

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



Riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad de tercer ciclo del Colegio San Francisco de Asís.

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

AUTORAS:

Bartenfeld Peña, Ruth Stefany

Herrera Alonzo, Iris Angelina

ASESOR: Dr. Héctor Emilio Castillo.

SAN SALVADOR, JUNIO DE 2022

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



Riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad de tercer ciclo del Colegio San Francisco de Asís.

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

AUTORAS:

Bartenfeld Peña, Ruth Stefany

Herrera Alonzo, Iris Angelina

ASESOR: Dr. Héctor Emilio Castillo.

SAN SALVADOR, JUNIO DE 2022

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

Dra. Cristina de Amaya

Rectora

Dra. Mirna García de González

Vicerrectora Académica

Dra. Nuvia Estrada de Velasco

Vice Rectora de Investigación y Proyección Social

Dr. Carlos Miguel Monchez

Decano Facultad de Medicina

Lic. Johanna Campos

Directora de Escuela de Nutrición y dietética

CONTENIDO

RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
A. Situación problemática	2
B. Enunciado del problema	3
C. Objetivos de la investigación	3
D. Contexto del estudio	4
E. Justificación del estudio	4
F. Viabilidad y factibilidad del estudio	7
CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEORICA	8
A. Estado actual	8
1. Sobrepeso y obesidad en el mundo	8
2. Consecuencias medicas	10
3. Consecuencias psicológicas y sociales	11
4. Herramientas de diagnóstico nutricional	11
5. Herramientas de diagnóstico nutricional en El Salvador	15
6. Antecedentes investigativos	15
7. Marco conceptual	17
CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	18
A. Enfoque y tipo de investigación	18
B. Sujetos y objeto de estudio	18
1. Unidad de análisis, población y muestra	18
2. Criterios de inclusion y exclusion	20
3. Variables e indicadores	21
C. Técnicas, materiales e instrumentos	22
1. Técnicas y procedimientos para la recopilación de la información	22
2. Instrumento de registro y medición	23
CAPITULO IV ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	24
A. Resultados ´	24
B. Discusión de resultados	30
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
A. Conclusiones	34

B. Recomendaciones.....	35
FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS	36
ANEXOS.....	48

RESUMEN

El índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura (CC) y la relación cintura/altura (RCA) son medidas antropométricas para valorar el estado nutricional, la grasa visceral y el riesgo cardiovascular y metabólico. El objetivo de este estudio fue determinar el riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad que cursan tercer ciclo en el Colegio San Francisco de Asís, Metapán. Marzo a junio 2022. La investigación fue de tipo observacional, transversal y descriptiva. La muestra fue de 49 estudiantes, seleccionados utilizando la técnica de muestreo aleatorio estratificado. La técnica utilizada para la recopilación de la información fue la observación directa. La edad promedio de los participantes fue de 13.5 ± 0.3 años, la mayoría fueron del sexo femenino (55.1%). El IMC promedio fue de 23.2 ± 1.3 , el 63.6% de los participantes masculinos tenían sobrepeso/obesidad. La media de la CC de los estudiantes fue 76.2 ± 3.3 cm. en los varones fue de 80.2 ± 6.2 y en las mujeres fue de 72.9 ± 3.8 , se observó que el 77.5% de los participantes tenían una CC arriba del punto de corte considerado normal. El promedio de la RCA de los participantes fue de 0.47 ± 0.02 , la media de los niños fue de 0.50 ± 0.04 y de 0.46 ± 0.02 en las niñas, la mitad de los participantes masculinos tenían un RCA >0.50 cm., mientras que en el sexo femenino solamente el 25.9%. En los niños con sobrepeso/obesidad el riesgo cardiometabólico fue del 70.8%. Se concluyó que más de dos terceras partes de los estudiantes con sobrepeso/obesidad tenían riesgo cardiometabólico.

Palabras clave: Adolescente, Sobrepeso, Obesidad, Relación Cintura-Estatura, Síndrome metabólico.

INTRODUCCIÓN

La obesidad resulta de un desequilibrio crónico entre la ingesta calórica y el gasto energético.¹ La prevalencia de la obesidad ha aumentado en todo el mundo durante los últimos 30 años, posiblemente debido al aumento de la ingesta calórica y la disminución de la actividad física.² El aumento de la prevalencia de la obesidad pediátrica puede ser problemático porque no solo aumenta la prevalencia, sino que también puede adelantar la edad de aparición de enfermedades crónicas relacionadas con la obesidad, como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares.³

El personal de salud debe prestar atención a los cambios en los índices de adiposidad en los niños y alertar a los padres antes de la aparición de problemas médicos relacionados con la obesidad. El índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura (CC) y la relación cintura altura (RCA) son parámetros comúnmente utilizados para definir la obesidad y la adiposidad central.

El propósito del estudio fue determinar el riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad para proporcionar información que será de utilidad para prevenir enfermedades cardiovasculares y metabólicas en adolescentes, además de mejorar el conocimiento sobre el alcance del problema.

El contenido de la investigación se estructuró en 5 capítulos. En el capítulo I se describe el estado actual del problema en niños con sobrepeso y obesidad utilizando medidas antropométricas como el índice de masa corporal, la circunferencia de la cintura y la relación cintura/altura para determinar el riesgo cardiometabólico. En el capítulo II se plantean las causas y consecuencias del sobrepeso/obesidad y el uso de indicadores antropométricos como herramientas para el diagnóstico de la obesidad y el riesgo cardiometabólico infantil. En el capítulo III se establece que mediante un diseño observacional, transversal y descriptivo se pretende dar respuesta a la pregunta de investigación. En el capítulo IV se presenta el análisis descriptivo y la discusión de los resultados. El capítulo V presenta las conclusiones que dan respuesta a las interrogantes planteadas en la investigación y las recomendaciones que expresan sugerencias que se deben hacer y quienes lo deben o pueden hacer.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Situación problemática

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede alterar la salud.⁴ La obesidad y el sobrepeso están aumentando a nivel mundial y la Organización Mundial de la Salud (OMS) confirma en sus informes de 2015 y 2016 que la obesidad infantil es un problema de salud pública mundial creciente, con más de 43 millones de niños obesos y con sobrepeso entre las edades de 5 y 11 años.⁵ La obesidad se ha relacionado con varias enfermedades crónicas en la edad adulta, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y el síndrome metabólico. Los niños obesos tienen más probabilidades de convertirse en adultos obesos¹, y los cambios biológicos que conducen a la enfermedad cardiometabólica relacionada con la obesidad comienzan a desarrollarse en la infancia.⁶

Las medidas antropométricas como el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura (CC) y la relación cintura altura (RCA) tienen un elevado poder discriminatorio y se pueden obtener fácilmente para utilizarlos como herramientas de bajo costo para identificar la grasa corporal.⁷ El IMC se ha utilizado ampliamente para la definición de obesidad en niños porque se correlaciona bien con la grasa corporal (GC) y los factores de riesgo cardiovascular. Sin embargo, el IMC tiene algunas limitaciones notables, ya que no diferencia entre masa grasa y masa libre de grasa, no tiene en cuenta la distribución de la grasa y su correlación con la masa magra, debido a que depende del estado nutricional, siendo un mejor índice en niños con sobrepeso y obesidad en comparación con los de bajo peso.⁸ En una revisión bibliográfica se encontró que la CC y la RCA pueden ser convenientes para evaluar la obesidad porque se correlacionan mejor que otros índices con la grasa abdominal visceral,⁹ considerada como la manifestación más dislipémica y aterogénico de la adiposidad, y con el riesgo metabólico en los niños.¹⁰

Al realizar investigaciones que permiten evaluar el estado nutricional en niños, a menudo se orienta hacia el déficit nutricional, sin embargo, se deja de lado el otro extremo que es igual de preocupante, como es el sobrepeso y la obesidad, así mismo, se percibe que

este incremento en la prevalencia de obesidad no sucede únicamente en poblaciones con un alto nivel socioeconómico, sino también en países en vías de desarrollo. ¹¹

Según la Encuesta Mundial de Salud Escolar del 2013, desarrollada en El Salvador, los estudiantes con edades entre 13 y 15 años, que cursaban séptimo a noveno grado, el 38.4 % mostró sobrepeso y obesidad; de esta proporción el 28.8 % tenía sobrepeso y el 9.6 % obesidad.¹²

Actualmente en el país no se han encontrado estudios que indaguen sobre la obesidad central haciendo uso del índice circunferencia/cintura e índice cintura/altura como medidas antropométricas en niños, con el propósito de prevenir enfermedades que ponen en riesgo su salud y estado nutricional.

B. Enunciado del problema

¿Cuál el riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad que cursan tercer ciclo en el Colegio San Francisco de Asís, Metapán durante los meses de marzo a junio 2022?

C. Objetivos de la investigación

Objetivo general:

- Determinar el riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad que cursan tercer ciclo en el Colegio San Francisco de Asís, Metapán. Marzo a junio 2022.

Objetivos específicos:

- Investigar el estado nutricional mediante el Índice de Masa Corporal (IMC).
- Evaluar el porcentaje de grasa abdominal a través de la Circunferencia de la Cintura (CC)
- Analizar el riesgo cardiometabólico por medio de la Relación Cintura Altura (RCA).

D. Contexto del estudio

El estudio se llevo a cabo en el colegio San Francisco de Asís ubicado en el departamento de Santa Ana, municipio de Metapán, específicamente en Colonia Lomas de Metapán, 500 metros al poniente de la estación del tren, calle antigua a San Jerónimo. El colegio San Francisco de Asís fue fundado en el año 1965 y es uno de los seis colegios que brinda servicios educativos en el municipio de Metapán, en donde se imparten clases desde parvularia hasta noveno grado, con una capacidad de 40 alumnos por grado, sumando un total de 480 alumnos en un rango de edades entre los cuatro y 15 años. Actualmente, debido a la pandemia por COVID-19 los alumnos cuentan con dos modalidades de estudio, de forma virtual o presencial con una capacidad máxima de 20 alumnos por aula, al momento cuenta con un total de 306 alumnos inscritos, donde 133 alumnos pertenecen al sexo masculino y 173 pertenecen al sexo femenino en donde parvularia cuenta con un total de 47 alumnos inscritos, primer ciclo con un total de 91 alumnos inscritos, segundo ciclo con un total de 85 alumnos y por ultimo tercer ciclo con un total de 83 alumnos inscritos. Los alumnos que asisten a dicho colegio pertenecen a una clase económica media, cuentan con una cuota mensual fija, los 12 meses del año. En el colegio se cuenta con 24 maestros y dos recursos asignados al área administrativa, se brinda atención especializada en el área de psicología y educación en la fe, dentro de las actividades recreativas, los alumnos realizan dos horas de actividad física a la semana para los alumnos de parvularia y una hora para el nivel básico. Además, dando cumplimiento a los lineamientos del ministerio de educación, el colegio cuenta con un cafetín saludable.

E. Justificación del estudio

Según la OMS para el año 2016 había más de 340 millones de niños y adolescentes entre las edades de 5 a 19 años con sobrepeso u obesidad. La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes ha aumentado de forma significativa, del 4% en 1975 a más del 18% en 2016. Este incremento ha sido similar en ambos sexos: un 18% de niñas y un 19% de niños con sobrepeso. A nivel mundial, el sobrepeso y la obesidad

están vinculados con un alto nivel de mortalidad. En general, hay más personas obesas que con bajo peso. Esto sucede en todas las regiones, exceptuando África subsahariana y Asia.¹³

El exceso de grasa corporal abdominal facilita el incremento en la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares como cardiopatías y accidentes cerebrovasculares, y enfermedades metabólicas como diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, hiperuricemia, síndrome metabólico, los trastornos del aparato locomotor e hígado graso no alcohólico, que van a representar una importante causa de morbilidad y mortalidad.¹⁴

La presente investigación surge de la necesidad de conocer el riesgo cardiometabólico mediante medidas antropométricas en niños con sobrepeso y obesidad que cursan tercer ciclo en el Colegio San Francisco de Asís, Metapán

La investigación proporcionará información que será de utilidad para prevenir enfermedades cardiovasculares y metabólicas en adolescentes, además de mejorar el conocimiento sobre el alcance del problema en el Colegio San Francisco de Asís, Metapán. Debido a que no se han encontrado suficientes estudios a nivel nacional sobre riesgo cardiometabólico en adolescentes, lo cual impide comparar la incidencia y la efectividad de las medidas de prevención. Por otro lado, será de utilidad para realizar futuras investigaciones.

F. Viabilidad y factibilidad del estudio

Este estudio es factible porque cuenta con la autorización de la Dirección del Colegio San Francisco de Asís para tomar las mediciones antropométricas a los niños de tercer ciclo y obtener la información necesaria para la investigación, por otra parte, también se cuenta con los recursos humanos, técnicos y financieros para llevarla a cabo.

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEORICA

A. Estado actual

1. Sobrepeso y obesidad en el mundo

El sobrepeso y la obesidad, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se definen como una acumulación anormal de grasa que podría ser nocivo para la salud. Los conceptos de obesidad y sobrepeso algunas veces se aplican como sinónimos, no obstante, no lo son. La obesidad es una patología crónica creada por un trastorno metabólico que conduce a una acumulación excesiva de energía que se convierte en grasa corporal con respecto a los valores estándar según sexo, talla y edad. El sobrepeso denota un peso del cuerpo más grande con respecto al sexo, talla y edad. Se conoce como obesidad a una patología crónica, compleja y multifactorial que suele iniciarse en la niñez y la juventud, que tiene un origen genético y ambiental, siendo la más relevante la parte ambiental o conductual que está establecido por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético¹⁵

Hace cuatro décadas, a nivel mundial el número de personas con bajo peso era mucho mayor que el de las personas obesas. Este escenario se ha invertido y en la actualidad el número de personas obesas duplica el número de personas con bajo peso.¹⁶ Para el año 2030 se espera que más del 40% de la población mundial tenga sobrepeso y más del 20% será obesa.¹⁷

1.1 Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes

Conforme con la OMS¹⁸, entre 1975 y 2016, la obesidad casi se ha aumentado el 300% en todo el mundo. En 2016 más de 1900 millones de adultos mayores de 18 años sufrían de sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones tenían obesidad, lo que implicó una prevalencia de 39% de sobrepeso y 13% de obesidad. Con respecto a la población infantil, más de 41 millones de niños menores de 5 años sufrían de sobrepeso u obesidad en el mundo, produciendo un incremento de 11 millones en los últimos 15 años. En América según la FAO,¹⁹ el 58 % de los pobladores vive con sobrepeso y obesidad, siendo Chile (63%), México (64 %) y Bahamas (69%) las naciones con las tasas más altas. El aumento de la obesidad se da en más de 20 territorios de Latinoamérica y el

Caribe e impacta primordialmente a las damas, siendo 10 puntos porcentuales más grande que la de los hombres.

En 2016, la obesidad perjudicó al 24,2% de los adultos en Latinoamérica y el Caribe, por arriba del promedio mundial (13,1%). Entre 2000 y 2016, cada una de las subregiones experimentaron incrementos significativos, siendo el Caribe la que presentó un ritmo de aumento más veloz, alcanzando una prevalencia del 24,7% por encima del promedio regional. La más grande prevalencia de la obesidad se da en Mesoamérica con un 27,3%, y la menor, en Sudamérica con el 23%.¹⁹

Según la Organización Mundial de la Salud, alrededor del 58% del total mundial de casos de diabetes mellitus y el 21% de las cardiopatías isquémicas son atribuibles a un IMC alto debido a que, para la salud pública, la obesidad representa un elemento fundamental para contraer patologías no transmisibles, siendo la más grande carga de morbimortalidad en el planeta.²⁰

En los últimos años, la obesidad en jóvenes aumentó en todo el mundo, y ha traído consigo el desarrollo de complicaciones a temprana edad,²¹ se ha visto que la ingesta alimenticia perdió calidad nutricional a lo largo de los últimos veinte años, dado que aumentó el consumo de cereales, aceites, grasas y bebidas carbonatadas, entre otros alimentos con alto contenido calórico.²²

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT 2016), hecha debido al aumento en el número de niños y jóvenes, de los dos sexos, con sobrepeso y obesidad, y gracias a la aparición de patologías en relación con la nutrición como diabetes, anemia e hipertensión; se reportó que 4 de cada 10 jóvenes entre 12 y 19 años muestran sobrepeso u obesidad (36.3%), dato mayor a la prevalencia en 2012 (34.9%).²²

La prevalencia de sobrepeso en jóvenes del género femenino ha sido 2.7 puntos porcentuales, incrementando de un 23.7% en 2012 a 26.4% en 2016. Por otro lado, la prevalencia de obesidad se mantuvo parecida a la de 2012 (12.8% vs 12.1%). La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en damas jóvenes ha sido de 39.2%, y

en el género masculino se manifestó una reducción de 34.1% a 33.5% en prevalencia combinada.²²

Las naciones desarrolladas cuentan con las tasas de prevalencia más altas, en especial en la zona urbana y las más bajas en los cuales permanecen en vías de desarrollo. No obstante, el sobrepeso está incrementando en casi todas las naciones de todo el mundo. En África, el número de niños con sobrepeso u obesidad básicamente se ha duplicado: de 5,4 millones en 1990 a 10,6 millones en 2014. En todo el mundo, el sobrepeso y la obesidad están ligados a un más grande número de muertes que la insuficiencia ponderal. De no desarrollarse una participación adecuada, los lactantes, niños y jóvenes se mantendrán obesos en la adultez. Generalmente, hay más personas obesas que con bajo peso.¹⁵

1.2 Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en El Salvador

Según datos oficiales brindados por el Ministerio de Salud de El Salvador, las cifras de sobrepeso y obesidad para la población de niños de 7 a 9 años es del 23%, del cual, el 13% pertenece al sobrepeso y el 10% a obesidad, y en adolescentes de 13 a 15 años suman un total del 38%, siendo 28.8% de sobrepeso y 9.6 % obesidad.²³

En el sector privado es más evidente el problema de sobrepeso y obesidad, ya que representan el 41.2% de adolescentes con sobrepeso y obesidad, mientras que el sector público el porcentaje es de 21.5%.²³

2. Consecuencias medicas

Según un artículo de investigaciones el sobrepeso y obesidad pueden producir una gran diversidad de complicaciones; hace unos años se creía que los jóvenes que sufrían de obesidad no estaban propensos a desarrollar enfermedades cardio metabólicas, sino hasta la edad adulta, sin embargo, se ha demostrado que los adolescentes con sobrepeso y obesidad, no están exentos de sufrir complicaciones cardio metabólicas a corto y largo plazo.²⁴

La obesidad en adolescentes se ha relacionado con numerosas condiciones médicas. Estas condiciones incluyen, pero no se limitan a, enfermedad del hígado graso, apnea del sueño, diabetes tipo 2, asma, esteatosis hepática (enfermedad del hígado graso), enfermedad cardiovascular, colesterol alto, colelitiasis (cálculos biliares), intolerancia a la glucosa y resistencia a la insulina, afecciones de la piel, anormalidades menstruales, deterioro del equilibrio y problemas ortopédicos. Hasta hace poco, muchas de las condiciones de salud mencionadas anteriormente solo se habían encontrado en adultos; ahora son extremadamente frecuentes en niños y adolescentes obesos. Aunque la mayoría de las condiciones de salud física son prevenibles y pueden desaparecer cuando un niño o adolescente alcanza un peso saludable, algunas continúan teniendo consecuencias negativas a lo largo de la edad adulta. En el peor de los casos, algunas de estas condiciones de salud pueden incluso resultar en la muerte.²⁵

2.1 Enfermedades asociadas

Olshansky et al ²⁶ evaluaron el efecto potencial de la obesidad infantil sobre la esperanza de vida. Su análisis predice una esperanza de vida más corta para la generación actual de niños, en gran parte debido a la obesidad y sus comorbilidades relacionadas, incluidas las enfermedades cardiovasculares y los trastornos metabólicos, gastrointestinales, pulmonares, ortopédicos, neurológicos, psicológicos y sociales. Sin embargo, otros han especulado que una mejor atención médica mejorará estos efectos.

La diabetes mellitus de tipo 2 (DM2), se caracteriza por sufrir alteraciones en el metabolismo de carbohidratos y lípidos; su causa es multifactorial e incluye un factor genético y elementos del medio que afectan la función de las células beta, las cuales no son capaces de secretar suficiente insulina, generando sensibilidad a la insulina en los tejidos como el músculo, hígado, tejido adiposo y páncreas producida por una respuesta a la sobrealimentación o inactividad, desarrollada por el sobrepeso u obesidad manifestándose en forma de resistencia a la insulina e hiperinsulinemia.

La DM2 es una de las causas más comunes a escala mundial de enfermedades crónicas no transmisibles y representa un problema de Salud Pública, posicionándose en una de

las primeras 20 causas de años de vida perdidos (AVP) y como la octava causa de mortalidad en el 2012.²⁷

En adolescentes, la obesidad es la principal causa de hipertensión arterial (HTA), en su origen se encuentran factores genéticos, hormonales y metabólicos, como la resistencia insulínica. En niños y adultos se ha observado que la HTA ha aumentado en forma paralela al aumento de la obesidad.²⁸

La probabilidad de un niño con obesidad de tener HTA es tres veces mayor que un niño sano, incrementando la prevalencia conforme aumenta la edad y el grado de sobrepeso u obesidad. Durante la adolescencia, se ha demostrado que presiones arteriales elevadas se relacionan con un aumento en la masa ventricular izquierda y al engrosamiento de las paredes de la carótida en adultos jóvenes sanos.²⁹

En niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad, es usual encontrar niveles de colesterol alterados con un perfil de lipoproteínas caracterizado por altos niveles de triglicéridos, colesterol total y LDL, así como niveles disminuidos de colesterol HDL. Se ha demostrado que una cuarta parte de los niños obesos tiene hipercolesterolemia mostrando el doble de los valores encontrados en la población sana. En el sexo masculino con presión arterial elevada, se observa un 50% de niveles bajos de colesterol HDL. Por lo que se vuelve indispensable la realización del perfil lipídico en todos los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad, tal como recomienda la American Heart Association.³⁰

2.2 Síndrome cardio-metabólico

El Síndrome cardio-metabólico es la suma de al menos tres de las siguientes patologías: presión arterial alta, obesidad abdominal, dislipidemias, intolerancia a la glucosa y/o resistencia a la insulina, así como un aumento de moléculas proinflamatorias.³¹

En niños y adolescentes, el diagnóstico suele hacerse bajo el mismo criterio que el de los adultos, es decir, reunir al menos 3 de los componentes ya mencionados. Tanto en adultos como en niños, el SM es un factor predisponente para el desarrollo de diabetes mellitus 2 (DM2), hipertensión, enfermedades cardiovasculares y daño renal.³¹

La obesidad y el síndrome metabólico se encuentran relacionados con los casos de enfermedad cardiovascular; habitualmente se consideran propios de la población adulta, aunque en los últimos años se observa un incremento en niños y adolescentes. Los factores involucrados en este síndrome son múltiples e incluyen desde variables genéticas y biológicas hasta cambios culturales siendo la familia y el entorno en el que el niño se desarrolla una pieza fundamental en la adopción de los hábitos y estilo de vida saludable.³²

3. Consecuencias psicológicas y sociales

Además de estar implicada en numerosos problemas médicos, la obesidad infantil afecta la salud social y emocional de niños y adolescentes. La obesidad ha sido descrita como “una de las condiciones más estigmatizantes y socialmente menos aceptables en la niñez”. Los niños obesos y con sobrepeso a menudo son objeto de burlas y/o intimidación por su peso. También se enfrentan a muchas otras dificultades, incluidos los estereotipos negativos, la discriminación y la marginación social.³³ La discriminación contra las personas obesas se ha encontrado en niños de hasta 2 años de edad. Los niños obesos a menudo son excluidos de las actividades, particularmente de las competitivas que requieren actividad física. A menudo, es difícil para los niños con sobrepeso participar en actividades físicas, ya que tienden a ser más lentos que sus compañeros y sufren dificultad para respirar. Estos problemas sociales negativos contribuyen a la baja autoestima, la baja confianza en sí mismos y una imagen corporal negativa. En los niños y también puede afectar el rendimiento académico. Todos los efectos negativos del sobrepeso y la obesidad mencionados anteriormente pueden ser devastadores para los niños y adolescentes.²⁵

4. Herramientas de diagnóstico nutricional

Es necesario prevenir, detectar y tratar adecuadamente la obesidad. El diagnóstico se basa en índices antropométricos que se han asociado con la adiposidad y su distribución. Los índices en sí mismos, o una combinación de algunos de ellos, conforman un panorama general con diferentes valores para establecer el riesgo. Los índices antropométricos pueden utilizarse para la identificación de riesgos, la

intervención o la evaluación del impacto sobre el estado nutricional o la salud; por lo tanto, se denominarán indicadores antropométricos de salud. ³⁴

Se han encontrado 17 indicadores antropométricos, divididos en cuatro categorías que se pueden obtener o estimar a partir de formas humanas en 3D, siendo una alternativa no invasiva en comparación con los sistemas basados en rayos X y más accesible que los equipos de alto costo. ³⁴

La categoría uno se caracteriza por obtener medidas antropométricas a partir de formas humanas en 3D y además contar con suficientes criterios de clasificación disponible para evaluar el riesgo de salud de las personas, dentro de estos se encuentran: Índice de masa corporal (IMC), Circunferencia de la cintura (CC), Índice cintura-cadera (ICC), Relación cintura altura (RCA), Porcentaje de grasa corporal (PGC), Índice de conicidad (IC) Diámetro abdominal sagital (DAS), Índice de volumen abdominal (IVA), Área de tejido adiposo visceral (ATAV), Índice de masa libre de grasa (IMLG), Índice de masa grasa (IMG), Forma primaria y tendencia de forma (FP&TF), Grasa del tronco (GT), Porcentaje de grasa en el tronco (PGT), Índice de forma corporal (IFC), Índice de redondez del cuerpo (IRC), Circunferencia del cuello. ³⁴

La categoría dos caracterizada por obtener medidas antropométricas a partir de formas humanas en 3D, sin embargo, no cuenta con suficientes criterios de clasificación disponible para evaluar el riesgo de salud de las personas, dentro de estos se encuentran: Masa grasa (grasa corporal total) (MG), Relación de volumen de tronco a pierna (RVTP), Relación de volumen muslo-abdomen-cadera (RVMA), Índice de volumen corporal (IVC), Área de tejido adiposo subcutáneo (ATAS), Diámetro Abdominal Transversal (DAT), Relación de diámetro abdominal sagital-transversal (RDAST), Morfología facial (MF), Densidad media (DM), Relación cintura-muslo (RCM), Proporción de masa grasa de pierna a cuerpo entero (PMGPCE), Proporción de masa grasa de pierna a tronco (PMGPT), Circunferencia del brazo (bíceps) (CB), Índice de puntuación corporal logarítmica Z-score (IPCLZ), Puntuación z del índice de masa corporal (PZIMC), Porcentaje del peso corporal ideal (%PCI). ³⁴

Por otra parte, el Índice de Adiposidad Visceral (IAV) que se encuentra en la categoría tres, cuenta con suficientes criterios de clasificación disponible para evaluar el riesgo de salud de las personas, sin embargo, no puede ser obtenida a través de medidas antropométricas a partir de formas humanas en 3D.³⁴

Por último, la categoría cuatro no cumple con ninguno de los criterios antes mencionados, dentro de esta se encuentra: “Profundidad” adiposa visceral y subcutánea (PAVS), Proporción de grasa visceral/subcutánea (PGVS), Volumen de tejido adiposo subcutáneo (VTAS), Tejido Abdominal Adiposo Visceral (Volumen) (VTAAV), Tejido Abdominal Adiposo Subcutáneo (Volumen o Masa) (VTAAS), Volumen total de tejido adiposo (VTTA), Porcentaje de masa grasa de las piernas (%MGP), somatotipo.³⁴

4.1 Índice de Masa Corporal (IMC)

El Índice de masa corporal es un indicador simple y generalizado para el diagnóstico de la obesidad. Es ampliamente utilizado como un índice de peso relativo, se calcula como la relación entre la masa corporal (en kilogramos) y la altura al cuadrado (en metros). Tanto los IMC altos como los bajos están asociados con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas y mortalidad. Diferentes estudios han demostrado una asociación en forma de U entre el IMC (superior a 25 kg/m² e inferior a 18,5-20 kg/m²) y la mortalidad por todas las causas.³⁵

Existen diferentes puntos de corte del IMC para clasificar a las personas. El IMC se considera normal cuando oscila entre 18,5 y 24,9 kg/m². Se considera sobrepeso cuando el IMC oscila entre 25 y 29,9 kg/m², y obesidad cuando el IMC es superior a 30 kg/m². Por el contrario, se considera delgadez cuando el IMC es inferior a 18,5 kg/m². Para niños y adolescentes, se han desarrollado puntos de corte de edad y sexo específicos de referencia para definir el sobrepeso y la obesidad infantil.³⁶ El IMC es el índice antropométrico más utilizado para estimar la grasa corporal total. Sin embargo, este índice es una medida del exceso de peso más que del exceso de grasa corporal. El IMC tiene la ventaja de la sencillez, pero tiene deficiencias porque no puede abordar directamente los aspectos de la composición corporal como la grasa visceral o la distribución de la grasa.³⁷

4.2 Circunferencia de la Cintura (CC)

La circunferencia de la cintura, es un índice antropométrico fácil y práctico para evaluar la grasa visceral en adultos, que está bien correlacionado con el porcentaje de grasa corporal.³⁸ Algunas de las principales autoridades sanitarias consideran que el nivel de la cintura se sitúa en el punto medio aproximado entre el margen inferior de la última costilla palpable y la parte superior de la cresta ilíaca (OMS, IDF, ISAK, ISO 7250, ASTM); o en la parte superior de la cresta ilíaca (NHANES III, NCEP ATP III); o en la cintura más estrecha (ASM); o a nivel del ombligo (estudio MESA).

La circunferencia de la cintura es uno de los principales componentes del síndrome metabólico. Los valores crecientes de CC son un importante factor de riesgo cardiovascular. El aumento de la CC también se ha relacionado con el riesgo de diabetes tipo 2.³⁹

Se han propuesto diversos puntos de corte como criterios de síndrome metabólico. Los límites recomendados para la CC varían según los diferentes grupos étnicos y por género. Los límites para europeos son 94 cm para hombres y 80 cm para mujeres. Sin embargo, los límites para la obesidad central adoptados en los Estados Unidos son 102 cm para hombres y 88 cm para mujeres. Los límites recomendados para los surasiáticos, chinos y japoneses son 90 y 80 cm para hombres y mujeres, respectivamente, para los suramericanos y centroamericanos étnicos, los límites recomendados son las recomendaciones del sur de Asia hasta que se disponga de datos más específicos. Finalmente, para los africanos subsaharianos y para las personas del Mediterráneo Oriental y Oriente Medio, los límites recomendados son las recomendaciones europeas hasta que se disponga de datos más específicos.⁴⁰

Estos criterios también se han modificado para su uso en niños y adolescentes. Los criterios establecidos por la IDF especifican puntos de corte para el CC divididos en los siguientes grupos de edad: 6-10, 10-16 y 16 años o más. Se sugiere que por debajo de los 16 años de edad se utilicen los criterios diagnósticos específicos (por encima del percentil 90 de la población) y por encima de los 16 años se utilizarían los criterios de la IDF para adultos. El procedimiento de medición de la cintura no está unívocamente

estandarizado. Además, en sujetos con IMC superior a 35 kg/m², es difícil medir la CC. Además, el CC está influenciado por el género, la edad y el origen étnico. Finalmente, CC no diferencia entre grasa visceral y grasa subcutánea.⁴¹

4.3 Relación cintura altura (RCA)

La relación cintura altura es una medida de la distribución de la grasa corporal, también se le llama Índice de Obesidad Central (IOC). La relación cintura/estatura incorpora la medición de la circunferencia abdominal y la corrige por la estatura, y tiene una mayor certeza para predecir factores de riesgo cardiovascular (diabetes, hipertensión, dislipidemia, síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular) relacionados con la distribución de la grasa corporal, siendo una ventaja al IMC y CC tanto en adultos como en niños y adolescentes.⁴²

El valor de corte propuesto para RCA como marcador de riesgo metabólico es 0,5 para diferentes poblaciones. Cabe mencionar que no sólo detecta la obesidad central y el riesgo cardio metabólico adverso en los niños con sobrepeso/obesidad sino también en niños de peso normal, e identifica a los que no tienen tales condiciones de riesgo.⁴³

5. Herramientas de diagnóstico nutricional en El Salvador

En El Salvador, se cuenta con los lineamientos técnicos para la atención integral en salud de adolescentes y jóvenes que contribuyen a la estandarización de los procedimientos técnicos, bases conceptuales y legales aplicadas por el personal de salud, Además, facilita una atención efectiva que permita la garantía del derecho a la salud de forma integral como obligación establecida por ley, en el marco del enfoque de derechos para dar cumplimiento a la disposición de favorecer el desarrollo y crecimiento saludable de los adolescentes.⁴⁴ (Ver anexo 1)

6. Antecedentes investigativos

En el estudio de Lee et al.⁴⁵ sobre las diferencias de raza y género en relación a antropometría y la grasa abdominal se encontraron las siguientes características:

Tabla 1. Diferencias de raza y género en sus medidas antropométricas

Características	Muchachos		Muchachas	
	Negros	Blancos	Negras	Blancas
Edad (años)	12.9 ±0.4	13.7	12.7	12.3
Peso(promedio)	71.5	75.4	60.3	57.2
Altura promedio	157.5	134.6	151.9	152.3
IMC	27.9	26.9	25.1	23.9
CC	85.3	90.1	76.7	78.0
RCA	0.54	0.54	0.50	0.51
RCA>0.5 %	59%	50%	43%	46%

Fuente: Race and gender differences in the relationships between anthropometrics and abdominal fat in youth.⁴⁵

En el artículo Ruiz Nelina et al.⁴⁶ sobre la relación circunferencia de cintura/talla como predictor de insulino-resistencia y riesgo cardio-metabólico en adolescentes, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2. Diferencia entre sexos de medidas antropométricas

Variable	Grupo total (n=96)	Masculino (n=27)	Femenino (n=69)
Edad (años)	14.5 ± 1.4	14.4 ± 1.4	14.5 ± 1.4
Peso (kg)	57.4 ± 14.5	62.4 ± 14.3	55.4 ± 14.2
Talla (cm)	160 ± 8.8	167 ± 9.0	157 ± 7.1
IMC (kg/mt2)	22.3 ± 4.6	22.2 ± 4.4	22.4 ± 4.7
CC (cm)	72.4 ± 11.6	72.7 ± 11.1	71.5 ± 11.8
Relación CC/T	0.45 ± 0.07	0.45 ± 0.07	0.46 ± 0.07

Fuente: Relación circunferencia de cintura/talla: Predictor de insulino-resistencia y riesgo cardiometabolico.⁴⁶

7. Marco conceptual

ESTUDIANTES

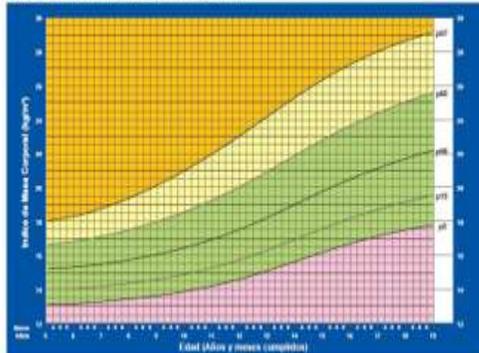


Herramientas antropométricas



ESTADO NUTRICIONAL-RIESGO CARDIOMETABOLICO

Índice de Masa Corporal - NIÑOS y ADOLESCENTES
Tablas de crecimiento de la OMS 2007 - 5 a 19 años (porcentiles)



Diagnóstico nutricional	Rangos percentilares para Circunferencia de Cintura
Normal	$< p75$
Riesgo de obesidad abdominal	$75 < p < 90$
Obesidad abdominal	$< p90$

	Índice de Cintura-Altura	
	IDEAL	RIESGO
MUJER	\leq o menor de 0.5	Más de 0.5
HOMBRE	\leq o menor de 0.5	Mayor de 0.5

Fuente: Adrevel M, "Waist-to-height ratio is a better screening tool", 2012

RIESGO DE PADECER:
Síndrome Metabólico, Diabetes, Hipertensión, Enfermedades Cardiovasculares, Hígado Graso, Alzheimer, Cáncer, Dislipidemias, Ovario Poliquístico.

CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Enfoque y tipo de investigación

La investigación se desarrollo bajo un enfoque cuantitativo, porque utilizó la recolección de datos para la medición numérica y el análisis estadístico; se realizó un estudio de tipo observacional, porque no hubo manipulación por parte del investigador y se limitó a observar a los participantes con sus condiciones y características propias; descriptiva porque se analizó solamente un grupo de estudiantes y en estos se evaluó el riesgo de padecer síndrome cardiometabólico.

Transversal, dado que en el grupo de estudio solamente se realizó una evaluación de las variables de interés en un período de tiempo corto.⁴⁷

Prolectivo, ya que se inició a recabar información a partir del momento del inicio del estudio.⁴⁷

B. Sujetos y objeto de estudio

1. Unidad de análisis, población y muestra

1.1 Unidad de análisis: Estudiantes del Colegio San Francisco de Asís.

1.2 Población de estudio: Estudiantes de tercer ciclo inscritos en el Colegio San Francisco de Asís en el año 2022. El tamaño de la población de estudio estuvo determinado por el número de estudiantes que asistían presencialmente a tercer ciclo, estando constituidos por los siguientes estratos:

- Séptimo grado 24 estudiantes
- Octavo grado 19 estudiantes
- Noveno grado 13 estudiantes

1.3 Muestra:

El total de la muestra se obtuvo utilizando el software OpenEpi versión 3 con un intervalo de confianza del 95%, dando como resultado 49 participantes.

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	56
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	50%+/- 5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF):	1

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	49
80%	42
90%	47
97%	51
99%	52
99.9%	54
99.99%	55

Ecuación

Tamaño de la muestra $n = [EDFF \cdot Np(1-p)] / [(d^2/Z^2_{1-\alpha/2} \cdot (N-1) + p \cdot (1-p))]$

La técnica de muestreo utilizada fue probabilística ya que los participantes tenían la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra. Los participantes se seleccionaron mediante la técnica de muestreo aleatorio estratificado escogiendo los aleatoriamente según grado y sexo de acuerdo a las proporciones siguientes:

Población de estudio: 56

	Varones	Hembras	Total
Séptimo grado	14 (56%)	10 (32.25%)	24 (42.9%)
Octavo grado	8 (32%)	11 (35.5%)	19 (33.9%)

Noveno grado	3 (12%)	10 (32.25%)	13 (23.2%)
--------------	---------	-------------	------------

Distribución de la muestra: 49

	Varones	Hembras	Total
Séptimo grado	12 (56%)	9 (32.25%)	21 (42.9%)
Octavo grado	7 (32%)	9 (35.5%)	16 (33.9%)
Noveno grado	3 (12%)	9 (32.25%)	12 (23.2%)

La selección al azar de los participantes fue a partir de un marco muestral y luego se eliminaron los no participantes a través de la generación de números aleatorios.

2. Criterios de inclusion y exclusion

2.1 Criterios de inclusión:

- Estudiante que esté de acuerdo en participar en el trabajo de investigación.
- Estudiante inscrito en el Colegio San Francisco de Asís durante el año 2022.
- Estudiante de tercer ciclo que asista presencialmente a recibir sus clases

2.2 Criterios de exclusión:

- Estudiante que adolezca de alguna enfermedad que está en tratamiento con esteroides orales por largo tiempo.

3. Variables e indicadores

Variables	Concepto	Operacionalización	Indicadores
Estado nutricional	Condición del organismo que resulta de la relación con las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos. ⁴⁸	Clasificación de estudiantes según IMC.	Obesidad: Arriba de +2 DE. Sobrepeso: Arriba de +1 hasta +2 DE. Normal: Entre +1 y -2 DE. Desnutrición o delgadez: Entre -2 y -3 DE. Desnutrición severa o delgadez severa: Debajo de -3 DE. ⁴⁴
Grasa visceral	La grasa visceral está compuesta por la grasa mesentérica y la grasa de los epiplones, y está contenida dentro de la cavidad abdominal, donde envuelve a los órganos intraabdominales. ⁴⁹	Clasificación de estudiantes según CC.	Sexo masculino: 68 cm. Sexo femenino: 66 cm. ⁵¹
Grasa corporal	Es un componente del cuerpo humano que se acumula en forma de tejido graso o adiposo. En la actualidad se reconoce que además de ser la reserva de lípidos, es un órgano endocrino que produce una variedad de hormonas y citoquinas que regulan el metabolismo e influyen en la composición corporal. ⁵⁰	Clasificación de estudiantes según RCA.	Aceptable: < 0.50cm. Elevado: ≥ 0.50cm. ⁵²

C. Técnicas, materiales e instrumentos

1. Técnicas y procedimientos para la recopilación de la información

La técnica utilizada para la recolección de los datos fue la observación directa en alumnos de tercer ciclo con y sin riesgo de síndrome cardiometabólico. Debido a que los participantes eran menores de edad, se brindó un consentimiento informado a las personas representantes legales o familiares y/o cuidadores. Se utilizó la técnica de la observación directa ya que la medición del factor de estudio se hizo a través de medidas antropométricas.

- El procedimiento para la recolección de los datos fue el siguiente:
 - Las investigadoras asistieron al colegio San Francisco de Asís e hicieron entrega del consentimiento informado para que los padres o representantes legales autorizaran que los alumnos pudieran participar en dicha investigación.
 - A todo participante, que cumplía con los criterios de inclusión, que presentó el consentimiento informado firmado por sus padres o representante legal, se le entregó una hoja de asentimiento y si aceptaban firmarlo, entonces se realizaba la toma de medidas antropométricas.
 - Una vez se tuvo el marco muestral completo se procedió a seleccionar a los estudiantes en base a un muestreo aleatorio estratificado por grado y sexo.
 - Se les determinó una hora específica para realizar la toma de medidas antropométricas.
 - Se procedió a la toma de medidas antropométricas, la cual se realizó por las investigadoras, quienes ordenaron a los alumnos de acuerdo al grado y sexo.
 - Se enlistaron los instrumentos a utilizar como: cinta métrica, estadiómetro y bascula.
 - Una vez los datos se recolectaron, se procedió al análisis y tabulación de datos a través del programa Microsoft Excel.

2. Instrumento de registro y medición

En esta investigación, se utilizó como técnica de recolección de datos la observación directa y como instrumentos para las mediciones físicas se utilizaron las siguientes herramientas: cinta métrica, un instrumento de medición, que consiste en una cinta flexible graduada que se puede enrollar, cuenta con unas líneas marcadas longitudinalmente donde se pueden observar las unidades de medidas (centímetros y pulgadas); estadiómetro digital ultrasónico AVANUTRI, el cual es un medidor de altura para niños y adultos en posición vertical con una capacidad máxima de 215 cm y un tiempo de resultado de evaluación de dos segundos y por ultimo una báscula digital TANITA BC-601FS, aparato que utiliza sensores conocidos como células de carga que sirven para pesar, cuenta con una plataforma horizontal sobre la que se coloca el objeto que se quiere pesar mostrando en una pantalla de fácil lectura permitiendo una indicación con cifras exactas.

CAPITULO IV ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

A. Resultados´

Los datos se vaciaron en una matriz de datos en EXCEL, las variables se colocaron en la fila de encabezamiento de cada columna a excepción de la primera columna en donde se identificaba el código de cada participante, en las filas de la matriz se colocó la opción encontrada en cada participante que daba respuesta a cada variable del estudio. Para las variables cualitativas se sumaron los valores de cada opción para obtener los valores absolutos y relativos, para posteriormente realizar la presentación de resultados utilizando texto y auxiliares de texto como son las tablas.

Para las variables cuantitativas, edad, peso, talla, IMC, CC y RCA, se agruparon según sexo para presentar su distribución según las frecuencias encontradas. Las tablas se utilizaron para presentar información de tipo repetitivo en forma comprensible para mostrar frecuencias, relaciones, contrastes, variaciones y tendencias. Se recurrió a las figuras o gráficas para completar el texto, destacar tendencias y hacer comparaciones.

Análisis descriptivo

Se indagaron un total de 49 estudiantes, para la variable edad, el promedio de edad de los participantes fue de 13.5 ± 0.3 (IC:95%) años, la mediana fue de 14 y la edad que se presentó con mayor frecuencia fue la de 14 años, con una edad mínima de 12 años y una edad máxima de 16. En la muestra obtenida, se encontraron 27 estudiantes del sexo femenino (55.1%) y 22 estudiantes del sexo masculino (44.9%) con un índice de masculinidad de 81%. La edad promedio en las estudiantes fue de 13.7 ± 0.36 , con una mediana de 14 años, con una edad mínima de 12 y una máxima de 15 años. El promedio de edad en los varones fue de 13.3 ± 0.55 , con una mediana de 13 años, con una edad mínima de 12 y una máxima de 16 años. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Distribución de edades de los participantes según sexo

Edad (años)	Masculino		Femenino		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
12	7	31.8%	3	11.1%	10	20.4%
13	7	31.8%	7	26.0%	14	28.6%
14	5	22.7%	12	44.4%	17	34.7%
15	1	4.6%	5	18.5%	6	12.2%
16	2	9.1%	0	0.0%	2	4.1%
Total	22	100%	27	100%	49	100%

Fuente: Observaciones de campo. Colegio Sn. Fco. De Asís, 4 de mayo de 2022

En la tabla 3 se puede observar que el 63.6% de los participantes masculinos tenían entre 12 y 13 años, mientras que en el sexo femenino el 70.4% tenía entre 13 y 14 años.

Para la variable talla, el promedio de talla de los participantes fue de 1.6 ± 0.02 (IC:95%) m., la mediana fue de 1.6 m y la talla que se presentó con mayor frecuencia fue la de 1.66 m, con una talla mínima de 1.47 m y una talla máxima de 1.81 m. El promedio de talla en los varones fue de 1.63 ± 0.03 m. con una mediana de 1.63 m., con una talla mínima de 1.48 m. y una máxima de 1.81 m. El promedio de talla en las estudiantes fue de 1.57 ± 0.2 m., con una mediana de 1.57, con una talla mínima de 1.47 y una máxima de 1.68 m. (Ver Figura 1)

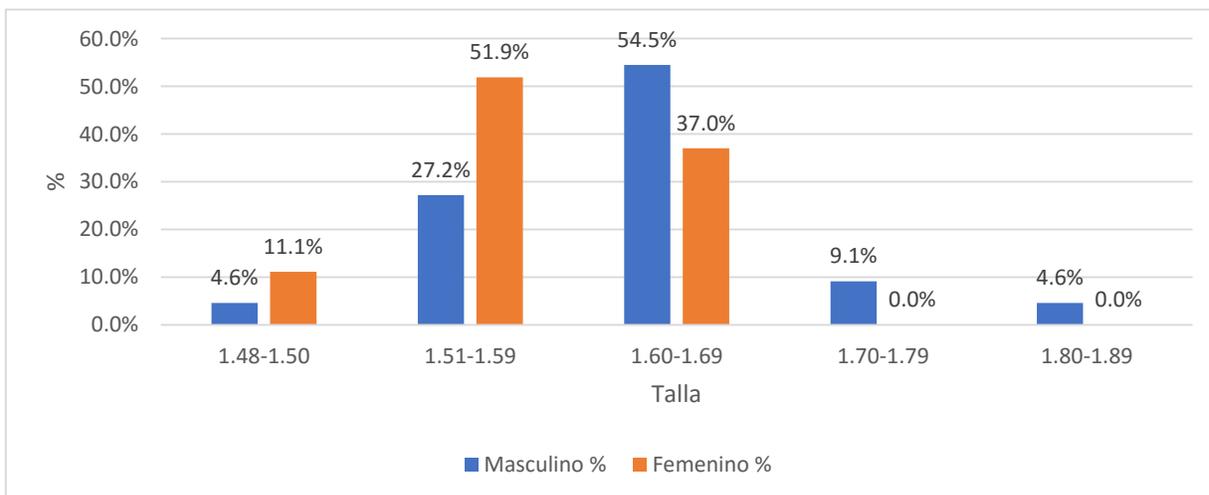


Figura 1. Distribución porcentual de la talla de los participantes por sexo

En la Figura 1 se puede observar que el 81.7% de los participantes masculinos presentaban una talla entre 1.51 y 1.69 m, mientras que el 100% de las estudiantes presentaron una talla de hasta 1.68 m.

Para la variable peso, el promedio de peso de los participantes fue de 59.4 ± 3.7 (IC:95%) kg., la mediana fue de 56.8 y el peso que se presentó con mayor frecuencia fue de 63.6 kg, con un peso mínimo de 37.5 kg y un peso máximo de 96.6 kg. El peso promedio en las estudiantes fue de 57.4 ± 4.7 (IC:95%) kg, con una mediana de 52.4 kg, con un peso mínimo de 43.4 kg y un máximo de 83.4 kg. El promedio de peso en los varones fue de 61.8 ± 6.2 (IC:95%) kg, con una mediana de 60.9 kg, con un peso mínimo de 37.5 kg y un máximo de 96.6 kg. (Ver Figura 2)

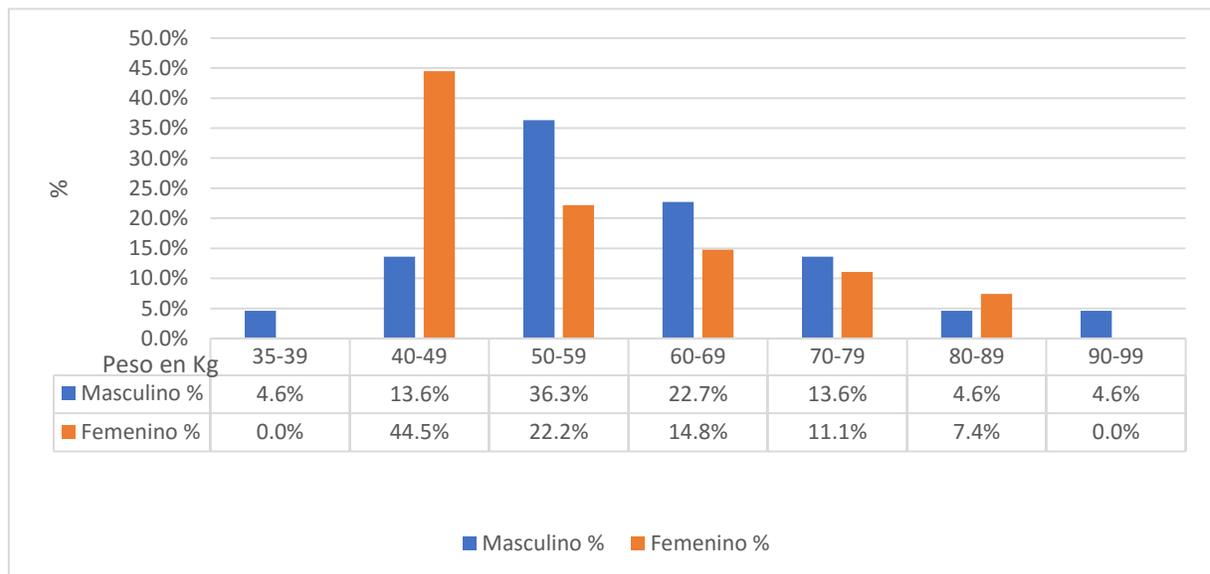


Figura 2. Distribución por peso de los participantes

En la Figura 2 se puede observar que el 59% de los participantes masculinos se encuentran entre el rango de 50-69 kg de peso, mientras que el 66.7% de las estudiantes se encontraban en el rango de 40-59 kg.

Para la variable IMC, el promedio de IMC de los participantes fue de 23.2 ± 1.3 (IC:95%) kg/mt^2 , la mediana fue de $22.4 \text{ kg}/\text{mt}^2$, con un IMC mínimo de $16.0 \text{ kg}/\text{mt}^2$ y uno máximo de $33.4 \text{ kg}/\text{mt}^2$. El promedio de IMC en las estudiantes fue de 23.3 ± 1.9 , con una mediana de $21.7 \text{ kg}/\text{mt}^2$, con una IMC mínimo de $17.3 \text{ kg}/\text{mt}^2$ y un máximo de 33.4

kg/mt². El promedio de IMC en los varones fue 23.2 de ± 1.8 , con una mediana de 23.2 kg/mt², con un IMC mínimo de 16.0 kg/mt² y un máximo de 32.1 kg/mt² (Ver tabla 4).

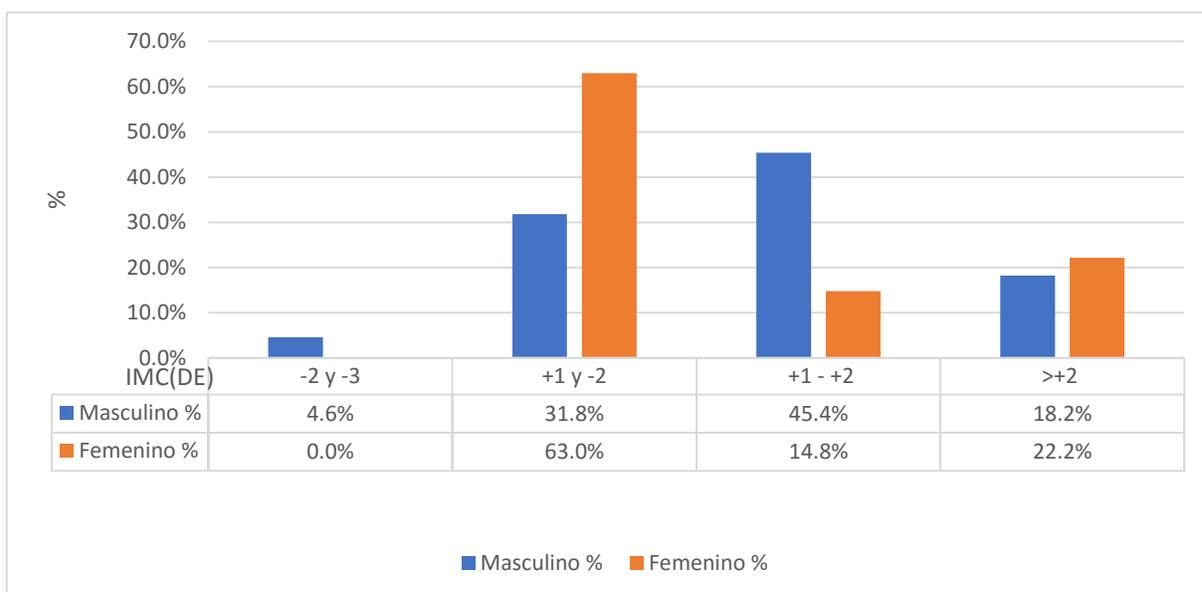


Figura 3. Distribución de IMC de los participantes por sexo

En la Figura 3 se puede observar que el 63.6% de los participantes masculinos tenían sobrepeso/obesidad, mientras que en el sexo femenino solamente el 37.0% tenían sobrepeso/obesidad.

Para la variable CC, el promedio de CC de los participantes fue de 76.2 ± 5.6 (IC:95%) cm., la mediana fue de 74 centímetros y la CC que se presentó con mayor frecuencia fue de 69 cm, con una CC mínima de 60 cm y una CC máxima de 105 cm. El promedio de CC en las estudiantes fue de 72.9 ± 3.8 , con una mediana de 73 centímetros, con una CC mínima de 60 cm y una máxima de 97 cm. El promedio de CC en los varones fue de 80.2 ± 6.2 (IC:95%) cm., con una mediana de 79.5 cm, con una CC mínima de 60 cm y una máxima de 105 cm. (Ver tabla 4)

Tabla 4. Distribución de CC de los participantes por sexo

Masculino			Femenino		
CC (cm)	Frecuencia	%	CC (cm)	Frecuencia	%
<68	3	13.6%	<66	8	29.6%
>68	19	86.4%	>66	19	70.4%

Fuente: Observaciones de campo. Colegio Sn. Fco. De Asis, 4 de mayo de 2022

En la tabla 4 se puede observar que el 77.6% de los participantes tenían una CC arriba del punto de corte estipulado para cada sexo. El 27,4% presentaron una CC sin riesgo para la salud.

Para la variable RCA, el promedio de RCA de los participantes fue de 0.47 ± 0.02 (IC:95%) cm, la mediana fue de 0.46 cm, con una RCA mínima de 0.36 cm y una CC máxima de 0.63 cm. El promedio de RCA en las estudiantes fue de 0.46 ± 0.02 , con una mediana de 0.45 cm, con una RCA mínima de 0.37 cm y una máxima de 0.61 cm. El promedio de RCA en los varones fue de 0.50 ± 0.04 , con una mediana de 0.50 cm, con una RCA mínima de 0.37 cm y una máxima de 0.78 cm. (Ver tabla 5)

Tabla 5. Distribución de RCA de los participantes por sexo

RCA (cm)	Masculino		Femenino		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
0.30-0.40	2	9.1%	4	14.8%	6	12.2%
0.41-0.50	9	40.9%	16	59.3%	25	51.0%
0.51-0.60	10	45.5%	6	22.2%	16	32.7%
0.61-0.70	1	4.5%	1	3.7%	2	4.1%

Fuente: Observaciones de campo. Colegio Sn. Fco. De Asis, 4 de mayo de 2022

En la tabla 5 se puede observar que la mitad de los participantes masculinos tenían un RCA >0.50 cm., mientras que en el sexo femenino solamente el 25.9% estuvo por encima de ese valor.

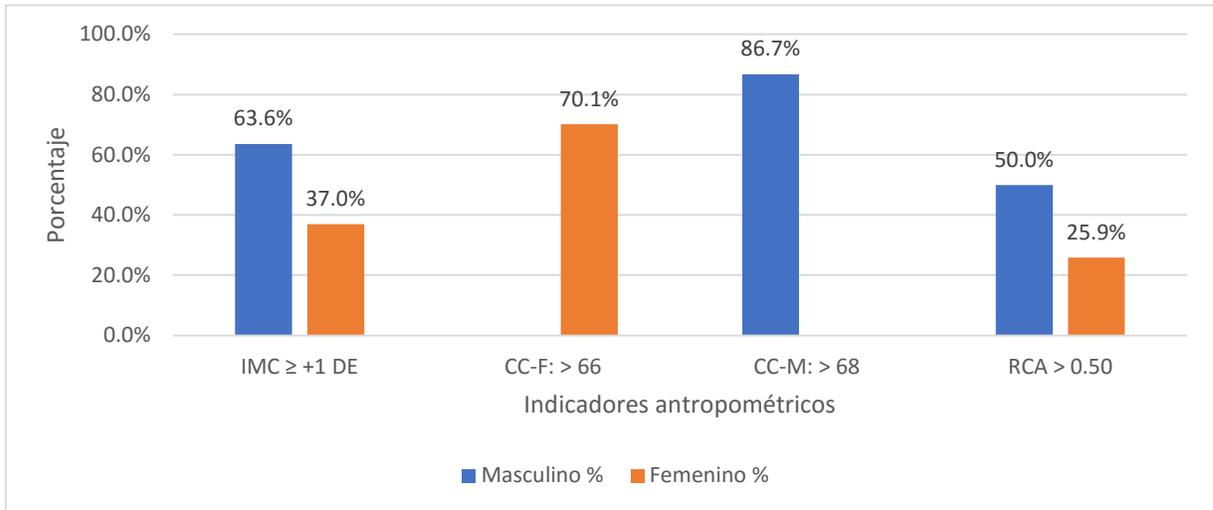


Figura 4. Distribución de IMC, CC, RCA de los participantes por sexo

En la Figura 4 se puede observar que el 49% de los escolares tenían un IMC de sobrepeso/obesidad, el 77.6% presentaron una CC mayor a lo considerado normal y el 36.7% mostró tener un RCA >0.5.

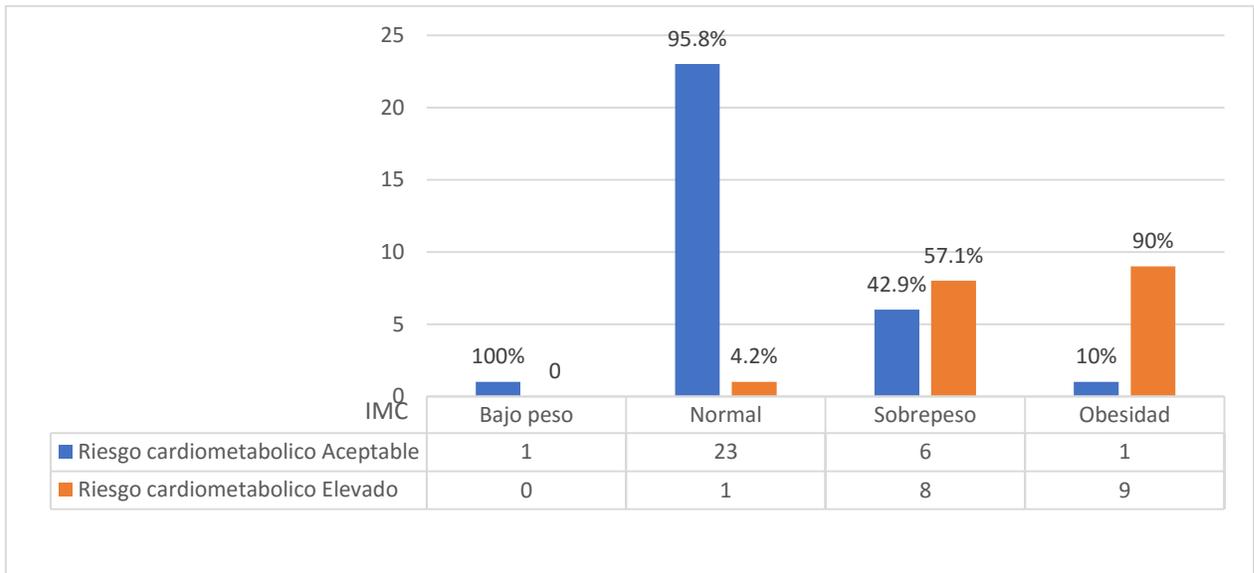


Figura 5. Categorías de IMC y riesgo cardiometabolico

En la Figura 5 se observa el riesgo cardiometabólico de los niños con sobrepeso/obesidad fue del 70.8%, con un RCM de 57.1% para los niños con sobrepeso y un 90% para los niños con obesidad. El RCM elevado para los niños con peso normal fue del 4.2%.

Tabla 6. Correlaciones entre RCA y variables de estudio

RCA	CC	IMC	Peso	Edad	Talla
r =	0.949	0.88	0.775	-0.201	-0.003
p	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	>0.05

Fuente: Observaciones de campo. Colegio Sn. Fco. De Asís, 4 de mayo de 2022

En la tabla 6 se observan los valores de correlación encontrada entre la relación circunferencia de la cintura/altura y otras variables estudiadas. La mayoría de las variables mostraron un coeficiente de correlación de Pearson significativo con la RCA, la correlación fue alta y directa con la circunferencia de la cintura, el IMC y el peso; el valor fue bajo e inverso para la edad y no existió correlación con la talla.

B. Discusión de resultados

El objetivo de este estudio fue determinar el riesgo cardiometabólico en adolescentes con sobrepeso y obesidad. La toma de medidas antropométricas como el peso, la talla y la circunferencia de la cintura sirven para determinar índices como el IMC, CC y RCA los cuales, están enmarcados en la evaluación preventiva para reducir el riesgo de sufrir síndrome cardiometabólico, pues facilita el oportuno tratamiento nutricional del paciente, cabe mencionar que índices antropométricos no tradicionales como la RCA permiten identificar personas con IMC arriba de lo normal y sin riesgo cardiometabólico, así como personas con IMC normal y con riesgo cardiometabólico.

El índice de masa corporal (IMC), como índice de adiposidad general, y varios índices de obesidad abdominal, como la circunferencia de la cintura (CC) y la relación cintura-altura (RCA), se asocian con un mayor riesgo cardiometabólico y riesgo de muerte.⁵³

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que un 49% tiene un IMC que indica exceso de peso, el 77.6% presenta una CC superior al punto de corte a lo considerado normal y el 36.7% tiene una RCA >0.5.

En el grupo estudiado se tiene que alrededor del 49% presentan un IMC con sobrepeso y obesidad lo cual es diferente a lo encontrado por Ruíz et al.⁴⁶ quienes para el año 2012 encontraron que un 34.3% de los adolescentes estudiados presentaban

sobrepeso/obesidad, las diferencias observadas entre ambos estudios se deben probablemente a las variaciones geográficas, en relación con hábitos de ingesta dietética, actividad física, componentes de procedencia genéticos y socioeconómicas en donde el exceso de peso según el estudio de Padilla et al.,⁵⁴ es más común en los niños de las escuelas particulares que en los de las escuelas públicas, y por otro lado, la pandemia por COVID-19 aumentó considerablemente el consumo de alimentos poco saludables junto a una disminución de la actividad física condicionada en gran medida por las nuevas tecnologías, tal como se refleja en el estudio realizado por Durá Travé⁵⁵, quien encontró una ganancia ponderal media de $7,5 \pm 3,2$ kg comparando los meses anteriores al aislamiento (enero, febrero, marzo) y los posteriores a la cuarentena (julio, agosto, septiembre).

De la misma manera, Lee et al.⁴⁵ reportaron que el sexo masculino tiene mayor prevalencia de exceso de peso en comparación con el sexo femenino, con un 53.6% para los adolescentes masculinos y un 44.7% para las femeninas, similar a lo encontrado en este estudio ya que el sobrepeso/obesidad es mayor en el sexo masculino (63.6%) que en el femenino (37%), según el estudio de Sánchez et al.⁵⁶, esto podría deberse a que la mayoría de los niños (94%) no reconocen que su imagen corporal corresponde a la de las figuras con sobrepeso/obesidad, sino que consideran que tienen una figura más delgada, percibiéndose como personas con normopeso resultando riesgoso porque no perciben su problema de obesidad o bien lo niegan y evitan y, en consecuencia, no actúan para resolverlo.

La acumulación anormal de tejido adiposo visceral es un estado que representa un riesgo metabólico y cardiovascular elevado, y esto es válido, según afirma Cabrera et al., para niños y adultos.⁵⁷ De acuerdo a los datos expuestos en el estudio de Lee et al.⁴⁵ en donde se tuvo una CC media de 82.5cm, en este estudio se encontró un promedio similar el cual fue de 76.2 ± 3.34 cm. Asimismo, la CC por encima de los puntos de corte fue mayor en el sexo masculino (86.7%) que en el femenino (70.1%), esto es explicable porque la distribución de la grasa visceral esta modulada por los esteroides sexuales y porque la absorción de los ácidos grasos derivados de la

alimentación por parte del tejido adiposo visceral en los hombres supera a la de las mujeres.⁵⁸

En el caso de las niñas cifras más altas de circunferencia de cintura se acompañaron de sobrepeso y obesidad, lo que refuerza el uso de esta variable como indicador de riesgo. En adultos el perímetro de la cintura se ha mostrado como buen indicador de masa grasa abdominal relacionada directamente con el riesgo de enfermedad cardiovascular.⁵⁹ En población infantil, algunos trabajos han asociado el exceso de grasa abdominal con concentraciones altas de lípidos e insulina,⁶⁰ sugiriendo que el perímetro de la cintura es un buen predictor del síndrome metabólico.⁶¹

Según Rodríguez et al.⁶², la CC es una medida absoluta que no tiene en cuenta la influencia que esta puede sufrir por las dimensiones corporales de cada individuo; es decir, se valora con el mismo criterio la circunferencia abdominal de una persona de 1.50 m de estatura, que la de otra con una talla de más de 2 m. Esta dificultad se ha tratado de subsanar con la RCA, que ha surgido como un índice prometedor para la identificación de sujetos con mayor riesgo cardiometabólico en diferentes grupos étnicos y en todas las edades, incluidos adultos y niños⁶³, la cual propone poner la circunferencia abdominal en función de la altura de la persona y ajusta la medida de la cintura para la talla. Ashwell et al., demostraron que la RCA tenía un mejor poder discriminatorio que el IMC y la CC en la detección de varios factores de riesgo cardiometabólico.⁶⁴ Este parámetro es un índice más estable que la medición de la cintura, ya que al corregirla utilizando la talla, se evita sobreestimar el riesgo en individuos altos y subestimarlos en los de baja estatura.⁶⁵

Además, se ha propuesto que se puede utilizar un valor de corte de 0,5 tanto para hombres como para mujeres y personas de origen caucásico, asiático y centroamericano para la predicción del riesgo cardiometabólico.⁶⁶ Este fue el valor medio de los valores límite sugeridos con respecto a varios factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV).⁶⁷

En el estudio Rubio et al.⁶⁸, realizado en estudiantes chilenos de 13 a 16 años, quienes utilizaron un punto de corte de RCA >0.5 cm el 22.4% de los participantes presentó un

alto riesgo de sufrir síndrome cardiometabólico, valor diferente a lo encontrado en este estudio donde un 36.7% de los participantes mostraron una RCA mayor al punto de corte.

Es importante utilizar herramientas antropométricas como el IMC, CC y RCA para detectar obesidad y sobrepeso durante la infancia y la adolescencia, ya que pueden ser causa de hipertensión y complicaciones vasculares en las etapas posteriores del ciclo de la vida, contribuyendo a la aparición de trastornos ortopédicos, complicaciones respiratorias, inmunológicas y gástricas, así como a alteraciones en la conducta, pérdida de la autoestima y conflictos que pueden desembocar en el fracaso escolar.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

- ✓ El estado nutricional de los estudiantes se obtuvo mediante la utilización del IMC, teniendo como resultado una prevalencia del 2% de bajo peso, 49% de peso normal, el 28.6% de sobrepeso y un 20.4% con obesidad. Es preocupante que un 49% de los estudiantes tengan un exceso de peso ya que esto propicia el apareamiento de enfermedades crónicas no transmisibles a temprana edad.
- ✓ La CC es uno de los principales componentes del síndrome cardiometabólico, y a través de esta se obtuvo el porcentaje de grasa abdominal presente en los estudiantes, donde más de tres cuartas partes presentó datos arriba del rango normal, siendo más frecuente en los varones.
- ✓ La RCA ha surgido como un índice prometedor para identificar personas con mayor riesgo cardiometabólico, en este estudio se obtuvo que más de la tercera parte de los estudiantes se encuentra en riesgo, en donde, la población masculina es la más afectada.
- ✓ Más de la tercera parte de los estudiantes que cursan tercer ciclo en el Colegio San Francisco de Asís, Metapán; en el periodo de marzo a junio 2022, presentaron riesgo cardiometabólico, siendo el sexo masculino el que mostró en los tres indicadores antropométricos utilizados (IMC, CC, RCA), resultados superiores a los rangos normales. En el caso de los estudiantes con sobrepeso más de la mitad presentaron RCM y en los que tenían obesidad casi la totalidad mostraron RCM.

B. Recomendaciones

1. Para futuras investigaciones, realizar un estudio que identifique factores de riesgo asociados a la ingesta alimentaria, actividad física, patologías de base o uso de medicamentos.
2. A la Escuela de Nutrición, se invita a realizar futuras investigaciones haciendo uso de medidas antropométricas no tradicionales como la relación cintura/altura (RCA), ya que, a la fecha, en el país no se han encontrado estudios que respalden el uso de dichos indicadores.
3. A los padres y estudiantes, actuar de manera oportuna frente a los factores de riesgo identificados con el propósito de mejorar la calidad de vida de los estudiantes, llevando un estilo de vida saludable que incluye la práctica de actividad física, disminuir el consumo de alimentos con exceso de grasas, azúcares y sal, reducir el tiempo en pantallas y propiciar el consumo de agua, frutas y vegetales, así como establecer horarios de comida y la práctica de loncheras saludables.

FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

1. Hall KD, Sacks G, Chandramohan D, Chow CC, Wang YC, Gortmaker SL, et al. Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight. *Lancet* [Internet]. 2011 [citado 14 Feb 2022];378(9793):826–37. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC3880593/>
2. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet* [Internet]. 2011 [citado 14 Feb 2022];378(9793):804–14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21872749/>
3. Wang YC, McPherson K, Marsh T, Gortmaker SL, Brown M. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *Lancet* [Internet]. 2011 [citado 14 Feb 2022];378(9793):815–25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21872750/>
4. Martin-Calvo N, Moreno-Galarraga L, Martinez-Gonzalez MA. Association between body mass index, waist-to-height ratio and adiposity in children: A systematic review and metaanalysis. *Nutrients* [Internet]. 2016 [citado 4 Feb 2022];8(8):512. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC4997425/pdf/nutrients-0800512.pdf>
5. WHO. Report of the commission on ending childhood obesity [Internet]. Ginebra: WHO;2016 [citado 4 Feb 2022] 68 p. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204176/?sequence=1>
6. Gurnani M, Birken C, Hamilton J. Childhood obesity: Causes, consequences, and management. *Pediatr Clin North Am* [Internet]. 2015 [citado 5 Feb 2022];62(4):821–40. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/epdf/10.1089/chi.2013.0120>
7. Alves Junior CA, Mocellin MC, Gonçalves ECA, Silva DA, Trindade EB. Anthropometric Indicators as Body Fat Discriminators in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr.* [Internet] 15 Sep 2017; [citado 5 Feb 2022];8(5):718-727. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC5593108/pdf/an015446.pdf>
8. Field AE, Laird N, Steinberg E, Fallon E, Semega-Janneh M, Yanovski JA. Which metric of relative weight best captures body fatness in children? *Obes Res*

9. [Internet]. 2003 [citado 5 Feb 2022];11(11):1345–52. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1038/oby.2003.182>
10. Piqueras P, Ballester A, Durá-Gil JV, Martínez-Hervas S, Redón J, Real JT. Anthropometric Indicators as a Tool for Diagnosis of Obesity and Other Health Risk Factors: A Literature Review. *Front Psychol.* [Internet]. 9 Jul 2021[citado 5 Feb 2022];12:631179. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC8299753/pdf/fpsyg-12-631179.pdf>
11. DeBoer MD. Assessing and Managing the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *Nutrients.* [Internet]. 2 Ago 2019 [citado 5 Feb 2022];11(8):1788. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC6723651/pdf/nutrients-11-01788.pdf>
11. Hernández-Hernández R, Herrera-Mogollón H, Pérez-Guillén A. Percentiles de circunferencia de cintura en niños de Caracas, Venezuela. *An Venez Nutr.* [Internet]. 20 May 2011 [citado 5 Feb 2022]. 24(2):52-57 Disponible en: <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2011/2/art-2/>
12. Ministerio de Salud. Plan estratégico nacional intersectorial para el abordaje integral del sobrepeso y obesidad 2017-2021[Internet]. El Salvador: Ministerio de Salud; 2017 [citado 5 Feb 2022] Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/planes/plan_sobrepeso_y_obesidad_v1.pdf
13. OMS. Obesidad y sobrepeso [Internet] OMS; 9 Jun 2021[citado 11 Feb 2022] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
14. Hernández Rodríguez J, Moncada Espinal OM, Domínguez YA. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Rev cuba endocrinol* [Internet]. 2018 [citado 8 Feb 2022];29(2):1–16. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532018000200007&script=sci_arttext&tlng=pt

15. Sanz I, Orgilés M. Obesidad y sobrepeso en la preadolescencia: hábitos alimentarios, bienestar físico y rendimiento académico. [Tesis doctoral en internet]. Elche: Universidad Miguel Hernández;2017 [citado 24 Feb 2022]. Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4528/1/TD%20Sanz%20Men%C3%A9ndez%2c%20Isabel.pdf>
16. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. Lancet. [Internet]. Abr 2016 [citado 24 Feb 2022];387(10026):1377-1396. Erratum in: Lancet. 2016 May 14;387(10032):1998. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2816%2930054-X>
17. Malo-Serrano M, Castillo MN, Pajita DD. La obesidad en el mundo. An. Fac. med. [Internet]. 2017 Abr [citado 22 Feb 2022]; 78(2): 173-178. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000200011&lng=es.
18. OMS. Obesidad y sobrepeso [Internet] OMS; 9 Jun 2021 [citado 2022 Feb 22]; Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>
19. FAO, FIDA, OPS, WFP y UNICEF. - Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional: estadísticas y tendencias. [Internet]. Santiago de Chile: FAO; 2021[citado 22 Feb 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/cb7497es/cb7497es.pdf>
20. OMS. Informe sobre la salud en el mundo. [Internet]. Ginebra, Suiza, 2002 [citado 25 Feb 2022]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67455/WHO_WHR_02.1_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

21. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso. [Internet]. Washington D.C.: OMS; 2017. [citado 25 Feb 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/2woCAxV>.
22. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta nacional de salud y nutrición de medio camino 2016. [Internet]. Cuernavaca, México: 2017 [citado 25 Feb 2022]. 128p. Disponible en: https://www.insp.mx/images/stories/2017/Avisos/docs/180315_encuesta_nacional_de_salud_y_nutricion_de_medio_Ca.pdf
23. MINSAL. Plan estratégico nacional intersectorial para el abordaje integral del sobrepeso y obesidad 2017-2021 [Internet]. El Salvador: MINSAL; 2017 [citado 25 Feb 2022]. 32p. Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/planes/plan_sobrepeso_y_obesidad_v1.pdf
24. Bridger T. Childhood obesity and cardiovascular disease. Paediatr Child Health. [Internet]. Mar 2009 [citado 25 Feb 2022]. 14(3):177-82 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC2690549/pdf/pch14177.pdf>
25. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. J Family Med Prim Care. [Internet]. Apr-Jun 2015; [citado 25 Feb 2022]. 4(2):187-92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC4408699/#ref46>
26. Olshansky SJ, Passaro DJ, Hershow RC, Layden J, Carnes BA, Brody J, et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. N Engl J Med [Internet]. 2005 [citado 25 Feb 2022]. 352: 1138-1145; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMSr043743>
27. Scheen AJ. Pathophysiology of type 2 diabetes. Acta Clin Belg. [Internet] Nov-Dic 2003 [citado 25 Feb 2022].;58(6):335-41. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/acb.2003.58.6.001>

28. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. JAMA [Internet]. 2002 [citado 25 Feb 2022];288(14):1723–7. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/195388>
29. Raimann X. Obesidad y sus complicaciones. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2011 [citado 25 Feb 2022];22(1):20–6. Disponible en: <https://bit.ly/Obandcomplic>
30. Gidding S, Leibel R, Daniels S, Rosenbaum M, Van Horn L, Marx G. Understanding obesity in youth: a statement for healthcare professionals from the Committee on Atherosclerosis and Hypertension in the Young of the Council on Cardiovascular Disease In Young and the Nutrition Committee, American Heart Association. Circulation [Internet]. 2011 [citado 25 Feb 2022]; 94(12):3383-3387 Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/01.CIR.94.12.3383>
31. Pierlot R, Cuevas-Romero E, Rodríguez-Antolín J, Méndez-Hernández P, Martínez-Gómez M. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes de américa. Rev. Esp. Cienc. Quim. Biol. [Internet]. 2017 [citado 25 Feb 2022];20(1):40–9. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1405888X16300158?token=DA4D5A63915C4E6EB7A1B87412382E8E9C608DD9BBA5FBB8A4C50DB66DCD93232D7CFE2D2A21EDBD7B261728D1273953&originRegion=us-east-1&originCreation=20220225230349>
32. García-García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. Curso de Actualización Pediatría. AEPap [Internet] 2015. [citado 25 Feb 2022]. 3.0:71-84 Disponible en: <https://www.aepap.org/sites/default/files/cursoaepap2015p71-84.pdf>
33. Schwimmer JB, Burwinkle TM, Varni JW. Health-related quality of life of severely obese children and adolescents. JAMA [Internet]. 2003 [citado 25 Feb 2022];289(14):1813–9. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/196343>

34. Piqueras P, Ballester A, Durá-Gil JV, Martínez-Hervas S, Redón J, Real JT. Anthropometric Indicators as a Tool for Diagnosis of Obesity and Other Health Risk Factors: A Literature Review. *Front Psychol*. [Internet]. 9 Jul 2021[citado 26 Feb 2022]; 12(631179). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC8299753/pdf/fpsyg-12-631179.pdf>
35. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obes Res* [Internet]. 2001; [citado 26 Feb 2022] 9(8):470–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/oby.2001.61>
36. Global BMI Mortality Collaboration, Di Angelantonio E, Bhupathiraju ShN, Wormser D, Gao P, Kaptoge S et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet* [Internet]. 2016 [citado 26 Feb 2022]. 388(10046):776-86 Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2816%2930175-1>
37. Böhm A, Heitmann BL. The use of bioelectrical impedance analysis for body composition in epidemiological studies. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2013; [citado 26 Feb 2022] 67, S79-S85 Disponible en: <https://www.nature.com/articles/ejcn2012168.pdf>
38. Lemieux S, Prud'homme D, Bouchard C, Tremblay A, Després JP. A single threshold value of waist girth identifies normal weight and overweight subjects with excess visceral adipose. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1996 [citado 26 Feb 2022]. 64(5):685-93 Disponible en: <https://bit.ly/3C3IYJa>
39. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med* [Internet]. May 2006 [citado 26 Feb 2022]. 23(5):469-80 Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x>

40. Wildman RP, Gu D, Reynolds K, Duan X, He J. Appropriate body mass index and waist circumference cutoffs for categorization of overweight and central adiposity among Chinese adults. *Am J Clin Nutr.* [Internet]. [citado 26 Feb 2022]. 80(5): 1129–1136 Disponible en: <https://bit.ly/3M9u7RY>
41. George AK, Zimmet P, Alberti GM, Kaufman F, Tajima N, Silink M, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents -an IDF consensus report. *Pediatric Diabetes* [Internet]. 2007 [citado 26 Feb 2022];8:299-306 Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.621.4008&rep=rep1&type=pdf>
42. Ashwell M, Mayhew L, Richardson J, Rickayzen B. Waist-to-height ratio is more predictive of years of life lost than body mass index. *PLoS One* [Internet]. 2014 [citado 27 Feb 2022] 9(9):e103483 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0103483>
43. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes:0-5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev.* [Internet]. 2010 [citado 27 Feb 2022]. 23(2):247-69 Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/A65EC8CCE2A120C247F82C5074C24C7D/S0954422410000144a.pdf/a-systematic-review-of-waist-to-height-ratio-as-a-screening-tool-for-the-prediction-of-cardiovascular-disease-and-diabetes-05-could-be-a-suitable-global-boundary-value.pdf>
44. Ministerio de Salud. Lineamientos técnicos para la atención integral en salud de adolescentes y jóvenes en las RIIS. [Internet]. El Salvador: Ministerio de Salud; 2018 [citado 27 Feb 2022]. 74p. Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_tecnicos_atencion_adolescentes_y_jovenes_riis.pdf
45. Lee S, Kuk JL, Hannon TS, Arslanian SA. Race and gender differences in the relationships between anthropometrics and abdominal fat in youth.

- Obesity (Silver Spring) [Internet]. 2008 [citado 02 Mar 2022];16(5):1066–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/oby.2008.13>
46. Ruiz N, Rangel A, Rodríguez C, Rodríguez L, Rodríguez V, Varela I. Relación circunferencia de cintura/talla: Predictor de insulino-resistencia y riesgo cardiometabolico agrupado en adolescentes. Arch Venez Puer Ped [Internet]. Mar 2015 [citado 3 Mar 2022]; 78(1): 6-12. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492015000100003&lng=es
 47. Villaseñor MA. Diseños metodológicos para la investigación en el área de la salud. [Internet]. México: McGraw-Hill Interamericana editores S.A de C.V.; 2010 [citado 7 Mar 2022]. 329p. Disponible en: <https://s46f966bb7fb51ef5.jimcontent.com/download/version/1504872775/module/9617089152/name/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20para%20el%20area%20de%20la%20salud.pdf>
 48. FAO. Nutrición y salud [Internet]. FAO; 2022 [citado 9 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/am401s/am401s04.pdf>
 49. Martínez Corona M, Barceló Acosta M, Gómez González R, Ramírez Blanco D. Circunferencia de la cintura, tamaño de la grasa visceral y trastornos metabólicos en la obesidad mórbida. Rev Cubana Aliment [Internet]. 2015 [citado 9 Mar 2022]. 25(1):28-47. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2015/can151e.pdf>
 50. Pérez M., Cabrera P., Varela M., Garaulet M. Distribución regional de la grasa corporal: Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. Nutr. Hosp. [Internet]. Abr 2010 [citado 9 Mar 2022];25(2):207-223. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000200003&lng=es
 51. Mederico M, Paoli M, Serpas Y, Briseño Y, Gómez P, Martínez J, et al. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela:

- comparación con referencias internacionales. *Endocrinol Nutr* [Internet] 2013; [Citado 9 Mar 2022] 60(5):235-42 Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-valores-referencia-circunferencia-cintura-e-S1575092213000387>
52. Ashwell M, Don S. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *International Journal Food Sciences Nutrition*, [Internet] 2015 [Citado 9 Mar 2022] 56(5):303-307 Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09637480500195066?journalCode=ijf20>
53. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. WHO Working Group. *Bull World Health Organ*. [Internet] 1986 [Citado 25 May 2022] 64(6):929-41 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3493862/>
54. Ramos-Padilla P, Carpio-Arias T, Delgado-López V, Villavicencio-Barriga V. Sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes del área urbana de la ciudad de Riobamba, Ecuador. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. [Internet]. 2015; [Citado 24 May 2022], 19(1):21-27 Disponible en: DOI: 10.14306/renhyd.19.1.123
55. Durá Travé. Confinamiento domiciliario por COVID-19 y ganancia ponderal en escolares y adolescentes. *Nutr. Hosp*. [Internet] 2021. [Citado 24 de may 2022].; 38(1):213-214. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112021000100213&lng=es.
56. Sánchez Arena JJ, Ruiz Martínez AO. Relación entre autoestima e imagen corporal en niños con obesidad. *Rev. Mex. de trastor. aliment* [Internet]. 2015 [citado 24 May 2022]; 6(1): 38-44. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-15232015000100038&lng=es. <https://doi.org/10.1016/j.rmta.2015.05.006>.

57. Padrón-Martínez MM, Perea-Martínez A, López-Navarrete GE. Relación cintura/estatura, una herramienta útil para detectar riesgos cardiovascular y metabólico en niños. *Acta pediátrica de México*. [Internet]. 2016 [Citado 23 may 2022]. 37(5):297-301 Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000500297&lng=es&tlng=es.
58. Karastergiou K, Smith SR, Greenberg AS, Fried SK. Diferencias sexuales en los tejidos adiposos humanos: la biología de la forma de pera. *Biol sexo difieren*. [Internet]. 2012 [Citado 25 may 2022] 3(1):13 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3411490/pdf/2042-6410-3-13.pdf>
59. Carmenate-Moreno MM, Marrodán-Serrano MD, Mesa-Saturnino MS, González-Montero M, Alba-Díaz JA. Obesidad y circunferencia de la cintura en adolescentes madrileños. *Rev. Cubana Salud Pública* [Internet] 2007, [Citado 25 may 2022]. 33(3):9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/214/21433315.pdf>
60. Sangi H, Mueller WH, Harrist RB, Rodriguez B, Grunbaum JG, Labarthe DR. Is body fat distribution associated with cardiovascular risk factors in childhood *Ann Hum Biol*. [Internet] 1992; [Citado 25 may 2022]. 19(6): 559-78. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03014469200002382>
61. Esquivel V, Suárez de Ronderos P, Calzada L, Sandí L, Ureña J. Factores de Riesgo cardiovascular en un grupo de niños escolares obesos costarricenses. *Acta Pediatr Costarric*. [Internet] 2002; [Citado 25 may 2022]. 16(1): 22-28. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00902002000100002
62. Hernández J, Duchi PN. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev Cubana Endocrinol*. [Internet]. 2015 [Citado 24 May 2022]; 26(1):66-76. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156129532015000100006&lng=es.

63. Savva SC, Lamnisis D, Kafatos AG. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2013 [Citado 25 may 2022];6:403–19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/DMSO.S34220>
64. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis: Waist-to-height ratio as a screening tool. *Obes Rev* [Internet]. 2012 [Citado 25 may 2022];13(3):275–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789x.2011.00952.x>
65. De Koning L, Merchant AT, Pogue J, Anand SS. Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *European Heart Journal* [Internet] 2007 [Citado 25 may 2022] 28(7):850-856 Disponible en: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm026>
66. Bis-Hsieh SD, Yoshinaga H. Do people with similar waist circumference share similar health risks irrespective of height? *Tohoku J Exp Med*. [Internet] 1999 [Citado 25 may 2022] 188(1):55-60 Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/188/1/188_1_55/_pdf/-char/en
67. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev* [Internet]. 2010 [Citado 26 may 2022];23(2):247–69. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/services/aopcambridgecore/content/view/A65EC8CCE2A120C247F82C5074C24C7D/S0954422410000144a.pdf/a-systematic-review-of-waist-to-height-ratio-as-a-screening-tool-for-the-prediction-of-cardiovascular-disease-and-diabetes-05-could-be-a-suitable-global-boundary-value.pdf>
68. García-Rubio J, López-Legarrea P, Gómez-Campos R, Cossio-Bolaños M, Merellano-Navarro E, Olivares P. Ratio cintura-estatura y riesgo de

síndrome metabólico en adolescentes chilenos Nutr Hosp [Internet] 2015
[citado 25 May 2022]; 31(4):1589-1596 Disponible en:
<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n4/18originalsindromemetabolico05.pdf>

Anexo 2:

ASENTIMIENTO INFORMADO

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Introducción

Hola, nuestros nombres son Iris Herrera y Ruth Bartenfeld, somos egresadas de la carrera Licenciatura en Nutrición y Dietética de la Universidad Evangélica de El Salvador. Nos encontramos realizando un trabajo de investigación con niños como tú de 12 a 16 años para conocer su estado nutricional. Para eso pedimos tu ayuda. Podrás hacer todas las preguntas que necesites para entender de qué se trata el estudio. Antes de aceptar puedes consultar con tu familia y/o amigos si quisieras participar o no. Te contamos que tu papi, mami o representante legal ya firmó una autorización para que participes en este estudio.

Descripción de los procedimientos

Tu participación en el estudio consistiría en responder ciertas preguntas sobre ti como edad y grado al que perteneces, además, te tomaremos algunas medidas con la ayuda de una cinta métrica, balanza y un tallímetro.

Riesgos y beneficios

Responder las preguntas y la realización de toma de medidas no causará daños a tu salud.

Beneficios

Podrás tener una evaluación de tu salud y estilo de vida que te permitirá conocer maneras de vivir más saludables. Estos resultados serán entregados a ti, a tus padres o encargados y a las autoridades de las escuelas para mejorar tu estado de salud.

Confidencialidad de los datos

Toda la información que nos des será confidencial. Esto quiere decir que nadie sabrá tus respuestas. Los documentos siempre tendrán números. No se usarán tus nombres ni los

de tus compañeros en ningún resultado. Sólo las investigadoras podrán ver tu información.

Derechos y opciones del participante

Si aceptas participar, no recibirás ningún pago ni tendrás que pagar absolutamente nada en este estudio, todos los gastos serán pagados por las investigadoras. Debes saber que no tienes obligación de aceptar, puedes participar voluntariamente, sólo si tú quieres y si no aceptas participar no perderás nada. Además, puedes retirarte del estudio en cualquier momento, solo deberás decirnos.

Si deseas participar llena tus datos en el cuadro de abajo:

Asentimiento

Yo, _____ (escribe tu nombre completo)

_____ comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar, en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de asentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Firma del participante y fecha

Firma de la investigadora y fecha

Anexo 3:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Introducción

Su representado está invitado a participar en una investigación que busca identificar el Riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad que cursan tercer ciclo en el Colegio San Francisco de Asís.

La institución participante es la Universidad Evangélica de El Salvador a través de las investigadoras, quienes son egresadas de la carrera Licenciatura en Nutrición y dietética. Usted podrá hacer todas las preguntas necesarias para entender claramente la participación de su representado. Para aceptar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos si desea que su representado participe o no.

Propósito del estudio

La obesidad se ha relacionado con varias enfermedades crónicas en la edad adulta, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y el síndrome metabólico. Los niños con sobrepeso u obesidad tienen más probabilidades de convertirse en adultos obesos, y los cambios biológicos que conducen a la enfermedad cardiometabólica relacionada con la obesidad comienzan a desarrollarse en la infancia, por lo que el personal de salud debe prestar atención a los cambios en los índices de adiposidad en los niños y alertar a los padres antes de la aparición de problemas médicos relacionados con la obesidad.

Descripción de los procedimientos

La participación de su representado consistirá en cumplir con las siguientes actividades que se llevarán a cabo exclusivamente dentro de la escuela en la que estudia:

- Brindar datos generales como edad y grado al que asiste.
- Colaborar con la medición de peso y talla a través de herramientas antropométricas como cinta métrica, tallmetro y bascula.

Los compromisos que Usted como representante adquiere, para poder llevar a cabo las actividades mencionadas, serían:

- Dar a conocer si su representado padece de alguna enfermedad autoinmune.

Riesgos y beneficios. Riesgos

Responder las preguntas y la realización de toma de medidas, no producirán riesgos para la salud del participante.

Beneficios

- Los participantes tendrán una evaluación de su estado nutricional, lo que permitirá sugerir maneras de vivir más saludables.
- Los resultados de la evaluación del estado de salud y conductas serán entregados de forma gratuita a los alumnos, sus padres o apoderados y a las autoridades de la institución educativa. Se entregarán además recomendaciones sobre acciones correctivas y/o preventivas que podrían mejorar la condición de salud a mediano y largo plazo.

Confidencialidad de los datos

Para nosotras es muy importante mantener la privacidad del participante, por lo cual aplicaremos las siguientes medidas para que nadie conozca su identidad o tengan acceso a datos personales:

- Los datos del participante serán identificados en todos los documentos recolectados por un código de números.
- Si alguno de los resultados en este estudio es publicado, no se incluirán los nombres de los participantes.
- Sólo aquellos investigadores que trabajan en este proyecto, quienes estarán sujetos a un acuerdo de confidencialidad, tendrán acceso a esta información.

Derechos y opciones del participante

Ud. o su representado no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio, si decide que su representado participe todos los gastos serán asumidos por las investigadoras, incluyendo la aplicación de los procedimientos y los consejos sobre las modificaciones en el estilo de vida. Ud. No tiene obligación de aceptar la participación de su representado en este estudio, esta debe ser voluntaria. Además, el participante puede retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello afecte los beneficios mencionados, para lo cual deberá notificarlo a las investigadoras.

Consentimiento informado

Yo (escriba su nombre completo) _____,
padre/madre/ representante legal del alumno (escriba el nombre completo de su hijo/a/o
representado/a) _____, comprendo mi

participación y la de mi representado en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente la participación de mi representado en esta investigación.

Firma del padre/representante legal y fecha

Firma de la investigadora y fecha

Anexo 4. Matriz de congruencia

Tema: Riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad de tercer ciclo del Colegio San Francisco de Asís.							
Enunciado del problema: ¿Cuál es el riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad de tercer ciclo del Colegio San Francisco de Asís?							
Objetivo general: Determinar el riesgo cardio metabólico en niños con sobrepeso y obesidad que cursan tercer ciclo en el Colegio San Francisco de Asís, Metapán. Marzo a junio 2022.							
Objetivos	Variables	Concepto	Operacionalización	Indicadores	Técnica	Tipo de instrumento	
Investigar el estado nutricional mediante el Índice de Masa Corporal (IMC).	Estado nutricional	Condición del organismo que resulta de la relación con las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos. ⁴⁸	Clasificación de estudiantes según IMC.	Obesidad: Arriba de +2 DE. Sobrepeso: Arriba de +1 hasta +2 DE. Normal: Entre +1 y -2 DE. Desnutrición o delgadez: Entre -2 y -3 DE. Desnutrición severa o delgadez severa: Debajo de -3 DE. ⁴⁴	Observación directa mediante la toma de medidas antropométricas.	1. Estadiómetro digital ultrasónico AVANUTRI. 2. Bascula TANITA BC-601FS	
Evaluar el porcentaje de	Grasa visceral	La grasa visceral está compuesta por la grasa mesentérica	Clasificación de estudiantes según CC.	Sexo masculino: 68 cm.	Observación directa mediante la toma de	- Cinta métrica AVANUTRI	

grasa visceral a través de la Circunferencia de la Cintura (CC)		y la grasa de los epiplones, y está contenida dentro de la cavidad abdominal, donde envuelve a los órganos intraabdominales. ⁴⁹		Sexo femenino: 66 cm. ⁵¹	medidas antropométricas.	
Analizar la grasa corporal por medio de la Relación Cintura-Altura (RCA).	Grasa corporal	Es un componente del cuerpo humano que se acumula en forma de tejido graso o adiposo. En la actualidad se reconoce que además de ser la reserva de lípidos, es un órgano endocrino que produce una variedad de hormonas y citoquinas que regulan el metabolismo e influyen en la composición corporal. ⁵⁰	Clasificación de estudiantes según RCA.	Aceptable: < 0.50cm. Elevado: ≥ 0.50cm. ⁵²	Observación directa mediante la toma de medidas antropométricas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estadiómetro digital ultrasónico AVANUTRI. 2. Cinta métrica AVANUTRI

Anexo 5: Cronograma de actividades

Etapas del proyecto	Mes	Fecha inicio	Fecha fin
1.-Elaboración del anteproyecto	Enero-mayo		
1.1 Planteamiento del problema	Febrero	24/1/2022	20/2/22
1.2 Fundamentación teórica	Febrero-marzo	21/02/22	07/03/22
1.3 Metodología de la investigación	Marzo	08/03/22	30/03/22
1.4 Presentación de anteproyecto para revisión	Abril	01/04/22	04/04/22
1.5 Corregir observaciones	Abril	18/04/22	22/04/22
1.6 Entrega de anteproyecto corregido	Abril		22/04/22
1.7 Presentación oral de anteproyecto	Mayo	02/05/22	14/05/22
2. Gestión de autorización para recolectar datos	Febrero a abril		
2.1 Solicitud para recolectar datos	Febrero	01/02/22	28/02/22
2.2 Aprobación de recolección de datos	Marzo	01/03/22	15/03/22
3.- Recolección de datos	Junio		
4.- Procesamiento de datos	Julio		
4.1 Tabulación de datos		02/07/22	07/07/22
4.2 Análisis de resultados		08/07/22	15/07/22
5.- Entrega de informe final	Agosto-septiembre		
5.1 Elaboración de informe final		02/08/22	19/08/22
5.2 Entrega de informe final para revisión		20/08/22	21/08/22
5.3 Corregir observaciones		06/09/22	10/09/22
5.4 Entrega de informe final corregido			13/09/22
6.- Entrega de artículo científico	Agosto-septiembre		
6.1 Elaboración del artículo científico		16/08/22	30/08/22
6.2 Entrega de artículo científico para revisión		01/09/22	08/09/22
6.3 Entrega de artículo científico corregido			13/09/22

Anexo 6: Presupuesto

Rubro	Descripción	Cantidad	P.U.	Total
1.-Materiales y suministros				
Combustible	Galón	10	\$4.31	\$43.10
Papel bond	Resma de papel	1	\$5.00	\$5.00
Fotocopias e impresiones	Fotocopias	50	\$0.10	\$5.00
Internet	Hora internet	50	\$1.00	\$50.00
2.-Procesamiento de datos o información				
Elaboración de base de datos	Horas investigador	10	\$3.65	\$36.50
Tabulación de datos	Horas investigador	20	\$3.65	\$73.00
Digitación	Hoja digitada	100	\$0.50	\$50.00
3.-Elaboración de informe final y artículo de publicación				
Elaboración de informe final	Horas investigador	60	\$3.65	\$219.00
Elaboración de artículo científico	Horas investigador	25	\$3.65	\$91.25
Total presupuestado				\$572.85

Anexo 7: Ficha de recolección de información

Código		
Edad		Años
Sexo		
Masculino		0
Femenino		1
Talla		cm.
Estatura		cm.
Peso		kg.
IMC		Kg/mt ²
Bajo peso		Entre -2 y -3 DE
Normal		Entre +1 y -2 DE

Sobrepeso		Arriba de +1 hasta +2 DE
Obesidad		Arriba de +2 DE
CC		cm.
CC masculino		>68
CC femenino		>66
RCA		
Sin riesgo		≤ 0.5
Con riesgo		> 0.5