48.1)	8 (23.5)		
IMC						
No alterado	0 (0.0)	3 (30.0)	10 (37.0)	22 (64.7)	0.365	0.074
Alterado	4 (100.0)	7 (70.0)	17 (63.0)	12 (35.3)		
Perímetro Cintura						
No alterado	0 (0.0)	0 (0.0)	25 (92.6)	12 (35.3)	0.000	0.041
Alterado	4 (100.0)	10 (100.0)	2 (7.4)	22 (64.7)		

La existencia de antecedentes familiares como factores de riesgo del SM se expone en la tabla 19. Se observa que hay una tendencia entre los adolescentes con SM a presentar una menor proporción de antecedentes familiares de HTA en comparación con aquellos sin SM, aunque las diferencias no son significativas (p = 0.641); contrariamente, hay una mayor proporción de antecedentes familiares de obesidad en comparación con aquellos sin SM, aunque las diferencias no alcanzaron significación estadística. Antecedentes familiares de diabetes tipos I y II solo de registraron en adolescentes sin SM.

Las adolescentes con SM presentaron mayores frecuencias de antecedentes mórbidos familiares de diabetes, hipertensión y obesidad comparadas con aquellas sin SM, pero las diferencias fueron significativas solo en el caso de los “antecedentes de obesidad” ($\chi 2$ = 6.229, 1 gl, p = 0.027, Tabla 19); por consiguiente, se demostró que las variables “antecedentes familiares de obesidad” y el SM están asociadas de forma significativa (rho Spearman = 0.376, p = 0.012) y que las féminas con esos antecedente tienen un riesgo relativo 4.82 veces mayor de desarrollar el SM al compararlas con aquellas sin esos antecedentes (Intervalo de Confianza 95% = 1.147 – 20.000).

Tabla 19. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011.

Antecedente	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	4 (100.0)	10 (100.0)	27 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Obesidad						
Ausencia	1 (25.0)	2 (20.0)	12 (44.4)	22 (64.7)	0.847	0.027
Presencia	3 (75.0)	8 (80.0)	15 (55.6)	12 (35.3)		
Diabetes tipo I y II						
Diabético	0 (0.0)	7 (70.0)	11 (40.7)	19 (55.9)	0.303	0.489
No diabético	4 (100.0)	3 (30.0)	16 (59.3)	15 (44.1)		
Hipertensión arterial						
Hipertenso	1 (25.0)	8 (80.0)	14 (51.9)	18 (52.9)	0.641	0.161
Normotenso	3 (75.0)	2 (20.0)	13 (48.1)	16 (47.1)		

La tabla 20 resume los signos de resistencia a la Insulina en las adolescentes. El grupo diagnosticado con SM presentó un mayor porcentaje de signos dermatológicos (Acantosis Nigricans), en comparación con las que no tenían SM aunque no significativo (70% vs 55.9% p= 0.489). Para el caso del hirsutismo las diferencias tampoco fueron significativas aunque se observó una ligera tendencia a mayor proporción de vellosidad anormal en mujeres casos vs las controles; por otra parte las adolescentes casos de SM presentaron menstruaciones dolorosas con más frecuencia que las controles (χ^2 = 0.006, 1 gl, p= 0.940) e irregularidades en el ciclo menstrual (χ^2 = 0.055, 1 gl, p= 0.815), no obstante en ambos casos las diferencias no fueron significativas.

Tabla 20. Signos de Resistencia a la Insulina en la en la población femenina tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011.

Signo	Con SM	Sin SM	P Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	10 (100.0)	34 (100.0)	-
Acantosis Nigricans			
Ausencia	3 (30.0)	15 (44.1)	0.489
Presencia	7 (70.0)	19 (55.9)	
Hirsutismo			
Ausencia	6 (60.0)	25 (73.5)	0.449
Presencia	4 (40.0)	9 (26.5)	

En la tabla 21 se presentan las condiciones funcionales de la población del Centro Educativo tamizado en Sonsonate. En relación con los individuos sanos, los hombres con diagnóstico de SM presentaron mayor frecuencia de hipertensión arterial (75% vs 40.7%) pero sin diferencias significativas (p=0.455); también las adolescentes con SM tuvieron un mayor porcentaje de hipertensión contra las que no tenían SM, aunque tampoco de manera significativa (10% vs 2.9% p= 0.937). La proporción de adolescentes femeninas con valores alterados del c-HDL es mayor entre las que tienen SM frente a aquellas sin SM (Figura 13). De igual forma la proporción de adolescentes femeninas con valores alterados de TAG es significativamente mayor ($\chi 2$ = 23.359, 1 gl, p = 0.000, Tabla 22, Fig.13) entre las que tienen SM comparada con la observada entre aquellas sin SM. Los resultados anteriores coinciden con los valores circulantes que presentaron las adolescentes con SM, que en el caso del c-HDL fue significativamente menor (t = -5.308, 9 gl, p = 0.000) y en el caso del TAG significativamente mayor (t = 3.183, 9 gl, p = 0.011) a los cuantificados en las adolescentes sin SM (Figura 13).

Tabla 21. Condiciones funcionales en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011.

Condición	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	4 (100.0)	10 (100.0)	27 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Presión arterial (mm Hg)						
Normotensos	1 (25.0)	8 (80.0)	16 (59.3)	32 (94.1)	0.455	0.460
Hipertensos	3 (75.0)	2 (20.0)	11 (40.7)	2 (5.9)		
Colesterol HDL						
Alterado	1 (25.0)	10 (100.0)	18 (66.7)	25 (73.5)	0.295	0.092
No alterado	3 (75.0)	0 (0.0)	9 (33.3)	9 (26.5)		
c-HDL (mg/dl ± EEM)	66.22±25.79	33.77± 1.95	40.18±2.39	44.13± 1.48	0.387	0.001
Triacilglicéridos (TAG)						
Alterado	2 (50.0)	7 (70.0)	12 (44.4)	1 (2.9)	1.000	0.000
No alterado	2 (50.0)	3 (30.0)	15 (55.6)	33 (97.1)		
TAG (mg/dl±EEM)	169.2±77.15	166.9± 21.02	192.78±44.91	100.0± 6.98	0.780	0.000
Glucosa (GLU)						
Hiperglicémico	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.9)	-	1.000
Normoglicémico	4 (100.0)	10 (100.0)	27 (100.0)	33 (97.1)		
GLU (mg/dl ± EEM)	76.25± 2.90	75.00± 3.26	75.44±2.13	80.23± 1.56	0.799	0.142

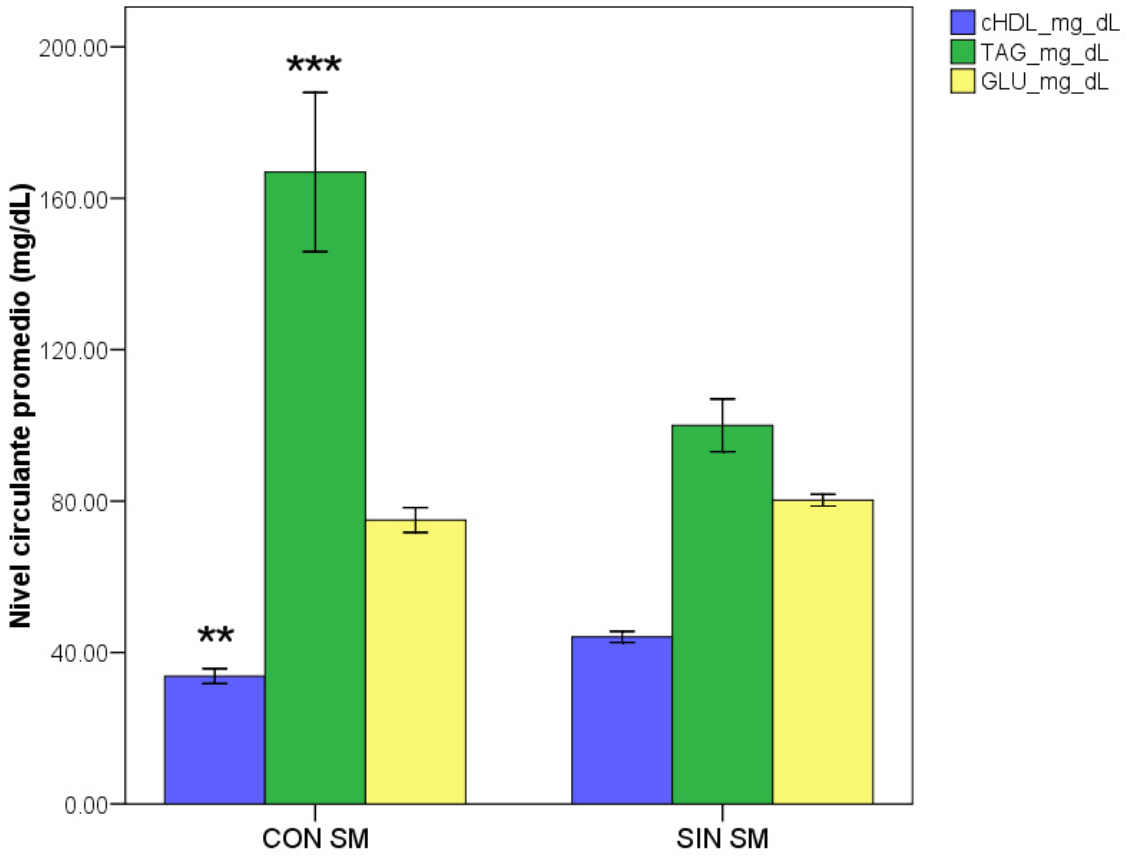

Figura 13. Valores circulantes promedio de c-HDL, TAG y Glucosa en población femenina adolescente joven (16-19 años), tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. Los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los niveles del grupo sin SM (, p < 0.01 y ***, p < 0.001; n =10, n = 34, respectivamente).**

En la tabla 22 se muestra que los niveles circulantes y valores promedio basales de Insulina fueron más altos en mujeres con SM en comparación con aquellas sin SM sin que las diferencias fueran significativas (Tabla 23). Asimismo las mujeres con SM presentaron mayor Insulinorresistencia y mayor valor promedio de IR-HOMA que aquellas sin SM, aunque las diferencias en estos dos casos tampoco fueron significativas. Los adolescentes con SM presentan mayor Insulinorresistencia que aquellas sin SM. El valor promedio de ISI-McAuley fue mayor en hombres con SM que entre los adolescentes sin SM aunque las diferencias no alcanzaron significancia estadística, este hallazgo coincide con los mayores niveles circulantes de TAG en los adolescentes con SM con respecto a aquellos sin SM.

Tabla 22. Insulina e índices funcionales en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011.

Variable	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	4 (100.0)	10 (100.0)	27 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Insulina (INS)						
Hiperinsulinémico	0 (0.0)	4 (40.0)	3 (11.1)	11 (32.4)	1.000	0.714
Normoinsulinémico	4 (100.0)	6 (60.0)	24 (88.9)	23 (67.6)		
INS (µUI/ml±EEM)	28.74±7.92	61.76±17.27	38.77±7.04	49.10±7.02	0.295	0.482
IR-HOMA						
Insulinorresistente	0 (0.0)	3 (30.0)	2 (7.4)	9 (26.5)	1.000	1.000
No resistente	4 (100.0)	7 (70.0)	25 (92.6)	25 (73.5)		
IR-HOMA (promedio ±EEM)	5.42±1.47	10.95±2.93	7.11±1.32	9.90±1.49	0.335	0.729
ISI McAuley						
Insulinorresistente	2 (50.0)	6 (60.0)	10 (37.0)	10(29.4)	1.000	0.133
No resistente	2 (50.0)	4 (40.0)	17 (63.0)	24 (70.6)		
ISI McAuley (promedio ±EEM)	5.25±0.90	4.66±0.73	4.97±0.33	5.90±0.47	0.779	0.123

En la tabla 23, se presentan los indicadores indirectos de sedentarismo considerados en el estudio. Los adolescentes masculinos con SM refirieron práctica de deportes por un tiempo mayor que los individuos sanos (3.67 horas ± 0.67; $p = 0.155$), consumir alcohol con mayor frecuencia (50% vs 14.8%; p = 0.325) y dedicar más tiempo a redes de internet (100% vs 14.3%, p = 0.741); por el contrario las adolescentes sin diagnóstico de SM fueron quienes manifestaron consumir bebidas alcohólicas y fumar, aunque las diferencias para estos aspectos y los anteriores, no llegaron a ser significativos. Los resultados para el resto de variables consideradas no fueron relevantes (Tabla 23).

Tabla 23. Uso del tiempo libre en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011.

Actividad	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	4 (100.0)	10(100.0)	27 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Deportes						
No practica	1 (25.0)	3 (30.0)	1 (3.7)	11 (32.4)	0.598	1.000
Practica	3 (75.0)	7 (70.0)	26 (96.3)	23 (67.6)		
Horas semanales						
3 ó más	3 (100.0)	1 (16.7)	12 (46.2)	6 (26.1)	0.247	1.000
Hasta 2	0 (0.0)	5 (83.3)	14 (53.8)	17 (73.9)		
Tiempo práctica deportes (horas ± EEM)	3.67±0.67	1.33±0.33	2.20±0.28	1.64±0.24	0.155	0.406
Alcohol						
Consumo	2 (50.0)	0 (0.0)	4 (14.8)	6 (17.6)	0.325	0.365
No consumo	2 (50.0)	10(100.0)	23 (85.2)	28 (82.4)		
Alcohol (L ±EEM)	1.58± 1.58	-	3.10±1.02	1.53±0.22	0.396	-
Tabaco						
Consumo	1 (25.0)	0 (0.0)	5 (18.5)	6 (17.6)	1.000	0.365
No consumo	3 (75.0)	10(100.0)	22 (81.5)	28 (82.4)		
Tabaco (cigarrillos ±EEM)	-	-	6.00±3.56	1.17±0.17	-	-
Juegos de video						
No practica	3 (75.0)	6 (60.0)	13 (48.1)	21 (61.8)	0.641	1.000
Practica	1 (25.0)	4 (40.0)	14 (51.9)	13 (38.2)		
Horas Juegos de video						
3 ó más	0 (0.0)	3 (75.0)	5 (35.7)	6 (46.2)	1.000	0.661
Hasta 2	1 (100.0)	1 (25.0)	9 (64.3)	7 (53.8)		
Internet						
No practica	3 (75.0)	3 (30.0)	13 (48.1)	12 (35.3)	0.641	1.000
Practica	1 (25.0)	7 (70.0)	14 (51.9)	22 (64.7)		
Horas Internet						
3 ó más	1 (100.0)	1 (14.3)	4 (28.6)	7 (31.8)	0.714	0.635
Hasta 2	0 (0.0)	6 (85.7)	10 (71.4)	15 (68.2)		
Televisión						
No practica	0 (0.0)	1 (10.0)	3 (11.1)	5 (14.7)	1.000	1.000
Practica	4 (100.0)	9 (90.0)	24 (88.9)	29 (85.3)		
Horas Televisión						
3 ó más	1 (25.0)	5 (55.6)	11 (45.8)	12 (41.4)	0.815	0.716
Hasta 2	3 (75.0)	4 (44.4)	13 (54.2)	17 (58.6)		

La tabla 24 presenta la ingesta calórica promedio diaria en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Tanto los adolescentes hombres como mujeres con SM tienden a consumir una dieta hipercalórica en comparación con los que no tienen SM, aunque las diferencias en ambos casos no fueron significativas. Los adolescentes con SM tienen una ingesta promedio de bebidas endulzadas significativamente mayor al consumido por aquellos sin SM ($t = 2.238$, 28 gl, $p = 0.033$; Fig. 13). También se observó un mayor consumo promedio en la comida típica, comida rápida y carbohidratos del tipo II, aunque las diferencias en estos tres casos no fueron significativas. Los adolescentes con SM consumen más alimentos proteicos de origen no lácteo ($t = 3.068$, 29 gl, $p = 0.005$, Fig.13) que el grupo sin SM, así como también un significativo mayor consumo de carbohidratos del tipo I a lo ingerido diariamente por aquellos sin SM ($U = 12.500$, $p = 0.014$). Curiosamente la ingesta diaria promedio de verduras en adolescentes hombres y mujeres con SM fue significativamente superior al consumo de aquellos sin SM ($U = 17.000$, $p = 0.032$, Tabla 24, Figura 14). La composición de la dieta fue diferente en ambos grupos muestreados, indicando que la mayor ingesta de calorías y el tipo de alimentos que la conforman están relacionados con el aparecimiento de SM en la población tamizada en Sonsonate.

Tabla 24. Ingesta calórica diaria estimada en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011.

Alimento	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20 (100.0)	-	-
Tipo de dieta						
Hipercalórica	4 (100.0)	9 (90.0)	14 (51.9)	30 (88.2)	0.201	1.000
Normocalórica	0 (0.0)	1 (10.0)	13 (48.1)	4 (11.8)		
Calorías (Kcal ±EEM)	6925.42±1484.19	5461.30±1114.07	3950.53±403.34	5026.36±430.95	0.139	0.705
I. LÁCTEOS						
(Kcal±EEM)	363.85±77.64	918.56±245.41	304.15±77.73	653.82±88.78	0.775	0.220
II. COMIDA TÍPICA						
(Kcal±EEM)	494.15±53.92	618.73±176.03	291.43±48.40	541.09±86.25	0.121	0.686
III. COMIDA RÁPIDA						
(Kcal±EEM)	557.14±188.43	347.19±103.01	344.46±79.63	259.06±51.99	0.334	0.425
IV. BOQUITAS						
(Kcal±EEM)	272.12±155.29	292.52±111.87	255.89±50.86	389.93±65.78	0.910	0.475
V. BEBIDAS						
(Kcal±EEM)	626.80±89.91	409.91±85.78	376.54±41.44	337.88±40.63	0.033	0.418
VI. PROTEICOS NO LÁCTEOS						
(Kcal±EEM)	1471.8±423.3	925.03±234.93	608.79±91.23	738.44±80.68	0.005	0.674
VII. ACEITES Y GRASAS						
(Kcal±EEM)	98.69±61.34	231.35±80.88	198.62±52.61	267.58±62.85	0.510	0.784
VIII. CEREALES Y PASTAS (CARBOHIDRATOS TIPO I)						
(Kcal±EEM)	1050.22±207.80	667.93±96.97	533.91±35.95	611.56±65.18	0.014*	0.670
IX. DULCES Y PASTELES (CARBOHIDRATOS TIPO II)						
(Kcal±EEM)	1655.82±729.3	1103.78±389.6	943.85±126.33	1172.95±122.35	0.393	0.822
X. VERDURAS						
(Kcal±EEM)	80.44±28.59	35.09±10.35	24.77±4.60	29.94±5.99	0.032	0.677
XI. FRUTAS						
(Kcal±EEM)	278.99±134.24	140.45±32.27	151.01±27.63	109.70±18.65	0.360	0.430

* U de Mann-Whitney

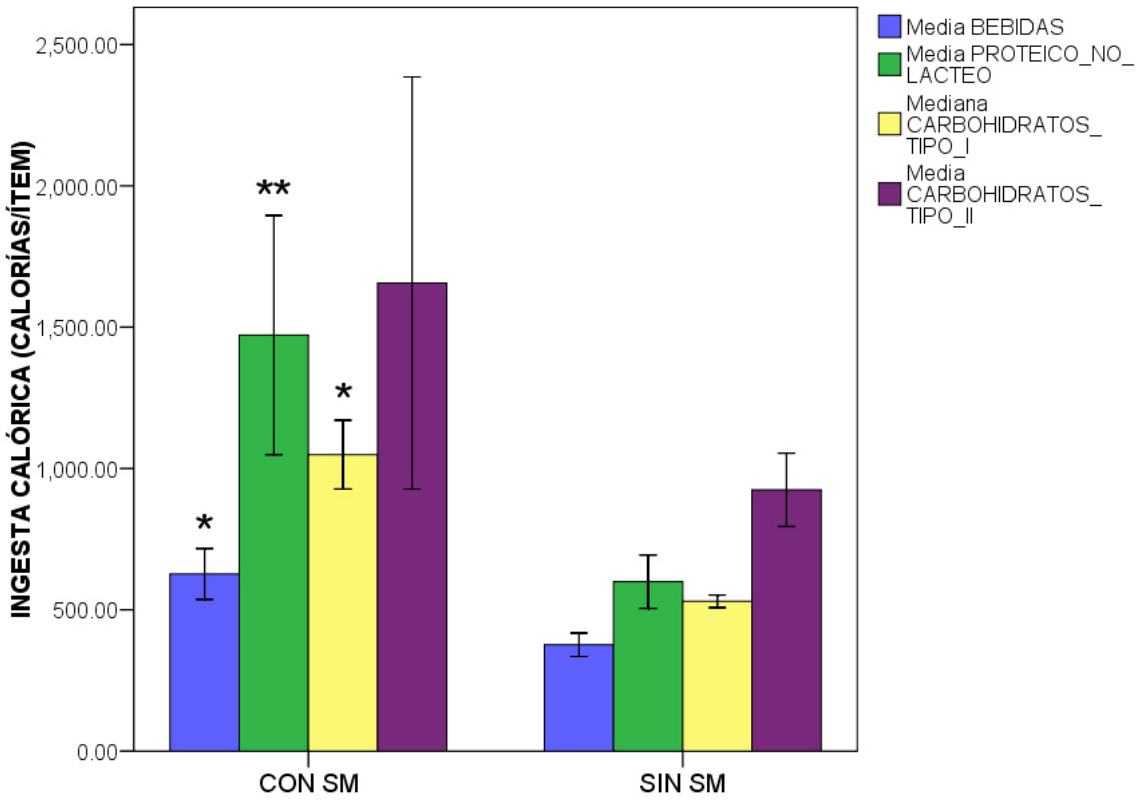

Figura 14. Ingesta calórica promedio correspondiente al consumo de bebidas endulzadas, alimentos proteicos de origen no lácteo y carbohidratos de tipos I y II en población masculina adolescente joven (16-19 años), tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011, Los asteriscos indican diferencias significativas con respecto al grupo sin SM (*, p < 0.05; **, p < 0.01; n = 4, n = 27, respectivamente).

La tabla 25 agrupa la información sobre lactancia materna exclusiva. Con relación a la alimentación con leche materna de forma exclusiva durante los primeros seis meses de vida, no se detectaron diferencias significativas tanto en hombres como en mujeres con SM en comparación con los individuos de ambos géneros sin SM (χ^2 = 0.278, 1 gl, p = 0.598 y χ^2 = 0.034, 1 gl, p = 0.854, respectivamente).

Tabla 25. Historial de lactancia materna en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011.

Característica	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres Con SM vs. Sin SM	Mujeres Con SM vs. Sin SM
Conteo (%)	4 (100.0)	10 (100.0)	27 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Lactancia materna exclusiva						
Presencia	1 (25.0)	2 (20.0)	1 (3.7)	10 (29.4)	0.598	0.854
Ausencia	3 (75.0)	8 (80.0)	26 (96.3)	24 (70.6)		

Las tasas de prevalencia de período del SM en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate se presentan en la Figura 15. Segregadas por género la tasa de prevalencia del SM fue más alta en adolescentes mujeres (7.41%) que en adolescentes hombres (3.03%); mientras que la tasa de prevalencia general para la población total fue de 5.24%. Según los resultados del tamizado en Sonsonate, el SM prevalece más en adolescentes femeninas que en masculinos.

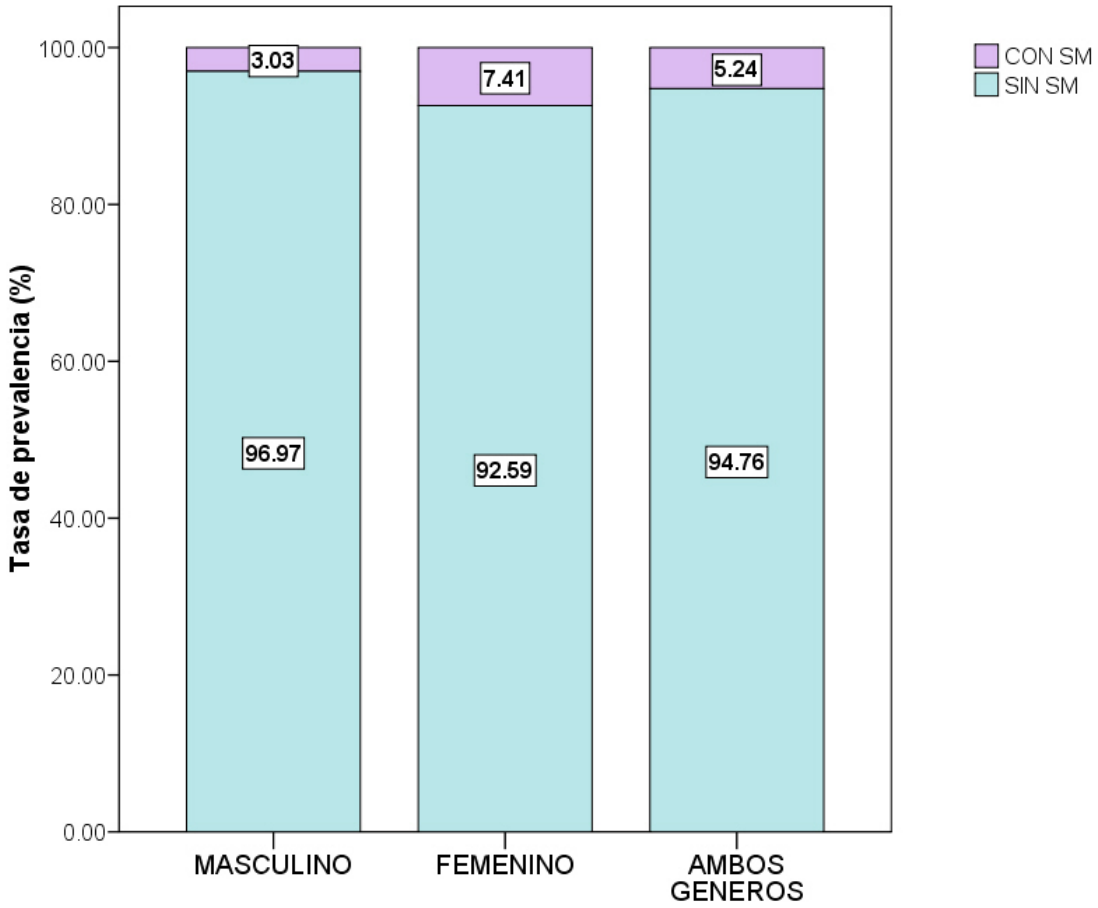

Figura 15. Tasas de prevalencia de período de Síndrome Metabólico, calculadas en muestra de población masculina, femenina y de ambos géneros tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2011. n=31, n=44 y n=75, respectivamente.

3.5. Muestreo en Zona Urbana Oriental: Grupo poblacional de un Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel.

Las características de la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel aparecen en la tabla 26. Al igual que lo observado en el resto de zonas muestreadas, la mayor frecuencia de casos de SM estuvo presente en menores de 18 años. Como puede apreciarse hay una tendencia entre las adolescentes con SM a presentar una mayor proporción de alteraciones del IMC frente a la observada en aquellas sin SM, aunque las diferencias no son significativas. También se detectó una significativa mayor proporción de alteraciones de cintura entre los adolescentes con SM en comparación con aquellos sin SM ($\chi 2 = 10.214$, 1 gl, $p = 0.001$) al igual que entre las adolescentes con SM ($\chi 2 = 6.564$, 1 gl, $p = 0.010$) con respecto a las del grupo sin SM.

Tabla 26. Variables antropométricas en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011.

Variable	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20 (100.0)	-	-
Edad						
16 años	1 (16.7)	10 (47.6)	1 (12.5)	5 (25.0)		
17 años	3 (50.0)	6 (28.6)	2 (25.0)	10 (50.0)	0.767	0.267
18 y 19 años	2 (33.3)	5 (23.8)	5 (62.5)	5 (25.0)		
IMC						
No alterado	0 (0.0)	2 (9.5)	0 (0.0)	6 (30.0)	-	0.208
Alterado	6 (100.0)	19 (90.5)	8 (100.0)	14 (70.0)		
Perímetro Cintura						
No alterado	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (100.0)	7 (35.0)	0.001	0.010
Alterado	6 (100.0)	21(100.0)	0 (0.0)	13 (65.0)		

Los componentes hereditarios de SM se presentan en la tabla 27. Los adolescentes con SM presentaron mayor frecuencia de antecedentes familiares de obesidad y diabetes tipo I y II que aquellos sin SM, sin embargo, las diferencias en ambos casos no llegaron a ser significativas (Tabla 27); curiosamente el antecedente de hipertensión arterial fue más frecuente en los adolescentes sin SM aunque tampoco fue significativo. En el caso de las adolescentes, los componentes hereditarios de obesidad, ambos tipos de diabetes e hipertensión arterial estuvieron presentes con mayor frecuencia entre aquellas con SM en relación al grupo de féminas sin SM, no obstante, las diferencias para todas las variables mencionadas no fueron significativas (Tabla 27).

Tabla 27. Antecedentes mórbidos familiares en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011.

Antecedente	**Con SM**		**Sin SM**		**P** Hombres Con SM vs. Sin SM	**P** Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20(100.0)	-	-
Obesidad						
Ausencia	4 (66.7)	17 (81.0)	5 (62.5)	13(65.0)	1.000	0.249
Presencia	2 (33.3)	4 (19.0)	3 (37.5)	7 (35.0)		
Diabetes tipo I ó II						
Diabético	5 (83.3)	13 (61.9)	5 (62.5)	13(65.0)	0.798	0.837
No diabético	1 (16.7)	8 (38.1)	3 (37.5)	7 (35.0)		
Hipertensión arterial						
Hipertenso	3 (50.0)	11 (52.4)	7 (87.5)	8 (40.0)	0.348	0.427
Normotenso	3 (50.0)	10 (47.6)	1 (12.5)	12(60.0)		

Los signos de resistencia a la Insulina en la población femenina presentados en la tabla 28 no muestran hallazgos relevantes, puesto que no se encontraron diferencias significativas para Acantosis Nigricans ni hirsutismo y no se demostró que estas dos condiciones estén asociadas al SM en la población femenina tamizada en San Miguel.

Tabla 28. Signos de resistencia a la Insulina en la población femenina tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011.

Signo	**Con SM**	**Sin SM**	**P** Con SM vs Sin SM
Conteo (%)	21 (100.0)	20 (100.0)	-
Acantosis Nigricans			
Ausencia	19 (90.5)	17 (85.0)	0.954
Presencia	2 (9.5)	3 (15.0)	
Hirsutismo			
Ausencia	20 (95.2)	19 (95.0)	1.000
Presencia	1 (4.8)	1 (5.0)	

Las condiciones funcionales de la población tamizada se abordan en la tabla 29. Los niveles circulantes promedio de c-HDL fueron significativamente menores en los adolescentes tanto hombres como mujeres con SM (t = -5.807, 5 gl, p = 0.002, y t = -2.102, 20 gl, p = 0.048, respectivamente) en comparación con aquellas que no presentaron SM (Figuras 16 y 17). El valor circulante promedio de Glucosa fue similar tanto en los adolescentes con SM como en aquellos sin SM (83.83 mg/dl y 83.75 mg/dl, respectivamente), sin embargo los hombres del grupo casos presentan tendencia a mayor proporción de síntomas como la polifagia, poliuria y polidipsia en hombres casos vs los controles aunque no significativo (χ^2 = 2.107, 1 gl, p= 0.147).

En el caso de las señoritas, los niveles circulantes de TAG son mayores en las adolescentes con SM en comparación con aquellas sin SM aunque no de forma significativa (Tabla 29, Figura 17). También hay una tendencia entre las adolescentes con SM a presentar con mayor frecuencia alteraciones de la presión

arterial (HTA) en comparación con aquellas sin SM, no obstante, las diferencias tampoco fueron significativas. Se encontró una marcada mayor proporción de alteraciones de la Presión Arterial (hipertensión) entre las adolescentes con SM en comparación con aquellas sin SM, aunque las diferencias no llegaron a ser significativas (Tabla 29).

Tabla 29. Condiciones funcionales en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011.

Condición	**Con SM**		**Sin SM**		**P** Hombres Con SM vs. Sin SM	**P** Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20 (100.0)	-	-
Presión arterial (mm Hg)						
Normotensos	1 (16.7)	10 (47.6)	2 (25.0)	15 (75.0)	1.000	0.072
Hipertensos	5 (83.3)	11 (52.4)	6 (75.0)	5 (25.0)		
Colesterol HDL						
Alterado	3 (50.0)	18 (85.7)	2 (25.0)	8 (40.0)	0.687	0.002
No alterado	3 (50.09	3 (14.3)	6 (75.0)	12 (60.0)		
c-HDL (mg/dl ± EEM)	37.67± 2.98	41.71± 4.23	55.00± 9.12	50.60± 2.62	0.002	0.048
Triacilglicéridos (TAG)						
Alterado	1 (16.7)	7 (33.3)	2 (25.0)	2 (10.0)	1.000	0.154
No alterado	5 (83.3)	14 (66.6)	6 (75.0)	18 (90.0)		
TAG (mg/dl± EEM)	107.33± 14.2	118.76± 10.41	110.25± 19.99	90.25± 14.96	0.846	0.123
Glucosa (GLU)						
Hiperglicémico	0 (0.0)	3 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	0.248
Normoglicémico	6 (100.0)	18 (85.7)	8 (100.0)	20 (100.0)		
GLU (mg/dl ± EEM)	83.83± 4.98	82.81± 3.33	83.75± 5.47	85.77± 2.01	0.987	0.384

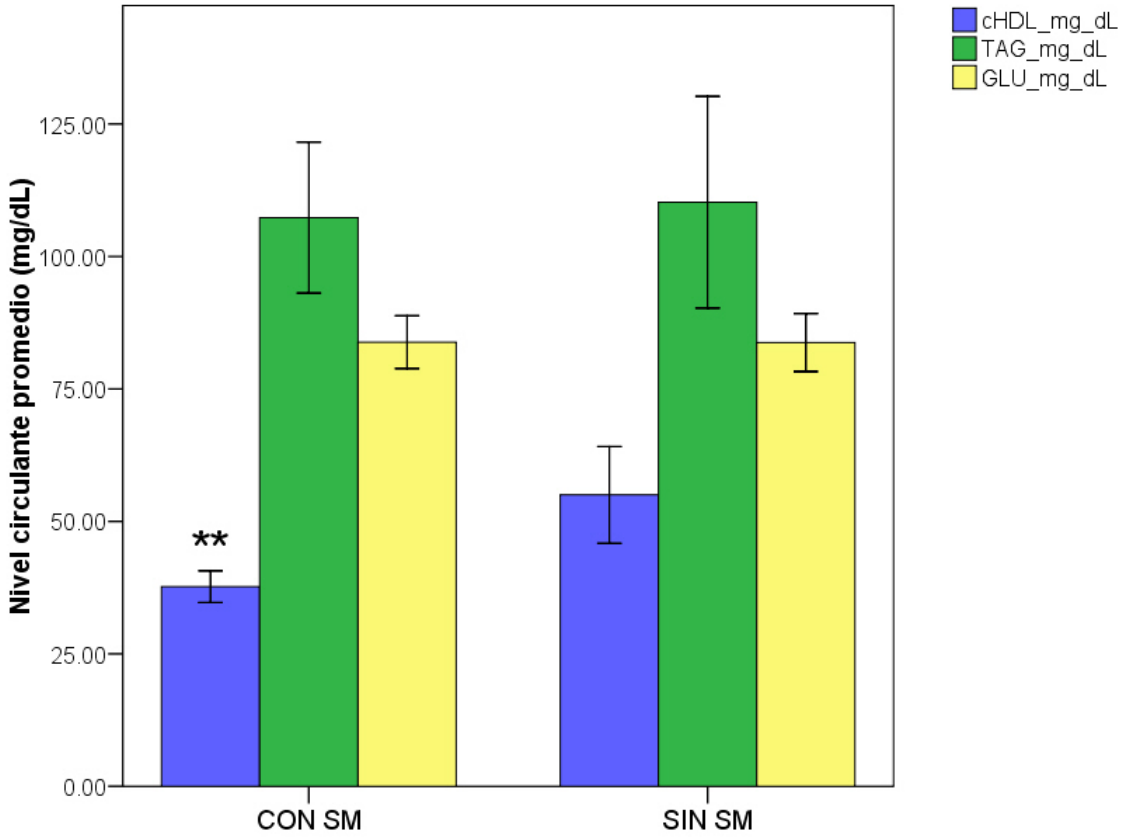

Figura 16. Niveles circulantes de Metabolitos en la población masculina adolescente tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto 2011. Los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (, p < 0.01; n = 6, n=8, respectivamente).**

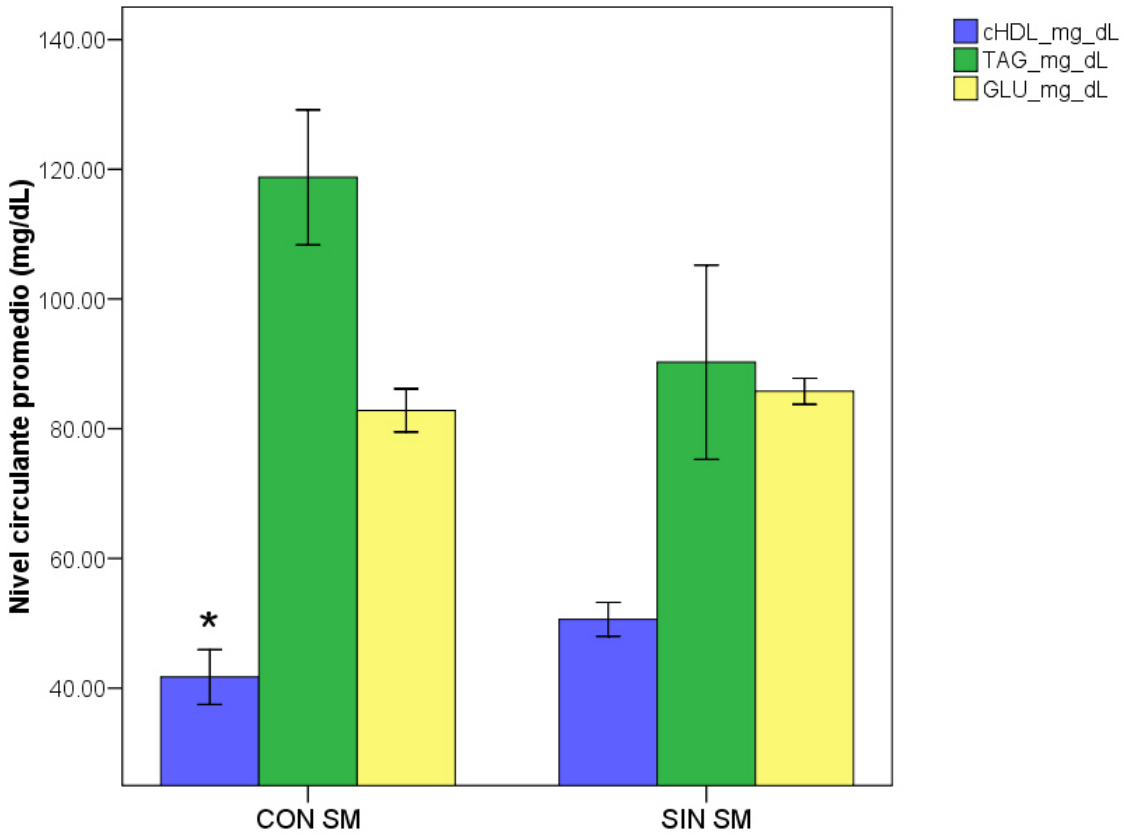

Figura 17. Niveles circulantes de Metabolitos en la población femenina adolescente tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto 2011. El asterisco indica diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (*, $p < 0.05$; n = 21, n = 20, respectivamente).

Los niveles circulantes de Insulina e índices de sensibilidad y resistencia a la hormona se exponen en la tabla 30. Aunque de forma no significativa, el nivel circulante promedio de Insulina en adolescentes masculinos con SM fue mayor que el presentado por aquellos sin SM, lo cual se relaciona con el valor de IR-HOMA también mayor para hombres con SM que en aquellos sin SM

Los adolescentes con diagnóstico de SM presentaron un valor promedio del ISI-McAuley significativamente menor ($t = -2.791$, 5 gl, $p = 0.038$) que el calculado para los adolescentes sin SM, lo anterior indica que en los adolescentes diagnosticados con SM existe una relación directa entre niveles altos de Insulina y alto valor del índice HOMA, así como menor sensibilidad a la Insulina expresada por un descenso en el valor de ISI-McAuley (Figura 18).

Como se esperaba, las adolescentes con diagnóstico de SM no presentaron un valor promedio del ISI-McAuley significativamente diferente del calculado para las adolescentes sin SM (Tabla 30); no obstante, los valores promedio del ISI tanto de féminas con SM (5.89 ± 0.33) y sin SM (5.95 ± 0.51) no son inferiores al valor de ISI en población femenina sana (4.35 ± 0.39), evidenciando que ningún grupo acusa todavía insensibilidad a la Insulina.

Tabla 30. Insulina e índices funcionales en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011.

Variable	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	6 (100.0)	21(100.0)	8 (100.0)	20(100.0)	-	-
Insulina (INS)						
Hiperinsulinémico	1 (16.7)	3 (14.3)	0 (0.0)	7 (35.0)	0.881	0.159
Normoinsulinémico	5 (83.3)	18(85.7)	8 (100.0)	13 (65.0)		
INS (µUI/ml±EEM)	56.52±25.7	30.98±7.9	11.42±0.93	81.20±28.1	0.140	0.584
IR-HOMA						
Insulinorresistente	2 (33.3)	3 (14.3)	0 (0.0)	7 (35.0)	0.321	0.159
No resistente	4 (66.7)	18 (85.7)	8 (100.0)	13 (65.0)		
IR-HOMA (promedio±EEM)	12.21±5.84	6.66±1.82	2.41±0.29	16.85±5.9	0.154	0.449
ISI McAuley						
Insulinorresistente	2 (33.3)	2 (9.5)	0 (0.0)	6 (30.0)	0.321	0.208
No resistente	4 (66.7)	19 (90.5)	8 (100.0)	14 (70.0)		
ISI McAuley (promedio±EEM)	5.18±0.65	5.89±0.33	7.00±0.55	5.95±0.51	0.038	0.979*

* U de Mann-Whitney

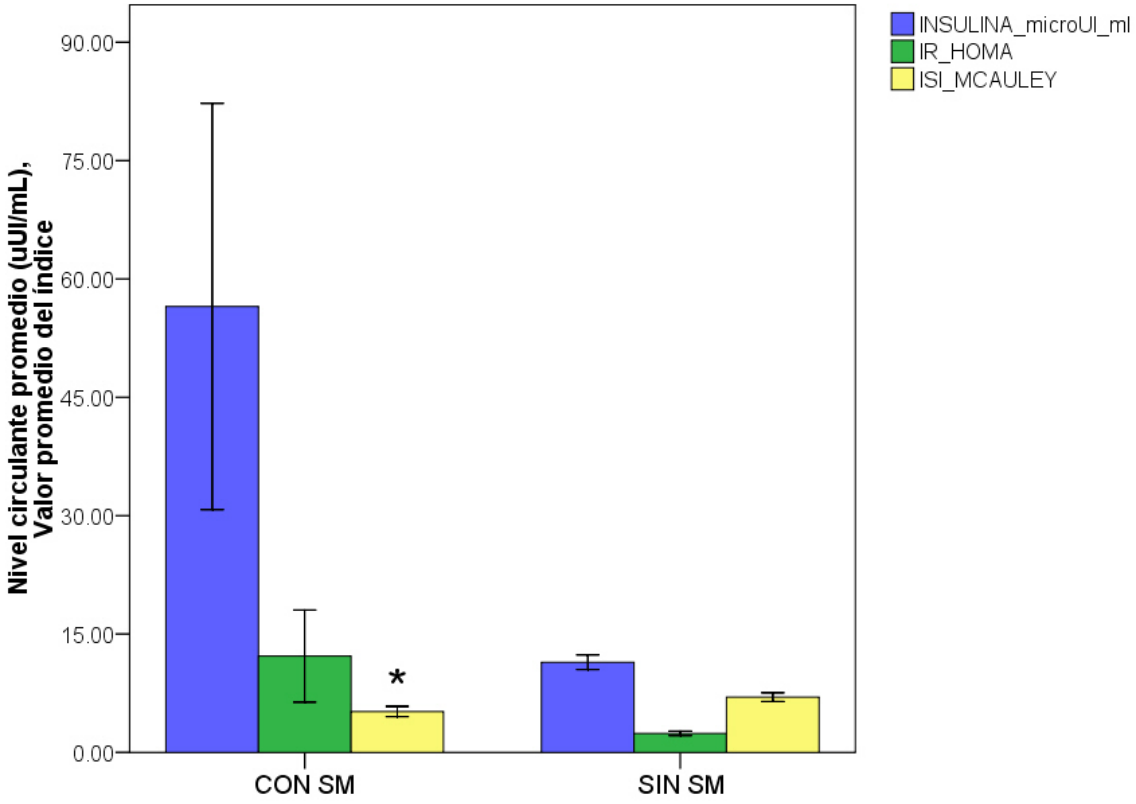

Figura 18. Niveles circulantes promedio de Insulina e índices funcionales en población masculina adolescente tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011. El asterisco indica diferencias significativas con respecto a los niveles correspondientes al grupo sin SM (*, p < 0.05; n = 6, n = 8, respectivamente).

La tabla 31 muestra los indicadores indirectos de sedentarismo considerados en el estudio. Los adolescentes masculinos como femeninos con SM tienden a practicar deportes con menor frecuencia que aquellos sin SM indistintamente del tipo, aunque para ambos géneros las diferencias entre casos y controles no fueron significativas. Se observó también que los hombres con SM consumen alcohol y fuman cigarrillos con mayor frecuencia que los jóvenes sin SM, también dedican más tiempo al uso de juegos de video y a ver programas de televisión que los adolescentes que no tienen SM (Tabla 30). Las adolescentes con SM fuman cigarrillos con mayor frecuencia que las jóvenes sin SM, al igual que dedican más tiempo al uso de juegos de video y a visitar sitios de internet que aquellas jóvenes sin SM, en todas estas actividades las diferencias observadas no fueron significativas (Tabla 31).

Tabla 31. Uso del tiempo libre en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011.

Actividad	Con SM		Sin SM		P Hombres Con SM vs. Sin SM	P Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20 (100.0)	-	-
Deportes						
No practica	1 (16.4)	10 (47.6)	0 (0.0)	8 (40.0)	0.881	0.623
Practica	5 (83.3)	11 (52.4)	8 (100.0)	12 (60.0)		
Horas semanales						
3 ó más	2 (40.0)	5 (45.5)	2 (25.0)	4 (33.3)	1.000	0.867
Hasta 2	4 (60.0)	6 (54.5)	6 (75.0)	8 (66.7)		
Tiempo práctica deportes (horas ± EEM)	2.4±0.24	2.89±0.35	2.75±0.49	2.54±0.28	0.226	0.356
Alcohol						
Consumo	1 (16.7)	1 (4.8)	1 (12.5)	2 (10.0)	1.000	0.965
No consumo	5 (83.3)	20 (95.2)	7 (87.5)	18 (90.0)		
Alcohol (L±EEM)	4.26±4.26	1.10±1.10	1.10±1.10	0.73±0.73	-	-
Tabaco						
Consumo	1 (16.7)	1 (4.8)	1 (12.5)	0 (0.0)	1.000	1.000
No consumo	5 (83.3)	20 (95.2)	7 (87.5)	20(100.0)		
Tabaco (cigarrillos±EEM)	4.00±4.00	1.00±1.00	1.00±1.00	-	-	-
Juegos de video						
No practica	1 (16.7)	17 (81.0)	4 (50.0)	17 (85.0)	0.469	1.000
Practica	5 (83.3)	4 (19.0)	4 (50.0)	3 (15.0)		
Horas Juegos de video						
3 ó más	1 (20.0)	1 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1.000	1.000
Hasta 2	4 (80.0)	3 (75.0)	4 (100.0)	3 (100.0)		
Internet						
No practica	1 (16.7)	8 (38.1)	1 (12.5)	8 (40.0)	1.000	0.901
Practica	5 (83.3)	13 (61.9)	7 (87.5)	12 (60.0)		
Horas Internet						
3 ó más	1 (20.0)	7 (53.8)	4 (57.1)	4 (33.3)	0.488	0.302
Hasta 2	4 (80.0)	6 (46.2)	3 (42.9)	8 (66.7)		
Televisión						
No practica	0 (0.0)	3 (14.3)	2 (25.0)	0 (0.0)	0.581	0.248
Practica	6 (100.0)	18 (85.7)	6 (75.0)	20(100.0)		
Horas Televisión						
3 ó más	3 (50.0)	8 (44.4)	1 (16.7)	8 (40.0)	0.540	0.782
Hasta 2	3 (50.0)	10 (55.6)	5 (83.3)	12 (60.0)		

El promedio diario de ingesta de calorías se resume en la tabla 32. Las mujeres con SM presentan la tendencia a consumir una dieta de tipo hipercalórica en comparación con aquellas sin SM presuntamente asociado al consumo mayoritario de comida típica y boquitas. No existe tendencia clara referida a presentar diferencias en la ingesta promedio de alimentos proteicos no lácteos en mujeres casos vs los controles ($t = -1.284$, 31 gl, $p = 0.209$). Por otro lado, los hombres con SM presentan una tendencia a consumir menos calorías que los individuos sanos, inclusive con un consumo mayor de verduras ($p= 0.094$); sin embargo, también existe un consumo mayor de bebidas endulzadas, grasas y carbohidratos del tipo II en este grupo, aunque no de forma significativa (Tabla 32).

En general se observa que el riesgo de desarrollar SM, no está referido solamente al consumo calórico sino también al tipo de alimentos que componen la dieta, y que son responsables de aportar esas calorías.

Tabla 32. Ingesta calórica diaria estimada en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011.

Característica	Con SM		Sin SM		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Con SM vs. Sin SM Hombres	Con SM vs. Sin SM Mujeres
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20 (100.0)	-	-
Tipo de dieta						
Hipercalórica	3 (50.0)	11 (52.4)	4 (50.0)	15 (75.0)	1.000	0.133
Normocalórica	3 (50.0)	10 (47.6)	4 (50.0)	5 (25.0)		
(kcal ±EEM)	3115.76±680.6	4146.22±556.17	3531.62±749.83	4852.60±626.57	0.574	0.225
I.	LÁCTEOS					
(Kcal±EEM)	402.01±184.32	851.75±183.23	426.14±225.45	781.91±178.01	0.936	0.788
II.	COMIDA TÍPICA					
(Kcal±EEM)	229.17±118.85	311.28±95.36	220.63±20.74	412.38±77.99	0.940	0.413
III.	COMIDA RÁPIDA					
(Kcal±EEM)	288.08±125.9	188.99±105.87	178.06±120.81	208.39±72.71	0.546	0.877
IV.	BOQUITAS					
(Kcal±EEM)	229.21±146.8	272.20±70.02	267.20±114.51	350.13±95.70	0.840	0.527
V.	BEBIDAS					
(Kcal±EEM)	229.63±62.23	301.13±50.78	146.70±35.93	238.71±37.96	0.259	0.324
VI.	PROTEICOS NO LÁCTEOS					
(Kcal±EEM)	397.13±106.29	479.34±100.82	448.86±138.40	717.49±146.71	0.781	0.209
VII.	ACEITES Y GRASAS					
(Kcal±EEM)	238.54±112.79	110.71±40.77	42.25±19.72	147.52±51.6	0.213*	0.588*
VIII.	CEREALES Y PASTAS (CARBOHIDRATOS TIPO I)					
(Kcal±EEM)	517.48±157.80	607.07±84.82	530.60±118.48	589.00±79.46	0.947	0.878
IX.	DULCES Y PASTELES (CARBOHIDRATOS TIPO II)					
(Kcal±EEM)	447.20±89.82	1038.03±168.22	1177.25±379.43	1272.73±213.53	0.122	0.416
X.	VERDURAS					
(Kcal±EEM)	32.79±12.54	22.67±4.53	7.93 ±3.64	24.77±8.04	0.094*	0.835*
XI.	FRUTAS					
(Kcal±EEM)	104.52±30.26	120.37±50.25	171.09±52.50	164.86±29.37	0.327	0.428

* U de Mann-Whitney

La tabla 33 presenta el historial de lactancia materna de los jóvenes. La alimentación exclusiva con leche materna durante los primeros seis meses de vida parece no constituir un factor protector determinante para el aparecimiento de SM tanto en hombres como en mujeres ya que no se detectaron diferencias significativas para ninguno de ellos (χ^2 = 0.022, 1 gl, p = 0.881 y χ^2 = 0.579, 1 gl, p = 0.447, respectivamente).

Tabla 33. Historial de lactancia materna en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011.

Característica	**Con SM**		**Sin SM**		**P** Hombres Con SM vs. Sin SM	**P** Mujeres Con SM vs. Sin SM
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	6 (100.0)	21 (100.0)	8 (100.0)	20 (100.0)	-	-
Lactancia materna exclusiva						
Presencia	1 (16.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (10.0)	0.881	0.447
Ausencia	5 (83.3)	21 (100.0)	8 (100.0)	18 (90.0)		

Las tasas de prevalencia de período de SM en la población tamizada en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel se presentan en la figura 19. Segregadas por género la tasa de prevalencia del SM fue más alta en adolescentes mujeres (14.38%) que en adolescentes hombres (9.38%); mientras que la tasa de prevalencia general para la población total fue de 12.86%. Según los resultados del tamizado en San Miguel, el SM prevalece más en mujeres que en hombres y es este grupo poblacional que presenta las tasas más altas del país.

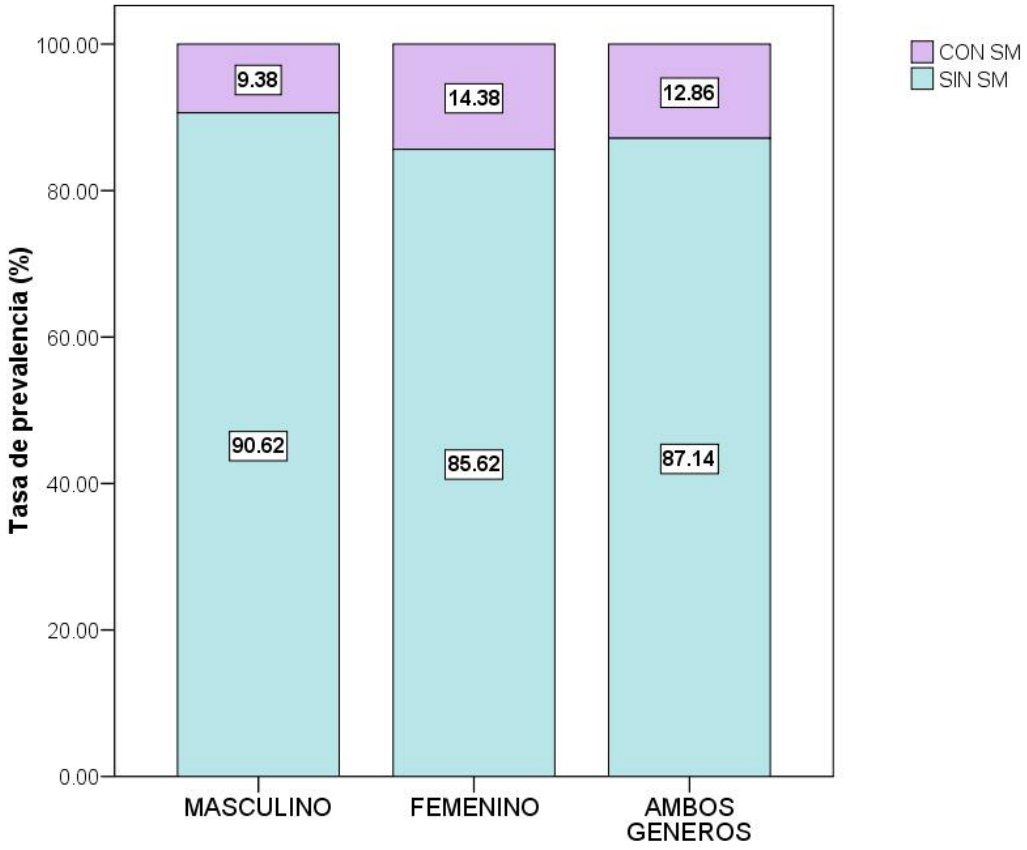

Figura 19. Tasas de prevalencia de período de Síndrome Metabólico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el Centro Educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2011, n=14, n=41 y n=55, respectivamente.

3.6 Tasas de prevalencia del Síndrome Metabólico calculadas para los Centros Educativos de los cuatro Departamentos tamizados.

La Figura 20 muestra los resultados de las tasas de prevalencia de período de SM resultantes del tamizado realizado en las localidades de Cuscatlán, Sonsonate, Chalatenango y San Miguel. Las tasas de prevalencia del SM en ambos géneros presentan diferencias significativas ($\chi 2$ = 23.479, 3 gl. p =0.000) relacionadas con las localidades muestreadas. En el caso de los adolescentes hombres, las tasas de prevalencia no presentan diferencias significativas ($\chi 2$ = 6.052, 3 gl. p = 0.109) relacionadas con la ubicación geográfica, no así el caso de las señoritas donde las tasas de prevalencia de período del SM si presentan diferencias significativas ($\chi 2$ = 17.327, 3 gl. p = 0.001) relacionadas con las localidades muestreadas.

Las mayores tasas de prevalencia general se encontraron en las Zonas Oriental y Paracentral del país, específicamente en la zona urbana de San Miguel con un 12.9% y de Cojutepeque con un 9.9% (Figura 20), dato muy importante ya que son urbes con alta densidad poblacional comparada con el resto de ciudades tamizadas. Por otro lado, la menor tasa de prevalencia general se observó en la Zona Norte del país, específicamente en el Departamento de Chalatenango con un 3.9% (Figura 20).

Las adolescentes con SM presentan mayores tasas de prevalencia en tres zonas del país a excepción de lo manifestado en la Ciudad de Chalatenango (3.4%) donde el grupo poblacional tamizado estuvo constituido por personas del área rural y urbana, lo cual pudo influir en este resultado, sin embargo el comparativo indica claramente que las adolescentes mujeres se ven mayormente afectadas por el SM, en consistencia con los resultados obtenidos en la mayor parte de Centros Educativos tamizados.

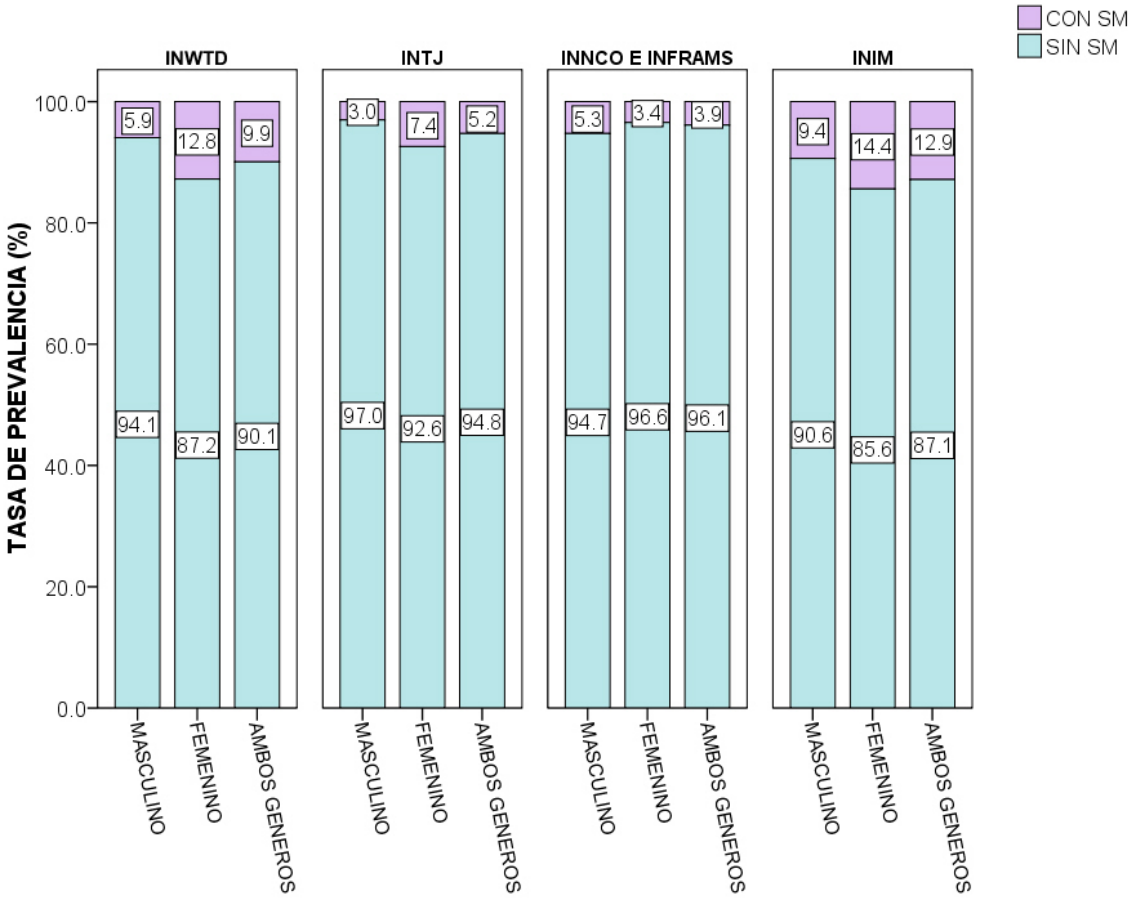

Figura 20. Tasas de prevalencia de período de Síndrome Metabólico calculadas para los cinco Centros Educativos de los cuatro Departamentos tamizados (n = 77, n = 75, n = 82, n = 55, respectivamente). Junio a Agosto de 2011. INWTD: Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, INTJ: Instituto Nacional Thomas Jefferson, INNCO: Instituto Nacional de Nueva Concepción, INFRAMS: Instituto Nacional Francisco Martínez Suárez, INIM: Instituto Nacional Isidro Menéndez.

IV. DISCUSIÓN

No se conocen investigaciones previas que hayan establecido valores normalizados de Metabolitos o de índices HOMA e ISI-McAuley en población salvadoreña, siendo este el primer estudio referencial en población adolescente sana del país.

El valor promedio normalizado de c-HDL para adolescentes masculinos fue de 43.68 mg/dl (Figura 3), muy cercano al obtenido en un estudio similar realizado en adolescentes mexicanos sanos, donde se estableció un promedio de 43.4 mg/dl para ese metabolito [9]. En ese mismo grupo también, se observó una fracción de la población que presenta niveles bajos de c-HDL, puesto que el intervalo inferior del promedio corresponde a 39.33 mg/dl, lo cual indica que este grupo a pesar de estar sano en este momento, podría desarrollar enfermedad cardiovascular si prosigue el curso de esta tendencia [32,33], lo que destaca la importancia de prestar atención especial a los hallazgos aislados de alteraciones bioquímicas en los controles del estudio, puesto que aunque a la fecha no han tenido clasificación de SM, sin duda representan un factor de predicción del aparecimiento de enfermedad cardíaca en el futuro, por lo que será necesario contemplar otros tipos de variables que reorienten la investigación a resultados más concluyentes.

Las adolescentes con SM tendieron a presentar mayores niveles circulantes de TAG y Glucosa (Tablas 5, 13, 21 y 29), lo cual podría relacionarse con el tipo de alimentos que ingieren habitualmente. Similarmente, en otro estudio realizado en niños y adolescentes de México se encontró que la obesidad se asoció al riesgo de valores anormales de c-HDL, c-LDL y TAG, y que el riesgo de presentar dislipidemia es mayor en el sexo femenino que en el masculino [34].

Las dos co-morbilidades de mayor frecuencia en ambos géneros para el aparecimiento del SM resultaron ser la obesidad abdominal y el aumento del IMC, condiciones que estuvieron presentes en los casos de SM encontrados en todas las zonas (Tablas 2, 10, 18 y 26), por lo que el estudio confirma que la obesidad abdominal y el aumento de peso con incremento del IMC representan condiciones que duplican el riesgo de aparecimiento de alteraciones metabólicas; esa situación

de riesgo podría complicarse si se suman las condiciones de alza en los niveles circulantes de Glucosa y la elevación de la presión arterial.

Los hombres con SM presentaron mayor frecuencia de antecedentes familiares tanto de diabetes como de obesidad. En el caso de las mujeres, tener antecedentes familiares de obesidad cuadriplica el riesgo relativo de desarrollar el SM en comparación con aquellas sin ese tipo de antecedente mórbido (Tablas 3, 11,19 y 27).

Los hombres con SM presentaron mayor proporción de polidipsia, polifagia y poliuria lo cual puede ser un indicio de alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos, ya que también se observaron mayores valores circulantes de Glucosa en estos varones que en el grupo control.

Las adolescentes con SM refirieron alteraciones en el ciclo menstrual y algesia durante la menstruación, lo que podría ser inducido por la obesidad y el SM [35]. Las adolescentes diagnosticadas con SM en la Ciudad de Cojutepeque refirieron menarquía a una edad menor que aquellas sin SM, lo cual puede representar riesgo para el desarrollo de múltiples enfermedades ováricas en especial en las niñas que tienen su menarquia de forma temprana, o que inician actividad sexual antes de lograr una madurez física completa [35], variables que no fueron abordadas en el presente estudio.

Las mujeres con SM del departamento de Sonsonate presentaron signos de hirsutismo (Tabla 20), y cierto grado de resistencia a la Insulina, lo cual sugiere posible presencia de ovarios poliquísticos por condiciones hormonales anormales, lo cual podría provocar el aparecimiento de enfermedades metabólicas y cardíacas en este grupo [35].

Las variaciones en la presión arterial entre los casos y los controles también demostraron cierta relación con el diagnóstico de SM (Tablas 5, 13, 21 y 29), puesto que los valores de TA se encontraron arriba de los rangos óptimos pre establecidos para la edad.

En cuanto a la IR, el valor normalizado para Insulina fue de 47.36 µUI/mL (Figura 5), triplicando el valor determinado para población joven de México (13.7 µUI/mL) [26]. El valor de HOMA obtenido según la definición de la OMS [36] fue de 9.22 (Figura 5), superando 3.5 veces al valor reportado en población argentina (2.64

µUI/mL) [10] y 2.63 veces mayor al determinado por otros autores en población mexicana (3.5 µUI/mL) [9]. Estos valores apuntan a un estado de hiperinsulinemia compensatoria en la población salvadoreña, sin embargo hasta el momento no existe un criterio absoluto para establecer un punto de corte de Insulina en estudios poblacionales [9]. Por otra parte, el ISI-McAuley obtenido fue de 6.14 (Figura 5), cercano al 5.8 determinado para población mexicana [9], de acuerdo a todos estos hallazgos, pareciera ser que todos los adolescentes participantes ya sea los sanos o aquellos con diagnóstico de SM, mantienen cierto grado de resistencia a la Insulina.

Existe una tendencia aunque no generalizada, tanto en hombres como en mujeres con SM, a presentar menor actividad física por utilización del internet. Curiosamente los individuos sin SM también realizaron menor actividad física pero al momento del estudio aún no presentaban alteraciones metabólicas, por lo que será necesario comprobar si existe una relación más concluyente entre estas variables, a través de adoptar estrategias y técnicas de muestreo a profundidad que permitan determinar la conducta sedentaria en la población objetivo, como las descritas en otro trabajo [37].

Al igual que lo observado en El Salvador, otros estudios realizados en la región mesoamericana reportan una fuerte asociación de la obesidad y posterior aparecimiento del SM con la ingesta hipercalórica [38]. Las calorías provenientes de carbohidratos del tipo I tienden a ser mayores tanto en adolescentes varones con SM ($p = 0.014$, Tabla 24) como en adolescentes femeninas con SM ($p = 0.044$, Tabla 16). En los casos masculinos de SM de la población escolarizada de Sonsonate, la mayor ingesta calórica promedio proviene también de bebidas artificiales endulzadas ($p = 0.033$, Tabla 24) y alimentos proteicos de origen no lácteo ($p = 0.005$, Tabla 24), además de carbohidratos de tipo I ($p = 0.014$, Tabla 24). En la población de San Miguel, la ingesta calórica de los casos masculinos del SM proviene también de alimentos grasos (Tabla 32), además de los otros ítems. Por consiguiente, parece que el cambio de patrones alimenticios provocado por la adopción de dietas de origen anglosajón y así como el aumento en el consumo de productos industrializados ricos en azúcares, pueden provocar a futuro un aumento mucho mayor y más significativo de la obesidad y el SM en la población joven de

El Salvador, en vista que en los últimos años el incremento de obesidad ha sido del 6% [39].

Al hacer el análisis de la lactancia materna exclusiva en la población muestreada en cada Centro Educativo, no es posible establecer de forma concluyente su efecto protector contra el desarrollo del SM, la obesidad y la DM; al respecto, en una investigación reciente realizada en escolares de Brasil se afirma que los resultados obtenidos no soportan la hipótesis que la lactancia materna exclusiva o total promueva la reducción de la obesidad [40], el otro trabajo reciente sostiene que los efectos protectores de la lactancia materna contra el sobrepeso parecen ser posibles pero difíciles de probar [41]. En el presente trabajo se encontró que la frecuencia de la práctica de lactancia materna exclusiva fue muy baja en la población objetivo a nivel nacional, en forma similar a los hallazgos del estudio en Brasil [40]. Queda claro que será necesario incluir otros aspectos como la introducción temprana y tipo de otros alimentos, la edad de destete, los hábitos alimenticios inculcados durante la niñez, factores socioeconómicos y la historia salud-enfermedad durante la infancia de estos jóvenes para profundizar en la comprensión de este fenómeno y dilucidar la asociación entre esas variables.

La prevalencia general de SM en hombres fue menor que en mujeres (5.9 vs 9.5%, Figura 20), alcanzando una tasa en ambos géneros del 7.98%. Estos resultados concuerdan con dos estudios realizados en México, en el primero, se encontró que el SM se presenta en mayor frecuencia en el género femenino que en el masculino [25]; en el segundo, las niñas y las adolescentes tienen un mayor riesgo a desarrollar dislipidemia y las alteraciones del perfil sérico de lípidos que caracterizan a esa condición, las que persisten hasta la edad adulta [34]. Los resultados de ambos trabajos son congruentes con los hallazgos de este estudio.

En resumen, el aparecimiento de SM en la población adolescente, está caracterizado por diferencias género-específicas vinculadas probablemente a factores hormonales, y sobre todo a la ingesta hipercalórica proveniente en su mayoría de alimentos ricos en azúcares y en grasas, que serían los responsables directos del aumento en la presión arterial y de niveles séricos de Triglicéridos, Glucosa y disminución del c-HDL, lo que aunado a la poca actividad física favorece el aumento progresivo de obesidad visceral con incremento de IMC, que en suma, provoca la disminución en la respuesta tisular a la Insulina.

V. CONCLUSIONES

Entre los adolescentes hombres que a la fecha se consideran sanos, hay una fracción en riesgo potencial de desarrollar enfermedades cardíacas, cerebrovasculares y SM, tal como lo evidencia el actual bajo nivel de c-HDL si se mantiene esta tendencia a futuro.

El valor circulante de Insulina en condiciones de ayuno es alto, tal como se aprecia en el respectivo promedio normalizado y concuerda con los valores de HOMA e ISI-McAuley, que sobrepasan los determinados para otras poblaciones de la región, lo cual pone de manifiesto que existe alta secreción de Insulina en población sana con algún grado de resistencia a su acción y baja sensibilidad tisular a la misma, aunque este grupo no presente todavía signos de SM.

El aumento de peso con incremento de IMC y la obesidad abdominal son las alteraciones antropométricas de mayor ocurrencia en los casos de SM encontrados en las cuatro zonas del país. Por consiguiente, se demostró que esas alteraciones duplican el riesgo de aparecimiento del SM, principalmente en adolescentes femeninas.

Tanto en hombres como en mujeres, el aparecimiento de SM puede estar condicionado por factores hereditarios de riesgo cardiovascular, ya que los antecedentes mórbidos familiares de mayor frecuencia en adolescentes con SM son la diabetes, hipertensión y obesidad. Se demostró también que tener antecedentes mórbidos de obesidad cuadriplica el riesgo de desarrollar el SM en mujeres adolescentes.

Los hombres y mujeres con SM presentan alteraciones en el metabolismo de las grasas y los carbohidratos de acuerdo a los menores niveles circulantes de c-HDL, Glucosa e Insulina con respecto al grupo control. Adicionalmente las mujeres con SM presentan mayores niveles circulantes de TAG.

Los adolescentes con SM presentan alta Insulinorresistencia tal como lo evidencian el mayor valor promedio de HOMA y el menor valor promedio de ISI-McAuley.

La tendencia a menor actividad física y mayor uso del internet entre los adolescentes, tanto femeninos como masculinos con SM, podría favorecer el sedentarismo y la reducción del gasto energético, factores que repercuten también en el aumento de peso y la distribución de la masa corporal.

La composición de la dieta y el aporte calórico, favorecen el acumulo de depósitos de grasa, ya que las bebidas artificiales endulzadas, los alimentos proteicos de origen no lácteo, los carbohidratos de tipo I y en menor medida las grasas, son los alimentos de mayor consumo entre los casos de SM, lo cual también podría ser responsable del mayor valor circulante de TAG y Glucosa.

Los resultados del estudio sobre lactancia materna exclusiva no son concluyentes en cuanto a su efecto protector contra el desarrollo de la condición de SM, en consecuencia debe profundizarse para dilucidar ese rol.

El SM prevalece más en las zonas Oriental y Paracentral del país de acuerdo a las tasas de prevalencias calculadas y aparece con mayor frecuencia en mujeres que en hombres, lo cual podría explicarse si se toman en cuenta las diferencias y particularidades hormonales inherentes al género femenino, que regulan el funcionamiento metabólico en las mujeres.

VI. RECONOCIMIENTOS

Los investigadores reconocen y agradecen las facilidades otorgadas para el desarrollo de esta investigación a las autoridades de cada Centro Educativo participante en este estudio: Lcda. Daysi Maribel Alvarado de Rodríguez, Directora, Lcda. Rhina Cecibel de Nuila, Subdirectora y Lcda. Milagro de la Paz Navas, del Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger" de la Ciudad de Cojutepeque; Lic. Arnulfo Serrano, Director del Instituto Nacional de Nueva Concepción; Ing. José Antonio Hernández Ibáñez, Director y Lic. Alberto Menjívar, Subdirector del Instituto Nacional Francisco Martínez Suárez (INFRAMS) de la Ciudad de Chalatenango; Lcda. Maribel Alejandrina Monroy, Directora, Ing. Homero Atilio Cienfuegos Salazar e Ing. Walter Aníbal Garzona, Subdirectores y Lcda. Victoria Carolina Juárez de López, encargada de la Clínica del Instituto Nacional "Thomas Jefferson" de la Ciudad de Sonsonate, así como al Lic. René Reyes Larios, Director del Instituto Nacional de San Miguel (INIM), quienes brindaron un decidido e invaluable apoyo logístico para la ejecución de esta investigación.

También se reconoce la diligente atención a los alumnos tamizados en los mencionados Institutos por parte de los estudiantes de Licenciatura en Enfermería: Napoleón Alonso González Nolasco, Kevin David Menjívar Rodríguez, Carla Marina De León García,Kevin Wilfredo Guardado, Ana Elizabeth Tobar Guardado, Yeni Estefany Ortega Guardado, Ana Maritza Núñez Arteaga, Carlos Alberto Franco Hernández, Flor de María Urquilla Fuentes, Glenda Gabriela Henríquez Salazar, Alexander Alejandro Urbina, Sergio Juriany Marroquín Méndez, Jessica Giselle Cabrera Osorio, Karen Nohemí Aguilar, Mirna Marisela Gonzales Albanés, Leticia Maricela Sánchez Recinos, Cindy Yamileth Mayorga Pineda, Rosa Yesenia Pérez, Ana Mercedes Fuentes Aguilar, Marina del Carmen Arguera Campos, Karla Lorena Sandoval Castro, Brenda Patricia Interiano Martínez, María Ernestina Martínez Rivas, Wendy Xiomara Rubio Canales y Judith Baires Portillo. Asimismo se expresa especial agradecimiento por el substancial y valioso apoyo con los análisis sanguíneos a los estudiantes de Laboratorio Clínico: Sandra Elizabeth Martínez Vásquez, Erika Abigail Cruz Escobar, Daniel Francisco Segura Montoya, Virginia Alejandra Baires Guevara, Claudia Guadalupe Cornejo y Blanca Maricela Rodríguez Jaimes.

VII. REFERENCIAS

1. Vélez A. H, Rojas M.W, Borrero R.J, Restrepo M.J. Fundamentos de Medicina. 6a ed. Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2004.

2. Sánchez Vallejo G. XX Congreso ACMI-ACP-Síndrome Metabólico. Es necesario reconocerlo para tomar decisiones y detener esta catástrofe cardiometabólica que nos amenaza. Acta Médica Colombiana 2005; 30: 83-84. AMC [en línea] 2005 Septiembre [fecha de acceso 6 de Marzo de 2011]; 2 p. Disponible en: http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=163113819001.

3. Gimeno Lacaustra M, Martínez Bergua C, Pascual Calleja I, Casanovas Lengua J. Síndrome Metabólico: Concepto y fisiopatología. Rev Esp Cardiol 2005; 5: 3D-5D.

4. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. El Síndrome Metabólico en niños y adolescentes: El consenso de la FID. Diabetes Voice 2007; 52 (4): 29-32.

5. Oquendo de la Cruz Y, Piñeiro Lamas R, Duarte M, Guillén Dosal A. Síndrome metabólico en niños y adolescentes hipertensos obesos. Revista Cubana de Pediatría 2010; 82 (4): 31-40.

6. González de Dios J. Cuestas E. Es necesario establecer un criterio internacional uniforme para definir síndrome metabólico en la infancia y adolescencia. Evid Pediatr 2008; 4: 3.

7. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). JAMA 2001; 285: 2486-2497.

8. Artola Menéndez S, Duelo Marcos M, Escribano Ceruelo E. Síndrome metabólico. Rev Pediatr Aten Primaria 2009; 11 (Supl16): S259-S277. Scielo [en línea] 2009 [fecha de acceso 12 de Mayo de 2011]; 19 p. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v11s16/original8.pdf

9. Díaz González L, Suárez García S, López Fernández V, Álvarez Cosmea A, Arias García M, Menéndez Álvarez F. Identificación de individuos con resistencia a la Insulina mediante mediciones clínicas y marcadores bioquímicos de rutina. Construcción de un índice de riesgo individual. Rev Clin Esp 2007; 207 (6): 271-277.

10. Buccini G, Wolfthal D. Valores de corte para índices de Insulinorresistencia, insulinosensibilidad e insulinosecreción derivados de la fórmula HOMA y del programa HOMA 2. Interpretación de los datos. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo 2008; 45 (1): 3-21.

11. McAuley K , Williams S, Mann J, Walker R, Lewis-Barned N, Temple L, Duncan A. Diagnosing insulin resistance in the general population. Diabetes Care 2001; 24: 460-464.

12. Gillman MW, Rifas-Shiman SL, Camargo CA, Berkey CS, Frazier AL, Rockett HRH. Risk of overweight among adolescents who were breastfed as infants. JAMA 2001; 285 (19): 2461-2467.

13. Hediger ML, Overpeck MP, Kuczmarski RJ, Ruan WJ. Association between infant breastfeeding and overweight in young children. JAMA 2001; 285 (19): 2453-2460.

14. von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T. Breast feeding and obesity: Cross sectional study. BMJ 1999; 319: 147-150.

15. Lawrence RA, Lawrence RM. Crecimiento normal, fallo de medro y obesidad en el lactante amamantado. En: Lawrence RA, Lawrence RM, editores. Lactancia Materna: Una Guía para la Profesión Médica. Madrid: Elsevier España S.A.; 2007. p. 468-504.

16. Jones M, Swerdlow A, Gill L. Pre-natal and early life risk factors for childhood onset diabetes mellitus: A record linkage study. Int J Epidem 1998; 27: 444-449.

17. Norris J, Scott F. A meta-analysis of infant diet and insulin-dependent diabetes mellitus: Do biases play a role? Epidemiology 1996; 7 (1): 87-92.

18. Pettitt D, Forman M, Hanson R, Knowler W, Bennett P. Breastfeeding and the incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in Pima Indians. Lancet 1997; 350: 166-168.

19. Ziegler A. Early infant feeding and risk of developing type 1 diabetes–associated autoantibodies. JAMA 2003; 290 (13): 1721-1728.

20. Dietz W. Breastfeeding may help prevent childhood overweight. JAMA 2001; 285 (19): 2506-2507.

21. Organización Panamericana de la Salud. El Salvador. Organización Panamericana de la Salud, editor. La Salud en las Américas. Vol. II. Washington D.C.: Oficina Sanitaria Panamericana; 2002. p. 246-261.

22. Ministerio de Salud. Diez primeras causas de consulta ambulatoria, todas las edades, ambos sexos, atendidas en la red de establecimientos de salud, enero a diciembre de 2009. Sistema de Morbi-Mortalidad-SIMMOW 2010; 13 p.

23. Ministerio de Salud. Diez primeras causas de muertes hospitalarias, todas las edades, ambos sexos, enero a diciembre de 2009. Sistema de Morbi-Mortalidad-SIMMOW 2010; 13 p.

24. Juárez XE, Benítez JA, Quezada Galdámez R, Cerritos R, Aguilar Clará R. Prevalencia del síndrome metabólico en la población urbana de San Salvador. Revista Asociación Latinoamericana de Diabetes 2007; 14 (1): 25-33. ALAD [en línea] 2007 [fecha de acceso 6 de Marzo de 2011]; 8 p. Disponible en: http://revistaalad.com.ar/pdfs/060103.pdf

25. Cardoso Saldaña G, Yamamoto Kimura L, Medina Urrutia A, Posadas Sánchez R, Caracas Portilla N, Posada Romero C. Exceso de peso y síndrome metabólico en adolescentes de la Ciudad de México. Arch Cardiol Méx 2010; 80 (1): 12-18.

26. Aradillas C, Tenorio E, Flores G, De la Cruz E, Calderón J, Hernández H, Quiebrea R. Valores de referencia de Insulina y lípidos en jóvenes de 16 a 18 años de edad en la Ciudad de San Luis Potosí. Bioquímia 2003; 2 (28): 9-13.

27. Jiménez Cruz A, Velasco Martínez R, Bacardí Gascón M, Higuera Domínguez F, Domínguez de la Piedra E. IR-HOMA, síndrome metabólico y hábitos dietéticos en adolescentes de Chiapas, México. Rev Biomed 2009; 2 (20): 82-88.

28. Martínez Gómez D, Eisenman J, Gómez Martínez S, Vesses A, Marcos A, Veiga O. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS. Rev Esp Cardiol 2010; 63 (3): 277-285.

29. Katz AS, Goff DC, Feldman SR. Acantosis nigricans in obese patients: Presentations and implications for prevention of atherosclerotic vascular disease. Dermatol Online J 2000; 6 (1): 1. PubMed [en línea] 2000 [fecha de acceso 12 de Mayo de 2011]; 7 p. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11328611

30. Pita Fernández S. Determinación del tamaño muestral. Cad Aten Primaria. 1996; 3: 138-141. Fisterra [en línea] 2010 Diciembre 1 [fecha de acceso 12 de Mayo de 2011]; 7 p. Disponible en: http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp.

31. Mathew D, Hosker J, Rudenski A, Naylor B, Treacher D, Turner R. Homeostasis model assessment: Insulin resistance and B-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia 1985; 28: 412-419.

32. Howard G, O´Leary DH, Zaccaro D, Haffner S, Rewers M, Hamman R, et al. For the IRAS Investigators: Insulin sensitivity and atherosclerosis. Circulation 1996; 93: 1809-1817.

33. Pérez Méndez O, Luc G, Posadas Romero C. Concentraciones bajas de lipoproteínas de alta densidad (HDL) en plasma y enfermedad arterial coronaria. Arch Cardiol Méx 2000; 70: 312-321.

34. Romero Velarde E, Campollo Rivas O, Celis de la Rosa A, Vásquez Garibay EM, Castro Hernández JF, Cruz Osorio RM. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. Salud Pública Mex. 2007; 49(2): 103-108

35. Florencia Plá M. Poliquistosis ovárica. Su implicancia nutricional. Nutrilearning [en línea] 2008 [fecha de acceso 11 de mayo de 2011]; 11 p. Disponible en: http://www.nutrilearning.com.ar/docs/notascentrales/CENTRAL_MOP.pdf

36. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of Diabetes Mellitus and its complications: Report of a WHO Consultation. Geneva, Switzerland: Department of Non-communicable Disease Surveillance; 1999.

37. Buhring K, Oliva P, Bravo C. Determinación no experimental de la conducta sedentaria en escolares. Rev Chil Nutr 2009; 36 (1): 23-30.

38. Asenjo S, Sáez K, Ulloa N, Gleisner A, Calvo C, Martínez T, et al. Impacto de la obesidad en los factores de riesgo del síndrome metabólico en adolescentes. Revista Asociación Latinoamericana de Diabetes 2008; 16 (1): 8-15. ALAD [en línea] 2008 [fecha de acceso 10 de mayo de 2011]; 8 p. Disponible en: http://revistaalad.com.ar/pdfs/080101im.pdf

39. Asociación Demográfica Salvadoreña. Encuesta Nacional de Salud Familiar FESAL-2008. FESAL [en línea] 2009 Octubre [fecha de acceso 12 de Mayo de 2011]; 630 p. Disponible en: http://www.fesal.org.sv/2008/informe/final/default.htm

40. Novaes JF, Lamounier JA, Colosimo EA, Franceschini SCC, Priore SE. Breastfeeding and obesity in Brazilian children. Eur J Public Health. 2011; doi: 10.1093/eurpub/ckr067. Eur J Public Health [en línea] 2011 Mayo [fecha de acceso 9 de Diciembre de 2011]; 14 p. Disponible en: http://eurpub.oxfordjournals.org/content/early/2011/05/26/eurpub.ckr067.short

41. Beyerlein A, von Kries R. Breastfeeding and body composition in children: will there ever be conclusive empirical evidence for a protective effect against overweight? Am J Clin Nutr. 2011; 94 (6 Suppl): 1772S-1775S. AJCN [en línea] 2011 Abril [fecha de acceso 9 de Diciembre de 2011]; 5 p. Disponible en: http://www.ajcn.org/content/94/6_Suppl/1772S.abstract

APÉNDICE I

CERTIFICADO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El proyecto en el que se solicita que permita que su hijo (a) participe tiene como objetivo:

Caracterizar el Síndrome Metabólico en adolescentes escolarizados de ambos géneros, estableciendo el nivel de asociación de los factores de riesgo e historial de lactancia materna.

Si Usted consiente en que su hijo (a) participe, se le realizará de forma gratuita:

1. Evaluación física que comprende control de talla, peso y presión arterial.
2. Toma de muestra de sangre para determinación rápida de Glucosa (azúcar en sangre)

De acuerdo con la ley, los resultados de laboratorio serán confidenciales y serán entregados de forma personal a los padres de familia o responsables de cada alumno incluido en el estudio por un profesional de la salud.

Finalizado el proyecto se concluirá en qué medida esta enfermedad se encuentra afectando a la adolescencia salvadoreña, así como identificar los factores de riesgo asociados con esa alteración y su relación con la práctica de lactancia materna en la infancia de cada participante.

Por tanto:
YO:_____DUI:_____
_____ , en mi calidad de: Padre ☐ Madre ☐ Responsable ☐
Del Alumno (a):_____
Estudiante de: _____/Año de Bachillerato, del Instituto:_____
Municipio de:_____, Departamento de: _____
Fecha: _____/_____/_____.

Acepto que mi hijo (a) participe en el estudio descrito, brindar la información necesaria en forma fidedigna y permitir la extracción de sangre para los análisis de laboratorio.

Entiendo y acepto también que los resultados de laboratorio así como las encuestas puedan ser usados para fines de Investigación en Salud, sin que aparezcan asociados a mi identidad y la de mi hijo (a).

_____

FIRMA O HUELLA DACTILAR

APÉNDICE II

CERTIFICADO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El proyecto en el que se solicita que permita que su hijo (a) participe tiene como objetivo:

Caracterizar el Síndrome Metabólico en adolescentes escolarizados de ambos géneros, estableciendo el nivel de asociación de los factores de riesgo e historial de lactancia materna.

Si Usted consiente en que su hijo (a) participe, se le realizará de forma gratuita:

1. Toma de muestra de sangre en ayunas para analizar: **A) Glucosa cuantitativa, B) Triglicéridos, C) Colesterol "Bueno" o HDL** y **D) Resistencia a la Insulina,** con el propósito de establecer posibles transtornos metabólicos.

Previo a la toma de muestras, el/la estudiante deberá: **1)** Llenar la encuesta para identificar factores de riesgo de Síndrome Metabólico **2)** Traer llena la tabla de ingesta alimenticia y el Historial de Lactancia Materna (ésta última encuesta será llenada por la madre o padre de familia).

De acuerdo con la ley, los resultados de laboratorio son confidenciales y serán entregados de forma personal a los padres de familia o responsables de cada alumno incluido en el estudio, y firmado por un profesional de la salud, inscrito en el Consejo Superior de Salud Pública (CSSP).

Finalizado el proyecto se concluirá en qué medida esta enfermedad se encuentra afectando a la adolescencia salvadoreña, así como identificar los factores de riesgo asociados con esa alteración y su relación con la práctica de lactancia materna en la infancia de cada participante.

Por tanto:
YO:_____DUI:_____
_____ , en mi calidad de: Padre ☐ Madre ☐ Responsable ☐
del Alumno (a):_____
Estudiante de:_____/Año de Bachillerato , del
Instituto:_____
Municipio de:_____, Departamento de: _____
Fecha: _____/_____/_____.

Acepto que mi hijo (a) continúe participando en el estudio descrito, brindar la información necesaria en forma fidedigna y permitir la extracción de sangre para los análisis de laboratorio.

Entiendo y acepto también que los resultados de laboratorio así como las encuestas puedan ser usados para fines de Investigación en Salud, sin que aparezcan ni mi identidad ni la de mi hijo (a).

_____

FIRMA O HUELLA DACTILAR

APÉNDICE III

UNIVERSIDAD ANDRES BELLO
¡Educación en Acción!

Centro de Apoyo de Lactancia Materna

FORMULARIO DE DETECCIÓN DE ALTERACIONES METABÓLICAS

N° Paciente_____

I. INFORMACIÓN GENERAL

INSTITUTO: Fecha: _____/_____/2011.

_____

Departamento: _____, Municipio: _____
Cantón, Caserío/Colonia: _____

Nombre: _____

Sexo: M ☐ F ☐ Edad _____años, Nivel Educativo: _____

II. VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS

Peso (Lbs):_____, Talla (m):_____, Cintura (cm):_____, TA (mm Hg):_____

IMC (Kg/m^2): _____.

III. SIGNOS Y SÍNTOMAS

Mancha oscura en piel	☐	Sed excesiva	☐
Mareos	☐	Hambre excesiva	☐
Dolor de cabeza	☐	Orina con frecuencia	☐

IV. ANTECEDENTES FAMILIARES

Diabetes mellitus	SI	☐	NO	☐	Obesidad SI	☐	NO ☐
Hipertensión Arterial	SI	☐	NO	☐	Epilepsia SI	☐	NO ☐

ANTECEDENTES PERSONALES

Padece o ha padecido de alguna de las siguientes enfermedades:

Epilepsia	☐	Diabetes Mellitus o Tipo II	☐
Transtornos Renales	☐	Diabetes Tipo I	☐
HTA	☐	Hepatitis	☐

Tratamiento médico permanente con:

Metformina	☐	Enalapril	☐	Gemfibrozil	☐
Glibenclamida	☐	Adalat	☐	Simvastatina	☐
Insulina	☐	Propranolol	☐	Fenobarbital	☐

Menstruaciones dolorosas: Si ☐ No ☐

Vellosidad anormal en rostro o busto: SI ☐ NO ☐

Fecha de última regla (dd/mm/aaaa): _____/_____/_____.

VII. HÁBITOS

Practica algún deporte: SI ☐ NO ☐ **Frecuencia**: Diario ☐ Semanal ☐ Mensual ☐

Tiempo (horas) dedicado a ese deporte: 1-2 ☐ 3-4 ☐ Más de 4 ☐

Consume Alcohol: SI ☐ NO ☐ **Frecuencia**: Diario ☐ Semanal ☐ Mensual ☐

¿De qué tipo? Cerveza ☐ Licor ☐ Ambos ☐

¿Qué cantidad?_____ (botellas, litros, pachas o similares)

Fuma: SI ☐ NO ☐ **Frecuencia**: Diario ☐ Semanal ☐ Mensual ☐

¿Cuántos cigarrillos fuma al día? _____.

Tiempo diario (horas) dedicado a:

Juegos de video	1-2	☐	3-4	☐	Más de 4 ☐
Uso de computadora	1-2	☐	3-4	☐	Más de 4 ☐
Televisión	1-2	☐	3-4	☐	Más de 4 ☐

VIII. RESULTADOS DE LABORATORIO CLÍNICO:

Química Sanguínea

Glucosa: _____ (mg/dL) Insulina en ayunas: _____ (μUI/ml)

Colesterol HDL: _____ (mg/dL) Triglicéridos: _____ (mg/dL)

APÉNDICE IV

FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS

JOVEN ESTUDIANTE: POR FAVOR, COMPLETE LA SIGUIENTE TABLA MARCANDO CON UNA "X" AQUELLOS ALIMENTOS QUE TIENE POR COSTUMBRE CONSUMIR, SEGÚN EL NÚMERO DE VECES QUE LO HACE, SEA POR DÍA, SEMANA O MES.

GRUPOS DE ALIMENTOS Y EJEMPLOS		FRECUENCIA ESTIMADA						
		DIARIO			SEMANAL		MES	NUNCA
		1/día	2/día	3/día	1-2Sem	3-4Sem		
I. LÁCTEOS	Crema							
	Queso duro							
	Sorbete							
	Cuajada							
II. COMIDA TÍPICA	Pupusas							
	Pastelitos							
	Yuca							
	Papitas							
III. COMIDA RÁPIDA	Hamburguesa							
	Pizza							
	Pollo frito							
IV. BOQUITAS	Churritos							
	Nachos							
	Yuquitas							
	Maní							
	Mix							
V. BEBIDAS	Gaseosas							
	Refrescos artificiales azucarados							
VI. HUEVOS,CARNE, EMBUTIDOS Y PESCADO	Huevo							
	Pollo							
	Cerdo							

GRUPOS DE ALIMENTOS Y EJEMPLOS		DIARIO			SEMANAL		MES	NUNCA
		1/día	2/día	3/día	1-2Sem	3-4Sem		
	Embutidos							
	Salchicha							
	Pescado frito							
	Sardinas							
VII. ACEITES Y GRASAS	Margarina añadida al pan							
	Aguacate							
VIII. CEREALES Y PASTAS	Pan francés							
	Arroz							
	Frijoles							
	Macarrones							
IX. DULCES Y PASTELES	Galletas							
	Donas							
	Pan dulce							
	Pasteles (Cake)							
	Chocolate en polvo para bebidas o leche							
	Dulces							
X. VERDURAS	Coliflor							
	Brócoli							
	Ensalada fresca							
XI. FRUTAS	Naranja							
	Manzana							
	Pera							
	Sandia							
	Mango							

APÉNDICE V

HISTORIAL DE LACTANCIA MATERNA

INDICACIÓN

Apreciable Padre, Madre de Familia o Responsable, éste es un cuestionario sobre el historial de lactancia materna de su hijo(a) que está participando en el estudio sobre Síndrome Metabólico en Adolescentes. Por favor, responda de forma fidedigna las siguientes preguntas.

INFORMACIÓN GENERAL Fecha: _____/_____/2011.

Persona que brinda la Información (marque con una "X"): Padre ☐ Madre ☐ Responsable ☐

Nombre: _____

Último grado escolar estudiado por Usted: _____

Domicilio (Barrio, Colonia, Caserío, Cantón): _____

Municipio: _____, Departamento: _____

Nombre del alumno (a):_____

Sexo: M ☐ F ☐ Edad: _____años, Año de Bachillerato: _____

Instituto donde estudia su hijo (a):_____

HISTORIAL DE LACTANCIA MATERNA. Marque con una "X" la casilla que corresponda.

¿Le dio pecho a su hijo? SI ☐ NO ☐

¿Hasta qué edad le dio pecho a su hijo?

1 mes ☐ 3 meses ☐ 5 meses ☐

2 meses ☐ 4 meses ☐ 6 meses ☐

¿Cuántos meses tenía su hijo (a) cuando empezó a darle agua u otros líquidos como té, atoles u otras leches?

1 mes ☐ 3 meses ☐ 5 meses ☐

2 meses ☐ 4 meses ☐ 6 meses ☐

¿Cuántos meses tenía su hijo (a) cuando empezó a darle comida sólida (fruta raspada, purés de verdura, Gerber y otros)?

1 mes ☐ 3 meses ☐ 5 meses ☐

2 meses ☐ 4 meses ☐ 6 meses ☐