RIESGO ATEROGÉNICO, FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR E INSULINORRESISTENCIA EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS EN CENTROS PÚBLICOS DE EDUCACIÓN MEDIA DE EL SALVADOR.

2012

Universidad Doctor Andrés Bello

Dirección Nacional de Investigación y Proyección Social

ÁREA SALUD

UNIVERSIDAD DOCTOR ANDRÉS BELLO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

AREA SALUD.

616.13
U58r Universidad Doctor Andrés Bello
Riesgo aterogénico, factores de riesgo cardiovascular e
sv insulinorresistencia en adolescentes escolarizados en centros públicos de educación media de El Salvador / Universidad Doctor Andrés Bello , investigadores Mildred Amparo Sandoval, Lorena del Carmen Escobar García, José Emérito Ávila, Wilfredo García García, José Roberto Hernández Rauda. -- 1ª ed. -- San Salvador, El Salv. : Universidad Doctor Andrés Bello, 2013.

100 p. : il. cuadros ; 28 cm.

ISBN 978-99961-906-3-6

1. Enfermedades cardiovasculares. 2. Arterosclerosis. I. Título.

BINA/jmd

© 2013, Universidad Doctor Andrés Bello
Primera edición 2013.
ISBN 978-99961-906-3-6

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

Mildred Amparo Sandoval, Lorena del Carmen Escobar García, José Emérito Ávila, Wilfredo García García, José Roberto Hernández Rauda[1] (Investigadores).

Con la cooperación técnica de:

Benedicto Antonio Álvarez, Edwin Erick Ascencio Ochoa, Delia del Rosario Cañas de Morán, Marcela Doradea de Hernández, Gilma Guadalupe Hércules Miranda, René Armando Landaverde Figueroa, Iris Aída Méndez Mata, Karen Lissette Merlos Umanzor, Nelly Concepción Orellana Chavarría, Reina de la Paz Portillo, José Domingo Romero Chica, Nancy Gisela Rugamas y María de los Ángeles Ventura de Mina.

[1] A quién debe dirigirse cualquier solicitud o correspondencia. Tel: 25107400 Ext.55; casilla electrónica roberto.rauda@unab.edu.sv

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRÓLOGO i

RESUMEN.....iii

1. INTRODUCCIÓN..... 1

1.1 Riesgo Aterogénico..... 1

1.2 Estratificación clínica del riesgo aterogénico..... 1

1.3 Manifestaciones clínicas de la aterosclerosis..... 2

1.4 Factores de Riesgo Cardiovascular 2

1.4.1 Sobrepeso y obesidad 3

1.4.3 Índice Cintura Cadera (IC-C) 5

1.4.5 Hipertensión arterial 5

1.4.6 Dislipidemias 6

1.5 Hábitos de riesgo (Tabaco, alcohol y drogas) 6

1.6 Actividad Física IPAQ 6

1.7 Marcadores bioquímicos de Insulinorresistencia e Insulinosensibilidad (HOMA e ISI McAuley)..... 7

1.8 Perfil lipídico..... 8

1.9 Riesgo coronario (Índice de Castelli)..... 8

1.10 Enfermedades cardiovasculares en El Salvador como problema de salud pública 9

2. MÉTODOS 11

2.1 Diseño del estudio y muestreo 11

2.2 Colecta de datos e instrumentos..... 14

2.3 Análisis de laboratorio clínico 14

2.3.1 Química Sanguínea 14

2.4 Clasificación de casos y casos de referencia 17

2.5 Análisis de datos 17

III. RESULTADOS 18

3.1 Muestreo en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Código MINED: 11792. Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. 18

3.2 Muestreo en el Instituto Nacional Francisco Martínez Suárez, Código MINED: 10806. Ciudad y Municipio de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. 32

3.3 Muestreo en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Código MINED: 10716. Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. 45

3.4 Muestreo en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Código MINED: 12979. Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. 60

IV. DISCUSIÓN 73

V. CONCLUSIONES 76

VI. RECONOCIMIENTOS 78

VII. REFERENCIAS 79

ANEXOS 87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Centros educativos de nivel medio tamizados y tamaños muestrales agrupados según departamento y ciudad. Julio a Agosto de 2012. 12

Tabla 2. Zona de origen y variables antropométricas de la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012. 19

Tabla 3. Antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad en la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012. 20

Tabla 4. Conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012. 21

Tabla 5. Signos relacionados con transtornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012. 22

Tabla 6. Signos relacionados con transtornos en el metabolismo de la insulina en población masculina tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012. 23

Tabla 7. Condiciones funcionales y promedios de metabolitos en la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012 25

Tabla 8. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012 30

Tabla 9. Zona de origen y variables antropométricas de la población tamizada en el Instituto Nacional “Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012 33

Tabla 10. Antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad en la población tamizada en el Instituto Nacional “Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012..... 36

Tabla 11. Conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional “Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012 37

Tabla 12. Signos relacionados con transtornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional “Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012 38

Tabla 13. Signos relacionados con transtornos en el metabolismo de la insulina en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional “Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012 39

Tabla 14. Condiciones funcionales y promedios de metabolitos en la población tamizada en el Instituto Nacional “Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012 41

Tabla 15. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Instituto Nacional “Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012 43

Tabla 16. Zona de origen y variables antropométricas de la población tamizada en el Instituto Nacional “Thomas Jefferson”, Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012 46

Tabla 17. Antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad en la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012 49

Tabla 18. Conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012 51

Tabla 19. Signos relacionados con transtornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012. ... 52

Tabla 20. Signos relacionados con transtornos en el metabolismo de la insulina en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012. 53

Tabla 21. Condiciones funcionales y promedios de metabolitos en la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012. 55

Tabla 22. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012 58

Tabla 23. Zona de origen y variables antropométricas de la población tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012 61

Tabla 24. Antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad en la población tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012 64

Tabla 25. Conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional “Isidro Menéndez”, Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012. 65

Tabla 26. Signos relacionados con transtornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional “Isidro Menéndez”, Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012... 66

Tabla 27. Signos relacionados con transtornos en el metabolismo de la insulina en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional “Isidro Menéndez”, Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012... 67

Tabla 28. Condiciones funcionales y promedios de metabolitos en la población tamizada en el Instituto Nacional “Isidro Menéndez”, Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012. 68

Tabla 29. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Instituto Nacional “Isidro Menéndez”, Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012. 71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema general de la fase de muestreo del estudio. 13

Figura 2. Índice de Castelli promedio en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y el asterisco indica diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, p< 0.05, n= 38)..... 26

Figura 3. Índice de Castelli promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± 2 EEM y el asterisco indica diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, p< 0.05, n= 48). 27

Figura 4. Niveles circulantes de Colesterol total y Glucosa en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 48)..... 28

Figura 5. Niveles circulantes de Colesterol total y Glucosa en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 48)..... 29

Figura 6. Prevalencias del riesgo aterogénico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el centro educativo de la Ciudad Cojutepeque. Junio a Agosto de 2012, n=38, n=48. 31

Figura 7. Valores antropométricos promedio en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional “Dr. Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de

Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 27). 34

Figura 8. Valores antropométricos promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional “Dr. Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 56). 35

Figura 9. Niveles circulantes de Insulina e Índices funcionales en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional “Dr. Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 27). 42

Figura 10. Prevalencias del riesgo aterogénico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el centro educativo de la Ciudad de Chalatenango. Junio a Agosto de 2012, n=27, n=56. 44

Figura 11. Valores antropométricos promedio en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 31). 47

Figura 12. Valores antropométricos promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 52). 48

Figura 13. Índices funcionales en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 31). 56

Figura 14. Niveles circulantes de Insulina e en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 31). 57

Figura 15. Prevalencias del riesgo aterogénico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el centro educativo de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012, n=31, n=52. 59

Figura 16. Valores antropométricos promedio en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 22). 62

Figura 17. Valores antropométricos promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 61). 63

Figura 18. Índice de Castelli promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y el asteriscos indica diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, p< 0.05, n= 61). 69

Figura 19. Niveles circulantes de Insulina e índices funcionales en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 22). 70

Figura 20. Prevalencias del riesgo aterogénico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el centro educativo de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2012, n=22, n=61. 72

PRÓLOGO

De acuerdo a las cifras oficiales, en El Salvador, las enfermedades cardíacas y cerebrovasculares van en aumento y cada vez se manifiestan con mayor frecuencia en población adolescente y adulta joven; ya que las últimas cifras del MINSAL ubican a las enfermedades cardíacas y cerebrovasculares entre las diez primeras causas de mortalidad hospitalaria, con un registro de 1416 decesos en 2009 y un comportamiento al alza para los años 2010 y 2011, afectando principalmente a mujeres. Esta situación es de suma importancia para la salud pública, puesto que las enfermedades cardiovasculares y endócrinas disminuyen la calidad de vida de los afectados y provocan decesos a edades tempranas, lo cual se constituye en una potencial amenaza al futuro del tejido productivo y social del país.

Ante este fenómeno, en el año 2011, la Universidad Doctor Andrés Bello, realizó una investigación de carácter multidisciplinario para avanzar en la comprensión del comportamiento de las enfermedades cardiometabólicas, asociadas a factores de riesgo modificables, no modificables y de iniciación, en el que además se aportaron referentes de niveles circulantes normalizados de Glucosa, Triglicéridos, Colesterol-HDL e Insulina, además de valores de referencia para el Índice de Insulinorresistencia (IR-HOMA) y de Insulinosensibilidad de McAuley (ISI) en adolescentes sanos de ambos sexos, con lo que contribuyó a la construcción del perfil de riesgo cardiometabólico en la población joven de El Salvador, en esa oportunidad los hallazgos, evidenciaron la necesidad de profundizar en el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria oclusiva en esta población, decidiendo en 2012 unir nuevamente esfuerzos con cuatro de los Institutos Nacionales participantes en pro del desarrollo integral y saludable de la adolescencia salvadoreña, incluyendo como parámetros de diagnóstico los valores normalizados para esa población en este estudio de continuidad.

Con expectativa de los aportes a la comprensión del comportamiento de las enfermedades crónico degenerativas, el suscrito se complace en presentar los resultados de este esfuerzo.

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

RESUMEN

El riesgo aterogénico es la probabilidad de desarrollar oclusión arterial coronaria por daños en la pared vascular. El presente fue un estudio epidemiológico, observacional analítico con diseño transversal, siendo sus objetivos: 1) Estimar el riesgo aterogénico en la población sometida al estudio; 2) caracterizar los factores de riesgo cardiovasculares en la población estudiada y 3) Detectar alteraciones en el metabolismo lipídico y de la insulina en adolescentes.

La investigación se realizó en cuatro Centros educativos de nivel medio, aplicando cinco criterios de selección de riesgo cardiovascular. La muestra final (n=335) fue constituida por 118 hombres y 217 mujeres, a quienes se realizó: A) entrevista personal con dos ítems: 1) formulario de detección de alteraciones en la sensibilidad a la insulina y riesgo cardiovascular (Apéndice II) y 2) cuestionario sobre antecedentes de enfermedades metabólicas y cardiovasculares en familiares de primer y segundo grado de consanguinidad (Apéndice III). B) Toma de parámetros antropométricos y Presión Arterial, y C) Sangrado en ayunas para seis pruebas químicas clínicas: Glucosa cuantitativa, Colesterol-HDL, Colesterol-LDL, Colesterol Total, Triglicéridos e Insulina; incluyó también el cálculo de los Índices IR-HOMA y de Insulinosensibilidad de McAuley (ISI). Para demostrar significación estadística 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, estadístico de Fisher y estadístico de Yates. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS® 21.0 (IBM SPSS Inc.).

Los casos con riesgo aterogénico fueron más frecuentes en mujeres que en hombres, lo cual podría relacionarse con las diferencias y particularidades hormonales inherentes al género femenino, que regulan el funcionamiento metabólico. Aunque se trate de personas jóvenes, la prevalencia de factores de riesgo coronario en la población salvadoreña son elevados y la combinación más frecuente incluyen la obesidad, dislipidemias e hipertensión arterial, comorbilidades asociadas al estilo de vida urbano. En ambos géneros, los adolescentes con riesgo aterogénico también fueron más resistentes a la insulina.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Riesgo Aterogénico

El riesgo aterogénico, hace referencia a la probabilidad que tiene un individuo a desarrollar una cardiopatía coronaria por oclusión de las arterias debido a daños en la pared vascular [1,2]. El riesgo se incrementa con la presencia de la aterosclerosis coronaria, proceso patológico íntimamente relacionado con el aumento de los niveles séricos de lípidos circulantes y que etiológicamente consiste en el estrechamiento de la luz de las arterias del corazón por formación de placas de ateroma estables o inestables que conllevan al desarrollo de la enfermedad isquémica [2], cerebrovascular o arterial periférica, que progresa gradual y silenciosamente durante la adolescencia y la vida adulta [3]. La embolia, trombosis, angina estable o inestable y el infarto de miocardio, se presentan como complicaciones clínicas de la lesión causada por la ateroesclerosis avanzada y se observan, por lo general, en personas de edad media y adultos mayores [2,3].

La velocidad de progresión de la ateroesclerosis está influenciada por la exposición y confluencia de factores de riesgo modificables y no modificables que dan origen al estrechamiento de los vasos sanguíneos obstruyendo el flujo de sangre al corazón y al cerebro [3]. Un ateroma o placa de grasa en las paredes arteriales, disminuye progresivamente el flujo sanguíneo, dando lugar al déficit isquémico en los tejidos irrigados por estas [4,5,6] y clínicamente se producen por el incremento de la interacción crónica entre factores genéticos, fisiológicos y bioquímicos asociados al estilo de vida.

1.2 Estratificación clínica del riesgo aterogénico

El riesgo aterogénico se estima principalmente a través de la relación entre el colesterol total y el colesterol de alta densidad, específicamente el resultado del cociente c-T/ c-HDL, llamado índice de Castelli [5], un cociente de 5 en hombres y de 4.5 en mujeres se considera como riesgo bajo, mientras que para ambos géneros, un valor de 3.5 se considera como normal y uno superior a 5, como alto riesgo [7,8].

Además del resultado del índice de Castelli, el riesgo de desarrollar placas ateroma tosas se incrementa cuando confluyen componentes del síndrome metabólico (hipertensión arterial manifiesta, hiperglicemia, hipertrigliceridemia e hipocolesterolemia del tipo HDL), factores de riesgo dependientes (obesidad, sedentarismo y estrés) e independientes (herencia, edad, sexo, tabaquismo, aumento del c-LDL y diabetes mellitus) [6], y cuando existen una o más patologías superpuestas y aspectos medioambientales [6].

1.3 Manifestaciones clínicas de la aterosclerosis

En la aterosclerosis, se manifiestan diferentes signos como: hipertensión e hipertensión sistólica aislada, incremento del colesterol de baja densidad (c-LDL) y disminución del colesterol de alta densidad (c-HDL), electrocardiograma con alteraciones evidentes de daño cardíaco (isquemias e infartos), desviación de rasgos faciales por accidente cerebrovascular y síntomas como Angina de pecho (*Angor Pectoris*), mareos, cefalea, precordialgias, debilidad, pérdida de la sensibilidad y disminución de la fuerza en las extremidades por déficit del volumen sanguíneo hacia los tejidos, predisponiendo a isquemias cardíacas y cerebrales hasta problemas vasculares de arterias periféricas que pueden llegar al infarto agudo del miocardio y otros como embolias, aneurismas cardíacos, pulmonares, cerebrales o renales, gangrena por obstrucción de flujo sanguíneo en miembros inferiores y la muerte [1,7-9].

1.4 Factores de Riesgo Cardiovascular

Son atributos o condiciones personales que elevan la probabilidad de padecer enfermedades cardíacas y cerebrovasculares con implicaciones de funcionamiento arterial. Considerando que la etiología es de carácter multifactorial, las manifestaciones (Hipertensión Arterial, Ictus, Angina estable o inestable) pueden iniciar a cualquier edad, incluyendo la juventud [10].

Los factores de riesgo se clasifican en no modificables, modificables, emergentes, psicosociales y hormonales. Entre los no modificables se encuentran: sexo, edad e

historia familiar (familiares de primer grado con enfermedad cardiovascular prematura: varones antes de los 55 años y mujeres antes de los 65). Entre los modificables figuran el tabaquismo activo o pasivo, dislipidemias, obesidad, dieta poco saludable, rica en grasas y carbohidratos, diabetes mellitus. Entre los emergentes, se mencionan la proteína C reactiva, microalbuminuria e insuficiencia renal [10,11].

Con relación a los factores psicosociales se conoce que se relacionan con el estrés que por lo general causa ansiedad, depresión y baja autoestima; siendo más afectadas las mujeres, esto debido a que poseen un gasto energético menor debido al mayor porcentaje de grasa que poseen, además existen alteraciones de otro tipo como el sedentarismo, etilismo, dislipidemias mixtas, alteraciones de masa corporal y alteraciones en el índice cintura-cadera [12]. Los factores hormonales, se atribuyen exclusivamente al género femenino, evidenciándose en la primera menstruación y la menopausia, ya que son los extremos de la vida donde pueden existir manifestaciones de enfermedades ligadas a estos cambios, como quistes ováricos, o tumores malignos que pueden producir un incremento de estrógenos y progestágenos dando mayor oportunidad de problemas de alteraciones en la presión arterial y obesidad. [4,13-15]

1.4.1 Sobrepeso y obesidad

Ambas condiciones se definen como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud [16]. La obesidad se diagnostica por medio del índice de masa corporal (peso en kg/talla en metros^2) criterio recomendado por la OMS [16].

Los valores de Índice de Masa Corporal (IMC) mayores de 25 pero inferiores de 30 son considerados como sobrepeso u obesidad leve. Valores entre el rango 30.0-34.9 indican obesidad grado I, 35.0-39.9 denotan obesidad grado II y cifras iguales o arriba de 40 significan obesidad mórbida o grave. Las causas principales son producidas por la ingesta de alimentos con alto contenido calórico, azúcares y grasas de muy poco contenido nutricional, de sedentarismo en el diario vivir, propiciando que la energía no utilizada en el organismo se almacene como depósitos de grasa [4,17-22].

La obesidad se ha asociado a enfermedades como diabetes mellitus tipo II, hipertensión y la enfermedad coronaria [17].

A partir de la grasa parda y blanca se origina un péptido de 167 aminoácidos llamado Leptina, que se encuentra en el torrente sanguíneo a partir del gen ob del cromosoma humano 7q31.3, posee un ritmo circadiano que está relacionado con la ingesta alimentaria, es una secreción no continua sino por pulsos que es modulada por la insulina principalmente, actúa además como factor regulador en la saciedad. Es útil debido a que estimula la utilización de la glucosa, a partir del músculo estriado y el transporte de esta por el intestino delgado incita lipólisis en los adipocitos e incrementa la síntesis de ácidos grasos en el hígado, su efecto se evidencia a nivel del sistema nervioso central (en el Hipotálamo), específicamente en el control de la saciedad, gasto energético y tono vascular pero que se altera cuando la obesidad está presente.

En la madre, el genoma localizado en la mitocondria (parte de la célula responsable de la actividad energética celular) guarda información acerca del metabolismo de la energía que hereda a su hijo o hija y determina si este metabolismo será lento o rápido, por medio de la Leptina que se encuentra en la placenta y en el cordón umbilical [18,19].

1.4.2 Perímetro de la cintura

El perímetro de la cintura es el valor obtenido de medir la circunferencia entre los bordes costales y las crestas ilíacas, a la altura del ombligo. Su valor tiene mucha importancia debido a que, la distribución de la grasa y concentración específica a nivel central, favorece la posibilidad de desarrollar enfermedad cardiovascular y metabólica a pesar de no tener alteración en peso sino meramente una distribución de la grasa a nivel central o abdominal [11,23,24].

La obesidad central se asocia con el riesgo coronario y otras complicaciones metabólicas. Esta medición muestra con más especificidad la grasa abdominal comparándola con otros indicadores (cintura/talla, IMC). Este es uno de los cinco

principales parámetros tomados en cuenta en el síndrome metabólico, valido inclusive para poder realizar la medición en niños.

En países como Italia, Brasil, España, Estados Unidos e Inglaterra se han realizado estudios de la circunferencia de la cintura en niños y adolescentes, obteniendo resultados que les han sido favorables para estudios epidemiológicos y clínicos comparando los resultados para la edad y sexo. En población latinoamericana, el perímetro de cintura se considera alterado si es mayor de 94 cm para los hombres y superior a 80 cm para las mujeres [23,25-27].

1.4.3 Índice Cintura Cadera (IC-C)

El IC-C o relación abdominal/glútea es una medida antropométrica para conocer el tipo de obesidad abdominal (androide o ginecoide), y se determina por la medición en el momento que la persona espira, midiendo la cintura entre los bordes costales y crestas ilíacas a nivel de la cicatriz umbilical, y el perímetro de la cadera, se mide entre los trocánteres mayores del fémur y la sínfisis pubiana; el dato de ambas tomas debe reportarse en centímetros. El IC-C se determina usando la fórmula circunferencia de la cintura (en cm)/circunferencia de la cadera (en cm) y se considera que un IC-C está alterado cuando el resultado de esta relación se encuentran >0.9 cm para hombres y de >0.85 cm para mujeres [28], e indica obesidad abdominal complementaria al índice de masa corporal (IMC) y un incremento del riesgo cardiovascular [29,30].

1.4.5 Hipertensión arterial

Los niños y jóvenes que poseen antecedentes familiares de patologías que implican alteraciones de la presión como la diabetes, hipercolesterolemia, obesidad o muerte súbita, por lo general presentarán presiones altas. Por lo tanto la historia familiar se relaciona con la hipertensión debido a que pueden existir antecedentes de hipertensión esencial y en la mayoría de personas puede predisponer a padecerla, siendo por relación genética en primer grado de consanguinidad o línea directa

(padres, madres, abuelos), o debido a los hábitos alimenticios instaurados por los progenitores [31,32,33].

1.4.6 Dislipidemias

Estos trastornos se relacionan con el incremento del colesterol (fracción de colesterol acoplado por las lipoproteínas de baja densidad) y con disminución del colesterol de alta densidad [34]. Esto sucede debido a que el primero incrementa el riesgo de adhesión de células en la pared arterial lo que provocará disminución del flujo sanguíneo en la zona que irriga. El segundo es importante que se encuentre incrementado porque es el causante que no ocurra el fenómeno antes mencionado (efecto protector) [35,36].

1.5 Hábitos de riesgo (Tabaco, alcohol y drogas)

En la mayoría de países desarrollados o subdesarrollados, el hábito del tabaquismo se ha vuelto una costumbre en ambos géneros, y si se agregan las otras dos condiciones (alcohol y drogas), los jóvenes estarán más propensos de manifestar enfermedad cardíaca, respiratoria, incluso problemas cancerígenos [4,37].

La iniciación en el consumo del tabaco pasa por diferentes etapas (pre-contemplación, iniciación, contemplación, experimentación, consumo regular, mantenimiento y abandono), asociándose al consumo de bebidas alcohólicas y abriendo una puerta de entrada para el uso de drogas. En países como España, un estudio indica que la precocidad del tabaquismo en jóvenes sucede entre las edades de los 11 y los 15 años [37].

1.6 Actividad Física IPAQ

Según la clasificación de la OMS la actividad física puede evaluarse en los siguientes campos: trabajo, transporte, tareas domésticas y tiempo de ocio. Es precisamente lo que mide el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ). El IPAQ evalúa la actividad o inactividad física que existe en las personas para valorar riesgo de padecer enfermedad cardiovascular, indagando sobre las actividades diarias, el tiempo de descanso o inactividad y la intensidad de la actividad [38,39].

El IPAQ aporta información acerca del gasto energético que corresponde a la actividad realizada por un individuo, estimando las ocasiones que es capaz de multiplicar su metabolismo basal [40,41]. Los MET (medida del gasto energético de un organismo), se calculan multiplicando el gasto correspondiente al tipo de actividad que ejecuta, por el tiempo en que la realiza, obteniendo el resultado en la unidad metabólica MET-minuto, catalogando con ello el nivel de actividad física en niveles bajo, moderado o alto.

Este cálculo de actividad depende de la frecuencia en que la realice y puede ser expresado por horas, días o semana según lo establezca la valoración del individuo. El IPAQ es sugerido por la OMS como herramienta en la vigilancia epidemiológica a nivel poblacional [42,43].

1.7 Marcadores bioquímicos de Insulinorresistencia e Insulinosensibilidad (HOMA e ISI McAuley)

El Modelo de evaluación homeostático (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 diabetes mellitus [44,45].

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 insulinorresistencia (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 sin alteraciones de glucosa, colesterol HDL, obesidad general o visceral ni alteraciones de la presión arterial [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]), considerando como insulinorresistente (IR) al percentil 75 o superior para

población sana sin signos de sobrepeso u obesidad e Insulinosensible (SI) en mujeres ≥68.9 µUI/ml y en hombres ≥67 µUI/ml, lo que marca la resistencia [46,47].

La resistencia a la insulina se asocia con el efecto metabólico en casos de hipertensión arterial, obesidad (la más frecuente manifestación de resistencia insulínica), diabetes mellitus, dislipidemia, aterosclerosis (individuos que pueden presentarla sin factores de riesgo conocido); presentando condiciones para que se produzca un alto riesgo de padecer enfermedad cardiovascular, debido a que el estado es irreversible [48]. La disminución de la sensibilidad periférica a la insulina hace que exista un desequilibrio en el control de esta hormona así como de la glucosa.

1.8 Perfil lipídico

Es un análisis por medio del cual se determinan los niveles de los diferentes tipos de colesteroles en sangre, conociendo que los niveles elevados de estos son contribuyentes a enfermedades cerebrovasculares y cardíacas.

Este perfil mide la totalidad del Colesterol (c-T), lipoproteínas de Alta Densidad (HDL) llamado colesterol “bueno”, lipoproteínas de Baja Densidad (LDL) conocidas como colesterol “malo” que pueden llegar a obstruir arterias incrementando el riesgo de problemas cardíacos, cerebrovasculares o vasculares periféricos, Triglicéridos que son importantes debido a que se pueden utilizar en situaciones de necesidad de energía extra en alguna actividad física extenuante, pero por el contrario si se acumulan contribuyen a los problemas que causan también los LDL.

La principal importancia de cuantificar alteraciones en los valores circulantes de estos metabolitos, radica en los inconvenientes que pueden causar, en especial cuando los antecedentes indican que los familiares directos han tenido problemas, causando riesgos cardíacos elevados [49].

1.9 Riesgo coronario (Índice de Castelli)

El Índice de Castelli es el resultado de la relación del c-T/c-HDL, muestra el riesgo al que se puede estar expuesto de sufrir un accidente cerebrovascular, cardiopatías o

bloqueo de arterias. Los valores resultantes se catalogan normales si el índice resulta en 3.5 (valores menores de 5 para riesgo bajo en hombres y menor de 4.5 para mujeres), menor que este valor es considerado bajo riesgo y superior a 5 como riesgo alto, para ambos géneros, los resultados indican la proporción inversa del HDL (efecto protector) que posee el organismo; respecto al contenido del colesterol total, entre mayor contenido de HDL, menor es el riesgo de padecer enfermedad cardíaca o cerebrovascular. Este índice es de utilidad para demostrar un alto riesgo de coronariopatías en adolescentes [49].

1.10 Enfermedades cardiovasculares en El Salvador como problema de salud pública

Durante 2009, el Ministerio de Salud reportó de forma oficial un total de 5,170 muertes masculinas y 3,979 femeninas por diversas patologías, de las cuales la cuarta causa a nivel nacional fueron las enfermedades cerebrovasculares (mujeres 554 y hombres 421), con dos decesos masculinos y dos femeninos en niños de cinco a nueve años; ocho muertes en el grupo de 15 a 19 años, con predominio de 11 mujeres vs 4 hombres, al igual que las enfermedades isquémicas del corazón que en este año ocuparon el octavo lugar afectando más a la población femenina [50].

Ese mismo año, la Insuficiencia cardíaca causó más muertes en el género femenino (54) que en el masculino (48), al igual que la Hipertensión esencial (63 muertes femeninas vs 37 masculinas) en población mayor de 60 años [50], mientras que la principal consulta ambulatoria atendida fue por Hipertensión esencial primaria en las edades comprendidas entre los 20 hasta los 60 o más años, duplicándose las consultas en las mujeres en comparación con los hombres [50].

En el año 2010 las enfermedades cerebrovasculares se incrementaron colocándose en el primer lugar en hombres causando 77 vs 55 muertes en mujeres, esto en la población de 20 a 59 años. En la categoría mayor de 60 años, el predominio de muertes fue mayor en mujeres siendo 294 vs 229 masculinas, agregándose las enfermedades isquémicas del corazón que ocuparon el tercer lugar en mujeres y el

séptimo en hombres, con 228 muertes femeninas y 164 fallecimientos masculinos [51].

En el 2010, la morbilidad se incrementó por insuficiencia cardíaca (quinto lugar ambos sexos) e Hipertensión esencial (sexto lugar en ambos sexos), femeninos 65 y masculinos 39 [51].

En el 2011 las enfermedades cerebrovasculares causaron 5,577 decesos de hombres de 4,563 mujeres mayores de 60 años, la tasa de muerte por enfermedades isquémicas femeninas fue del 5.48% y de masculinas 4.07% [52].

Lo expuesto anteriormente evidencia que en el país, las enfermedades cardiovasculares constituyen un importante problema de Salud Pública que genera altos costos al Estado por el diagnóstico y tratamiento de pacientes desde edades tan tempranas como la niñez y la adolescencia, lo cual repercute directamente en el incremento en los gastos de atención que el Sistema Nacional de Salud deberá afrontar, por lo que es pertinente realizar investigaciones que: 1) Detecten alteraciones en el metabolismo de la insulina y de los lípidos, 2) Caractericen los factores de riesgo cardiovascular y 3) Estimen la Insulinorresistencia y el riesgo aterogénico en la población sometida al estudio.

2. MÉTODOS

2.1 Diseño del estudio y muestreo

El presente es un estudio epidemiológico, observacional analítico con diseño transversal, realizado durante los meses de Junio a Agosto de 2012, cuyo propósito fue estimar el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, principalmente aterosclerosis, debido a la presencia de factores de riesgo cardiovascular, alteraciones lipídicas y en la sensibilidad tisular a la Insulina en jóvenes casos de Síndrome Metabólico, Obesidad e Insulinorresistencia pre identificados durante la investigación Institucional realizada en 2011 [53].

El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo a la cantidad de jóvenes y señoritas diagnosticados con alguna de las alteraciones mencionadas, en los cuatro Institutos Nacionales incluidos en el estudio, dando como resultado una muestra inicial a obtener no menor de 320 estudiantes.

Establecida la población meta, se contactó a los jóvenes pre identificados que continuaban siendo estudiantes activos de los institutos para incluir a quienes consintieron en continuar con la investigación de forma voluntaria. Debido a las pérdidas por no respuesta o no colaboración, se incluyeron nuevos jóvenes de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión. (1) Ser estudiante activo de los Institutos Nacionales incluidos en el estudio, (2) Tener como mínimo 16 años de edad cumplidos a la fecha del muestreo y como edad máxima 19 años; (3) Tener un IMC mayor o igual a 30, (4) Manifestar alguna alteración del perfil lipídico y/o glucosa, (5) La aprobación de los encargados de los jóvenes para participar en el estudio, evidenciado a través del documento de consentimiento informado en el cual 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 (Apéndice I) y (4) La participación voluntaria del alumno (asentimiento personal).

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

Los Institutos Nacionales donde se efectuó el estudio se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Centros educativos de nivel medio tamizados y tamaños muestrales agrupados según departamento y ciudad. Julio a Agosto de 2012.

Departamento	Ciudad	Centro Educativo Nivel Medio	Código MINED	n
Cuscatlán	Cojutepeque	Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger"	11792	86
Chalatenango	Chalatenango	Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez"	10806	83
Sonsonate	Sonsonate	Instituto Nacional "Thomas Jefferson"	10716	83
San Miguel	San Miguel	Instituto Nacional "Isidro Menéndez"	12979	83
				335

El esquema general del muestreo se presenta en la figura 1.

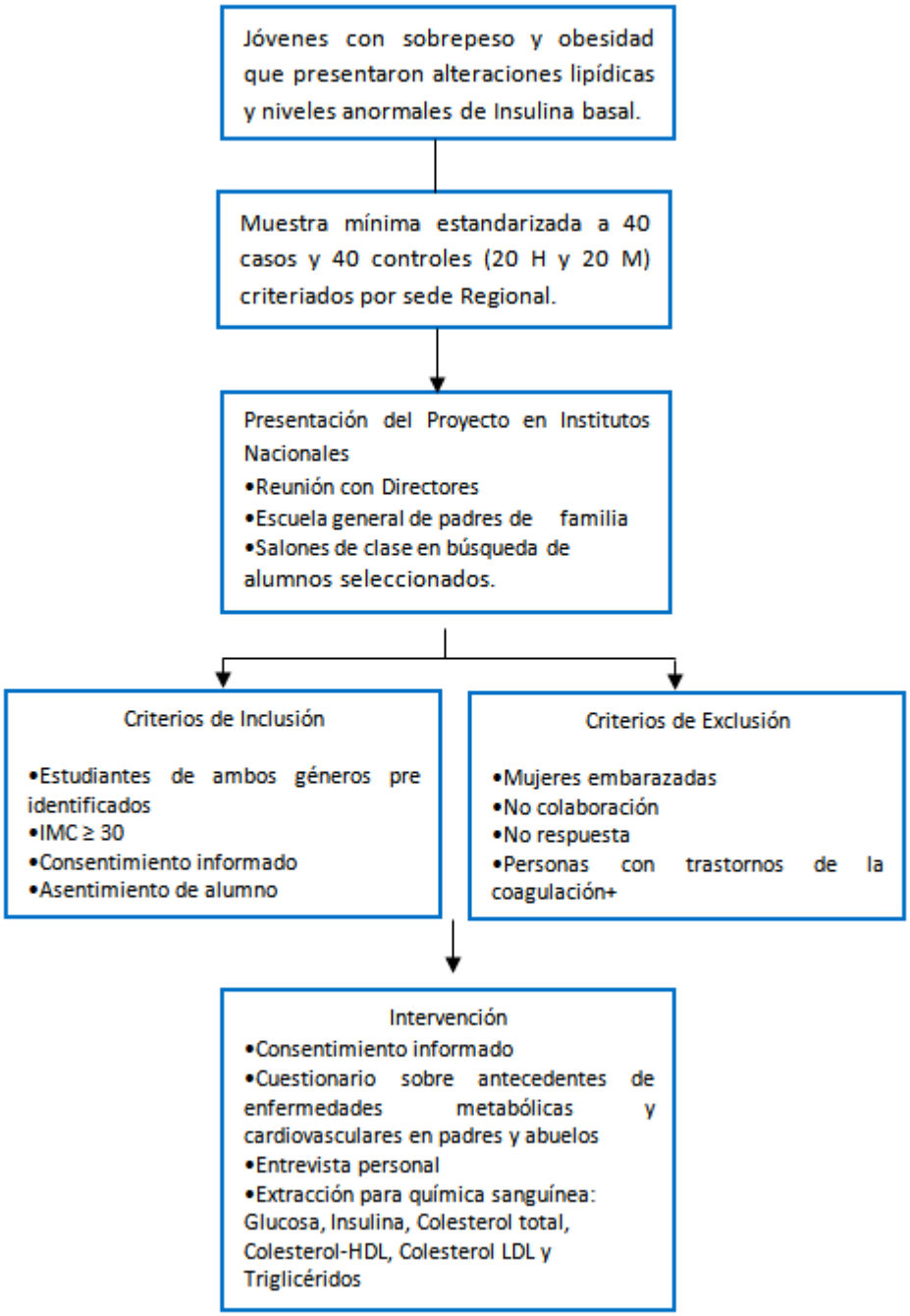

Figura 1. Esquema general de la fase de muestreo del estudio.

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. Los adolescentes seleccionados que consintieron en continuar con el estudio se registraron de forma correlativa realizando: A) entrevista personal con dos ítems: 1) formulario de detección de alteraciones en la sensibilidad a la insulina y riesgo cardiovascular (Apéndice II) y 2) cuestionario sobre antecedentes de enfermedades metabólicas y cardiovasculares en familiares de primer y segundo grado de consanguinidad (Apéndice III). B) Toma de parámetros antropométricos y Presión Arterial, y C) Sangrado en ayunas para seis pruebas químicas clínicas: Glucosa cuantitativa, Colesterol-HDL, Colesterol-LDL, Colesterol Total, Triglicéridos e Insulina.

El formulario de detección de alteraciones en la sensibilidad a la insulina y riesgo cardiovascular se estructuró en once secciones, la primera abordó la información general del alumno; la segunda, las variables antropométricas y presión arterial, la tercera, abordó los antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares; la cuarta, indagó sobre manifestaciones clínicas indicativas de angina de pecho o cardiopatía isquémica, la sección quinta, exploraba sobre un probable episodio de ataque isquémico transitorio; la sexta, abordó los antecedentes personales de trastornos en el metabolismo de los lípidos**,** la séptima, los sintomas asociados con alteraciones lipídicas; la octava, indagó sobre hábitos de riesgo cardiovascular ; la novena fue un cuestionario internacional sobre actividad física [53]; la décima: signos de alteración en la sensibilidad a la insulina y la decimoprimera agrupó los resultados cuantitativos de Insulinorresistencia, perfil lipídico y riesgo coronario.

2.3 Análisis de laboratorio clínico

2.3.1 Química Sanguínea

De cada paciente se extrajo una muestra de 10 ml de sangre por punción venosa en la región antero cubital, tras doce horas de ayuno utilizando jeringas hipodérmicas

descartables con aguja de “22 X ½” y almacenándolas en tubos de 13 x 75 mm sin activador de coagulación y procesándolas durante el día.

Las muestras se centrifugaron a 3500 rpm durante 10 minutos para separar el suero y proceder a cuantificar la Glucosa, colesterol total, colesterol HDL, Colesterol LDL 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.

El colesterol LDL, se cuantificó utilizando Kits comerciales **Colesterol LDL** (Spinreact, España), método enzimático colorimétrico. 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 me muestras se hizo a una longitud de onda de 600 nanómetros (nm) usando un espectrofotómetro programable Biosystem modelo BTS 303.

El Colesterol Total se cuantificó utilizando Kits comerciales **Colesterol** método enzimático colorimétrico. El ensayo tiene un rango de medida desde el límite de detección (0,6 mg/dL) hasta el límite de linealidad (600 mg/dL) y una sensibilidad analítica de 1 mg/dL. La lectura de la absorbancia de los patrones y las muestras se

hizo a una longitud de onda de 505 nanómetros (nm) usando un espectrofotómetro programable Biosystem modelo BTS303.

Los Triglicéridos se determinaron con kits comerciales **Triglicéridos** (Spinreact, España), método precipitante. El ensayo tiene un rango de medida desde el límite de detección (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 nm usando un espectrofotómetro programable Biosystem modelo BTS 303.

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, cuya ecuación se expresa: HOMA= **[**Insulina (µUI/ml) **X** Glucosa (mmol/L)/ 22.5**].**

Considerando como IR una cifra de HOMA superior al valor normalizado de 14.13 [53] para los hombres y 13.67 para las mujeres.

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 µUI/L] – 0,31 Ln [Triglicéridos en mmol/L])

Se considera como Insulinosensible una cifra del ISI McAuley superior al valor normalizado de 4.3 para los hombres y mayor de 4.52 para las mujeres [54].

2.4 Clasificación de casos y casos de referencia

Para efectos comparativos, se consideraron como casos a aquellos jóvenes y señoritas que presentaron riesgo muy alto de acuerdo a cinco criterios que consideran la confluencia de factores de riesgo no modificables o condicionantes, modificables y emergentes: 1) Obesidad visceral y general; 2) Índice de Castelli ≥5, e Hipocolesterolemia HDL (hombres: <35 mg/dL y mujeres <45 mg/dL); 3) Índice de Castelli ≥ 5, e hipercolesterolemia Total (≥200 mg/dL); 4) ICC >1.0 para hombres y >0.8 para mujeres, IMC ≥30, PC en hombres ≥94 cm y en mujeres ≥88 cm; y 5) HTA, Hipertrigliceridemia (hombres: >160 mg/dL, mujeres: >135 mg/dL), hiperglicemia (glucosa >110 mg/dL) e hiperinsulinemia (hombres >67.00 µUI/ml, mujeres>68.90 µUI/ml) [54].

Se clasificaron como casos de referencia (controles), a las personas de ambos géneros exentos de obesidad visceral y general, sin alteraciones en el cociente lipídico de Castelli (Colesterol total/c-HDL), índices antropométricos (IMC, ICC y PC), e índices bioquímicos considerados (HOMA-IR e ISI McAuley).

2.5 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 ($\overline{X} \pm \text{EEM}$) 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 y el estadístico de Yates. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS® 21.0 (IBM SPSS Inc.).

III. RESULTADOS

3.1 Muestreo en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Código MINED: 11792. Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán.

Las características del grupo poblacional muestreado en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, se presentan en la tabla 2. La obesidad determinada mediante un IMC mayor o igual a 30, fue mayor en los hombres casos que en sus respectivos controles, no obstante la diferencia no fue estadísticamente significativa, pero si sugestiva (χ^2 corregida = 3.351, 1 gl, p= 0.067); en este grupo, el valor de la razón de ventajas para la obesidad fue de 0.105, p = 0.049; por lo que no ser obeso, podría reducir el riesgo aterogénico hasta 9.5 veces, constituyéndose la no obesidad como un factor protector. Para el grupo femenino, no se demostró significancia estadística en cuanto a que las mujeres casos presenten mayor frecuencia de obesidad respecto a los controles pero si en el promedio de IMC para casos y controles (26.62 Vs 22.99, p = 0.004). Con respecto a la frecuencia de alteraciones de perímetro de la cintura, no se encontraron diferencias significativas para casos y controles en mujeres, pero si son sugestivas (χ^2 corregida = 3.597, 1 gl, p= 0.058); en este grupo se obtuvo una razón de ventajas de 0.100, p = 0.044, por lo que para las mujeres, no tener alteraciones de cintura, es un factor protector que podría reducir hasta en 10 veces el riesgo aterogénico en las adolescentes. En el caso de los hombres, si se demostró asociación significativa para el PC, (χ^2 corregida = 4.666, 1 gl, p= 0.031); obteniéndose un valor de razón de ventajas de 0.083, p= 0.028; por lo que en el caso de los hombres, no tener alteraciones en la cintura es un factor protector, pudiendo reducir hasta 12 veces el riesgo aterogénico. Los valores promedio de PC en hombres y mujeres casos Vs controles, fueron estadísticamente significativos (86.72 Vs 77.09, p= 0.040) y (82.88 Vs 73.74, p= 0.001) respectivamente. En el caso del valor promedio de ICC, solamente en el caso de las mujeres se obtuvieron diferencias significativas (0.89 Vs 0.86, p= 0.022).

Tabla 2. Zona de origen y variables antropométricas de la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P Casos Vs. Controles Hombres	P Casos Vs. Controles Mujeres
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	18 (100.0)	19 (100.0)	20 (100.0)	29 (100.0)	-	-
Zona de Origen						
Rural	8 (44.4)	6 (31.6)	5 (25.0)	14 (48.3)	0.207	0.251
Urbana	10 (55.6)	13 (68.4)	15 (75.0)	15 (51.7)		
Edad						
16 y 17 años	14 (77.8)	15(78.9)	15 (75.0)	23(79.3)	1.00	1.00
18 y 19 años	4 (22.2)	4 (21.1)	5 (25.0)	6 (20.7)		
Índice de Masa Corporal (IMC)						
Obesidad	6 (33.3)	4 (21.1)	1 (5.0)	1 (3.4)	0.067	0.141
No obesidad	12 (66.7)	15(78.9)	19 (95.0)	28 (96.6)		
IMC ± EEM	25.82±1.78	26.62±1.13	23.45±0.98	22.99 ±0.65	0.240	0.004
Perímetro Cintura PC						
Alterado H ≥94 M ≥88	7 (38.9)	5 (26.3)	1 (5.0)	1 (3.4)	0.031	0.058
No alterado H <94 M <88	11(61.1)	14(73.7)	19 (95.0)	28(96.6)		
PC ± EEM	86.72 ±4.11	82.88 ±0.48	77.09±2.17	73.54 ±1.48	0.040	0.001
Índice cintura-cadera (ICC)						
Alterado H > 1.0 M > 0.8	14 (77.8)	14(73.7)	11 (55.0)	17(58.6)	0.139	0.266
No alterado H ≤ 1.0 M ≤ 0.8	4 (22.2)	5 (26.3)	9 (45.0)	12 (41.4)		
ICC ± EEM	0.92 ±0.01	0.89±0.01	0.90 ±0.01	0.86±0.01	0.252	0.022

La tabla 3, agrupa los antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad. En el caso de los hombres, la frecuencia de hipertensión fue mayor en casos y resultó estadísticamente significativo con respecto a los controles (χ^2 corregida = 5.608, 1 gl, p= 0.018). En el grupo femenino, la isquemia cardíaca no alcanzó significancia estadística, sin embargo el resultado fue sugestivo (χ^2 corregida = 3.364, 1 gl, p= 0.067). El resto de antecedentes no alcanzaron significancia estadística para ningún género.

Tabla 3. Antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad en la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012.

Antecedente	Casos		Controles		P Casos Vs. Controles Hombres	P Casos Vs. Controles Mujeres
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	18 (100.0)	19 (100.0)	20 (100.0)	29 (100.0)	-	-
Hipertensión arterial (HTA)						
Hipertenso	6 (33.3)	2(10.5)	0 (0.0)	3 (10.3)	0.018	1.000
Normotenso	12(66.7)	17(89.5)	20(100.0)	26 (89.7)		
Enfermedad coronaria diagnosticada						
Con antecedentes	1 (5.6)	0 (0.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	1.000	-
Sin antecedentes	17 (94.4)	19 (100.0)	19 (95.0)	29(100.0)		
Isquemia Cardíaca						
Sospechoso	4 (22.2)	6 (31.6)	6 (30.0)	17 (58.6)	0.719	0.067
No sospechoso	14 (77.8)	13 (68.4)	14 (70.0)	12 (41.4)		
Crisis Isquémica Transitoria						
Probable	4 (22.2)	3 (15.8)	3 (15.0)	6 (20.7)	0.877	0.726
No probable	14 (77.8)	16 (84.2)	17 (85.0)	23 (79.3)		
Hipercolesterolemia						
Positivo	5 (27.8)	3 (15.8)	1 (5.0)	0 (0.0)	0.140	0.110
Negativo o ignora	13 (72.2)	16 (84.2)	19 (95.0)	29(100.0)		
Dislipidemia mixta						
Positivo	5 (27.8)	3 (15.8)	1 (5.0)	1 (3.4)	0.140	0.328
Negativo o ignora	13 (72.2)	16 (84.2)	19 (95.0)	28 (96.6)		

Los hábitos de riesgo cardiovascular aparecen en la tabla 4. La frecuencia de tabaquismo activo o pasivo, consumo de alcohol y drogas fue menor en los casos que en los controles, pero en ninguno alcanzó a ser estadísticamente significativo. Tanto en hombres como en mujeres, la actividad física fue menor en casos que en sus respectivos controles y el sedentarismo estuvo presente en tanto en casos como en los controles para ambos géneros. En el caso de las mujeres, el uso de contraceptivos orales como factor de riesgo cardiovascular no fue estadísticamente significativo.

Tabla 4. Conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P Casos Vs. Controles Hombres	P Casos Vs. Controles Mujeres
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	18 (100.0)	19 (100.0)	20 (100.0)	29 (100.0)	-	-
Tabaquismo						
Positivo	1 (5.6)	1 (5.3)	4 (20.0)	2 (6.9)	0.404	1.000
Negativo	17 (94.4)	18 (94.7)	16 (80.0)	27 (93.1)		
Alcohol y drogas						
Consumo	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (15.0)	2 (6.9)	0.267	0.667
No consumo	18 (100.0)	19(100.0)	17 (85.0)	27 (93.1)		
Actividad física						
Baja	2 (11.1)	3 (15.8)	2 (10.0)	4 (13.8)	1.000	1.000
Moderada – Alta	16 (88.9)	16 (84.2)	18 (90.0)	25 (86.2)		
MET ± EEM	2806.42±665.8	2092.34±432.6	3835.06±845.20	2123.15±314.47	-	-
Sedentarismo						
Presencia	18 (100.0)	19 (100.0)	20 (100.0)	29 (100.0)	-	-
Ausencia	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)		
MET ± EEM	4678.33±248.2	3982.63±291.7	4252.50±272.4	4026.21±210.1	0.259	0.901
Contraceptivos orales						
Uso	-	1 (5.3)	-	1 (3.4)	-	1.000
No uso	-	17 (94.7)	-	28 (96.6)		

Los signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el INWTD, se agrupan en la tabla 5. La frecuencia de aparecimiento de *acantosis nigricans* fue mayor para las señoritas casos que para el grupo control (47.4 Vs 24.1), aunque la diferencia tampoco fue significativa (p= 0.095). La diabetes mellitus tipo I y II, no estuvo presente en todas las participantes.

Tabla 5. Signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos	Controles	P Casos Vs. Controles
Conteo (%)	19 (100.0)	29 (100.0)	-
Ciclo menstrual			
Irregular	3 (15.8)	5 (17.2)	1.000
Regular	16 (84.2)	24 (82.8)	
Ovarios poliquísticos			
Presencia	3 (15.8)	5 (17.2)	1.000
Ausencia	16 (84.2)	24 (82.8)	
Acantosis nigricans			
Presencia	9 (47.4)	7 (24.1)	0.095
Ausencia	10 (52.6)	22 (75.9)	
Diabetes mellitus tipo I y II			
Presencia	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Ausencia	19 (100.0)	29 (100.0)	

Los signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población masculina tamizada en el INWTD, se agrupan en la tabla 6. La frecuencia de aparecimiento de *acantosis nigricans* fue mayor para los casos que para su grupo control (44.4 Vs 15.0) y las diferencias entre casos y controles fueron estadísticamente significativas (χ^2 corregida = 3.993, 1 gl, p= 0.046). La diabetes mellitus tipo I y II, también fue mayor en casos que en controles, pero esa diferencia, no llegó a ser significativa (χ^2 corregida = 0.003, 1 gl, p= 0.957).

Tabla 6. Signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos	Controles	P Casos Vs. Controles
Conteo (%)	18 (100.0)	20 (100.0)	-
Acantosis nigricans			
Presencia	8 (44.4)	3 (15.0)	0.046
Ausencia	10 (55.6)	17 (85.0)	
Diabetes mellitus tipo I y II			
Presencia	1 (5.6)	0 (0.0)	0.957
Ausencia	17 (94.4)	20 (100.0)	

Los resultados de las condiciones funcionales y promedios de metabolitos circulantes, se muestran en la tabla 7. En cuanto a la frecuencia de hipertensión arterial, se encontraron diferencias significativas tanto para hombres como para mujeres (χ^2 =6.702, 1 gl, p= 0.010) y (χ^2 corregida = 6.757, 1 gl, p= 0.020), respectivamente. En el grupo masculino, la razón de ventajas dió un valor de 0.159, p= 0.013; por lo que puede afirmarse que no tener alteraciones en la PA, es un factor protector que podría reducir hasta 6.3 veces el riesgo aterogénico en los adolescentes. Para el caso de las mujeres, la razón de ventajas fue de 0.127, p= 0.018; por lo que no tener alteraciones en la PA, también es una factor protector que podría reducir hasta en 7.9 veces el riesgo aterogénico en este grupo. Las alteraciones en el Colesterol HDL fueron más frecuentes en los hombres y mujeres casos que en los controles (77.8% Vs 50%) y (78.9% Vs 65.5%); la diferencia entre los valores circulantes promedio de c-HDL para casos y controles, no fue significativa, pero si fue sugestiva (22.44 mg/dL Vs 32.60 mg/dL, t= -2.022, 36 gl, p= 0.051) y (26.95 mg/ dL Vs 39.21 mg/ dL, t= -1.945, 46 gl, p= 0.058) respectivamente. El colesterol LDL presentó diferencias significativas para mujeres casos Vs controles (χ^2 corregida= 4.189, 1 gl, p= 0.041), y diferencias sugestivas con respecto al promedio circulante (85.42 mg/dL Vs 60.34 mg/L, p= 0.055). En este mismo grupo, el colesterol total alcanzó significancia estadística (16.7% Vs

0.0%, p= 0.000). Las diferencias en los promedios de niveles circulantes fueron mayores tanto en hombres casos (t= 2.505, 36 gl, p= 0.017), como en mujeres con respecto a sus controles (t= 5.977, 46 gl, p= 0.000), resaltando el valor en féminas de 246.47 mg/dL Vs 84.82 mg/dL, p= 0.000. Con respecto al índice de Castelli, los jóvenes casos tienen mayor proporción de alteraciones en el índice en comparación con los de su grupo control (χ^2= 8.464, 1 gl, p= 0.004); en relación a la razón de ventajas, la diferencia entre hombres casos y controles fue significativa (p= 0.006). Para las señoritas, las diferencias en la proporción entre casos y controles también fue significativa (χ^2 corregida = 17.983, 1 gl, p= 0.000) al igual que la razón de ventajas para este grupo (p= 0.000). Los valores promedios del índice fue significativamente mayor en los hombres y mujeres casos que en los controles (Figura 2, 8.63 Vs 3.34, t= 2.914, 36 gl, p= 0.006) y (Figura 3, 16.52 Vs 3.16, t= 4.777, 46 gl, p= 0.000) respectivamente.

Los valores alterados de glucosa fueron significativamente más frecuentes en hombres casos que en los controles (33.3% Vs 0.0%, p= 0.018) y el promedio circulante también fue significativamente mayor (Figura 5, t=3.176, 36 gl, p= 0.003); la Insulina circulante y promedio de HOMA-IR también fue mayor en hombres casos aunque no de forma significativa (22.83 µUI/dL Vs 15.00, p=0.229) y (5.81 Vs 3.29, p=0.123) respectivamente.

Las señoritas y Jóvenes casos también presentaron diferencias significativas en los promedios circulantes de glucosa con respecto a sus respectivos controles (Figura 4, t= 2.541, 46 gl, p= 0.014 y Figura 5, t= 3.76, 36 gl, p= 0.003). El resto de valores circulantes para TAG, índices HOMA-IR e ISI Mc Auley, no alcanzaron significancia estadística en ningún género.

Tabla 7. Condiciones funcionales y promedios de metabolitos en la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos Vs. Controles Hombres	Casos Vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	18 (100.0)	19 (100.0)	20 (100.0)	29 (100.0)	-	-
Presión arterial (mm Hg)						
Hipertenso	11 (61.1)	7 (36.8)	4 (20.0)	2 (6.9)	0.010	0.020
Normotenso	7 (38.9)	12 (63.2)	16 (80.0)	27 (93.1)		
Colesterol HDL						
Alterado	14 (77.8)	15 (78.9)	10 (50.0)	19 (65.5)	0.076	0.317
No alterado	4 (22.2)	4 (21.1)	10 (50.0)	10 (34.5)		
HDL (mg/dl±EEM)	22.44±3.78	26.95 ±5.40	32.60±3.34	39.21±3.68	0.051	0.058
Colesterol LDL						
Alterado	0 (0.0)	4 (21.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	0.041
No alterado	18 (100.0)	15 (78.9)	20 (100.0)	29 (100.0)		
LDL (mg/dl±EEM)	65.39 ±7.66	85.42 ±12.34	55.85 ±6.41	60.34 ±6.43	0.343	0.055
Colesterol Total CT						
Alterado	3 (16.7)	11 (57.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.194	0.000
No alterado	15 (83.3)	8 (42.1)	20 (100.0)	29 (100.0)		
CT (mg/dl±EEM)	129.27±19.70	246.47± 32.8	80.08 ±5.78	84.82 ±4.73	0.017	0.000
Índice de Castelli ICT						
Alterado	12 (66.7)	15 (78.9)	4 (20.0)	5 (17.2)	0.004	0.000
No alterado	6 (33.3)	4 (21.1)	16 (80.0)	24 (82.8)		
ICT (mg/dl±EEM)	8.63 ±1.77	16.52 ±3.36	3.34 ±0.62	3.16 ±0.57	0.006	0.000
Triglicéridos (TAG)						
Alterado	2 (11.1)	7 (36.8)	0 (0.0)	4 (13.8)	0.421	0.085
No alterado	16 (88.9)	12 (63.2)	20 (100.0)	25 (86.2)		
TAG (mg/dl±EEM)	95.94 ±16.87	106.79±12.44	80.95 ±6.65	85.21±11.84	0.396	0.231
Glucosa (GLU)						
Hiperglicémico	6 (33.3)	3 (15.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.018	0.110
Normoglicémico	12 (66.7)	16 (84.2)	20 (100.0)	29 (100.0)		
GLU(mg/dl±EEM)	105.67±3.64	99.10 ±3.41	86.55 ±4.68	86.69 ±3.26	0.003	0.014
Insulina						
Insulinémico	1 (5.6)	1 (5.9)	1 (5.0)	1 (3.6)	1.000	1.000
No insulinémico	17 (94.4)	16 (94.1)	19 (95.0)	27 (96.4)		
INS (µUI/dl ±EEM)	22.83 ±4.99	20.35±3.95	15.00±4.08	20.75 ±2.95	0.229	0.935
HOMA-IR						
Resistentes	3 (16.7)	1 (5.9)	1 (5.0)	1 (3.6)	0.522	1.000
No resisitentes	15 (83.3)	16 (94.1)	19 (95.0)	27 (96.4)		
(Ẋ±EEM)	5.81 ±1.21	5.29 ±1.12	3.29 ±1.05	4.63 ±0.68	0.123	0.594
ISI-McAuley						
Insensibles	3 (16.7)	1 (5.9)	1 (5.0)	3 (10.7)	0.522	0.990
Sensibles	15 (83.3)	16 (94.1)	19 (95.0)	25 (89.3)		
(Ẋ±EEM)	6.75 ±0.48	6.58 ±0.45	7.61 ±0.43	7.64 ±0.44	0.189	0.335

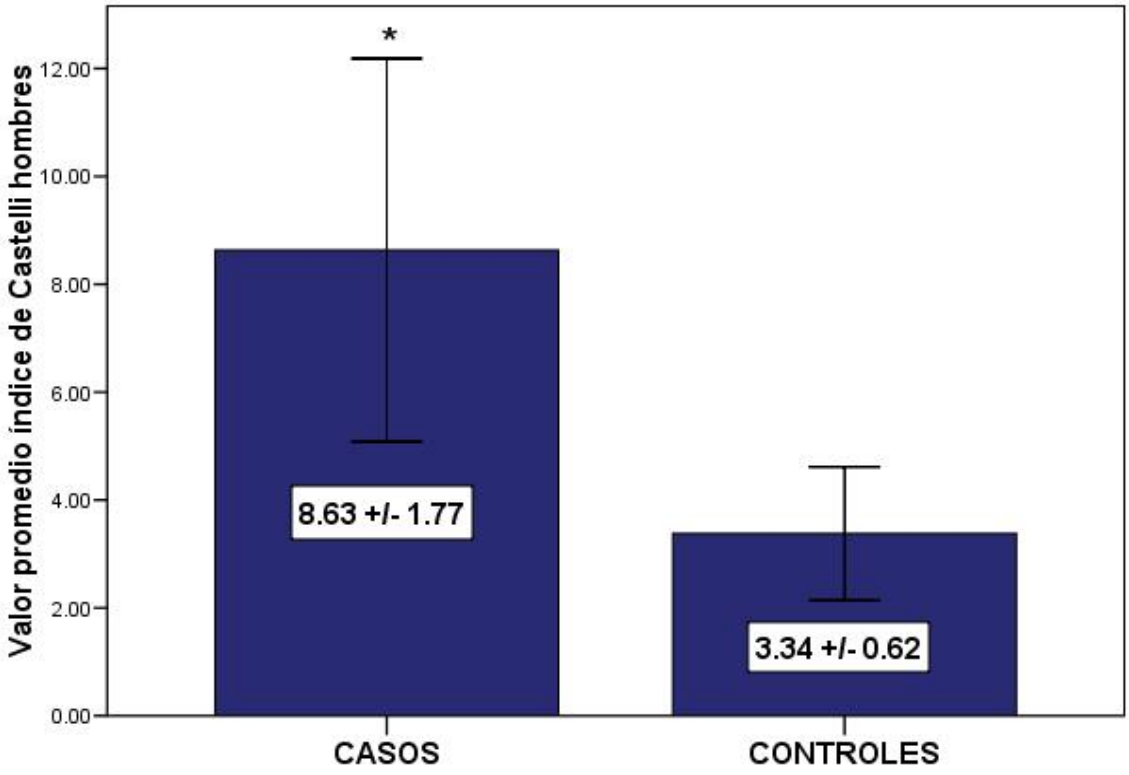

Figura 2. Índice de Castelli promedio en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y el asterisco indica diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, p< 0.05, n= 38).

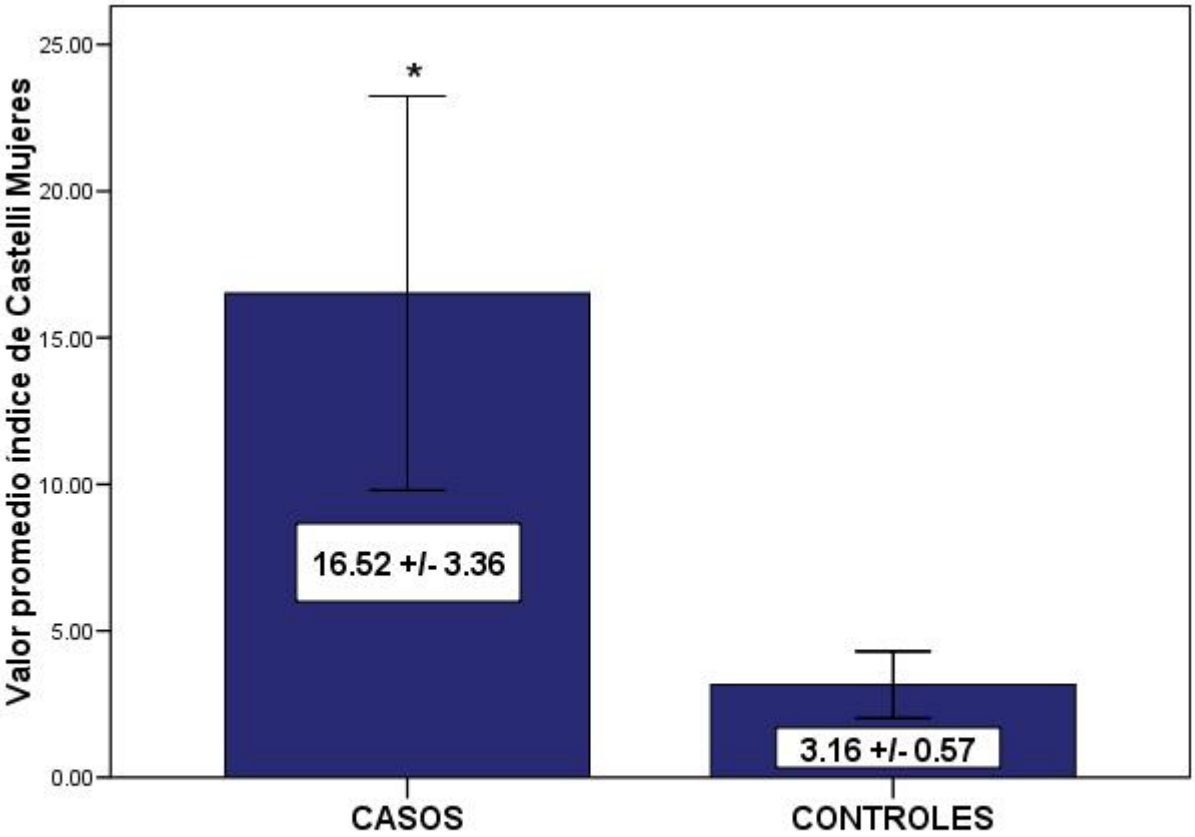

Figura 3. Índice de Castelli promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± 2 EEM y el asterisco indica diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, p< 0.05, n= 48).

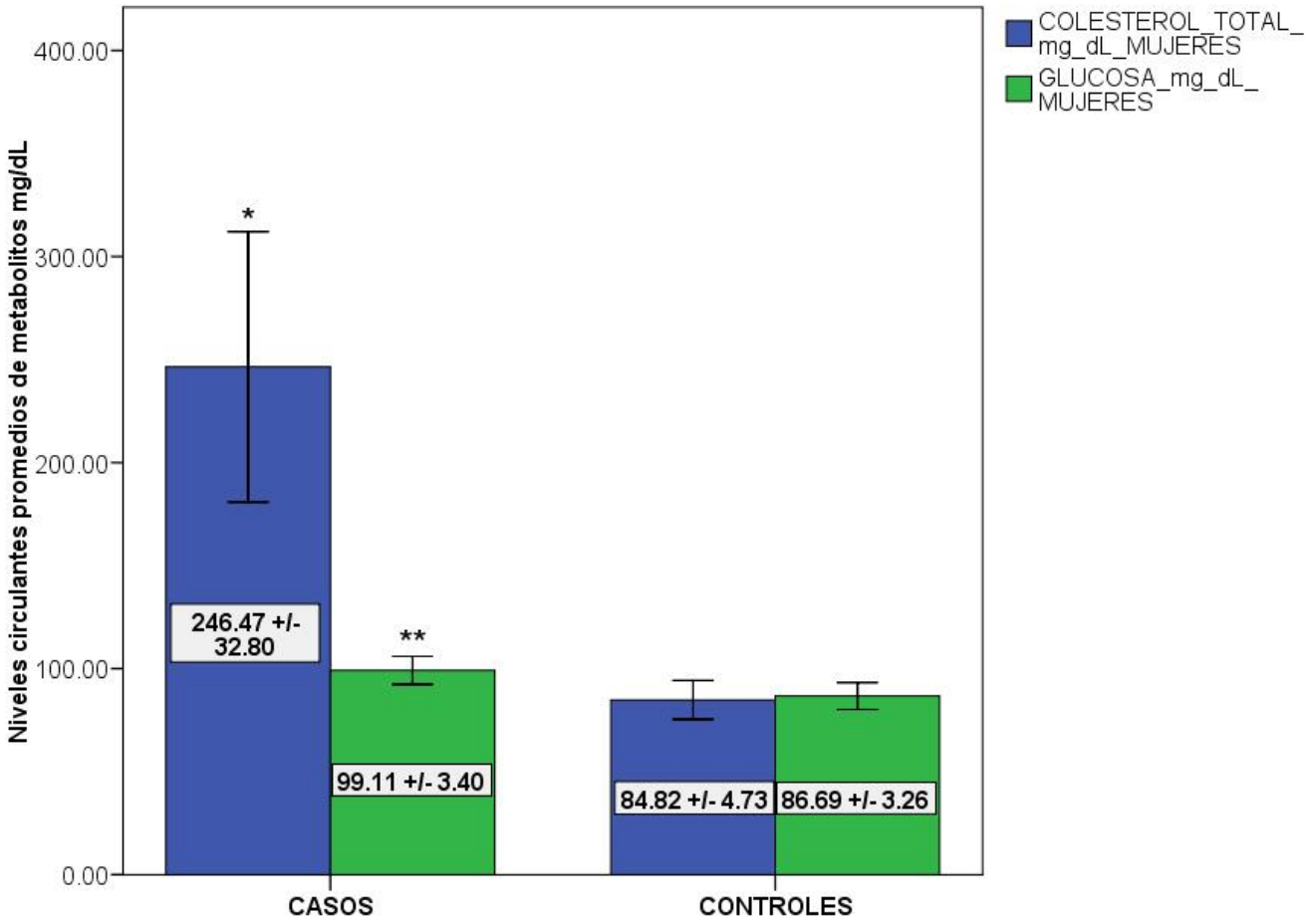

Figura 4. Niveles circulantes de Colesterol total y Glucosa en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 48).

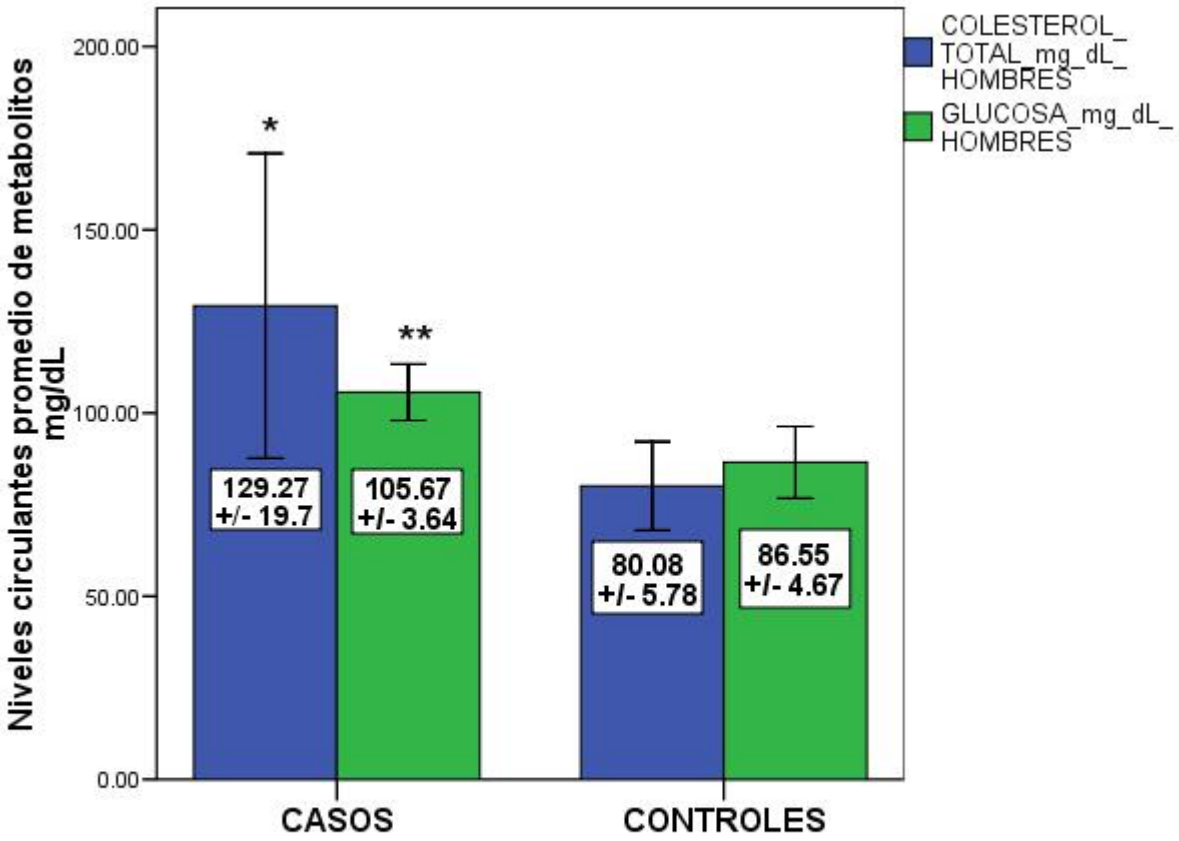

Figura 5. Niveles circulantes de Colesterol total y Glucosa en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger, Ciudad y Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 48).

La Tabla 8 agrupa los factores hereditarios y antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular en la población tamizada en el INWTD. Ninguna de las variables consideradas demostró ser estadísticamente significativa.

Tabla 8. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger", Municipio y Ciudad de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán. Julio a Agosto de 2012.

Antecedente	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	18 (100.0)	19 (100.0)	20 (100.0)	28 (100.0)	-	-
Factores Hereditarios						
Presencia	15 (83.3)	16 (84.2)	15 (75.0)	26 (92.9)	0.818	0.644
Ausencia	3 (16.7)	3 (15.8)	2 (25.0)	2 (7.1)		
Antecedentes enfermedad cerebrovascular						
Presencia	0 (0.0)	2 (10.5)	1 (5.0)	5 (17.9)	1.000	0.783
Ausencia	18 (100.0)	17 (89.5)	19 (95.0)	23 (82.1)		

La Figura 6 muestra las prevalencias del riesgo aterogénico en la población tamizada en el Instituto Nacional Walter Thilo Deininger. Segregadas por género la prevalencia del riesgo aterogénico fue más alta en adolescentes hombres (47.36%) que en adolescentes mujeres (39.58%). Según los resultados del tamizado en Cojutepeque, el riesgo aterogénico prevalece más en hombres que en mujeres y este grupo poblacional es el que presenta las prevalencias más altas del país.

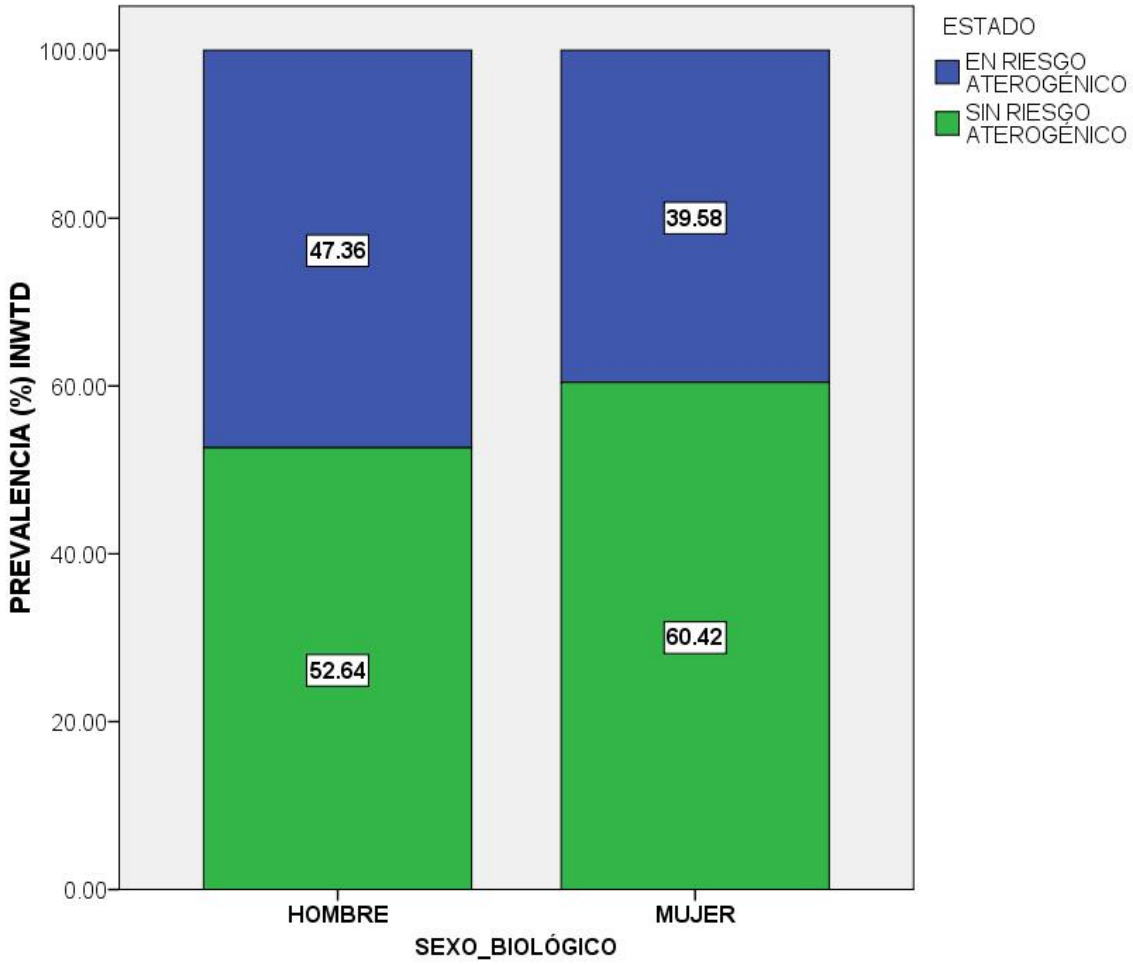

Figura 6. Prevalencias del riesgo aterogénico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger" de la Ciudad Cojutepeque. Junio a Agosto de 2012, n=38, n=48.

3.2 Muestreo en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Código MINED: 10806. Ciudad y Municipio de Chalatenango, Departamento de Chalatenango.

Las características del grupo poblacional muestreado en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", se presentan en la tabla 9. La obesidad general dada por un IMC superior a 30 alcanzó diferencias significativas en el grupo de casos y controles tanto en hombres como en mujeres (Figura 7, χ^2 corregida = 8.308, 1 gl, p= 0.004) y (Figura 8, χ^2 = 28.000, 1 gl, p= 0.000) respectivamente.

En el grupo masculino se obtuvo una razón de ventajas de 0.333, con p = 0.018, por lo que para los hombres, no tener alteraciones de IMC, es un factor protector que podría reducir hasta 3 veces el riesgo aterogénico en los adolescentes. En las mujeres casos, se obtuvo una razón de ventajas de 0.125, con p= 0.000, por lo que en este grupo, la obesidad aumenta en 8.00 veces el riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas.

Los valores promedio de IMC mostraron diferencias significativas entre casos y controles tanto en hombres (29.86 Vs 21.83, t= 3.98, 25 gl, p= 0.001) y mujeres (31.37 Vs 22.46, t= 6.79, 54 gl, p=0.000). La obesidad visceral, establecida por alteraciones de la cintura alcanzaron diferencias significativas entre casos y controles, tanto en hombres como en mujeres (χ^2 corregida = 12.243, 1 gl, p= 0.002) y (χ^2 = 36.522, 1 gl, p= 0.000) respectivamente.

En los hombres las alteraciones de cintura aumentan el riesgo cardíaco en 3.8 veces, mientras que para las mujeres el riesgo se aumenta en 11.5 veces (RV: 0.087, p= 0.000). En los varones el promedio ICC, exhibió diferencias significativas entre casos y controles (0.90 Vs 0.8, t=2.49, 25 gl, p= 0.020).

Tabla 9. Zona de origen y variables antropométricas de la población tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	13 (100.0)	14 (100.0)	14 (100.0)	42 (100.0)	-	-
Zona de Origen						
Rural	5 (38.5)	9 (64.3)	9 (64.3)	22 (52.4)	0.180	0.438
Urbana	8 (61.5)	5 (35.7)	5 (35.7)	20 (47.6)		
Edad						
16 y 17 años	8 (61.5)	12 (85.7)	11 (91.7)	37(88.1)	0.196	1.000
18 y 19 años	5 (38.5)	2(14.3)	1(8.3)	5 (11.9)		
Índice de Masa Corporal (IMC)						
Obesidad	6 (46.2)	8 (57.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.016	0.000
No obesidad	7 (53.8)	6 (42.9)	14 (100)	42 (100)		
IMC ± EEM	29.86 ±2.02	31.37 ±1.80	21.83 ±0.51	22.46 ±0.47	0.001|	0.000
Perímetro Cintura PC						
Alterado						
H≥94 M≥88	8 (61.5)	10 (71.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.002	0.000
No alterado						
H <94 M <88	5 (38.5)	4 (28.6)	14 (100)	42 (100)		
PC ± EEM	100.62 ± 4.70	91.79 ±3.03	78.21 ±1.83	74.29 ± 1.12	0.000	0.000
Índice cintura-cadera (ICC)						
Alterado						
H > 1.0 M > 0.8	7 (53.8)	5 (35.7)	2 (14.3)	9 (21.4)	0.077	0.478
No alterado						
H ≤ 1.0 M ≤ 0.8	6 (46.2)	9 (64.3)	12 (85.7)	33 (78.6)		
ICC ± EEM	0.90 ± 0.01	0.86 ± 0.01	0.08 ± 0.01	0.80 ± 0.01	0.020	0.063

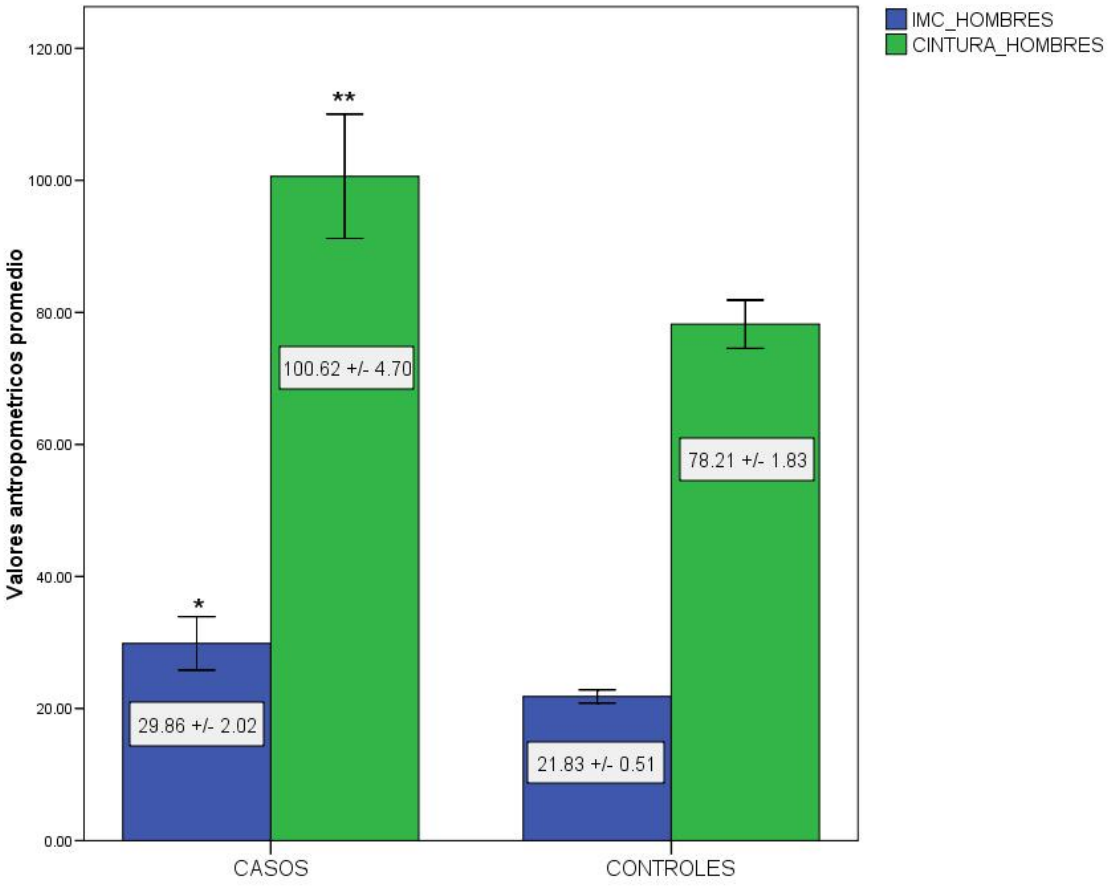

Figura 7. Valores antropométricos promedio en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 27).

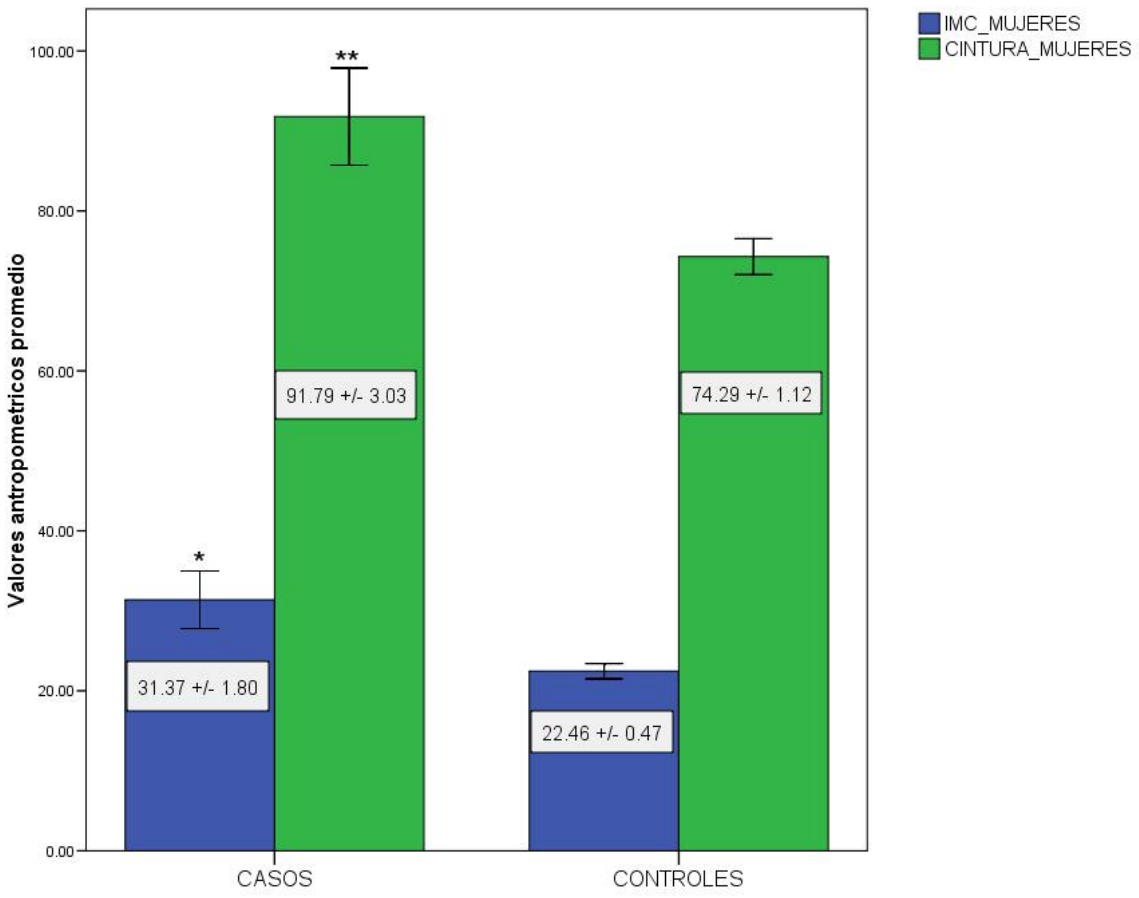

Figura 8. Valores antropométricos promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 56).

Los antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares se agrupan en la tabla 10. La mayor frecuencia de casos de hipertensión arterial se observó en hombres casos, aunque las diferencias entre éstos y sus respectivos controles no fueron significativas; por otra parte, es importante resaltar que las sospechas de isquemia cardíaca fueron observadas con mayor frecuencia en los controles femeninos, y la

elevación del colesterol fue mayor en hombres casos que en los controles pero las diferencias en ninguno de estos dos casos alcanzaron a ser estadísticamente significativas.

Por otro lado, la dislipidemia mixta fue más frecuente en los casos femeninos con respecto a sus controles, alcanzando a ser estadísticamente significativa (28.6% Vs 4.85, p= 0.046), obteniéndose un resultado de razón de ventajas de 0.125 con p= 0.048, por lo que no tener antecedentes de dislipidemia mixta se constituye en un factor protector que reduce el riesgo hasta en 8 veces.

Tabla 10. Antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad en la población tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012.

Antecedente	**Casos**		**Controles**		**P**	**P**
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	13 (100.0)	14 (100.0)	14 (100.0)	42 (100.0)	-	-
Hipertensión arterial (HTA)						
Hipertenso	3 (23.1)	0 (.0)	0 (.0)	3 (7.1)	0.196	0.732
Normotenso	10 (76.9)	14 (100)	14 (100)	39 (92.9)		
Enfermedad coronaria diagnosticada						
Con antecedentes	**0 (0.0)**	1 (7.1)	0 (0.0)	1 (2.4)	1.000	1.000
Sin antecedentes	13 (100)	13 (92.9)	14 (100)	41 (97.6)		
Isquemia Cardíaca						
Sospechoso	0 (.0)	4 (28.6)	2 (14.3)	10 (23.8)	0.496	1.000
No sospechoso	13 (100)	10 (71.4)	12 (85.7)	32 (76.2)		
Crisis Isquémica Transitoria						
Probable	4 (30.8)	2 (14.3)	4 (28.6)	8 (19)	1.000	1.000
No probable	9 (69.2)	12 (85.7)	10 (71.4)	34 (81)		
Hipercolesterolemia						
Positivo	3 (23.1)	0 (.0)	1 (7.1)	1 (2.4)	0.534	1.000
Negativo o ignora	10 (76.9)	14 (100)	13 (92.9)	41 (97.6)		
Dislipidemia mixta						
Positivo	2 (15.4)	4 (28.6)	1 (7.1)	2 (4.8)	0.946	0.046
Negativo o ignora	11 (84.6)	10 (71.4)	13 (92.9)	40 (95.2)		

En la tabla 11 se agrupan las conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional “Dr. Francisco Martínez Suárez”. Los estudiantes varones casos presentan actividad física con una intensidad de moderada a alta y un consumo de METS semanales promedio mayor que el respectivo grupo control (5,148.00 Vs 2171.61, p= 0.021); (t= 2.48, 2 gl, p= 0.021).

El promedio de METS consumidos por actividad física fue menor en señoritas casos que en sus controles, aunque los diferencias no alcanzaron a ser estadísticamente significativas (3,066.00 Vs 3434.52, p= 0.309).

Tabla 11. Conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional “Dr. Francisco Martínez Suárez”, Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012.

Variable	**Casos**		**Controles**		**P**	**P**
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	13 (100.0)	14 (100.0)	14 (100.0)	42 (100.0)	-	-
Tabaquismo						
Positivo	4 (30.8)	4 (28.6)	4 (28.6)	6 (14.3)	1.000	0.423
Negativo	9 (69.2)	10 (71.4)	10 (71.4)	36 (85.7)		
Alcohol y drogas						
Consumo	1 (7.7)	1 (7.1)	2 (14.3)	1 (2.4)	1.000	1.000
No consumo	12 (92.3)	13 (92.9)	12 (85.7)	41 (97.6)		
Actividad física						
Baja	2 (15.4)	1 (7.1)	3 (21.4)	1 (2.4)	1.000	1.000
Moderada - alta	11 (84.6)	13 (92.6)	11 (78.6)	41 (97.6)		
MET ± EEM	5148.0	3487.0	2171.61	2718.8	0.021	0.218
Sedentarismo						
Presencia	11 (84.6)	10 (71.4)	13 (92.9)	31 (73.8)	0.46	1.000
Ausencia	2 (15.4)	4 (28.6)	1 (7.1)	11 (26.2)		
MET ± EEM	3703.64 ± 298.70	3066.00 ± 454.95	3909.23 ± 209.38	3434.52 ± 143.31	0.570	0.309
Contraceptivos orales						
Uso	-	1 (7.1)	-	2 (4.8)	-	0.732
No uso		13 (92.9)		40 (95.2)		

La tabla 12 agrupa los signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en población femenina participante en el estudio. Curiosamente las alteraciones significativas de mayor frecuencia fueron las irregularidades en el ciclo menstrual para el grupo control con respecto a los casos (57.1 Vs 21.4, p= 0.021). Por el contrario, la presencia de *acantosis nigricans* fue significativamente más frecuente en los casos que en los controles (71.4 Vs 23.8, p= 0.001). La razón de ventajas para este grupo fue de 0.125 con una p= 0.004, lo cual significa que no presentar acantosis reduce el riesgo de presentar alteraciones endocrinológicas hasta ocho veces.

La Poliquistosis ovárica y la diabetes mellitus tipo I y II no demostraron ser variables de aparecimiento frecuente.

Tabla 12. Signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012.

Variable	**Casos**	**Controles**	**P** Casos vs. Controles
Conteo (%)	14 (100.0)	42 (100.0)	-
Ciclo menstrual			
Irregular	3 (21.4)	24 (57.1)	0.21
Regular	11 (78.6)	18 (42.9)	
Ovarios poliquísticos			
Presencia	0 (0.0)	1 (2.4)	1.000
Ausencia	14 (100)	41 (97.6)	
Acantosis nigricans			
Presencia	10 (71.4)	10 (23.8)	0.001
Ausencia	4 (28.6)	32 (76.2)	
Diabetes mellitus tipo I y II			
Presencia	0 (0.0)	2 (4.8)	1.000
Ausencia	14(100)	40 (95.2)	

Los signos relacionados con los trastornos del metabolismo de la Insulina en la población masculina tamizada en el centro educativo se presentan en la tabla 13. La *acantosis nigricans* fue significativamente más frecuente en hombres casos que en los controles (χ^2 corregida= 8.30, 1 gl, p=0.004), lo cual sugiere la presencia de alguna alteración endocrinológica. La razón de ventajas dio un valor de 0.333 con una p= 0.018, por lo que en los varones, no presentar acantosis nigricans reduce el riesgo de alteraciones endocrinológicas hasta en 3.0 veces. La diabetes mellitus estuvo ausente en todos los participantes.

Tabla 13. Signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012.

Variable	**Casos**	**Controles**	**P** Casos vs. Controles
Conteo (%)	13 (100.0)	14 (100.0)	-
Acantosis nigricans			
Presencia	6 (46.2)	0 (.0)	0.016
Ausencia	7 (53.8)	14 (100)	
Diabetes mellitus tipo I y II			
Presencia	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Ausencia	13 (100)	14 (100)	

La tabla 14, agrupa las condiciones funcionales y valores promedio de metabolitos en la población de ambos géneros, tamizada en el Instituto. Las alteraciones de la presión arterial fueron significativamente más frecuentes en hombres y mujeres casos que en sus respectivos contrales (χ^2 = 15.476, 1 gl, p=0.000) y (χ^2 corregida= 28.000, 1 gl, p=0.000) respectivamente.

Los niveles bajos de colesterol HDL fueron comunes tanto en hombres como en mujeres casos y controles, con valores promedios de 7.76 Vs 11.00 para hombres (y 10.85 Vs 9.85, para las mujeres. En este grupo también se obtuvieron diferencias significativas en el valor circulante promedio de LDL t=2.514, 54 gl, p= 0.015.

El índice de Castelli alterado fue significativamente más frecuente en mujeres casos que en sus respectivos controles (χ^2 corregida=6.22, 1 gl, p=0.046), al igual que las alteraciones en los niveles circulantes de triglicéridos, llegando también a alcanzar significancia estadística 21.4% Vs 0.0, p=0.016.

En el caso, de los hombres, se observaron diferencias significativas entre casos y controles, con valores circulantes promedios de 109.77 Vs 64.36 mg/dl p= 0-015 respectivamente.

Los valores circulantes de insulina promedio en condiciones de ayuno fueron estadísticamente significativos para los hombres casos en relación a su controles (Figura 9, t=2.823, 25 gl, p= 0.009), al igual que el valor del índice HOMA (1.12 Vs 0.44, p= 0.003) y el valor de ISI Mc Auley (1.55 Vs 8.28, p= 0.006).

Tabla 14. Condiciones funcionales y promedios de metabolitos en la población tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	13 (100.0)	14 (100.0)	13 (100.0)	42 (100.0)	-	-
Presión arterial (mm Hg)						
Hipertenso	11 (84.6)	8 (57.1)	1 (7.7)	0 (0.0)	0.000	0.000
Normotenso	2 (15.4)	6 (42.9)	12 (92.3)	42 (100)		
Colesterol HDL						
Alterado	13 (100)	14 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000	0.000
No alterado	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (100)	42 (100)		
HDL (mg/dl±EEM)	7.7692 ± 0.56788	10.8571 ± 1.35815	11.0000 ± 1.57243	9.8571 ± 0.48385	0.073	0.385
Colesterol LDL						
Alterado	0 (0.0)	1 (7.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	0.560
No alterado	13 (100)	13 (92.9)	14 (100)	42 (100)		
LDL (mg/dl±EEM)	87.7696 ± 7.12809	106.7857 ± 8.50351	75.2859 ± 7.29777	84.8095 ± 4.18521	0.234	0.015
Colesterol Total CT						
Alterado	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
No alterado	13 (100)	14 (100)	14 (100)	42 (100)		
CT (mg/dl±EEM)	59.0000 ± 4.88194	65.7857 ± 4.19206	66..2857 ± 5.81437	78.1667 ± 4. 85108	0.350	0.164
Índice de Castelli ICT						
Alterado	12 (92.3)	10 (71.4)	11 (78.6)	40 (95.2)	0.644	0.046
No alterado	1 (7.7)	4 (28.6)	3 (21.4)	2 (4.8)		
ICT (mg/dl±EEM)	8.0662 ± 0.98185	7.0729 ± 0.83720	6.6786 ± 0.60524	8.1998 ± 0.51112	0.233	0.269
Triglicéridos (TAG)						
Alterado	1 (7.7)	3 (21.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.970	0.016
No alterado	12 (92.3)	11 (78.6)	14 (100)	42 (100)		
TAG (mg/dl±EEM)	109.7692 ± 16.32567	85.7143 ± 16.28504	64.3571 ± 6.05706	65.3333 ± 35.1365	0.013	0.071
Glucosa (GLU)						
Hiperglicémico	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
Normoglicémico	13 (100)	14 (100)	14 (100)	42 (100)		
GLU(mg/dl±EEM)	69.8077 ± 1.44286	70.7143 ± 1.66739	69.5214 ± 1.10066	69.7976 ± 1.13697	0.875	0.678
Insulina						
Insulinémico	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
No insulinémico	13 (100)	14 (100)	14 (100)	42 (100)		
INS (µUI/dl ±EEM)	13.5385 ± 0.97806	13.3571 ± 1.33263	10.2143 ± 0.68081	12.0714 ± 0.59945	0.009	0.323
HOMA-IR						
Resistentes	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
No resisitentes	13 (100)	14 (100)	14 (100)	42 (100)		
(Ẍ±EEM)	1.1207 ± 0.24210	1.2044 ± 0.25369	0.4366 ± 0.10554	1.5582 ± 0.14615	0.003	0.201
ISI-McAuley						
Insensibles	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
Sensibles	13 (100)	14 (100)	14 (100)	42 (100)		
(Ẍ±EEM)	1.5582 ± 0.14615	7.4036 ± 0.34194	8.2814 ± 0.3206	7.8564 ± 0.15055	0.006	0.171

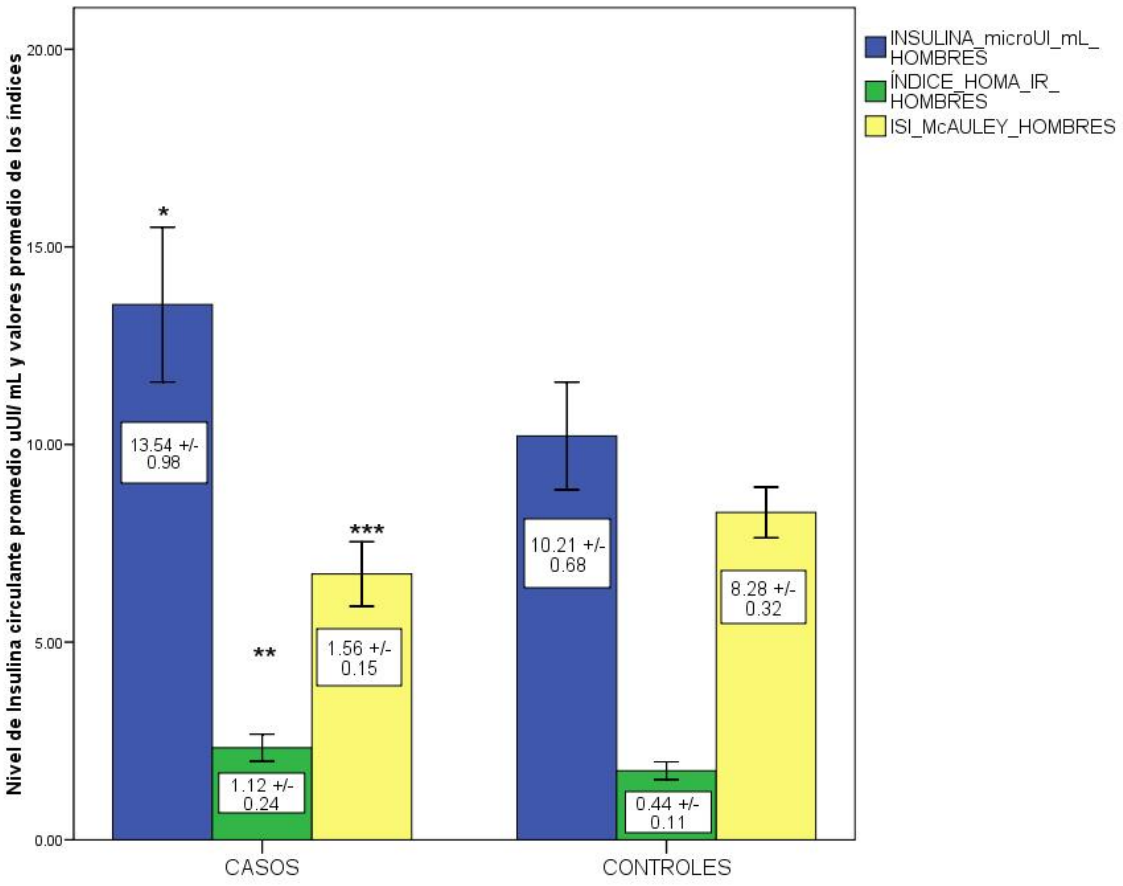

Figura 9. Niveles circulantes de Insulina e Índices funcionales en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 27).

La morbilidad familiar relacionada a aterosclerosis y eventos cardiovasculares de la población tamizada en el Instituto Nacional Francisco Martínez Suárez, se presentan en la tabla 15. Los factores hereditarios de aterosclerosis fueron más frecuentes en los hombres casos que en los controles aunque las diferencias no alcanzaron a ser

significativas (χ^2 corregida = 2.20, 1 gl, p= 0.458), mientras que los antecedentes de enfermedades cerebrovasculares fueron más frecuentes en mujeres casos que en sus respectivos controles, aunque las diferencias tampoco alcanzaron a ser significativas (χ^2 corregida = 5.929, 1 gl, p= 0.107), sin embargo, de acuerdo a la razón de ventajas, no poseer antecedentes de accidentes cerebrovasculares en mujeres reduce el riesgo aterogénico hasta en 4.36 veces.

Tabla 15. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez", Municipio y Ciudad de Chalatenango, Departamento de Chalatenango. Julio a Agosto de 2012.

Antecedente	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	11 (100.0)	13 (100.0)	11 (100.0)	37 (100.0)	-	-
Factores Hereditarios						
Presencia	9 (81.8)	12 (92.3)	11 (100)	30 (81.1)	0.458	0.430
Ausencia	2 (18.2)	1 (7.7)	0 (0.0)	7 (18.9)		
Antecedentes enfermedad cerebrovascular						
Presencia	0 (0.0)	2 (15.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	0.107
Ausencia	11 (100)	11 (84.6)	11 (100)	37 (100)		

La Figura 10 muestra las prevalencias en la población tamizada en el Instituto Nacional en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez". Segregadas por género, la prevalencia del riesgo aterogénico fue ligeramente más alta en adolescentes mujeres (16.86%) que en adolescentes hombres (15.66%); por tanto, el riesgo aterogénico prevalece más en mujeres que en hombres.

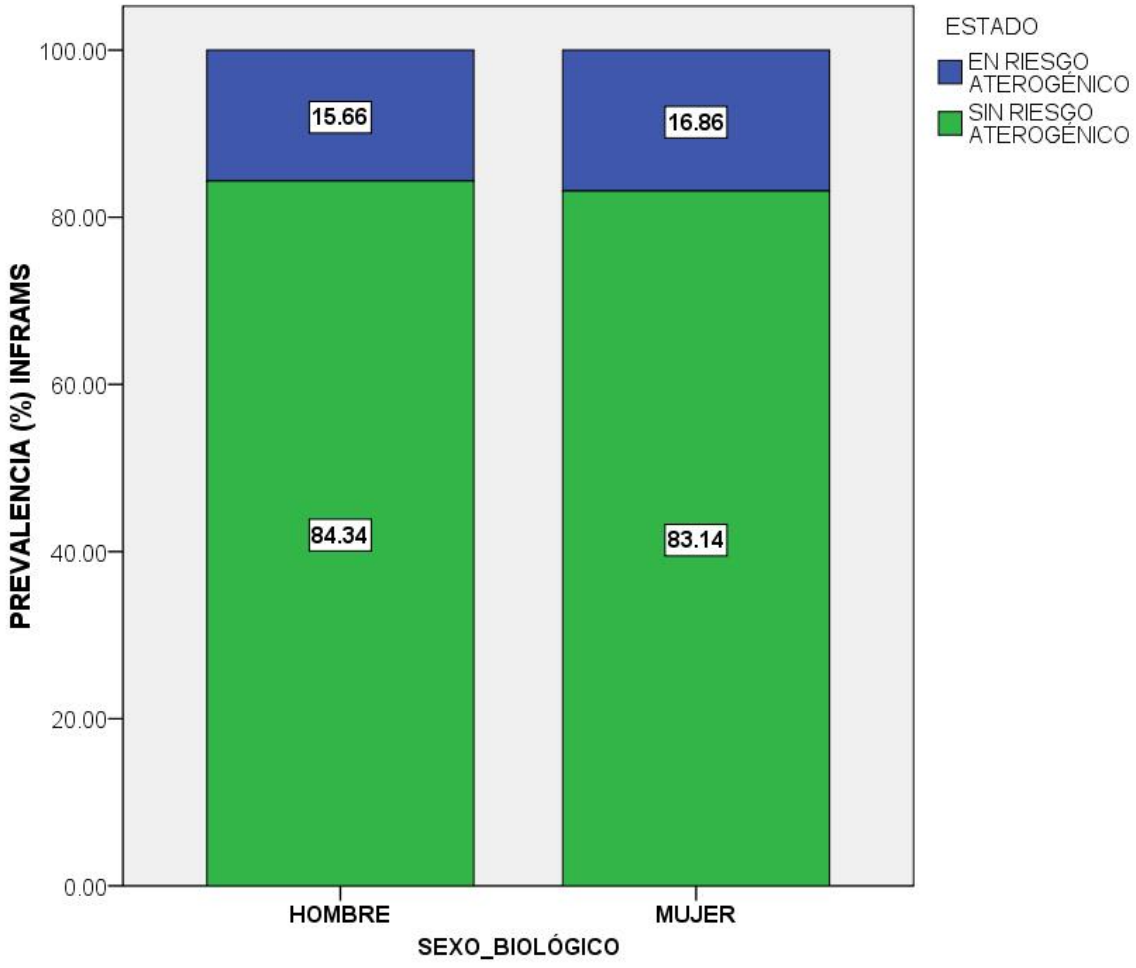

Figura 10. Prevalencias del riesgo aterogénico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el Instituto Nacional "Dr. Francisco Martínez Suárez" de la Ciudad de Chalatenango. Junio a Agosto de 2012, n=27, n=56.

3.3 Muestreo en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Código MINED: 10716. Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate.

Las características en la población tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, se agrupan en la tabla 16. El valor promedio de IMC, reveló que el sobrepeso alcanzó diferencias significativas en el grupo de casos y controles tanto en hombres (Figura 11, 26.83 Vs 19.58, p= 0.000) como en mujeres (Figura 12, χ^2 = 28.000, 1 gl, p= 0.000) 24.79 Vs 20.83, p= 0.000.

La obesidad visceral, establecida por alteraciones de la cintura alcanzaron diferencias significativas entre casos y controles, tanto en hombres como en mujeres (Figura 12, χ^2 corregida = 12.366, 1 gl, p= 0.000) y (Figura 10, χ^2 corregida= 15.279, 1 gl, p= 0.000) respectivamente.

En los hombres, las alteraciones de cintura aumentan el riesgo cardíaco en 2.72 veces, mientras que para las mujeres el riesgo se aumenta en 4.1 veces. En las señoritas el promedio ICC exhibió diferencias significativas entre casos y controles (0.82 Vs 0.79, t=2.019, 50 gl, p= 0.050).

Tabla 16. Zona de origen y variables antropométricas de la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	19 (100.0)	18 (100.0)	12 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Zona de Origen						
Rural	1 (5.3)	4 (22.2)	5 (41.7)	13 (38.2)	0.042	0.242
Urbana	18 (94.7)	14 (77.8)	7 (58.3)	21 (61.8)		
Edad						
16 y 17 años	8 (42.1)	11(61.1)	4 (33.3)	24(70.6)	0.717	0.488
18 y 19 años	11(57.9)	7(38.9)	8 (66.7)	10(29.4)		
Índice de Masa Corporal (IMC)						
Obesidad	5 (27.8)	3 (16.7)	0 (0)	0 (0)	0.134	0.068
No obesidad	13 (72.2)	15 (83.3)	12 (100)	34 (100)		
IMC ± EEM	26.83±1.19	24.79±0.92	19.85±0.77	20.83±0.51	0.000	0.000
Perímetro Cintura PC						
Alterado						
H≥94 M≥88	12 (63.2)	7 (38.9)	0 (0)	0 (0)	0.000	0.000
No alterado						
H <94 M <88	7 (36.8)	11 (61.1)	12 (100)	34 (100)		
PC ± EEM	93.47±2.61	83.17±2.53	73.67±1.76	73.50±1.05	0.000	0.000
Índice cintura-cadera (ICC)						
Alterado						
H > 1.0 M > 0.8	5 (26.3)	4(22.2)	2 (16.7)	4 (11.8)	0.853	0.425
No alterado						
H ≤ 1.0 M ≤ 0.8	14(73.7)	14 (77.8)	10 (83.3)	30 (88.2)		
ICC ± EEM	0.88±0.01	0.82±0.01	0.91±0.084	0.79±0.01	0.648	0.050

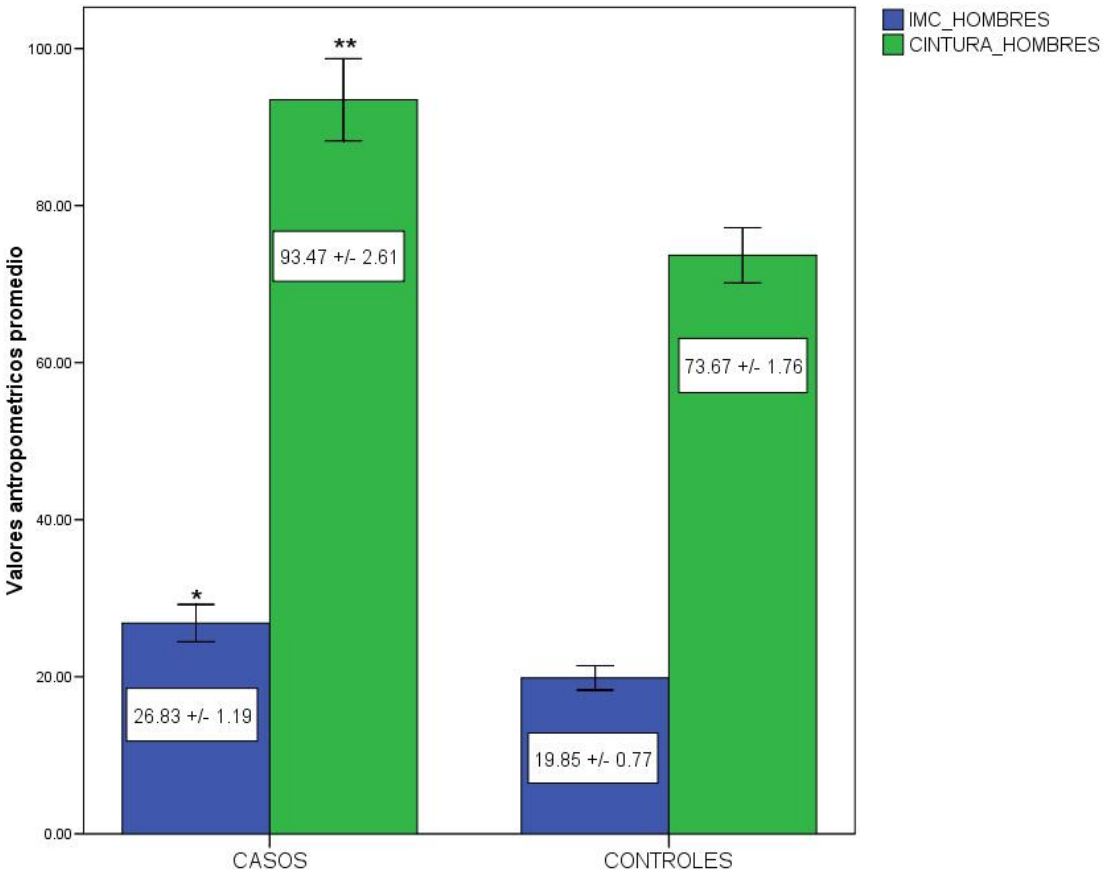

Figura 11. Valores antropométricos promedio en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 31).

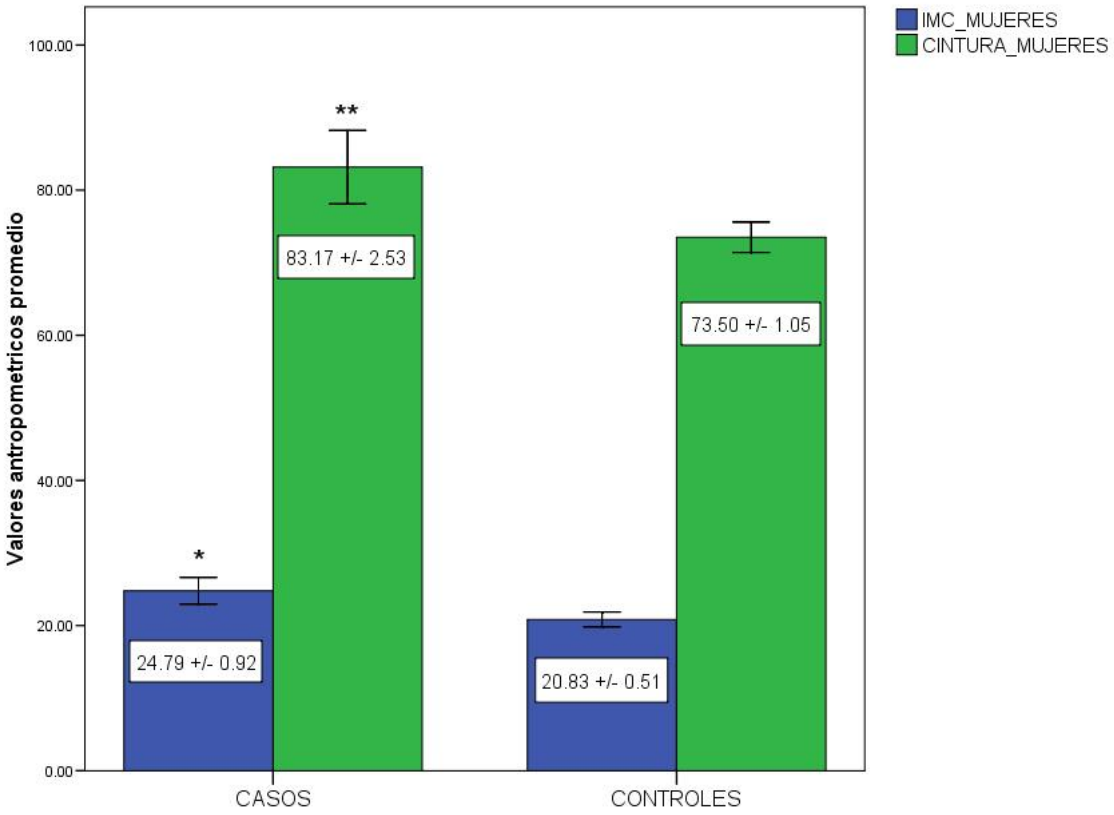

Figura 12. Valores antropométricos promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 52).

Los antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares se agrupan en la tabla 17. La mayor frecuencia de casos de hipertensión arterial se observó en hombres casos, aunque las diferencias entre éstos y sus respectivos controles no fueron significativas; por otra parte, es importante resaltar que las sospechas de isquemia cardíaca fueron observadas con mayor frecuencia en los controles femeninos, y la elevación del colesterol fue mayor en mujeres casos que en las controles pero las diferencias en ninguno de estos dos casos alcanzaron a ser estadísticamente significativas.

Además, la dislipidemia mixta fue más frecuente en los casos femeninos, pero tampoco logro demostrarse significancia estadística.

Tabla 17. Antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad en la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012.

Antecedente	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	19 (100.0)	18 (100.0)	12 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Hipertensión arterial (HTA)						
Hipertenso	4 (21.1)	2 (11.1)	0 (0)	0 (0)	0.249	0.221
Normotenso	15 (78.9)	16 (88.9)	12 (100)	34 (100)		
Enfermedad coronaria diagnosticada						
Con antecedentes	1 (5.3)	0 (0)	0 (0)	1 (2.9)	1.000	1.000
Sin antecedentes	18 (94.7)	18 (100)	12 (100)	33 (97.1)		
Isquemia Cardíaca						
Sospechoso	5 (27.8)	7 (38.9)	3 (27.3)	14 (41.2)	1.000	0.873
No sospechoso	13 (72.2)	11 (61.1)	8 (72.7)	20 (58.8)		
Crisis Isquémica Transitoria						
Probable	4 (21.1)	6 (33.3)	5 (41.7)	9 (26.5)	0.253	0.603
No probable	15 (78.9)	12 (66.7)	7 (58.3)	25 (73.5)		
Hipercolesterolemia						
Positivo	1 (5.3)	3 (16.7)	2 (16.7)	2 (5.9)	0.673	0.447
Negativo o ignora	18 (94.7)	15 (83.3)	10 (83.3)	32 (94.1)		
Dislipidemia mixta						
Positivo	1 (5.3)	3 (16.7)	2 (16.7)	2 (5.9)	0.673	0.447
Negativo o ignora	18 (94.7)	15 (83.3)	10 (83.3)	32 (94.1)		

En la tabla 18, se agrupan las conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional “Thomas Jefferson”. Los jóvenes casos presentaron mayor frecuencia de consumo de tabaco que sus controles pero sin llegar a ser significativo (χ^2= 0.023, 1 gl, p= 0.880), de igual manera, las señoritas casos, también presentan mayor frecuencia de consumo de tabaco que sus controles, pero este caso, las diferencias si fueron significativas (χ^2= 6.813, 1 gl, p= 0.015) llegándose a establecer que ser fumadora activa o pasiva aumenta hasta en 8 veces el riesgo cardíaco.

Los estudiantes varones casos refirieron mayor frecuencia de actividad física con una intensidad de moderada a alta que el respectivo grupo control (94.7% Vs 83.3%), sin embargo también presentan un consumo de METS semanales promedio menor a sus controles (4,757.47 Vs 5,439.92, p= 0.836); (t= -0.209, 28 gl, p= 0.836).

El promedio de METS consumidos por actividad física fue menor en señoritas casos que en sus controles, aunque los diferencias tampoco alcanzaron a ser estadísticamente significativas (1,534.25 Vs 2,543.47, p= 0.065).

Tabla 18. Conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P Casos vs. Controles Hombres	P Casos vs. Controles Mujeres
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	19 (100.0)	18 (100.0)	12 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Tabaquismo						
Positivo	8 (44.4)	6 (33.3)	5 (41.7)	2 (5.9)	0.880	0.015
Negativo	10 (55.6)	12 (66.7)	7 (58.3)	32 (94.1)		
Alcohol y drogas						
Consumo	3 (16.7)	4 (22.2)	3 (25.0)	2 (5.9)	0.926	0.194
No consumo	15 (83.3)	14 (77.8)	9 (75.0)	32 (94.1)		
Actividad física						
Baja	1 (5.3)	3 (16.7)	2 (16.7)	6 (17.6)	0.673	1.000
Moderada - alta	18 (94.7)	15 (83.3)	10 (83.3)	28 (82.4)		
Met ± EEM	4757.47±2324.52	1534.25±254.44	5439..92±1938.05	2543.4706±469.08	0.836	0.065
Sedentarismo						
Presencia	19 (100)	18 (100)	12 (100)	34 (100)	-	-
Ausencia	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)		
Met ± EEM	3150.00±276.17	3595.28±344.21	3412.50±401.39	3445.44±157.30	0.582	0.652
Contraceptivos orales						
Uso	-	3 (16.7)	-	2 (5.9)	-	0.447
No uso		15 (83.3)		32 (94.1)		

Los signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el INTJ, se agrupan en la tabla 19. La frecuencia de ovarios poliquísticos con diagnóstico previo fue mayor para las señoritas casos que para el grupo control (16.7 Vs 11.8), aunque la diferencias no fueron significativas (p= 0.948),

de igual forma, la presencia de *acantosis nigricans* fue más frecuente en señoritas casos que en sus controles (27.8% Vs 17.65, p= 0.482). La diabetes mellitus tipo I y II, no estuvo presente en todas las participantes.

Tabla 19. Signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos	Controles	P Casos vs. Controles
Conteo (%)	18 (100.0)	34 (100.0)	-
Ciclo menstrual			
Irregular	8 (44.4)	15 (44.1)	0.982
Regular	10 (55.6)	19 (55.9)	
Ovarios poliquísticos			
Presencia	3 (16.7)	4 (11.8)	0.948
Ausencia	15 (83.3)	30 (88.2)	
Acantosis nigricans			
Presencia	5 (27.8)	6 (17.6)	0.482
Ausencia	13 (72.2)	28 (82.4)	
Diabetes mellitus tipo I y II			
Presencia	0 (0)	1 (2.9)	1.000
Ausencia	18 (100)	33 (97.1)	

Los signos relacionados con los trastornos del metabolismo de la Insulina en la población masculina tamizada en el centro educativo se presentan en la tabla 20. La presencia de *acantosis nigricans* fue ligeramente más frecuente en hombres casos que en los controles sin llegar a ser significativo (χ^2 corregida= 0.007, 1 gl, p= 0.935). La diabetes mellitus tampoco estuvo presente en todos los participantes.

Tabla 20. Signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos	Controles	P Casos vs. Controles
Conteo (%)	19 (100.0)	12 (100.0)	-
Acantosis nigricans			
Presencia	5 (26.3)	3 (25.0)	0.935
Ausencia	14 (73.7)	9 (75.0)	
Diabetes mellitus tipo I y II			
Presencia	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Ausencia	19 (100)	12 (100)	

La tabla 21, agrupa las condiciones funcionales y valores promedio de metabolitos en la población de ambos géneros, tamizada en el Instituto. Tanto en hombres como en mujeres casos, las alteraciones de la presión arterial alcanzaron diferencias significativas con respecto a su correspondiente grupo control, así para hombres (84.2% Vs 0.0, p= 0.000) y (22.2 Vs 0.0, p= 0.021) para mujeres. Los niveles bajos de colesterol HDL fueron comunes en mujeres casos Vs sus controles, aunque no siendo significativo, si fue una diferencia sugerente (62.5% Vs 35.6, p= 0.061).

El valor promedio de niveles circulantes de colesterol total en hombres y mujeres casos, fue estadísticamente significativo con respecto a sus respectivos grupos control (t= 1.667, 1 gl, p= 0.058) para hombres y (t=2.160, 1 gl, p= 0.036) para mujeres.

El índice de Castelli alterado fue significativamente más frecuente en mujeres casos con respecto a sus controles (χ^2 corregida = 8.874, 1 gl, p= 0.021), al igual que el valor promedio del índice, llegando esta diferencia a ser sugestiva (13.54 Vs 12.22, p= 0.077) y revelando un mayor riesgo coronario de hasta 4 veces para este grupo poblacional, sin embargo las diferencias no fueron estadísticamente significativas p=0.26.

Las diferencias en cuanto a los valores circulantes promedio de triglicéridos del grupo casos para hombres y mujeres llegó a alcanzar significancia estadística para hombres

(130.74 mg/dL Vs 69.33 mg/dL, p=0.003) y para mujeres (104.94 mg/dL Vs 67.58 mg/dL, p= 0.047).

Los valores circulantes de insulina promedio en condiciones de ayuno fueron estadísticamente significativos para los hombres casos en relación a su controles (10.21 µUI/mL Vs 73.3 µUI/mL, Figura 14, t=-19.131, 51 gl, p= 0.000), no así el valor del índice HOMA, que fue mayor para los controles que para los casos masculinos (10.76 Vs 0.96, p= 0.003), lo cual concuerda con los resultados obtenidos para el ISI McAuley, que resultó mayor para hombres casos que para controles (Figura 13, 7.58 Vs 1.44, p= 0.000). En cuanto a las mujeres, el promedio de índice HOMA fue mayor para las mujeres casos que para sus controles (1.27 Vs 0.48, p=0.016) y el valor de ISI McAuley (7.41 Vs 9.27, p= 0.057), lo cual evidencia mayor insulinorresistencia y menor sensibilidad a la hormona para el caso de las mujeres.

Tabla 21. Condiciones funcionales y promedios de metabolitos en la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	19 (100.0)	18 (100.0)	12 (100.0)	34 (100.0)	-	-
Presión arterial (mm Hg)						
Hipertenso	16 (84.2)	4 (22.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000	0.021
Normotenso	3 (15.8)	14 (77.8)	12 (100.0)	34 (100.0)		
Colesterol HDL						
Alterado	2 (18.2)	12 (62.5)	0 (0)	16 (35.6)	0.458	0.061
No alterado	9 (81.8)	6 (37.5)	12 (100)	29 (64.4)		
HDL (mg/dl±EEM)	11.63 ±1.50	12.72±1.46	10.42±1.07	13.12±1.03	0.563	0.824
Colesterol LDL						
Alterado	4 (36.4)	6 (37.5)	3 (27.3)	2 (28.9)	1.000	0.543
No alterado	7 (63.6)	12 (62.5)	9 (72.7)	32 (71.1)		
LDL (mg/dl±EEM)	85.42±8.91	97.33±16.39	56.50±9.94	73.06±7.11	0.44	0.121
Colesterol Total CT						
Alterado	2 (18.2)	3 (6.3)	0 (0)	1 (2.2)	0.458	1.000
No alterado	9 (81.8)	15 (93.8)	12 (100)	44 (97.8)		
CT (mg/dl±EEM)	158.42±13.68	161.61±6.99	128.25±6.64	143.17±4.98	0.058	0.036
Índice de Castelli ICT						
Alterado	2 (18.2)	3 (18.8)	0 (0)	0 (0)	0.458	0.021
No alterado	9 (81.8)	15 (81.3)	12 (100)	34 (100)		
ICT (mg/dl±EEM)	15.18±1.17	13.54±1.42	15.24±1.85	12.22±0.72	0.386	0.077
Triglicéridos (TAG)						
Alterado	5 (54.5)	5 (31.3)	3 (27.3)	9 (20.0)	0.386	0.490
No alterado	5 (45.5)	13 (68.8)	9 (72.7)	36 (80)		
TAG (mg/dl±EEM)	130.74± 27.45	104.94±13.13	69.33±5.58	67.58±12.31	0.003	0.047
Glucosa (GLU)						
Hiperglicémico	1 (9.1)	6 (37.5)	1 (9.1)	9 (20)	1.000	0.188
Normoglicémico	10 (90.9)	12 (62.5)	11 (90.9)	36 (80)		
GLU(mg/dl±EEM)	74.00±4.36	78.83±3.29	69.94±6.29	75.92±4.40	0.656	0.594
Insulina						
Insulinémico	2 (18.2)	0(0)	0 (0)	0(0)	0.458	-
No insulinémico	9 (81.8)	18 (100)	12 (100)	45 (100)		
INS (µUI/dl ±EEM)	10.21±1.45	13.05±2.24	73.56±2.33	9.50±1.28	0.000	0.238
HOMA-IR						
Resistentes	0(0)	0(0)	0 (0.0)	0(0)	-	-
No resisitentes	19 (100.0)	18 (100)	12 (100.0)	34 (100)		
(Ẋ±EEM)	0.96±0.21	1.27±0.31	10.76±1.12	0.48±14.32	0.000	0.016
ISI-McAuley						
Insensibles	0(0)	0(0)	0 (0.0)	0(0)	-	-
Sensibles	19 (100.0)	18 (100)	12 (100.0)	34 (100)		
(Ẋ±EEM)	7.58±0.46	7.41±0.52	1.44±0.21	9.27±0.85	0.000	0.057

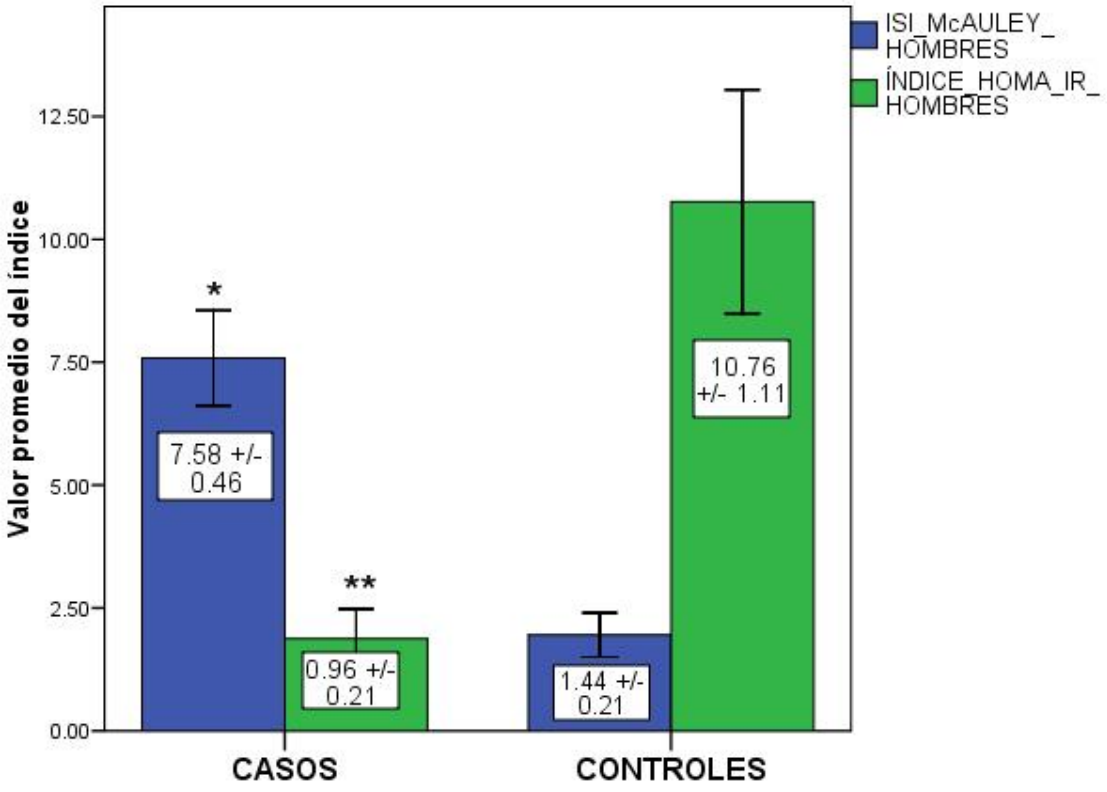

Figura 13. Índices funcionales en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 31).

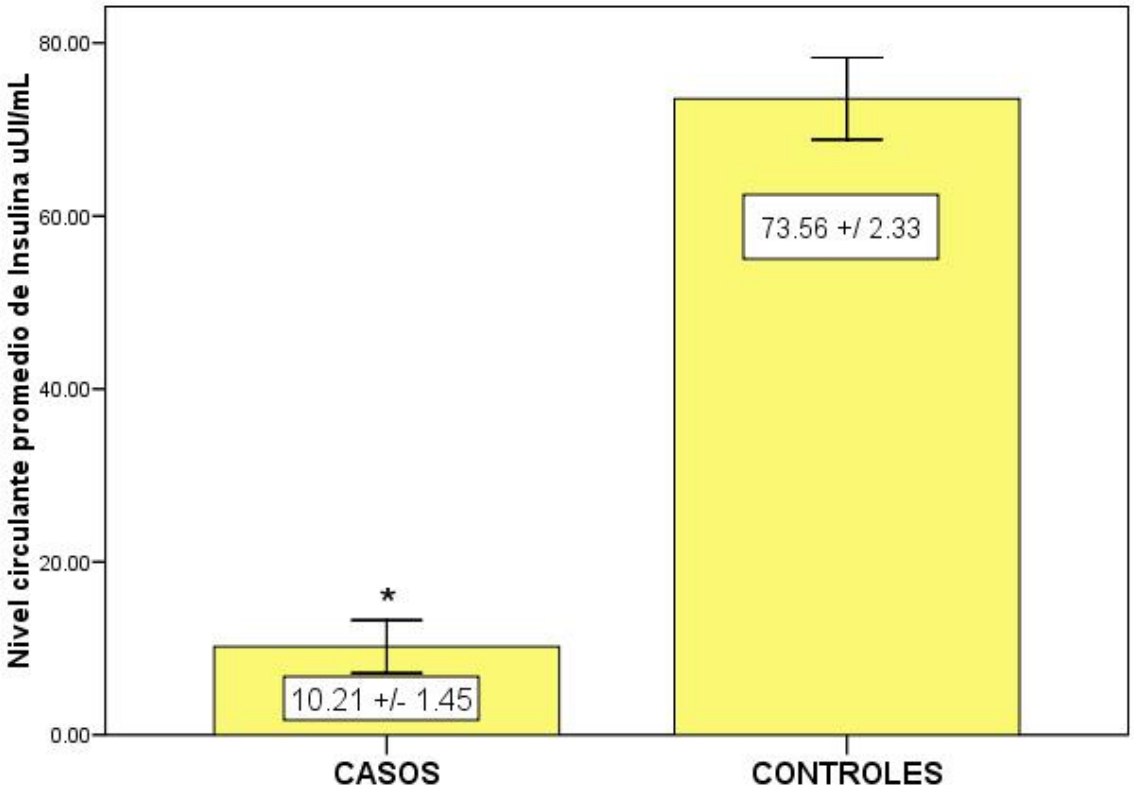

Figura 14. Niveles circulantes de Insulina e en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, Ciudad y Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 31).

La morbilidad familiar relacionada a aterosclerosis y eventos cardiovasculares de la población tamizada en el Instituto Nacional Thomas Jefferson, se presenta en la tabla 22. Los factores hereditarios de aterosclerosis fueron más frecuentes en los hombres casos que en los controles aunque las diferencias no alcanzaron a ser estadísticamente significativas (χ^2 corregida = 0.280, 1 gl, p= 0.921).

Tabla 22. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson", Municipio y Ciudad de Sonsonate, Departamento de Sonsonate. Julio a Agosto de 2012.

Antecedente	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	15 (100.0)	14 (100.0)	11 (100.0)	27 (100.0)	-	-
Factores Hereditarios						
Presencia	11 (73.3)	11 (78.6)	7 (63.6)	21 (77.8)	0.921	1.000
Ausencia	4 (26.7)	3 (21.4)	4 (36.4)	6 (22.2)		
Antecedentes enfermedad cerebrovascular						
Presencia	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (11.1)	-	-
Ausencia	15 (100)	14 (100)	11 (100)	24 (88.9)		

La Figura 15 muestra las prevalencias de la población tamizada en el Instituto Nacional en el Instituto Nacional Thomas Jefferson. Segregadas por género la prevalencia del riesgo aterogénico fue ligeramente más alta en adolescentes hombres (22.89%) que en adolescentes mujeres (21.68%); por consiguiente, el riesgo aterogénico prevalece más en hombres que en mujeres.

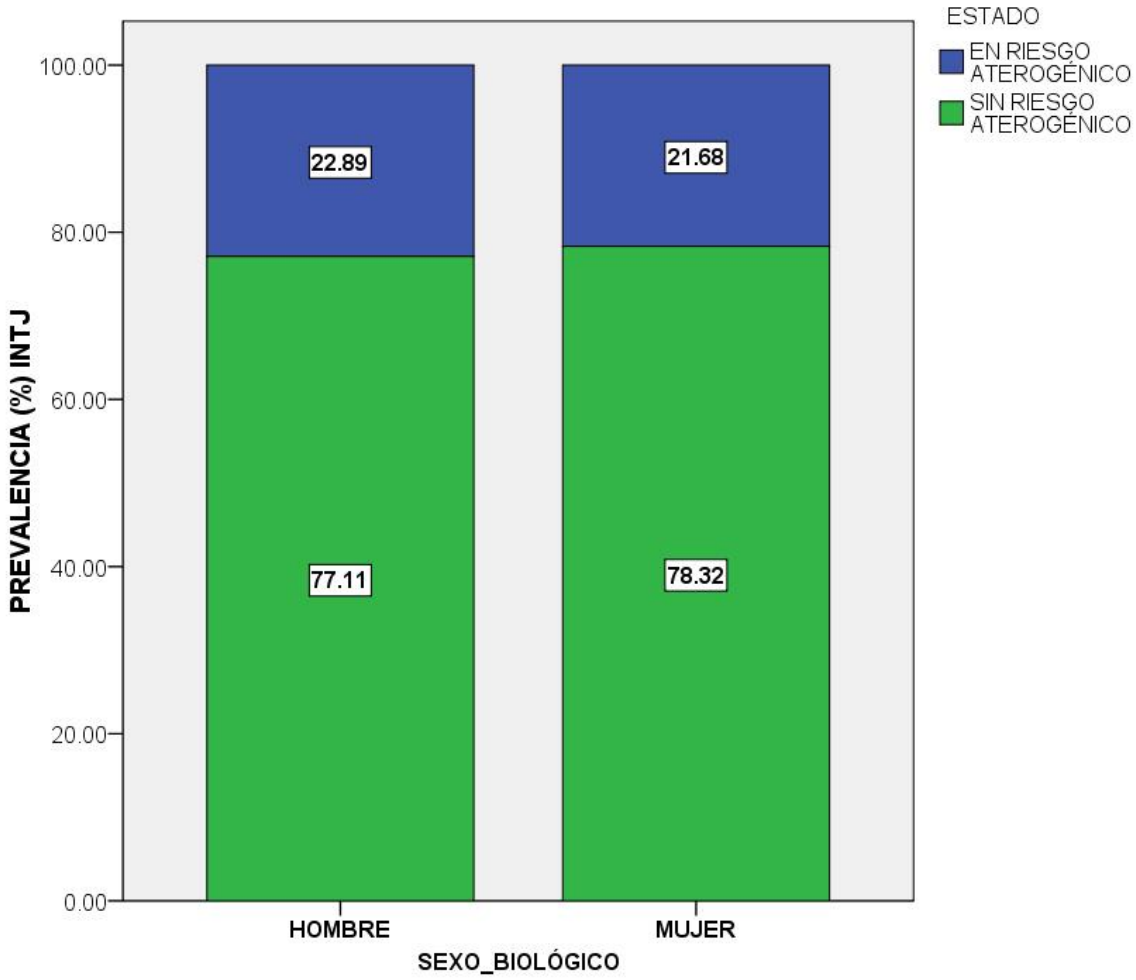

Figura 15. Prevalencias del riesgo aterogénico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el Instituto Nacional "Thomas Jefferson" de la Ciudad de Sonsonate. Junio a Agosto de 2012, n=31, n=52.

3.4 Muestreo en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Código MINED: 12979. Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel.

Las características en la población tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, se agrupan en la tabla 23. La mayor frecuencia de obesidad se observó tanto en hombres como en mujeres pertenecientes al grupo casos con diferencias significativas con respecto su grupo control (Figura 16, 72.7% Vs 18.2%, p= 0.010) y (Figura 17, 62.5 % Vs 4.4%, p= 0.000). Igual comportamiento se observó en los promedios de alteraciones de la cintura, que también fueron mayores en los hombre y en las mujeres casos que en sus controles (Figura 16, t= 4.590, 20 gl, p=0.000) y (Figura 17, t= 4.694, 59 gl, p= 0.000) respectivamente.

En los hombres, las alteraciones de cintura aumentan el riesgo cardíaco en 4.5 veces, mientras que para las mujeres el riesgo se aumenta en 3.57 veces. En las señoritas casos, el ICC presentó la mayor frecuencia de alteraciones (χ^2 corregida = 5.317, 1 gl, p= 0.021), y las señoritas que tienen alteraciones de cintura tienen un incremento del riesgo en 4.46 veces. El promedio de ICC, también exhibió diferencias significativas entre casos y controles en hombres (0.89 Vs 0.82, t=3.485, 20 gl, p= 0.002), y (0.80 Vs 0.76, t= 3.306, 59 gl, p= 0.002) para mujeres.

Los antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares se agrupan en la tabla 24. La mayor frecuencia de casos de hipertensión arterial se observó en hombres casos, aunque las diferencias entre éstos y sus respectivos controles no fueron significativas; por otra parte, es importante resaltar que las sospechas de isquemia cardíaca fueron observadas con mayor frecuencia en los controles femeninos, y la elevación del colesterol fue mayor en mujeres casos que en las controles pero las diferencias en ninguno de estos dos casos alcanzaron a ser estadísticamente significativas. Por otro lado, la dislipidemia mixta fue más frecuente en los casos femeninos con respecto a sus controles, pero tampoco logró demostrarse significancia estadística.

Tabla 23. Zona de origen y variables antropométricas de la población tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	11 (100.0)	16 (100.0)	11 (100.0)	45 (100.0)	-	-
Zona de Origen						
Rural	3 (27.3)	1 (9.1)	1 (9.1)	7 (15.6)	0.580	0.685
Urbana	8 (72.7)	10 (90.9)	10 (90.9)	38 (84.4)		
Edad						
16 y 17 años	8 (72.7)	12 (75.0)	9 (81.8)	35 (77.8)	1.000	1.000
18 y 19 años	3 (27.3)	4 (25.0)	2 (18.2)	10 (22.2)		
Índice de Masa Corporal (IMC)						
Obesidad	8 (72.7)	10 (62.5)	2 (18.2)	2 (4.4)	0.010	0.000
No obesidad	3 (27.3)	6 (37.5)	9 (81.8)	43 (95.6)		
IMC ± EEM	33.44±1.73	29.44±1.73	25.28±1.31	23.07±0.51	0.001	0.000
Perímetro Cintura PC						
Alterado						
H≥94 M≥88	10 (90.9)	10 (62.5)	2 (18.2)	2 (4.4)	0.001	0.000
No alterado						
H <94 M <88	1 (9.1)	6 (37.5)	9 (81.8)	43 (95.6)		
PC ± EEM	101.73±2.80	85.06±2.87	82.27±3.18	72.69±1.20	0.000	0.000
Índice cintura-cadera (ICC)						
Alterado						
H > 1.0 M > 0.8	5 (45.5)	3 (18.8)	1 (9.1)	0 (0.0)	0.151	0.021
No alterado						
H ≤ 1.0 M ≤ 0.8	6 (54.5)	13 (81.3)	10 (90.9)	45 (100.0)		
ICC ± EEM	0.89 ±0.01	0.80 ±0.01	0.82 ±0.01	0.76 ±0.01	0.002	0.002

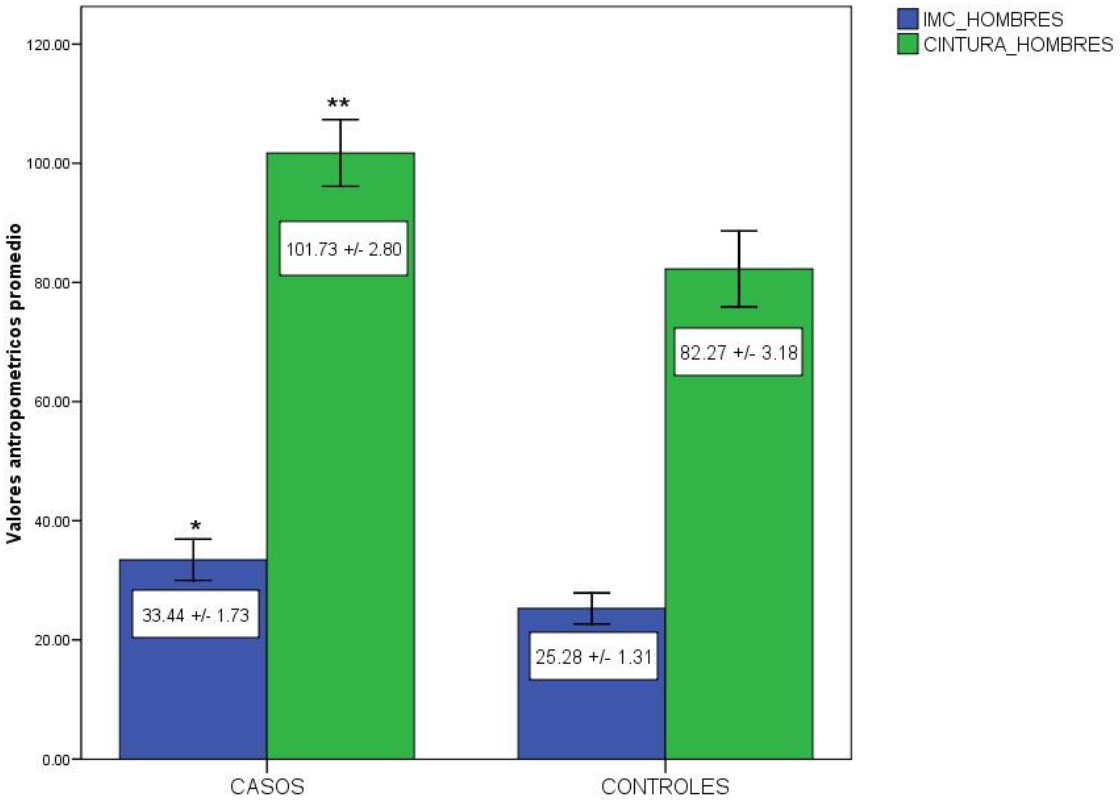

Figura 16. Valores antropométricos promedio en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 22).

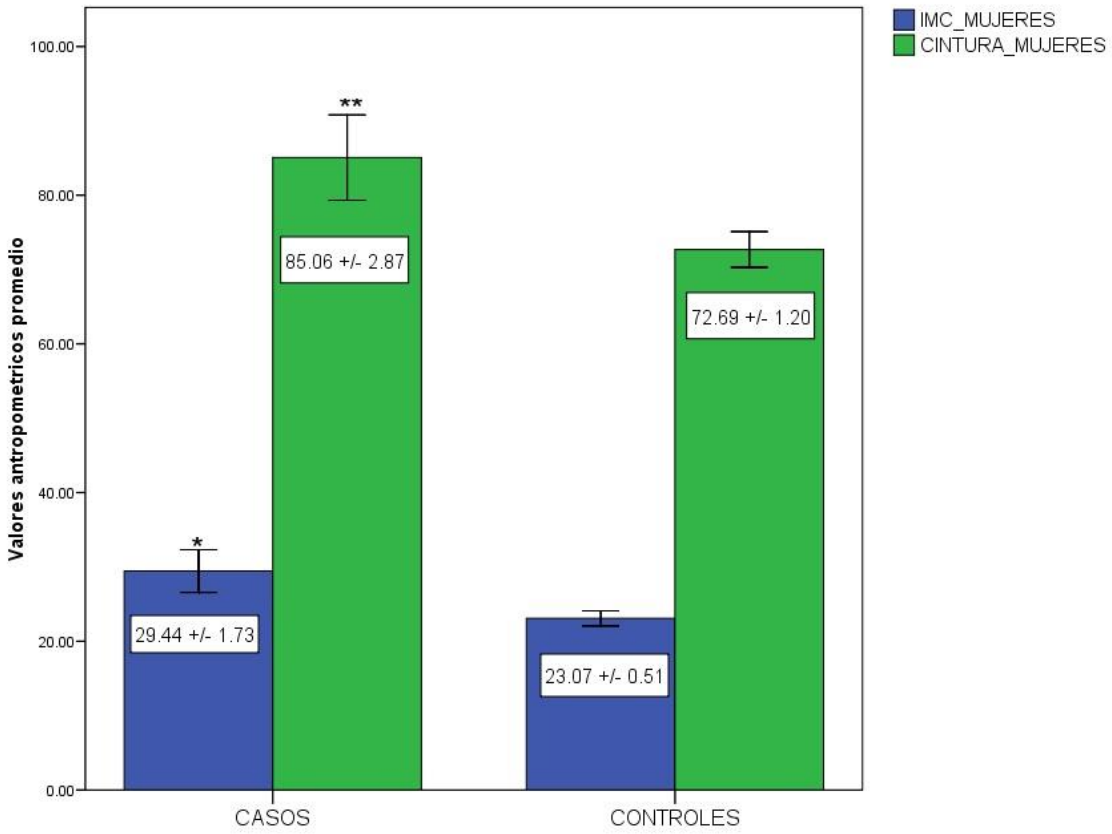

Figura 17. Valores antropométricos promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 61).

Tabla 24. Antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares relacionadas con sobrepeso y obesidad en la población tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012.

Antecedente	Casos		Controles		P Casos vs. Controles Hombres	P Casos vs. Controles Mujeres
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	11 (100.0)	16 (100.0)	11 (100.0)	45 (100.0)	-	-
Hipertensión arterial (HTA)						
Hipertenso	3 (27.3)	4 (25.0)	2 (18.2)	9 (20.0)	1.000	0.728
Normotenso	8 (72.7)	12 (75.0)	9 (81.8)	36 (80.0)		
Enfermedad coronaria diagnosticada						
Con antecedentes	2 (18.2)	1 (6.3)	2 (18.2)	11 (24.4)	1.000	0.156
Sin antecedentes	9 (81.8)	15 (93.7)	9 (81.8)	34 (75.6)		
Isquemia Cardíaca						
Sospechoso	1 (9.1)	4 (25.0)	2 (18.2)	18 (40.0)	1.000	0.283
No sospechoso	10 (90.9)	12 (75.0)	9 (81.8)	27 (60.0)		
Crisis Isquémica Transitoria						
Probable	3 (27.3)	5 (31.3)	4 (36.4)	14 (31.1)	1.000	1.000
No probable	8 (72.7)	11 (68.7)	7 (63.6)	31 (68.9)		
Hipercolesterolemia						
Positivo	0 (0.0)	1 (6.3)	0 (0.0)	1 (2.2)	-	1.000
Negativo o ignora	11(100.0)	15 (93.7)	11(100.0)	44 (97.8)		
Dislipidemia mixta						
Positivo	0 (0.0)	1 (6.3)	0 (0.0)	1 (2.2)	-	1.000
Negativo o ignora	11(100.0)	15 (93.7)	11(100.0)	44 (97.8)		

En la tabla 25, se agrupan las conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez. Los jóvenes controles presentaron mayor frecuencia de consumo de tabaco que los casos pero sin llegar a ser significativo (χ^2= 0.564, 1 gl, p= 0.687), de igual manera, las señoritas controles, presentan mayor frecuencia de consumo de tabaco que los casos, pero las diferencias tampoco fueron significativas (χ^2= 0.023, 1 gl, p= 0.879).

Los estudiantes varones casos refirieron menor frecuencia de actividad física con una intensidad de moderada a alta que el respectivo grupo control (63.6% Vs 90.9%), sin embargo presentan un mayor consumo promedio de METS semanales que sus controles pero sin llegar a ser significativo (4,066.77 Vs 2,112.70, p= 0.718); (t= 1.186, 29 gl, p= 0.250).

Las mujeres casos, presentaron mayor frecuencia de consumo de anticonceptivos que el respectivo grupo control de forma significativa (χ^2 corregida = 8.864, 1 gl, p= 0.021), lo cual aumenta el riesgo en 4.46 veces para las mujeres que planifican.

Tabla 25. Conductas de riesgo cardiovascular en la población tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P Casos vs. Controles Hombres	P Casos vs. Controles Mujeres
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Conteo (%)	11 (100.0)	16 (100.0)	11 (100.0)	45 (100.0)	-	-
Tabaquismo						
Positivo	5 (45.5)	5 (31.3)	5 (31.3)	15 (33.3)	0.687	0.879
Negativo	6 (54.5)	11 (68.7)	6 (68.8)	30 (66.7)		
Alcohol y drogas						
Consumo	2 (18.2)	2 (12.5)	3 (27.3)	8 (17.8)	1.000	0.718
No consumo	9 (81.8)	14 (87.5)	8 (72.7)	37 (82.2)		
Actividad física						
Baja	4 (36.4)	4 (25.0)	1 (9.1)	7 (15.6)	0.309	0.457
Moderada - alta	7 (63.6)	12 (75.0)	10 (90.9)	38 (84.4)		
MET ± EEM	4066.77±1512.11	3641.17±1441.41	2112.70+418.76	2050.27±285.71	0.250	0.108
Sedentarismo						
Presencia	11(100.0)	16 (100.0)	11(100.0)	45 (100.0)	-	-
Ausencia	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)		
MET ± EEM	3169.10±283.81	2826.25±240.11	3417.27±613.94	2977.33±121.3	0.718	0.545
Contraceptivos orales						
Uso	-	3 (18.8)		0 (0.0)	-	0.021
No uso		8 (72.7)	-	45 (100.0)		

Los signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el INIM, se agrupan en la tabla 26. El ciclo menstrual fue más irregular en las señoritas controles que en los casos, pero sin llegar a ser estadísticamente significativo (80% Vs 56.3%, p= 0.099). La frecuencia de ovarios poliquísticos con diagnóstico previo fue mayor para las señoritas casos que para el grupo control (12.5 Vs 2.2, p= 0.337), aunque la diferencias no fueron significativas, por otra parte, la presencia de *acantosis nigricans* fue significativamente más frecuente en señoritas casos que en sus controles (56.3% Vs 20.00, p= 0.011). La diabetes mellitus tipo I y II, estuvo ausente en todas las participantes.

Tabla 26. Signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos	Controles	P Casos vs. Controles
Conteo (%)	16 (100.0)	45 (100.0)	-
Ciclo menstrual			
Irregular	9 (56.3)	28 (80.0)	0.099
Regular	7 (43.7)	17 (20.0)	
Ovarios poliquísticos			
Presencia	2 (12.5)	1 (2.2)	0.337
Ausencia	14 (87.5)	44 (87.8)	
Acantosis nigricans			
Presencia	9 (56.3)	9 (20.0)	0.011
Ausencia	7 (43.8)	36 (80.0)	
Diabetes mellitus tipo I y II			
Presencia	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Ausencia	16 (100.0)	45 (100.0)	

Los signos relacionados con los trastornos del metabolismo de la Insulina en la población masculina tamizada en el centro educativo migueleño, se presentan en la tabla 27. La presencia de *acantosis nigricans* fue más frecuente en hombres casos que en los controles pero sin llegar a ser significativo (45.5% Vs 9.1%, 1 gl, p=0.151). La diabetes mellitus estuvo también ausente en todos los participantes.

Tabla 27. Signos relacionados con trastornos en el metabolismo de la insulina en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos	Controles	P Casos vs. Controles
Conteo (%)	11 (100.0)	11 (100.0)	-
Acantosis nigricans			
Presencia	5 (45.5)	1 (9.1)	0.151
Ausencia	6 (54.5)	10 (90.9)	
Diabetes mellitus tipo I y II			
Presencia	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Ausencia	11(100.0)	11(100.0)	

La tabla 28, agrupa las condiciones funcionales y valores promedio de metabolitos en la población de ambos géneros, tamizada en el Instituto. Tanto en hombres como en mujeres casos, las alteraciones de la presión arterial alcanzaron diferencias significativas con respecto a su correspondiente grupo control, así para hombres (100.0% Vs 45.5%, p=0.017) y (50.0% Vs 2.2%, p= 0.000) para mujeres. Los niveles bajos de colesterol HDL fueron comunes en mujeres casos Vs sus controles pero sin llegar a ser esta diferencia estadísticamente significativa (62.5% Vs 35.6, p=0.061).

El índice de Castelli alterado fue significativamente más frecuente en mujeres casos con respecto a sus controles (Figura 18, χ^2 corregida=8.874, 1 gl, p=0.003), al igual que el valor promedio del índice (3.47 Vs 2.43, p= 0.006), revelando un mayor riesgo coronario de hasta 4.46 veces para este grupo poblacional.

Los valores circulantes de insulina promedio en condiciones de ayuno fueron estadísticamente significativos para los hombres casos en relación a su controles (Figura 19, 34.18 µUI/mL Vs 12.45 µUI/mL, t=2.411, 20 gl, p= 0.006), al igual que el valor del índice HOMA, que fue mayor para los casos masculinos que para los controles respectivos (Figura 19, 3.16 Vs 0.59, p= 0.002), lo cual contrasta con los resultados obtenidos para el ISI McAuley, que resultó menor para hombres casos que para controles (Figura 19, 4.99 Vs 6.28, p= 0.009).

Tabla 28. Condiciones funcionales y promedios de metabolitos en la población tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012.

Variable	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	11 (100.0)	16 (100.0)	11 (100.0)	45 (100.0)	-	-
Presión arterial (mm Hg)						
Hipertenso	11 (100.0)	8 (50.0)	5 (45.5)	1 (2.2)	0.017	0.000
Normotenso	0 (0.0)	8 (50.0)	6 (54.5)	44 (97.8)		
Colesterol HDL						
Alterado	2 (18.9)	10 (62.5)	0 (0.0)	16 (35.6)	0.458	0.061
No alterado	9 (81.8)	6 (37.5)	11 (100.0)	29 (64.4)		
HDL (mg/dl±EEM)	66.20 ±11.88	39.86 ±3.08	55.60 ±4.97	57.59 ± 3.70	0.420	0.008
Colesterol LDL						
Alterado	4 (36.4)	6 (37.5)	3 (27.3)	13 (28.9)	1.000	0.543
No alterado	7 (63.6)	10 (62.5)	8 (72.7)	32 (71.1)		
LDL (mg/dl±EEM)	124.09 ±19.79	164.25 ± 27.63	129.63 ±21.01	141.80 ±9.88	0.850	0.338
Colesterol Total CT						
Alterado	2 (18.2)	1 (6.3)	0 (0.0)	1 (2.2)	0.458	1.000
No alterado	9 (81.8)	15 (93.7)	11 (100.0)	44 (97.8)		
CT (mg/dl±EEM)	135.64 ±17.63	126.31 ± 14.20	123.09 ±9.89	124.16 ±5.60	0.542	0.865
Índice de Castelli ICT						
Alterado	2 (18.2)	3 (18.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.458	0.021
No alterado	9 (81.8)	13 (81.2)	11 (100.0)	45 (100.0)		
ICT (mg/dl±EEM)	3.12 ±0.81	3.47 ±0.45	2.38 ±0.28	2.43 ±0.15	0.399	0.006
Triglicéridos (TAG)						
Alterado	6 (54.5)	5 (31.3)	3 (27.3)	9 (20.0)	0.386	0.490
No alterado	5 (45.5)	11 (68.7)	8 (72.7)	36 (80.0)		
TAG (mg/dl±EEM)	148.64 ±18.91	118.31 ± 19.72	137.09 ± 15.88	91.55 ±6.20	0.645	0.091
Glucosa (GLU)						
Hiperglicémico	1 (9.1)	6 (37.5)	1 (9.1)	9 (20.0)	1.000	0.188
Normoglicémico	10 (90.9)	10 (62.5)	10 (90.9)	36 (80.0)		
GLU(mg/dl±EEM)	92.45 ±7.54	100.19 ± 6.80	99.27 ± 11.07	94.29 ±3.78	0.616	0.436
Insulina						
Insulinémico	2 (18.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.458	-
No insulinémico	9 (81.8)	16 (100.0)	11 (100.0)	45 (100.0)		
INS (µUI/dl ±EEM)	34.18 ±8.89	15.56 ±1.28	12.45 ±1.45	14.15 ±1.15	0.026	0.503
HOMA-IR						
Resistentes	3 (27.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.2)	0.214	1.000
No resisitentes	8 (72.7)	16 (100.0)	11 (100.0)	44 (97.8)		
(Ẍ±EEM)	3.16 ±1.11	2.28 ±0.45	0.59 ±0.18	2.65 ±0.31	0.002	0.501
ISI-McAuley						
Insensibles	3 (27.3)	2 (12.5)	1 (9.1)	2 (4.4)	0.580	0.596
Sensibles	8 (72.7)	14 (87.5)	10 (90.9)	43 (95.6)		
(Ẍ±EEM)	4.99 ±0.29	6.47 ±0.39	6.28 ±0.33	6.99 ±0.18	0.009	0.179

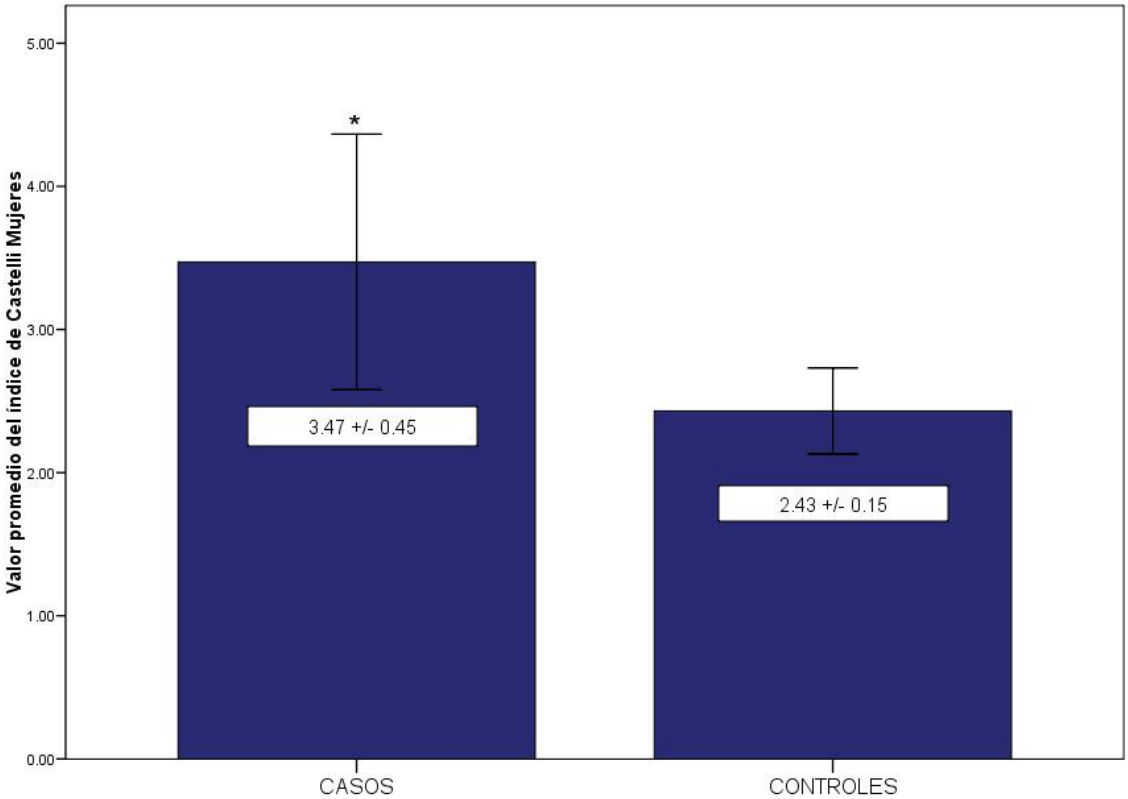

Figura 18. Índice de Castelli promedio en la población femenina tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM y el asteriscos indica diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, p< 0.05, n= 61).

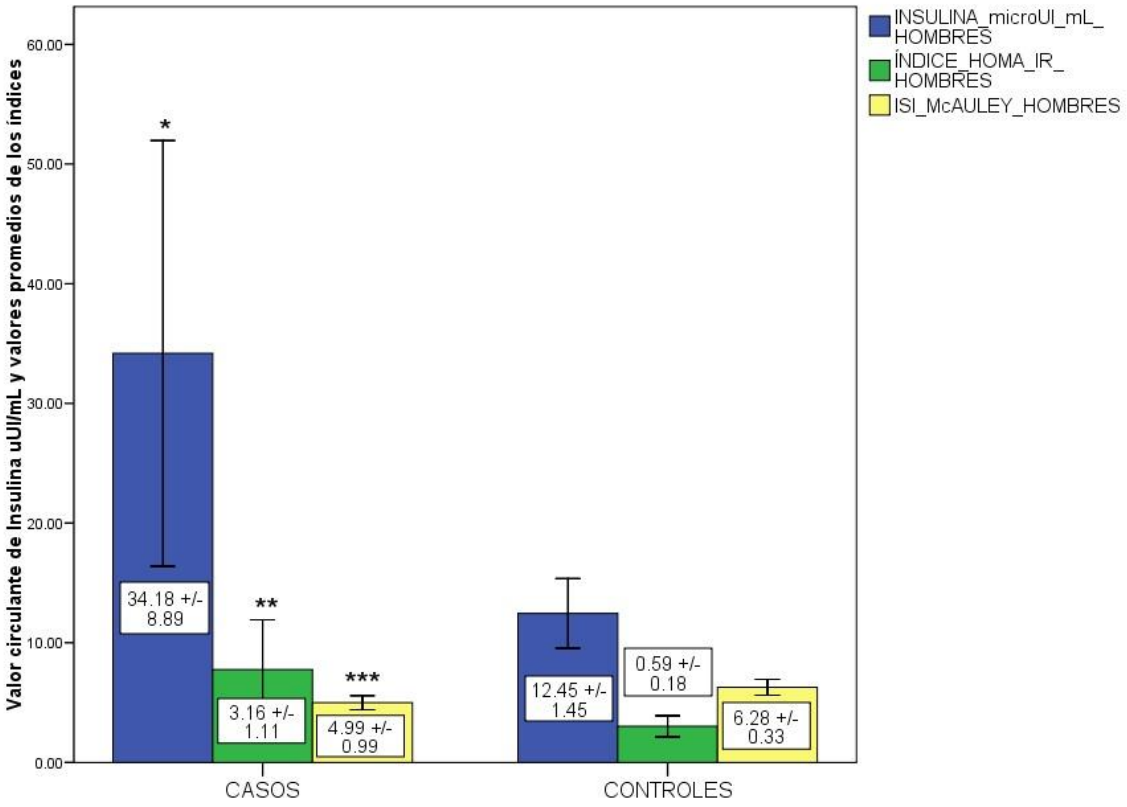

Figura 19. Niveles circulantes de Insulina e índices funcionales en la población masculina tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, Ciudad y Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Junio a Agosto de 2012. Los datos en recuadro son promedios ± EEM, los asteriscos indican diferencias significativas con respecto a los valores correspondientes del grupo control (*, **, p< 0.05, n= 22).

La morbilidad familiar relacionada a aterosclerosis y eventos cardiovasculares de la población tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez, se presentan en la tabla 29. Los factores hereditarios de aterosclerosis fueron significativamente más frecuentes en las mujeres casos que en su respectivo grupo control (χ^2 corregida = 24.000, 1 gl, p= 0.000).

Tabla 29. Antecedentes mórbidos familiares en la población tamizada en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez", Municipio y Ciudad de San Miguel, Departamento de San Miguel. Julio a Agosto de 2012.

Antecedente	Casos		Controles		P	P
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Casos vs. Controles Hombres	Casos vs. Controles Mujeres
Conteo (%)	5 (100.0)	2 (100.0)	1 (100.0)	22 (100.0)	-	-
Factores Hereditarios						
Presencia	3 (60.0)	2 (100.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	1.000	0.000
Ausencia	2 (40.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	22 (100.0)		
Antecedentes enfermedad cerebrovascular						
Presencia	1 (20.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (13.6)	1.000	1.000
Ausencia	4 (80.0)	2 (100.0)	1 (100.0)	19 (86.4)		

En la Figura 20 se presentan las prevalencia de la población tamizada en el Instituto Nacional Isidro Menéndez. Segregadas por género, la prevalencia del riesgo aterogénico fue más alta en adolescentes mujeres (19.28%) que en adolescentes hombres (13.25%). Según los resultados del tamizado en San Miguel, el riesgo de aterogenicidad prevalece más en mujeres que en hombres.

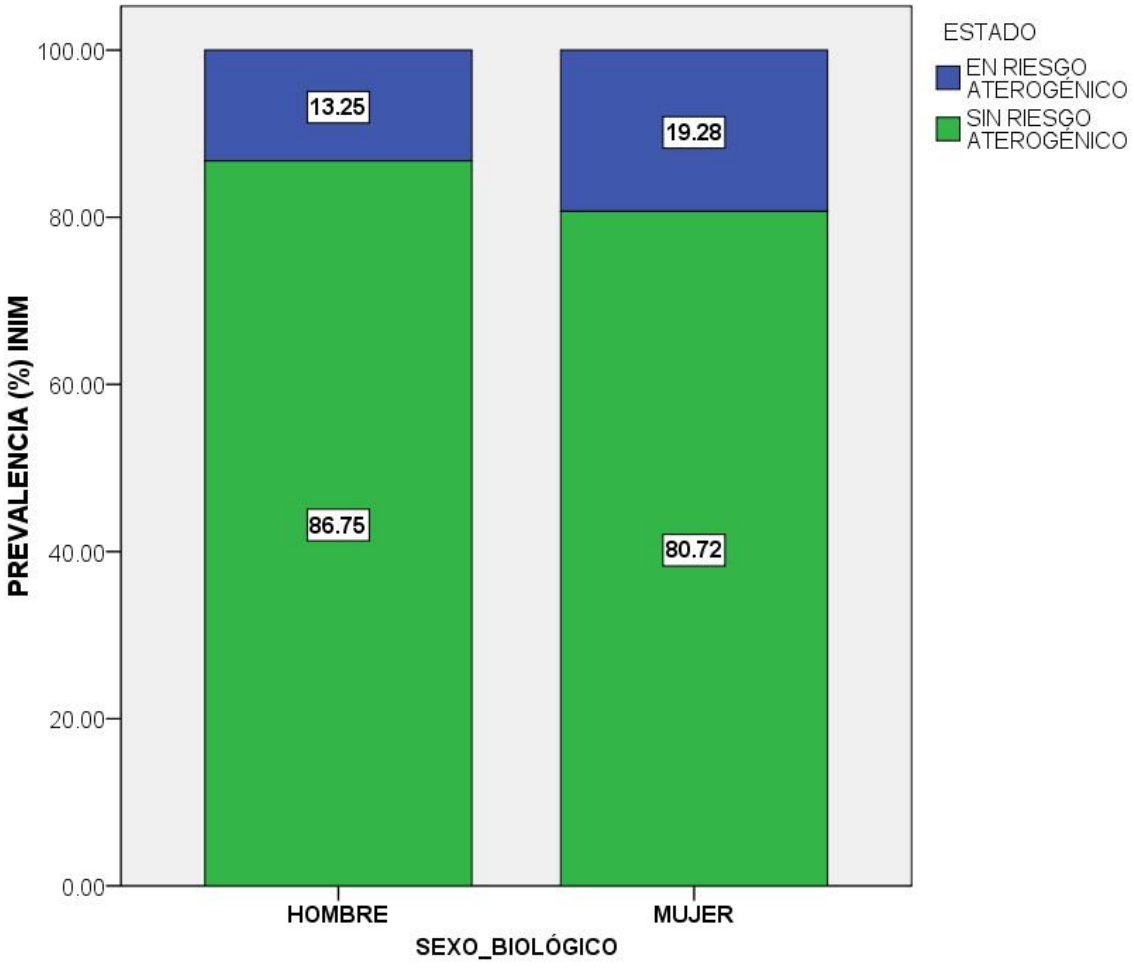

Figura 20. Prevalencias del riesgo aterogénico calculadas en el grupo poblacional tamizado en el Instituto Nacional "Isidro Menéndez" de la Ciudad de San Miguel. Junio a Agosto de 2012, n=22, n=61.

IV. DISCUSIÓN

Los grupos de adolescentes casos y controles fueron semejantes con respecto a la distribución de edad y escolaridad, sin importar la zona de residencia.

Al igual que los hallazgos demostrados en un estudio realizado en adolescentes escolarizados mexicanos [23], las dos morbilidades de mayor frecuencia poblacional encontradas en esta investigación fueron la obesidad general y la visceral (Tablas 2, 9, 16 y 23, Figuras 6, 7, 10, 11, 13 y 14), demostrándose estadísticamente, que estas dos condiciones aumentan significativamente el riesgo de desarrollar una coronariopatía, situación que podría complicarse si se combina con el alza en los niveles circulantes de glucosa, colesterol total (Figuras 4 y 5), LDL y, especialmente, la elevación de la presión arterial; éstos fueron los principales factores de riesgo cardiovascular encontrados en el presente estudio. Se demostró que la obesidad aumenta considerablemente el riesgo de desarrollar aterosclerosis y por el contrario, no ser obeso es un factor protector.

La mayor frecuencia de obesidad abdominal, se observó en mujeres (Figuras 6, 7, 11, 12, 14 y 15), lo cual coincide con los hallazgos de una investigación realizada en cuba, donde las principales afectadas resultaron ser las mujeres adolescentes [30]. Se demostró también que la obesidad visceral cuadruplica el riesgo coronario, por tanto no tener alteraciones de cintura, es un factor protector que podría reducir hasta cuatro veces el riesgo coronario.

Esta investigación encontró que las alteraciones en la presión arterial fueron más frecuentes en hombres (Tablas 6, 14, 21 y 28), lo cual coincide con algunos autores que sostienen que la hipertensión arterial prevalece más en el sexo masculino que en el femenino [55], también se demostró que no tener alteraciones en la presión arterial se constituye en un factor protector que podría reducir hasta seis veces el riesgo aterogénico en los adolescentes.

Las alteraciones del índice cintura cadera (IC-C), también demostraron aumentar significativamente el riesgo aterogénico en ambos géneros (Tablas 2, 9, 16 y 23).

Las sospechas de isquemia cardíaca (Tablas, 3, 10, 17 y 24), fueron más frecuentes en el grupo femenino control, esto posiblemente se asocie a desordenes en los niveles de progestágenos y estrógenos, puesto que este grupo también presentó mayor frecuencia de irregularidad en el ciclo menstrual (Tablas 5, 12, 19 y 26) y presencia de ovarios poliquísticos (Tablas 5 y 12). Es importante señalar que aunque este grupo de señoritas se considere sano a la fecha, de continuar esta tendencia podría observarse a futuro el aparecimiento de obesidad por el efecto hormonal sobre la distribución de la grasa en el cuerpo [58].

La hipocolesterolemia HDL, fue común tanto a hombres como a mujeres casos, al igual que las alteraciones en los niveles circulantes de colesterol total (Tablas 6, 14, 21 y 28); sin embargo, este ultimo metabolito fue significativamente más alto en mujeres, al igual que el colesterol LDL y la glucosa (Tablas 7 y 21), lo cual es congruente con los hallazgos de otro estudio realizado en niños y adolescentes mexicanos [58], donde la obesidad se asoció a valores anormales de c-HDL, c-LDL y TAG, así como al aumento del riesgo de presentar dislipidemia en el sexo femenino comparado con el masculino [58]. En las mujeres también se observó mayor frecuencia de antecedentes de dislipidemia mixta, comprobándose estadísticamente que no presentar esta condición se constituye en un factor protector que reduce el riesgo aterogénico.

Puesto que las alteraciones lipídicas fueron más frecuentes en la población femenina, la relación del índice de Castelli fue significativamente mayor para las féminas (Figuras 3 y 15), estableciendo un mayor riesgo coronario para este grupo poblacional (Tablas 6, 14, 21 y 28), debido principalmente a la condición propia del género, puesto que los factores hereditarios de aterosclerosis y accidentes cerebrovasculares también fueron significativamente más frecuentes en este grupo (Tablas 8, 22 y 29). Considerando que las manifestaciones se deben a factores hormonales femeninos que influyen sobre la distribución focalización de las grasas en la zona del abdomen y la cadera. Adicionalmente el sedentarismo en los adolescentes del presente estudio, favorecería un aumento progresivo de obesidad visceral que es una morbilidad que incrementa el riesgo aterogénico.

Los valores circulantes de insulina promedio en condiciones de ayuno fueron estadísticamente significativos para los hombres casos en relación a sus controles (Figuras 9, 12 y 16) en todos los institutos tamizados (Tablas 6, 14, 21 y 28).

La presencia de *acantosis nigricans* en las mujeres incluidas en el estudio, así como un mayor promedio del índice HOMA y un valor más bajo del ISI McAuley, evidencia mayor resistencia y menor sensibilidad a la insulina en las mujeres, lo que sugiere la presencia de alguna alteración endócrina, probablemente relacionada con las irregularidades menstruales y la presencia de ovarios poliquísticos.

Finalmente, la variabilidad territorial en las prevalencias del riesgo aterogénico indican que tanto en hombres (13% al 47%) como en mujeres (17% al 40%) son vulnerables a desarrollar esa condición disfuncional, destacando el segmento estudiantil muestreado en el centro educativo de la ciudad de Cojutepeque que presentó los valores más altos (≥40%), indistintamente del sexo biológico. El resto de segmentos poblacionales muestreados no superaron el valor limítrofe de prevalencia del 23%, sin distinción del sexo biológico.

V. CONCLUSIONES

El riesgo aterogénico en la población adolescente tamizada en los institutos está caracterizado por diferencias género-específicas vinculadas a factores hormonales en el caso de las señoritas y en general a los hábitos y estilo de vida que incluye sobre todo la poca actividad física y un alto nivel de sedentarismo en todos los adolescentes.

El índice aterogénico refleja los principales componentes del metabolismo lipídico, resultando ser un buen indicador para identificar a los individuos con riesgo de presentar enfermedad coronaria oclusiva.

El aumento de peso con el incremento de IMC y la obesidad abdominal son las alteraciones antropométricas de mayor ocurrencia en los casos de riesgo aterogénico encontrados en los cuatro institutos tamizados del país. Por consiguiente, se demostró que esas alteraciones cuadruplican el riesgo de aparecimiento de enfermedad coronaria, principalmente en adolescentes femeninas y las dislipidemias son más frecuentes en presencia de obesidad.

La tendencia a la menor actividad física favorece el sedentarismo y la reducción del gasto energético, estos dos factores repercuten en el aumento de peso y la distribución de la grasa corporal, focalizada en el abdomen y la cadera.

Tanto en hombres como en mujeres, el aumento del riesgo aterogénico está condicionado por factores de riesgo cardiovascular modificables y condicionantes, ya que los antecedentes mórbidos familiares con mayor frecuencia son la diabetes, hipertensión y obesidad. Se demostró también que tener antecedentes mórbidos de obesidad familiar, aumenta el riesgo de desarrollar aterosclerosis en mujeres adolescentes.

Los casos con riesgo aterogénico aparecen ligeramente 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 y que regulan el funcionamiento metabólico en las mujeres.

Aunque se trate de personas jóvenes, la prevalencia de factores de riesgo coronario en la población salvadoreña son relativamente elevados (≈20%) y la combinación más frecuente incluye la obesidad, dislipidemias e hipertensión arterial, asociadas al estilo de vida, independientemente del tipo de zona de residencia de los alumnos.

Los adolescentes con riesgo aterogénico también son más resistentes a la insulina, tal como fue evidenciado por el mayor valor promedio del HOMA y el menor valor del índice ISI-McAuley.

Es necesario realizar intervenciones de detección temprana de HTA, control de la obesidad, aumentar la actividad física y disminuir las conductas no saludables como el tabaquismo, puesto que son los factores que promueven el desarrollo de la enfermedad vascular aterosclerótica y, de esta manera, incidir en la disminución del riesgo y de las enfermedades crónicas degenerativas en el adulto joven.

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 Martínez, Directora, Lcda. Rhina Cecibel Marroquín de Nuila, Subdirectora y Lcda. Milagro de la Paz Navas, del Instituto Nacional "Walter Thilo Deininger" de la Ciudad de Cojutepeque; Ing. José Antonio Hernández Ibáñez, Director y Lic. Alberto Menjívar, Subdirector del Instituto Nacional Dr. 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 Ana Lilian Núñez de Matamoros, 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 Isidro Menéndez de San Miguel (INIM), quienes brindaron nuevamente su 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, Sergio Juriany Méndez Marroquín, Cindy Yamileth Mayorga, Hugo Edenilson García Méndez, Jocelin Karina Batres Vargas, Wendi Xiomara Rubio Canales

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, Rosa Emérita Pineda Chacón, Claudia Guadalupe Cornejo y Óscar Antonio Peña Rodas.

VII. REFERENCIAS

1. Amariles P, machuca M, Jiménez F, Silva Castro M, Sabater D, Baena M, et al. Riesgo cardiovascular: componentes, valoración e intervenciones preventivas. 2004. Ars Pharmaceutica 2004; 45(3): 187-210.

2. Terréz-Speziale AM. El laboratorio clínico y la evaluación del riesgo coronario. Rev Mex Patol Clin 2000; 47(4): 202-218.

3. Ministerio de Salud Chile. Implementación del enfoque de riesgo en el programa de salud cardiovascular. Pdf. [Consultado el 15 de Agosto de 2012] Disponible en: www.minsal.gob.cl/portal/url/item/787e4765248bc9e0e04001011f017265.pdf

4. Sánchez Contreras M, Moreno Gómez G, Marín Grisales M, García Ortíz L. Factores de Riesgo Cardiovascular en Poblaciones Jóvenes. Rev. Salud Pública 2009; 11(1); 110-122.

5. Montalbán Sánchez J. Factores de riesgo cardiovascular y su influencia sobre el índice CT/HDLc en un centro de salud de Málaga. Medicina de Familia (And) 2002; 3(2): 92-102.

6. Millán J, Pintó X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubiés-Prat J, Pallardo L et. Al. Cocientes lipoprotéicos: significado fisiológico y utilidad clínica de los índices aterogénicos en prevención cardiovascular. Clin Invest Arterioscl 2010; 22(1): 25-32.

7. Quesada A. Triglicéridos y Colesterol Altos. GeoSalud (serial online) 2012 [Fecha de acceso 01 de noviembre de 2012]; 2(3):2 p. URL disponible en: http://www.geosalud.com/laboratorioclinico/colesterol.trig.html

8. Irurita M, López L y Juan, Irurita J, Martínez de Saavedra MT, Déniz C, José López A y Juan, Chirino Godoy R, Sánchez García F. Utilidad del índice aterogénico en la predicción de enfermedad coronaria prematura. Clin Invest Arterioscl 2007; 19(3): 136-42.

9. Rosas Jaimes O, Alonso García A, Mas Oliva J, Alvarez Icaza L. Diagnóstico de riesgo de aterogénesis asistido por lógica borrosa, Ingeniería Investigación y Tecnología 2006; 7(4):191-203.

10. Guía Española de Hipertensión Arterial. Estratificación y valoración del riesgo cardiovascular 2005; 22 Supl. 2:9-15. URL disponible en: http//es.dcribd.com/doc/55841124/Estratificacion-y-valoracion-del-risgo-cardiovascular

11. Salazar Vásquez b, Rodríguez Morán M, Guerrero Romero F. Factores bioquímicos asociados a riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. Revista Médica del IMSS 2005; 43(4):299-303.

12. Grupo académico para el estudio, la prevención y el tratamiento de la obesidad y el síndrome metabólico de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud, Hospitales Federales de Referencia y Hospitales de Alta Especialidad. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. Salud Pública de México 2008; 50(6): 531-547.

13. Carreras-González G, Ordóñez-Llanos J. Adolescencia, actividad física y factores metabólicos de riesgo cardiovascular. Rev Esp Cardiol 2007; 60(6):565-8.

14. Uscátegui Peñuela RM, Álvarez Uribe MC, Laguado Salinas I, Soler Terranova W, Martínez Maluendas L, Arias Arteaga R, Duque Jaramillo B, Pérez Giraldo J, Camacho Pérez JA. Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). An Pediatr 2003; 58(5):411-7

15. Sáez Y, Bernui I. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de instituciones educativas. An Fac Med 2009; 70(4):259-65.

16. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva Nº 311. 2012.[Acceso 05 de Noviembre 2012]; URL disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/

17. Cáceres N, Benítez A, de Maza M. Características de Prediabetes y Diabetes Mellitus en El Salvador, Centro América. [Archivo PDF] 2010; 7(2): 56-64.

18. Simón E, Del Barrio A. Leptina y obesidad. Departamento Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad del País Vasco. Suplemento 1.[Acceso 10 de Noviembre de 2012] URL disponible en http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol25/sup1/pdf/25s105.pdf

19. Morales Clavijo M, Carvajal Garcés C. Obesidad y Resistencia a la Leptina.Gac Med Bol 2010;33(1). Rodríguez Scull LE. Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. Hospital Docente "Calixto García". Rev Cubana Endocrinol 2003[Acceso 10 de Noviembre 2012];14(2): URL disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/end/vol14_2_03/end06203

20. Rodríguez Scull LE. Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. Hospital Docente "Calixto García". Rev Cubana Endocrinol 2003[Acceso 10 de Noviembre 2012];14(2): URL disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/end/vol14_2_03/end06203

21. Saavedra SS, Waitman j, Cuneo CA. Obesidad. Rev Fed Arg Cardiol 1999; 28: 529-531.

22. Rodríguez Perón J, Mora González S, Acosta Cabrera E, Menéndez López J. Índice de masa corporal como indicador en la estratificación del riesgo aterogénico para la vigilancia en salud. Ev Cub Med Mil 2006; 33(1).

23. Marcos-Daccaett NJ, Núñez Rocha GM, Salinas-Martínez AM, Santos-Ayarzagoitia MS, Decanini-Arcaute H. Obesidad como Factor de Riesgo para Trastornos Metabólicos en Adolescentes Mexicanos, 2005. Rev Salud Pública 2007; 9(2):180-193.

24. Piazza N. La circunferencia de cintura en los niños y adolescentes. Arch. Argent. Pediatr 2005;103(1)

25. Eckel R. Síndrome Metabólico. 1509-1514

26. Sinay I, Costa Gil J, de Loredo L, Ramos O, Lúquez H. Guía ALAD “Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría”. 1-15.

27. Burrows R, Leiva L, Weitstaub G, Ceballos X, Gattas V, Lera L et. al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y distribución de la obesidad. Rev Méd Chile 2007; 135: 174-181.

28. Gavilan V, Goitia, J, IralaG R,Luzuriaga M, Rodríguez S, Costa J et. Al. Valoración del índice cintura-cadera y su correlación con el riesgo cardiovascular en un hospital en la ciudad de Corrientes. Servicio de Cardiología Hospital Escuela “J. de San Martín”.[Archivo PDF] ; URL disponible en http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/03-Medicas/M-057.pdf

29. Organización Panamericana de la Salud. La Paz: OPS/OMS. DIABETES Manual para el Manejo Técnico de la Alimentación. [Archivo PDF]; 2004. URL http://www.ops.org.bo/textocompleto/naiepi23117.pdf

30. Carballo Martínez R, Bosh Salado C, Piñeiro Lamas R, Durán Almenares A, Fernández-Brito Rodríguez JE. La hipertensión y la obesidad en el niño como factores potenciales de riesgo aterosclerótico en el adulto joven. Rev Cubana Invest Biomed 1998; 17(2)173-78.

31. Paterno C. Factores de riesgo coronario en la adolescencia. Estudio FRICELA. Rev Esp Cardiol 2003; 56(5):452-8.

32. Grupo de Hipertensión. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría. Hipertensión Arterial en el niño y el adolescente Arch.argent.pediatr 2005; 103(4).

33. Martínez C, Ibáñez J, Caronía M, Gerometta P, López Campanher A, Amato D, Braillard Poccard P, Cabrera MN, Gómez J, Romero A, Gonseski V. Factores de riesgo cardiovascular en Adolescentes de una población rural.

34. Pereira A, Guedes A, Verreschi I, Santos R, Martínez T. La Obesidad y su Asociación con los Demás Factores de Riesgo Cardiovascular en Escolares de Itapetininga, Brasil.Arq Bras Cardiol 2009; 93(3): 248-255.

35. Amariles P, Machuca M, Jiménez- Faus A, Silva- Castro MM, Sabater D, Baena MI, Jiménez- Martín J, Faus MJ. Riesgo Cardiovascular: componentes, valoración e intervenciones preventivas. Ars Pharmaceutica; 2004; 45(3):187-210.

36. Vélez H, Rojas W, Borrero J, Restrepo J. Diabetes Mellitus. Fundamentos de Medicina. Endocrinología 2004; 6: 243-295.

37. Caballero-Hidalgo A, González B, Pinilla J, Barber P. Factores predictores del inicio y consolidación del consumo de tabaco en adolescentes. Gac Sanit 2005; 19(6)

38. Giraldo D, Poveda E, Forero Y, Mendivil C, Castro L. Actividad física autorreportada, comparación con indicadores antropométricos de grasa corporal en un grupo de escolares de Bogotá y de cinco departamentos del centro-oriente, Colombia 2000-2002. Biomédica 2008; 28: 386-95.

39. Zhang-Xu A, Vivanco M, Zappata F, Málaga G, Loza C. Actividad física global de pacientes con factores de riesgo cardiovascular aplicando el “International Physical Activity Questionaire" (IPAQ).Rev Med Hered 2011; 22(3).

40. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre el régimen alimentario, actividad física y salud. ¿Qué se entiende por actividad moderada y actividad vigorosa? [Archivo PDF]; 2012. URL disponible en http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/index.html

41. American College of Sports Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 1995; 5: pp153-240.

42. Serón P, Muñoz S, Lanas F. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. Rev Med Chile 2010; 138: 1232-1239.

43. Hallal P, Gómez L, Parra D, Lobelo F, Mosquera J, Florindo A et. al. Lecciones aprendidas después de 10 años del uso de IPAQ en Brasil y Colombia. Journal of Physical Activity and Health 2010; 7(2):S259-S264.

44. 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.

45. 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.

46. 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.

47. Sensibilidad a la Insulina y Ratio Insulina/Glucosa. Equipo de Redacción de IQB. Monografía creada el 24 de Febrero de 2011. http//www.iqb.es/monografía/fichas/ficha127.htm

48. Pajuelo J, Pando R, Leyva M, Hernández K, Infantes. Resistencia a la insulina en adolescentes con sobrepeso y obesidad. An Fac Med Lima 2006; 67(1):23-29.

49. Sánchez Chacón M, Quesada Chanto A. Perfil de lípidos de adolescentes del Area de Salud de la Cruz Guanacaste.Rev. Méd. Costa Rica Centroam 2003; 70(564):119-123.

50. Ministerio de Salud. Diez primeras causas de consulta ambulatoria ambos sexos todas las edades, atendidas en la red de abastecimientos enero a diciembre de 2009. Sistema de Morbi-Mortalidad-SIMMOW 2010; 5 p.

51. Ministerio de Salud. Diez primeras causas de consulta ambulatoria ambos sexos todas las edades, atendidas en la red de abastecimientos enero a diciembre de 2010. Sistema de Morbi-Mortalidad-SIMMOW 2011; 8 p.

52. Ministerio de Salud. Diez primeras causas de consulta ambulatoria ambos sexos todas las edades, atendidas en la red de abastecimientos enero a diciembre de 2009. Sistema de Morbi-Mortalidad-SIMMOW 2012; 8 p.

53. Mantilla Toloza, SC; Gómez-Conesa. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. [Archivo Pdf] 2007 [Consultado el 11 de Febrero de 2012]. Url disponible en: http://www.ipaq.ki.se/questionnaires/SpanIQSHL7SELFrev230802.pdf

54. Universidad Doctor Andrés Bello, Centro de Apoyo de Lactancia Materna. 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. El Salvador: Dirección de Investigación y Proyección Social; 2011.

55. Castro B. Tensión arterial en niños sanos. Rev Cubana Med 1980; 52-57.

56. Dee TS. The complementary of teen smoking and drink. J Health Econ. 1999; 18: 769-793.

57. Burt R. Dinh K, Peterson A, et al. Predicting adolescent smoking: a prospective Study of personality variables. Prev Med. 2000; 30: 134-145.

58. 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

APÉNDICES

CERTIFICADO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El proyecto en el que se solicita que permita que su hijo (a) participe tiene como objetivo: Establecer la asociación entre los trastornos de la acción tisular de la insulina y del metabolismo lipídico con el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares en población adolescente salvadoreña. Si Usted consiente en que su hijo (a) participe, se le tomará una muestra de sangre en ayunas para realizar seis análisis clínicos **de forma gratuita**:

1) Glucosa cuantitativa, 2) Insulina, 3) Triglicéridos, 4) Colesterol total, 5) Colesterol HDL y 6) Colesterol LDL; con el propósito de establecer el riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas a futuro.

Previo a la toma de muestras, el padre, madre de familia o responsable de cada estudiante seleccionado, deberá completar un cuestionario para identificar antecedentes de enfermedades metabólicas y cardiovasculares en familiares de primer y segundo grado de consanguinidad (padres y abuelos), que el alumno deberá entregar el día de toma de muestras y se someterá a una entrevista personal para identificar factores de riesgo cardiovasculares.

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).

POR TANTO:

YO: _____

_____

Con DUI Número: _____

En mi calidad de: **Padre** ☐ **Madre** ☐ **Responsable** ☐

Del Alumno (a): _____

_____

Estudiante de: **Año de Bachillerato;** **Sección:** _____

Del Instituto Nacional: _____, **Municipio de** _____, **Departamento de:** _____.

Autorizo que mi hijo (a) participe en el estudio descrito y permito la extracción de sangre para las pruebas clínicas. También entiendo y acepto que tanto los resultados de laboratorio así como la información de la entrevista pueden ser usados para fines de Investigación en Salud, sin que aparezcan asociados a mi identidad ni la de mi hijo (a).

_____

FIRMA O HUELLA DACTILAR

Formulario de detección de alteraciones en la sensibilidad a la Insulina y riesgo cardiovascular.

Centro Educativo de Nivel Medio Tamizado FECHA:

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ALUMNO								
Nombre Completo								
Género	F	M	**Edad** (años)		**NIE**			
Bachillerato	**General**		**Técnico Vocacional**		**Año**		**Sección**	
Dirección Personal								
Departamento		**Municipio**		**Zona**	Urbana	Rural		

2. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS							
Talla (m)		**Peso** (Lbs)			**IMC**		
Perímetro cintura (cm)		**Perímetro cadera** (cm)		**ICC**		**TA**	

3. ANTECEDENTES PERSONALES DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES RELACIONADAS.			
Enfermedad coronaria (Si NS, continúe con secciones 4 y 5).	SI NO NS	**Hipertensión Arterial.**	SI NO

4. MANIFESTACIONES CLÍNICAS INDICATIVAS DE ANGINA DE PECHO O CARDIOPATÍA IZQUÉMICA.		
4.1 ¿Alguna vez ha sentido dolor, presión o pesadez en el pecho?	Sí	No
Si la respuesta fue No, siga con la pregunta 5.1, si contestó Si, vaya a la siguiente pregunta (4.2).		
4.2 ¿Alguna vez ha sentido dolor en la parte central o izquierda del pecho o en el brazo izquierdo?	Sí	No
4.3 ¿Sensación de dolor al caminar en lo plano o en pendiente?	Sí	No
4.4 ¿Disminuye el ritmo al sentir el dolor cuando camina?	Sí	No
4.5 ¿Desaparece el dolor al dejar de caminar o al colocarse medicamento sublingual?	Sí	No
4.6 ¿Desvanecimiento del dolor agudo en menos de 10 minutos?	Sí	No
4.7 ¿Alguna vez ha sentido dolor agudo en el centro del pecho que persiste por 30 minutos o más?	Sí	No

Si el alumno responde Sí a las preguntas 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 **debe derivarse a un especialista.**					
5. PROBABLE EPISODIO DE ATAQUE IZQUEMICO TRANSITORIO.					
5.1¿Alguna vez ha sentido adormecido u hormigueo en un solo lado del cuerpo, problemas para hablar, visión doble, pérdida de toda o una parte de la visión, cambios en la sensibilidad al tacto, el dolor, la temperatura, la presión, la audición y el gusto?			Sí ☐	No ☐	
6. ANTECEDENTES PERSONALES DE ENFERMEDADES LIPÍDICAS RELACIONADAS					
Colesterol elevado en sangre (HC)	SI ☐ NO ☐ NS ☐	**Trigliceridos elevados en sangre (HT)**	SI ☐ NO ☐ NS ☐	**Colesterol y Triglicéridos elevados en sangre (DMI)**	SI ☐ NO ☐ NS ☐
7. SINTOMAS ASOCIADOS CON ALTERACIONES LIPÍDICAS.					
Mareos frecuentes.	SI ☐ NO ☐	**Cefalea Frecuente.**	SI ☐ NO ☐	**Sensación grasa en el paladar.**	SI ☐ NO ☐
7.1 Otras condicionantes que causan elevación de colesterol en sangre					
Hipotiroidismo	SI ☐ NO ☐	**Enfermedades hepáticas**	SI ☐ NO ☐	**Enfermedades Renales**	SI ☐ NO ☐
Tratamiento con esteroides	SI ☐ NO ☐	**"SOLO PARA MUJERES"** **Tratamiento con Progestágenos: Anticonceptivos hormonales orales.**			SI ☐ NO ☐
8. HÁBITOS DE RIESGO CARDIOVASCULAR.					
Tabaquismo activo	SI ☐ NO ☐	**Cigarrillos al dia**	Más de 20 ☐ Menos de 10 ☐	Entre 10 y 20 ☐	
Edad a la que inició a consumir tabaco (años)		**Tiempo de ser fumador (años)**		**Tabaquismo Pasivo**	SI ☐ NO ☐
Consumo habitual de alcohol.	SI ☐ NO ☐	**Drogas (marihuana y otras).**		SI ☐ NO ☐	
9. ACTIVIDAD FÍSICA: CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA					

ACTIVIDAD INTENSA. Piense en todas las actividades **intensas** que usted realizó en los **últimos 7 días.** Las actividades físicas **intensas** se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. **Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.**	
9.1Durante los **últimos 7 días**, ¿En cuántos realizó actividades físicas **intensas** tales como levantar pesos pesados, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?	_____ días por semana
Ninguna actividad física intensa. Vaya a la pregunta 9.3	
9.2Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedica a una actividad física **intensa** en uno de esos días?	_____ horas por día _____ minutos por día No sabe/No está seguro
ACTIVIDAD MODERADA. Piense en todas las actividades **moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. **Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.**	
9.3Durante los **últimos 7 días**, ¿En cuántos días realizó actividades físicas **moderadas** como transportar pesos livianos o andar en bicicleta a velocidad regular. **No incluya caminar.**	_____ días por semana
Ninguna actividad física moderada. Vaya a la pregunta 9.5	
9.4Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física **moderada** en uno de esos días?	_____ horas por día _____ minutos por día No sabe/No está seguro
ACTIVIDAD BAJA. Piense en el tiempo que usted dedicó a **caminar** en los **últimos 7 días**. Esto incluye caminar en el instituto o en la casa para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.	
9.5Durante los **últimos 7 días**, ¿En cuántos **caminó** por lo menos **10 minutos** seguidos?	_____ días por semana
Ninguna caminata. Vaya a la pregunta 9.7	
9.6Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	_____ horas por día _____ minutos por día No sabe/No está seguro
La última pregunta es acerca del tiempo que usted pasó **sentado** durante los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado en una clase, la casa y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en autobús, sentado o recostado mirando la televisión.	
9.7Durante los **últimos 7 días** ¿cuánto tiempo pasó **sentado** durante un **día hábil**?	_____ horas por día _____ minutos por día No sabe/No está seguro
10. SIGNOS DE ALTERACIONES EN LA SENSIBILIDAD A LA INSULINA .	

Acantosis Nigricans.	Presencia ☐ Ausencia ☐	**Diabetes mellitus Tipo 1 o 2.**	SI ☐ NO ☐
UNICAMENTE SEXO FEMENINO			
Ciclo Menstrual.	Regular ☐ Irregular ☐	**Ovarios Poliquísticos.**	SI ☐ NO ☐

11. INSULINORRESISTENCIA Y RIESGO CORONARIO

11.1 Indicadores de resistencia y sensibilidad a la insulina.

Insulina.	µUI/ml	**IR-HOMA.**		**Insulina.**	µUI/ml	**ISI McAuley.**	
Glucosa.	mg/dL			**Triglicéridos.**	mg/dL		

11.2 Estimación del Riesgo Coronario

Perfil lipídico	Colesterol total CHO-T	mg/dL	Colesterol LDL	mg/dL	**Índice aterogénico CHO-T/CHO HDL.**	
	Colesterol HDL CHO-HDL	mg/dL	Triglicéridos TAG	mg/dL		

INDICACIÓN GENERAL: Apreciable Padre, Madre de Familia o Responsable del alumno, este es un cuestionario para identificar antecedentes de enfermedades metabólicas y cardiovasculares en familiares de primer y segundo grado de consanguinidad (padres y abuelos), de los jóvenes participantes en la Investigación. Por favor complete los datos que a continuación se le solicitan y siga la indicación 2 dentro de la casilla.

FECHA			

INFORMACIÓN DE LA PERSONA QUE BRINDA LA INFORMACIÓN			
NOMBRE			
Marque con una **X** la casilla que describe la relación que guarda usted con el alumno (a)	PADRE	MADRE	RESPONSABLE

INFORMACIÓN GENERAL DEL ALUMNO								
NOMBRE								
SEXO	M	F	EDAD	(años)		NIE		
BACHILLERATO	General		Técnico Vocacional		AÑO		SECCIÓN	
DIRECCIÓN								

INDICACIÓN 2: A continuación se le presentan una serie de preguntas sobre algunas enfermedades que los familiares del joven podrían padecer (si están vivos) o haber padecido (si murieron). Por favor, marque con una **X** la respuesta o respuestas que corresponda.

1. ¿Quiénes de los siguientes familiares del alumno (a) han padecido de Diabetes Mellitus, también conocida como azúcar en la sangre?

Papá		Abuelo paterno		Abuela paterna	
Mamá		Abuelo materno		Abuela materna	

2. ¿Quiénes de los siguientes familiares del alumno (a) han padecido de Hipertensión arterial o elevaciones de la tensión?

Papá		Abuelo paterno		Abuela paterna	
Mamá		Abuelo materno		Abuela materna	

3. ¿Quiénes de los siguientes familiares del alumno (a) han sufrido de infartos o ataques al corazón?

Papá		Abuelo paterno		Abuela paterna	

Mamá		Abuelo materno		Abuela materna	

4. ¿Quiénes de los siguientes familiares del alumno (a) han padecido de niveles altos de Colesterol o triglicéridos, también conocido como grasa en la sangre?

Papá		Abuelo paterno		Abuela paterna	
Mamá		Abuelo materno		Abuela materna	

5. ¿Quiénes de los siguientes familiares del alumno (a) han padecido de Aterosclerosis, que consiste en que las arterias del corazón se endurecen por capas de grasa que provocan Angina (dolor leve o fuerte en el pecho), y ataques cardíacos?

NOTA: Si el padre o la madre sufren o sufrieron de esta enfermedad, escriba que edad tenía cuando se la diagnosticaron.

Papá		EDAD		Abuelo paterno		Abuela paterna	
Mamá		EDAD		Abuelo materno		Abuela materna	

6. ¿Quiénes de los siguientes familiares del alumno (a) han sufrido Derrames cerebrales o Derrames faciales?
NOTA: Si el derrame le sucedió al padre o a la madre, escriba que edad tenía cuando le pasó.

Papá		EDAD		Abuelo paterno		Abuela paterna	
Mamá		EDAD		Abuelo materno		Abuela materna	

7. ¿Quiénes de los siguientes familiares del alumno (a) han padecido de Cáncer en el Hígado?

Papá		Abuelo paterno		Abuela paterna	
Mamá		Abuelo materno		Abuela materna	