

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**“Correlación entre *Índice Cintura/Estatura* y  
Síndrome metabólico en pacientes con obesidad  
que acudieron a la consulta de CONHIES.”**

TESIS  
QUE PARA OBTENER DIPLOMA EN ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

PRESENTA:

***DRA. ELISA RENEE HERNANDEZ LOPEZ***

HERMOSILLO, SONORA.  
JULIO 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**“Correlación entre *Índice Cintura/Estatura* y  
Síndrome metabólico en pacientes con obesidad  
que acudieron a la consulta de CONHIES.”**

TESIS

QUE PARA OBTENER DIPLOMA EN ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

QUE PRESENTA:

***DRA. ELISA RENEE HERNANDEZ LOPEZ***

**DR. JOSÉ JESÚS CONTRERAS SOTO**  
DIRECTOR GENERAL DE HIES/HIMES

**DR. HOMERO RENDON GARCÍA**  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE  
ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN CALIDAD Y  
CAPACITACIÓN

**DR. JAIME GABRIEL HURTADO VALENZUELA**  
DIRECTOR DE TESIS Y PROFESOR TITULAR DE PEDIATRÍA

## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
MARCO TEÓRICO .....	4
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	10
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	14
OBJETIVOS .....	15
HIPÓTESIS .....	16
JUSTIFICACIÓN .....	17
MARCO METODOLÓGICO .....	18
RESULTADOS.....	20
DISCUSIÓN .....	28
CONCLUSIÓN .....	30
RECOMENDACIONES .....	31
ANEXOS.....	32
BIBLIOGRAFÍA .....	37

## RESUMEN

**Título:** Correlación entre Índice Cintura-Estatura y Síndrome metabólico en pacientes con obesidad que acudieron a la consulta de CONHIES.

**Introducción:** El índice de cintura-estatura es el cociente entre: circunferencia de cintura en centímetros y talla en centímetros. Un resultado  $\geq 0.5$  es usado como punto de corte para el diagnóstico de obesidad, detección de obesidad central (visceral) y riesgo cardiometabólico. Se ha propuesto su determinación para diagnóstico de Síndrome metabólico en población pediátrica por presentar poca variación según edad y sexo.

**Objetivo:** Evaluar la correlación del Índice de cintura-estatura con la presencia de Síndrome metabólico en pacientes pediátricos con obesidad.

**Metodología:** Estudio transversal, retrospectivo y analítico en adolescentes con obesidad en la Clínica de Obesidad y Nutrición del Estado de Sonora (CONHIES). Se revisó en su totalidad la base de datos y seleccionaron pacientes que cumplieron criterios de inclusión: expediente completo, edad de 10-17 años, diagnóstico de obesidad. Se excluyeron pacientes con obesidad secundaria a patologías como síndromes genéticos endocrinológicos, problemas neurológicos, obesidad por medicamentos etc. Registramos las variables de: edad, sexo, peso, estatura, circunferencia de cintura, tensión arterial, glucosa en ayuno, triglicéridos y colesterol HDL. Se estimó: el índice de masa corporal (IMC) e índice cintura-estatura (ICE). Se realizaron dos grupos: con síndrome metabólico y sin síndrome metabólico.

Realizamos una prueba de correlación de Pearson para síndrome metabólico e ICE así como análisis de curva característica operativa relativa (COR).

**Resultados:** Se trató de 349 adolescentes con obesidad, 216 (62%) mujeres y 133 (38%) hombres. Diagnosticamos síndrome metabólico en 115 (33%) pacientes, 67 (31%) mujeres y 49 (37%) hombres. Un ICE  $\geq 0.5$  se observó en 349 (100%) pacientes, con un valor mínimo de 0.5 y máximo 0.87. La correlación de Pearson entre ICE y Síndrome metabólico fue de 0.240 (correlación positiva pero mínima), con un área bajo la curva (ABC) de 0.619 (IC 95%), sensibilidad de 78.7% y especificidad de 51.8%.

**Conclusiones:** El ICE se correlaciona directamente con el diagnóstico de obesidad. No varía con la edad estudiada ni por el sexo. El ICE fue estadísticamente significativo siendo sensible y moderadamente específico para el diagnóstico de Síndrome Metabólico. Debe ser considerado para la detección de Síndrome metabólico en pacientes pediátricos obesos.

**Palabras clave:** Índice de cintura-estatura, Obesidad infantil, Síndrome metabólico.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La obesidad infantil está incrementando de forma alarmante mundialmente y constituye uno de los factores de riesgo vinculados con enfermedad cardiovascular, cáncer, Diabetes mellitus y discapacidades. Afecta la salud y calidad de vida de los individuos que la padecen y repercute socioeconómicamente en la población y servicios de salud.

Es un trastorno multifactorial en cuya etiopatogenia se encuentran factores genéticos, metabólicos, psicosociales y ambientales.

Los primeros años de vida son fundamentales para prevenir o desarrollar esta patología.

La distribución de tejido adiposo abdominal (obesidad central) en niños y adultos se correlaciona positivamente con hipertensión, dislipidemia y alteraciones en el metabolismo de la glucosa. El diagnóstico de obesidad y sobrepeso se realiza con el Índice de masa corporal, sin embargo, este no resulta preciso para predecir el síndrome metabólico al no reflejar la obesidad central por lo cual se propone el Índice de cintura estatura para determinar la cantidad de tejido adiposo central y la presencia o ausencia de síndrome metabólico.

## MARCO TEÓRICO

### 1. Obesidad.

#### 1.1. Definición.

La obesidad se define como la acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo, consecuencia de un desequilibrio energético<sup>1</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud "La prevalencia de la obesidad entre los lactantes, los niños y los pacientes pediátricos va en aumento en todo el mundo"<sup>2</sup>. Por lo que representa un problema de salud pública importante en nuestro país y a nivel mundial.

#### 1.2. Epidemiología.

En Estados Unidos la prevalencia de obesidad en la población pediátrica fue de 17% (12,700 millones de niños) en el periodo comprendido entre 2011-2014. Siendo mayor en pacientes pediátricos con 20.5%, seguida de escolares con 17.5% y preescolares 8.9% sin distinción entre sexos. Sin embargo, presenta una prevalencia mayor en población hispana (21.9%) y en afroamericanos (19.5%) en comparación con caucásicos (14.7%).<sup>3</sup>

En nuestro país la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) reportó en el año 2012 que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de 5 años fue de un 9.7%, destacando la región norte del país donde se alcanza una prevalencia de 12% (mayor al promedio nacional). De manera global se reportó una prevalencia de sobrepeso y obesidad en población infantil de 34.4%.<sup>4</sup>



De acuerdo a lo publicado por ENSANUT MC en 2016, la prevalencia de sobrepeso fue de 17.9% y de obesidad de 15.3%. En México la prevalencia de obesidad en escolares fue de 15.3% y en pacientes pediátricos la prevalencia sobrepeso fue de 22.4% y de obesidad de 13.9%. En 2016, se observó una prevalencia mayor de obesidad en los niños de 18.3%; en comparación con las niñas con 12.2%<sup>5</sup>

### 1.3. FISIOPATOLOGÍA

Es causada por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético que resulta del incremento progresivo e inadecuado de energía en forma de tejido adiposo.<sup>6</sup>

### 1.4. Diagnóstico.

Para el diagnóstico de obesidad en la población infantil se utilizan los patrones de crecimiento infantil de la OMS, desde los 5 a los 19 años con el índice de masa corporal para la edad y sexo siendo diagnóstico de obesidad más de 2 desviaciones estándar por encima de la mediana establecida<sup>2</sup>.

### 1.5. Complicaciones.

Entre las principales complicaciones secundarias a la obesidad infantil están la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, pubertad precoz, irregularidades menstruales y síndrome de ovario poliquístico, esteatosis hepática, apnea del sueño, asma, hipertensión intracraneal benigna, alteraciones musculoesqueléticas y problemas psicosociales como baja autoestima, depresión<sup>7</sup>.

## 1.6. Índice cintura-estatura (ICE).

Existen diferentes índices de adiposidad entre los cuales destacan el Índice de masa corporal, Índice cintura cadera y el índice cintura-estatura, este último ha cobrado importancia en las últimas dos décadas por su potencial como predictor de riesgo metabólico, así como de obesidad central, y se ha visto que es uno de los principales factores predisponentes de Síndrome metabólico por su papel en el desarrollo de resistencia a la insulina. Éste índice es producto de la razón de la circunferencia de cintura expresado en centímetros y la estatura también expresada en centímetros. No se ha establecido un punto de corte absoluto, sin embargo, se establece que valores iguales o mayores a 0.5 se asocian a mayor masa adiposa y en los últimos años se ha relacionado con marcadores de riesgo metabólico.<sup>8</sup>

## 2. Síndrome Metabólico.

### 2.1. Definición.

El síndrome metabólico es un conjunto de anormalidades metabólicas que se presentan de manera simultánea o secuencial que representan un riesgo elevado para desarrollar diabetes y/o enfermedad cardiovascular<sup>9</sup>. Además de atribuir un estado protrombótico y proinflamatorio.

### 2.2. Epidemiología.

Según un metaanálisis internacional la mediana de prevalencia de síndrome metabólico en pacientes pediátricos fue de 3.3% (con un rango de 0 a 19.2%). En

pacientes con sobrepeso se vio una prevalencia de 11.9% y en obesos de 29.2%. En población sin obesidad el rango fue de 0-1%.<sup>10</sup>

En un estudio tipo metaanálisis realizado en México en 2016, la prevalencia de síndrome metabólico en nuestro país en población pediátrica sin obesidad fue de alrededor del 6%.<sup>11</sup>

Los rangos de prevalencia son debidos a que el diagnóstico de síndrome metabólico en pacientes pediátricos presentó variación dependiendo de los criterios diagnósticos utilizados.

### 2.3. Fisiopatología.

La fisiopatología del síndrome metabólico es compleja e intervienen factores genéticos, así como ambientales como la dieta con alto contenido calórico y el sedentarismo.<sup>12</sup>

Actualmente se plantea que el exceso de tejido adiposo intraabdominal (obesidad abdominal), representada por la circunferencia de cintura es el origen o factor desencadenante del síndrome metabólico convirtiendo a la obesidad abdominal en el más importante de los factores de riesgo y que lleva a las demás anormalidades en este síndrome.

Debido al aumento y acúmulo de grasa a nivel visceral se produce una elevación de ácidos grasos libres en la circulación portal (que vienen de reservas de triglicéridos en el tejido adiposo sometidos a lipasa dependiente de monofosfato de adenosina

cíclico y a la lipólisis de lipoproteínas ricas en triglicéridos en tejidos por lipoproteinlipasas) y el depósito de tejido adiposo en hígado, músculo y páncreas.

Dicha grasa visceral promueve la formación de adipocinas que favorecen un estado proinflamatorio y protrombótico, esto a su vez contribuye al desarrollo de resistencia a la insulina, hiperinsulinemia, alteración en la fibrinólisis y disfunción endotelial. En el hígado aumenta la gluconeogénesis y la producción de lipoproteínas de muy baja densidad, esto estimula el uso de ácidos grasos en lugar de glucosa que sumándose a la producida por la gluconeogénesis provoca aumento en la glicemia y como mecanismo compensador hiperinsulinemia. La hiperinsulinemia aumenta la reabsorción de sodio en los túbulos renales, antagoniza la actividad del óxido nítrico y estimula la actividad adrenérgica produciendo hipertensión arterial.

La adiponectina se encuentra disminuida asociándose a un incremento del nivel de triglicéridos, disminución de lipoproteínas de alta densidad (HDL), elevación de apolipoproteína B y la presencia de lipoproteínas de baja densidad (LDL). La resistencia a la insulina es el pilar para el desarrollo de las alteraciones que conforman el síndrome metabólico: aumento de la presión arterial, elevación de la glicemia en ayuno, aumento de triglicéridos y disminución de colesterol HDL.<sup>9,12-15</sup>

#### 2.4. Criterios diagnósticos.

Se han dado diferentes criterios clínicos y laboratoriales a lo largo de los años, los cuales han tratado de unificarse para homogeneizar el diagnóstico. Entre los principales se encuentran los desarrollados por el tercer Panel de tratamiento para Adultos del Programa Nacional de Educación en Colesterol (NCEP/ATP III por sus

siglas en inglés) cuyo diagnóstico consiste en presentar 3 o más de los siguientes criterios: Tensión arterial sistémica igual o mayor a 130/85 mmHg, HDL menor de 40 mg/dl en varones y menor de 50 mg/dl en mujeres, Glucosa sérica mayor de 110 mg/dl en ayuno, Triglicéridos mayor de 150 mg/dl y circunferencia de cintura mayor de 102 cm en varones y mayor de 88 cm en mujeres. Existe también el indicado por la Federación Internacional de Diabetes (IDF por sus siglas en inglés) en este se requiere como requisito una circunferencia de cintura mayor al percentil 90 según tablas de crecimiento en niños de 10 a 16 años y posteriormente mayor o igual a 90 cm en hombres y mayor o igual a 88 cm en mujeres. Se necesitan 2 criterios o más de los siguientes: triglicéridos 150 mg/dl o más, HDL, menor a 40 mg/dl en hombres y menor a 50 mg dl en mujeres, en pediátricos menor a 40 mg/dl en hombres y mujeres. Tensión arterial mayor o igual a 130/85 mmHg, glucosa en ayuno mayor o igual a 100 mg/dl.<sup>9</sup>

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Se ha estudiado la utilidad de diversos índices antropométricos como el índice de masa corporal y el índice de cintura estatura para la valoración de obesidad central, porcentaje de grasa visceral y Síndrome metabólico <sup>16</sup>.

Norma Ramos Ibáñez et al. <sup>17</sup>, realizaron un estudio donde buscaban determinar la exactitud diagnóstica de diferentes indicadores de adiposidad: Índice de masa corporal, Índice de cintura-cadera, ICE y Circunferencia de cintura. Se evaluó a 100 sujetos (50 hombres y 50 mujeres) de 20 a 45 años, donde se midió la concentración de glucosa, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicéridos e insulina. Se determinó el síndrome metabólico con los criterios de OMS y NCEP-ATPIII y por medio de un análisis con la curva COR se identificaron los mejores indicadores de adiposidad donde como resultados obtuvieron bajo el criterio de NCEP-ATPIII fueron: Índice de cintura estatura y circunferencia de cintura. Según los criterios de OMS se reportó una exactitud moderada con índice de masa corporal, ICE y circunferencia de cintura.

En un estudio de Polonia en el año 2017, Zuzanna S. Goluch-Koniuszy y Magdalena Kuchlewska <sup>18</sup> evaluaron el estado nutricional y composición corporal con análisis de bioimpedancia de 249 pacientes pediátricos de 13 años de edad de ambos sexos y calculándose Índice de masa corporal e índice de cintura estatura. Obteniendo que, aunque los sujetos en estudio poseían un Índice de masa corporal adecuado, se reportaba un aumento en el porcentaje de grasa corporal total y disminución de agua corporal y masa magra. Esto recalca lo que se ha estado sugiriendo, que no existe

una correlación tan fuerte del IMC y la grasa visceral, debido a que el IMC no valora únicamente el tejido adiposo.

Se postula que la grasa visceral es la que provoca la resistencia a la insulina y todas las alteraciones metabólicas que desencadenan el síndrome metabólico por lo tanto se han buscado otros parámetros antropométricos que puedan valorar la grasa visceral entre ellos el ICE <sup>19</sup>, índice cintura-cadera y la circunferencia de cintura.

Rachael W. Taylor et al <sup>20</sup>. Dirigieron un estudio cuyo objetivo fue determinar si la edad y el sexo que influyen en la altura afectan la capacidad predictiva del ICE para discriminar correctamente entre niños con diferente distribución de grasa. Se midió la grasa total y regional con absorciometría dual de rayos X en 778 niños y pacientes pediátricos. Fue calculado el ICE con un valor de corte  $\geq 0.5$  y comparado con los resultados de composición corporal. Se concluyó que el ICE discrimina correctamente entre niños y pacientes pediátricos con niveles de tejido adiposo total y central altos o bajos al menos en un 90%.

Con respecto al ICE y su capacidad de predicción de sobrepeso y obesidad, Sarah Aparecida Vieiraa et al.<sup>21</sup> En el 2018 publicaron su estudio en el que tenían como objetivo identificar un índice de adiposidad abdominal de bajo costo, que tuviera gran exactitud en predecir el exceso de peso en niños de 4 a 7 años de edad. Se realizó un estudio con 257 niños, donde se valoró la circunferencia de cintura, el índice de cintura estatura y porcentaje de grasa a nivel central con absorciometría dual de rayos X. Se diagnosticó sobrepeso u obesidad utilizando el índice de masa corporal. Se reportó una prevalencia de sobrepeso de 24.9% quienes presentaron indicadores de adiposidad abdominal por encima de la media. Utilizando el análisis de curva

COR, se mostró que el ICE comparado con la circunferencia de cintura y con el porcentaje de grasa central estimado con absorciometría dual de rayos X, tiene una mayor área bajo la curva, concluyendo en el estudio que el índice de cintura estatura puede sugerirse para el tamizaje de sobrepeso y obesidad.

El índice de cintura estatura sigue la siguiente premisa: “la cintura debe medir menos de la mitad de la talla” <sup>22</sup>. Este marcador antropométrico tiene la ventaja de ser independiente de edad y sexo. <sup>23,24</sup>

Se han realizado parámetros o valores de corte internacionales para considerar positivo el ICE<sup>25,26</sup>. Estos valores representan un riesgo moderado o alto para la aparición de factores de riesgo cardiovascular<sup>27,28,29</sup> como lo son la hipertrigliceridemia, hiperglicemia <sup>30</sup>, hipolipoproteinemia de alta densidad e hipertensión <sup>31</sup>.

Gabriela Juárez Domínguez<sup>32</sup>, evaluó en su tesis la asociación entre el ICE con alteraciones plasmáticas de glucosa, colesterol y triglicéridos en 123 pacientes pediátricos mexicanos de 5 a 16 años con sobrepeso y obesidad. En ella concluyó que existe una correlación positiva fuerte entre el ICE y los niveles plasmáticos de glucosa, colesterol y triglicéridos en ambos sexos, se comparó también con el índice de masa corporal donde se encontró correlación positiva únicamente con hombres.

Javier S. Perona et al<sup>33</sup>. estudiaron 1001 pacientes pediátricos de 12 a 14 años. Se correlacionaron el ICE, índice de masa corporal, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa con los componentes del síndrome metabólico (Triglicéridos, Glucosa, Tensión Arterial y Colesterol HDL), insulina, así como con marcadores de



inflamación (IL-6, FNT-a, PCR y ceruloplasmina). Los hombres tuvieron valores más altos de parámetros antropométricos comparados con las mujeres, pero la prevalencia de Síndrome metabólico fue significativamente mayor en mujeres. El índice de cintura estatura fue el único parámetro que se correlacionó significativamente con todas las variables en hombres. En mujeres el ICE, índice de masa corporal, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa se correlacionaron solo con niveles plasmáticos de insulina, tensión arterial y ceruloplasmina. En ambos grupos todas las medidas antropométricas pudieron predecir Síndrome metabólico (área bajo la curva:  $> 0.94$ ), sin embargo, el índice de cintura estatura fue capaz de predecir mayor número de componentes del Síndrome metabólico, mostrando el más alto valor predictivo. Además, la circunferencia de cintura fue el mejor predictor de Síndrome metabólico en los pacientes pediátricos.

Jaime Valle-Leal et al <sup>8</sup>. Pretendían identificar la capacidad del ICE para detectar riesgo metabólico en 223 niños mexicanos escolares de 6 a 12 años. Se realizó cálculo de índice de masa corporal y diagnosticó obesidad a todos los pacientes con un percentil  $\geq 85$ , así como obesidad abdominal con ICE  $\geq 0,5$ . Se midieron niveles sanguíneos de glucosa, colesterol y triglicéridos. 51 niños presentaron hipertrigliceridemia, 27 niños hipercolesterolemia y 9 niños hiperglucemia. Comparando ICE vs IMC se encontró una eficiencia diagnóstica con sensibilidad de 100% vs 56% en hiperglucemia, 93% vs 70% para hipercolesterolemia y 76% vs 59% para hipertrigliceridemia. Con esto concluyeron que el ICE es un indicador más eficiente que el IMC para identificar riesgo metabólico en la población de estudio.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la correlación entre el Índice de Cintura-Estatura y el Síndrome Metabólico en pacientes pediátricos con obesidad?

## OBJETIVOS

### *General*

Evaluar la correlación del Índice de cintura-estatura con la presencia de Síndrome metabólico en pacientes pediátricos con obesidad.

### *Específicos*

- Estimar la prevalencia de Síndrome metabólico en pacientes pediátricos con obesidad.
- Determinar el índice cintura-estatura en pacientes pediátricos con obesidad.
- Comparar la relación de síndrome metabólico y del ICE por edad y sexo.

## **HIPÓTESIS**

Los pacientes pediátricos con obesidad que presentan un Índice de cintura-estatura  $\geq 0.5$ , tienen mayor riesgo de presentar Síndrome Metabólico.

## JUSTIFICACIÓN

Este trabajo pretende ayudar a la detección temprana de Síndrome metabólico puede contribuir a prevenir complicaciones cardiovasculares y metabólicas más severas.

El diagnóstico de obesidad se realiza con el índice de masa corporal, pero este no es suficientemente preciso para valorar la obesidad central debido a la variación que presenta en pacientes de la misma edad y sexo, pero con diferente estatura. El Índice de cintura-estatura no presenta esta variación.

Este índice en nuestro medio, aún no forma parte de la evaluación integral del paciente con obesidad y es una herramienta que ha resultado eficiente en la prevalencia de obesidad, su obtención y cálculo es relativamente sencillo lo cual se agregaría como método práctico en la consulta ambulatoria.

## MARCO METODOLÓGICO

Se trata de un diseño transversal, retrospectivo y analítico. Se analizó la base de datos de la Clínica de Obesidad y Nutrición del Estado de Sonora (CONHIES), se revisó la totalidad de la base y se seleccionaron pacientes que cumplieran criterios de inclusión. Se registraron las siguientes variables de la base de datos: edad, sexo, peso, estatura, circunferencia de cintura, tensión arterial, glucosa en ayuno, triglicéridos y colesterol HDL. Con las mediciones antropométricas registradas en la base de datos se estimaron: el índice de masa corporal (peso/estatura al cuadrado) e índice cintura-estatura (circunferencia de cintura/estatura).

El diagnóstico de obesidad se basó en la definición de la Organización Mundial de la Salud y según sus tablas de crecimiento de índice de masa corporal para edad de 5-19 años en hombres y en mujeres, considerando obesidad a los pacientes que se presenten 2 o más derivaciones estándar. En base a la definición y criterios de diagnóstico de Síndrome metabólico de IDF se realizó un grupo de pacientes pediátricos con obesidad y síndrome metabólico, y otro con obesidad sin síndrome metabólico para finalmente tener dos grupos de pacientes pediátricos obesos con y sin síndrome metabólico. Se realizó una prueba de correlación de Pearson. Posteriormente realizamos una curva COR, donde se estimó sensibilidad y especificidad.

### Criterios de Inclusión

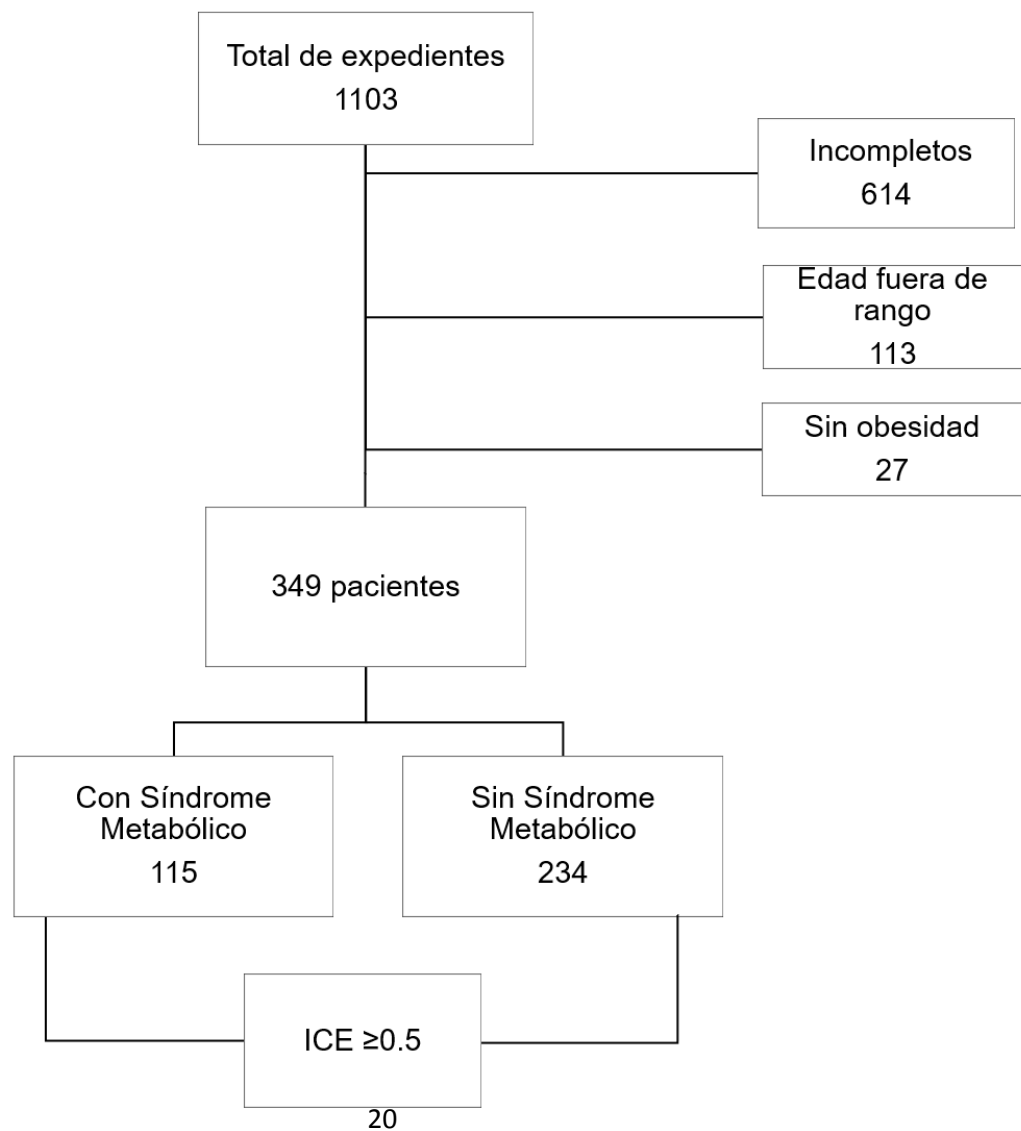
- Pacientes pediátricos de 10 a 17 años con diagnóstico de obesidad atendidos en la clínica de obesidad del Hospital Infantil del Estado de Sonora.
- Pacientes que cuenten con expediente completo.

### Criterios de Exclusión

- Presencia de obesidad secundaria a patologías como síndromes genéticos endocrinológicos, problemas neurológicos, obesidad por medicamentos etc.

## RESULTADOS

Se analizaron 1103 expedientes en su totalidad, de los cuales se descartaron inicialmente 614 por presentar datos incompletos y posteriormente 113 pacientes por no contar con la edad señalada en criterios de inclusión. Al realizar en la muestra de 376 pacientes el cálculo de IMC y con esto diagnosticar obesidad, encontramos que 349 (93%) era obeso. Se incluyó en el estudio a 349 pacientes de 10 a 17 años con





diagnóstico de obesidad de acuerdo a IMC según la OMS.

Los resultados se registraron en una base de datos en el programa Excel y fueron procesados en el Software SPSS versión 22 de IBM.

Nuestra muestra se conformó por 216 (62%) mujeres y 133 (38%) hombres. Se consideraron dos grupos etarios: 1) 10 a 13 años: 216 (62%) pacientes de las cuales 131 (61%) eran mujeres y 85 (39%) hombres; y 2) 14 a 17 años: 133 (38%) pacientes, siendo 85 (64%) mujeres y 48 (36%) hombres. En ambos grupos se observó similar proporción entre mujeres y hombres.

Tabla 1. Distribución por sexo y edad de población en estudio.

<i>Edad</i>	Mujeres		Hombres	
	n=216	%	n=133	%
10-13	131	46.8	85	24.3
14-17	85	24.3	48	13.8

El diagnóstico de Síndrome metabólico se realizó en 115 (33%) pacientes, y observamos 234 (67%) pacientes sin Síndrome Metabólico.

El grupo con Síndrome Metabólico estuvo formado por 66 (57%) mujeres, de las cuales 42 (64%) se encontraban en el grupo de 10 a 13 años y 24 (36%) mujeres de 14-17 años; y por 49 (43%) hombres de los cuales fueron 27 (55%) hombres del grupo de 10 a 13 años y 22 (45%) hombres de 14 a 17 años.

Dentro del grupo sin Síndrome Metabólico se encontraron 150 (64%) mujeres, de las cuales 89 (59%) pertenecían al grupo de 10 a 13 años y 61(41%) mujeres de 14-17

años; y por 84 (36%) hombres de los cuales 58 (69%) fueron del grupo de 10 a 13 años y 26 (31%) hombres de 14 a 17 años.

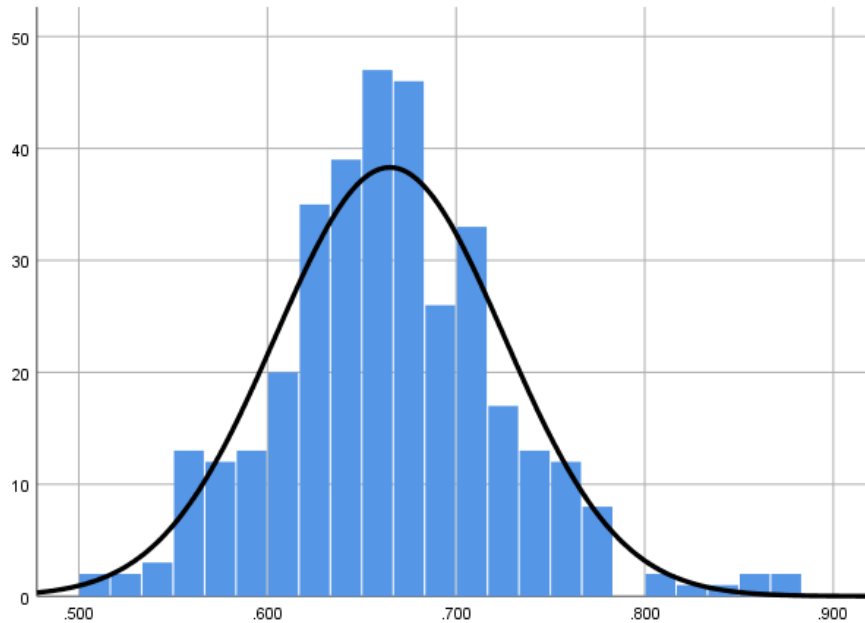
Al dividirlo por sexo, se observa que de las 216 mujeres de nuestro total de muestra 67 (31%) presentó síndrome metabólico contra un 149 (69%) sin síndrome metabólico, y de 133 hombres, 49 (37%) presentó síndrome metabólico contra 84 (63%) sin síndrome metabólico. Encontramos nuevamente similitud en los dos grupos.

Tabla 2. Diagnóstico de Síndrome Metabólico por sexo y edad.

Edad	Síndrome Metabólico			
	Sin		Con	
	n=234	%	n=115	%
<i>Mujeres</i>	150		66	
10-13	89	25.5	42	12
14-17	61	17.4	24	6.8
<i>Hombres</i>	84		49	
10-13	58	16.6	27	7.7
14-17	26	7.4	22	6.3

El ICE mayor o igual a 0.5 se observó en 349 (100%) pacientes, con un valor en mujeres mínimo de 0.510 y máximo 0.870, en hombres mínimo de 0.500 y máximo 0.86.

GRÁFICA 1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE VALORES DE ICE EN POBLACIÓN DE ESTUDIO.



ICE

La Circunferencia de cintura aumentada se presentó en 291 (83.5%) pacientes, de los cuales 178 (61%) eran mujeres y 113 (39%) hombres, en el rango de ICE de 0.6 a 0.69 se encontraron 120 (67%) de las mujeres y en 63 (56%) de los hombres.

Se encontró Hipertensión arterial sistémica en 63 (18%) pacientes, de los cuales 37 (59%) pacientes eran mujeres, y 20 (54%) mujeres se encontraban en el rango de ICE de 0.6 a 0.69. Eran hombres 26 (41%) pacientes, de ellos 11 (42%) se encontraban en el rango de ICE de 0.6 a 0.69 y 10 (38%) en el rango de 0.7-0.79.

Se reportó Hiperglicemia en 102 (29%) de los pacientes, de los cuales 53 (52%) pacientes eran mujeres y 49 (48%) hombres, se encontraban en el rango de ICE de 0.6 a 0.69: 34 (64%) mujeres y 26 (53%) hombres.

Hipertrigliceridemia se registró en 119 (34%) pacientes, de los cuales 68 (57%) eran mujeres y 51 (43%) hombres; se encontraban en el rango de ICE de 0.6 a 0.69, 45 (66%) mujeres y 30 (59%) hombres.

Se observó hipolipoproteinemia de alta densidad en 148 (42%) pacientes, de los cuales 89 (60%) eran mujeres y 59 (40%) hombres, en el rango de ICE de 0.6 a 0.69 se encontraban 57 (64%) mujeres y 35 (59%) hombres.

Con lo descrito anteriormente observamos un predominio en la presencia de componentes del síndrome metabólico en el rango de ICE de 0.6 a 0.69.

Se analizó el número de componentes positivos para diagnóstico de Síndrome Metabólico según el rango de ICE encontrando que 21(6%) pacientes no cumplían criterio alguno y presentaban un ICE entre 0.5-0.69, 100 (29%) pacientes contaban con 1 criterio de los cuales el 67 (67%) se encontraba en el rango de 0.6-0.69, 109 (31%) pacientes contaban con 2 criterios y 63 (58%) de ellos se encontraba en el rango de 0.6-0.69, 81 (23%) pacientes presentaron 3 criterios donde 54 (67%) se encontraba también en el rango de 0.6-0.69, 33 (10%) pacientes tenían 4 criterios encontrándose entre un ICE de 0.6-0.69 y sólo 5 (1%) pacientes poseían los 5 criterios para diagnóstico de síndrome metabólico y se encontraban entre ICE 0.7-0.79.

TABLA 5. CRITERIOS POSITIVOS DE SÍNDROME METABÓLICO POR RANGO DE ICE Y SEXO.

Variable	ÍNDICE CINTURA-ESTATURA			
	0.5-0.59	0.6-0.69	0.7-0.79	0.8-0.89
<i>Mujeres</i>				
CC	4	120	50	4
HAS	2	20	14	1
Hiperglicemia	3	34	15	1
Hipertrigliceridemia	4	45	18	1
HDL	3	57	29	0
<i>Hombres</i>				
CC	10	63	36	4
HAS	3	11	10	2
Hiperglicemia	7	26	14	2
Hipertrigliceridemia	6	30	12	3
HDL	9	35	14	1
<i>Criterios presentes</i>				
0	14	7	0	0
1	16	67	14	3
2	9	63	34	3
3	3	54	21	3
4	1	21	10	1
5	1	1	3	0
<i>CC=Circunferencia de cintura; HAS= Hipertensión arterial sistémica; HDL= Lipoproteínas de alta densidad.</i>				

Se compararon los grupos de pacientes pediátricos obesos con síndrome metabólico y sin síndrome metabólico encontrando la siguiente información: la mediana de edad fue de 13 años para ambos grupos siendo una variable no significativa con  $P=0.876$ . El ICE presentó una mediana de 0.66 en el grupo sin síndrome metabólico y de 0.67 en el grupo con síndrome metabólico (significancia 0.000). La tensión arterial sistólica presentó una mediana de 120 mmHg en ambos grupos, pero con

significancia de 0.000. La tensión arterial diastólica tuvo una mediana en ambos grupos de 80 mmHg con significancia de 0.000. La trigliceridemia tuvo una mediana de 110 mg/dl en el grupo sin síndrome metabólico y de 169 mmHg en el grupo con síndrome metabólico con P= 0.000. El valor de colesterol HDL en el grupo sin síndrome metabólico tuvo una mediana de 39 mg/dl y en el grupo con síndrome metabólico de 36 mg/dl con P=0.000. La glucemia tuvo una mediana de 93 mg/dl en el grupo sin síndrome metabólico y de 101 en el grupo con síndrome metabólico, P=0.000.

Tabla 4. Mediana y percentiles para síndrome metabólico de acuerdo a las características clínicas y de laboratorio, en pacientes pediátricos con obesidad

Variable	<i>Sin Síndrome Metabólico</i>			<i>Con Síndrome Metabólico</i>			P*
	Mediana	p25	p75	Mediana	p25	p75	
<i>Edad</i>	13	11	14	13	11	15	.876
<i>Abdomen</i>	103	94	111	108	102	113	.000
<i>ICE</i>	.66	.62	.69	.67	.65	.71	.000
<i>TAS</i>	120	110	130	120	110	130	.000
<i>TAD</i>	80	70	80	80	70	80	.000
<i>TGC</i>	110	84	143	169	124	229	.000
<i>HDL</i>	39	43	48	36	31	39	.000
<i>Glicemia</i>	93	88	97	101	93	107	.000

ICE=Índice de cintura-estatura, TAS= Tensión arterial sistólica, TAD= Tensión arterial diastólica, TGC= Triglicéridos, HDL= Lipoproteína de alta densidad; P con la prueba de Kolmogorov.Smironov

La correlación de Pearson entre el ICE y la obesidad central fue de 0.518 (correlación positiva pero mínima), se aplicó también la correlación de Pearson al ICE y diagnóstico de síndrome metabólico con un resultado de 0.240 (correlación

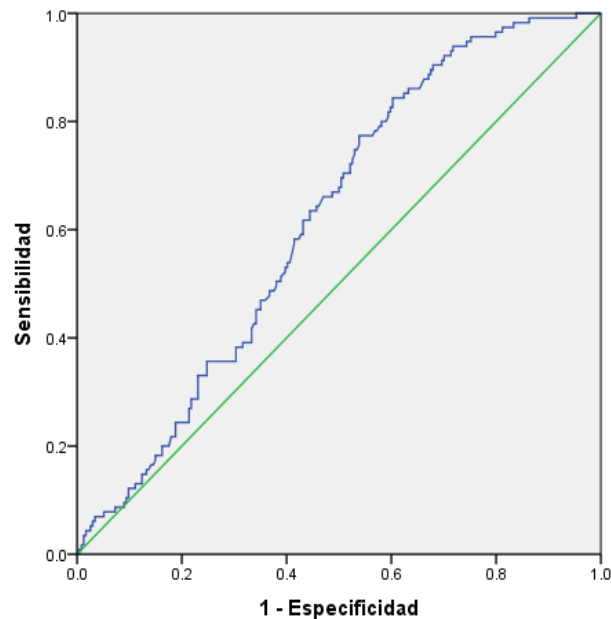
positiva pero mínima). El ICE presenta un área bajo la curva de 0.619 (IC 95%), sensibilidad de 78.7% y Especificidad de 51.8%.

Tabla 5. Porcentaje de sensibilidad y especificidad para Síndrome Metabólico de acuerdo al índice de cintura-estatura en pacientes pediátricos del Hopital Infantil del Estado de Sonora

	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	ABC* (IC <sub>95%</sub> )
ICE*	0.65	78.7	51.8	.62 (.560-.677)

\*ABC = Área bajo la curva, ICE = Índice cintura-estatura

GRÁFICA 2. CURVA COR



## DISCUSIÓN

Estimamos una prevalencia de obesidad del 93% durante la recolección de datos y es debido a que se trata de una población seleccionada de pacientes con problemas nutricionales que acude a la Consulta de Nutrición del Hospital Infantil del Estado de Sonora. La prevalencia nacional de obesidad en pediatría, según ENSANUT medio camino 2016 <sup>5</sup> fue de 15.3% y de predominio en pacientes masculinos. En nuestro estudio se presentó una proporción de mujeres y hombres: 1.5:1.

Nuestros resultados demuestran que el síndrome metabólico en la población de estudio supera la prevalencia internacional (de un 29.2%) en pacientes con obesidad reportándose en 33%.

El 100% de los pacientes presentaron un ICE positivo con rango desde 0.5 a 0.87, consideramos que este resultado absoluto se observó porque la población de estudio consistió en pacientes con obesidad en quienes el 83.5% presentaron circunferencia de cintura aumentada. Comparamos nuestros resultados con trabajos en los que el ICE positivo se presentó en un promedio de 15.7% niños y 7.38% mujeres, pero se trataba de una población que incluía pacientes sanos, con sobrepeso u obesidad<sup>35</sup>.

En nuestro estudio se utilizaron los criterios para el diagnóstico de obesidad según la OMS (mayor al percentil 95) en comparación con en el estudio realizado por Valle-Leal <sup>8</sup>, donde se consideró como obesos a pacientes con IMC en el percentil 85 o mayor, esto debido a encontrarnos en un país de riesgo alto para obesidad. Ellos



reportaron una sensibilidad y especificidad alta del ICE como estudio para predicción de Factores de riesgo cardiometabólico, lo que no se observó en nuestro estudio debido al percentil de corte utilizado para diagnóstico de obesidad.

El orden de prevalencia que presentaron los componentes del síndrome metabólico en nuestros pacientes fue: circunferencia de cintura (83.5%), hipolipoproteinemia de alta densidad (42%), hipertrigliceridemia (34%), hiperglicemia (29%), hipertensión arterial sistémica (8%). En estudios similares se encontró una prevalencia similar en obesidad central y alteraciones en el perfil de lípidos (hipertrigliceridemia e hipolipoproteinemia de alta densidad) así como en menor medida hiperglicemia e hipertensión arterial sistémica<sup>34</sup>.

En estudios como el de Edel Rafael Rodea Montero et al <sup>36</sup> se sugirió un punto de corte de ICE  $\geq 0.6$  para la predicción de resistencia a la insulina, hipertensión arterial sistémica y Síndrome metabólico, nosotros planteamos una alternativa similar debido a nuestros resultados.

A partir de los hallazgos que nos otorgó el presente estudio pudimos evaluar la correlación entre el síndrome metabólico y el valor de ICE que se reportó positiva para la detección de síndrome metabólico, sin embargo, es deficiente para la detección de los pacientes sin Síndrome metabólico.

## CONCLUSIÓN

El ICE se correlaciona directamente con el diagnóstico de obesidad. No varía con la edad estudiada ni por el sexo. La prevalencia de Síndrome metabólico en nuestra población de estudio fue mayor a la reportada internacionalmente. El ICE fue positivo en todos los pacientes sin embargo estadísticamente es sensible y moderadamente específico para el diagnóstico de síndrome metabólico, presentando una mayor relación al ser  $>0.64$ .

El índice de cintura estatura puede utilizarse para la detección de un riesgo aumentado en pacientes pediátricos obesos de presentar Síndrome metabólico.

## RECOMENDACIONES

Consideramos útil el emplear en lugar de un punto de corte  $\geq 0.5$ , considerar grados de riesgo según el valor de ICE, esto con base en los resultados obtenidos o encontrar un punto de corte que adecuadamente pueda distinguir entre los pacientes sanos y pacientes con síndrome metabólico. También realizar estudio en mayor población, incluyendo pacientes sanos y no sólo en pacientes con diagnóstico de obesidad, incluyendo IMC dentro de percentiles, así como sobrepeso.

## ANEXOS

### DEFINICIÓN DE OPERACIONAL DE VARIABLES

Variable	Concepto	Unidad	Medición	Fuente	Tipo
Sexo	Condición de un organismo que divide en femenino y masculino.	-Femenino. -Masculino.	No aplica.	Expediente clínico	Cualitativa. Dicotómica.
Edad	Tiempo cronológico de vida.	-Años.	De 10 a 17 años.	Expediente clínico.	Cuantitativa.
Peso	Medida de la masa corporal expresada en kilos.	- Kilogramos. (kg)	No aplica.	Expediente clínico Báscula calibrada	Cuantitativa. Continua.
Talla	Medida de la estatura del cuerpo desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo.	-Metros. (m) - Centímetros . (cm)	No aplica.	Expediente clínico.	Cuantitativa. Continua.
Índice de masa corporal (IMC)	Índice de Quetelet. Razón del peso por la talla al cuadrado.	Kilogramos/ metro al cuadrado. (Kg/m <sup>2</sup> )	Tablas percentilares de OMS 5-20 años.	Expediente clínico.	Cuantitativa, continua.
Índice de cintura/estatura (ICE)	Razón de la circunferencia de cintura por la talla.	Sin unidad.	Punto de corte: ≥0.5	Expediente clínico.	Cuantitativa, continua.
Síndrome metabólico	Conjunto de anomalías metabólicas que aparecen de manera	-Con síndrome metabólico. -Sin síndrome metabólico.	Criterios IDF: Edad de 10-16 años: circunferencia	Expediente clínico.	Cualitativa. Nominal.

	<p>simultánea o secuencial y representan un riesgo para padecer diabetes mellitus y/o enfermedad cardiovascular.</p>		<p>cintura <math>\geq</math> 90 percentil o del punto de corte para adultos si es menor. Más dos de los siguientes componentes:  *Triglicéridos: <math>&gt;</math> 150 mg/dl.  *C-HDL: <math>&lt;</math> 40 mg/dl  *Presión sistólica <math>\geq</math> 130 mmHg o diastólica <math>\geq</math> 85 mmHg  *Glicemia en ayuno <math>\geq</math> 100 mg/dl.  -----  -----  Edad <math>\geq</math>16 años:  Obesidad central por CC según grupo étnico (México: 90 cm</p>	
--	--	--	---	--

			<p>para hombres y 80 cm para mujeres) y Más de dos o más de los siguientes parámetros:</p> <p>*Triglicéridos: <math>\geq</math> 150 mg/dl</p> <p>*C-HDL: <math>&lt;</math> 40 mg/dl en hombres o <math>&lt;</math> 50 mg/dl en mujeres</p> <p>*HTA: <math>\geq</math> 130/85 mmHg o en tratamiento.</p> <p>*Hiperglucemia: glucosa plasmática en ayuno <math>\geq</math> 100 mg/dl.</p>		
Circunferencia a cintura (CC)	Contorno tomado entre la parte superior del hueso de la cadera	Centímetros	Tablas percentilares NCHS, 2-19 años. Punto de corte:	Expediente clínico.	Cuantitativa. Continua.

	(crestas ilíacas) y la costilla inferior, medido durante la respiración normal con el sujeto de pie y con el abdomen relajado		≥percentil 90.		
Triglicéridos	Grupo de lípidos formados por una molécula de glicerol esterificado con tres ácidos grasos.	Miligramos por decilitro (mg/dl)	Punto de corte: >100mg/dl.	Reporte de examen de laboratorio en expediente clínico.	Cuantitativa. Continua.
HDL-colesterol	Lipoproteína de alta densidad, interviene en la movilización de colesterol desde las arterias hacia el hígado.	Miligramos por decilitro (mg/dl)	Punto de corte: <40 mg/dl.	Reporte de examen de laboratorio en expediente clínico.	Cuantitativa. Continua.
Glucemia	Glucosa en sangre.	Miligramos por decilitro (mg/dl)	Punto de corte: ≥100 mg/dl	Reporte de examen de laboratorio en expediente clínico.	Cuantitativa. Continua.
Tensión arterial sistémica	Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse	Milímetros de mercurio (mmHg) Tensión arterial sistólica y Tensión	Percentil >90. Parámetro establecido en IDF como	Expediente clínico	Cuantitativa. Continua.

	la sangre por ellas.	arterial diastólica.	criterio para síndrome metabólico: >130/85 mmHg.		
--	----------------------	----------------------	---	--	--



## BIBLIOGRAFÍA

1. Tejero, M. E. (2008). Genética de la Obesidad. Boletín Médico Del Hospital Infantil de México, 65(6), 441–450.
2. Organización Mundial de la Salud. Informe de la Comisión para Acabar con la Obesidad Infantil. 2016. Página V-VI.
3. Cynthia L. Ogden, Ph.D.; Margaret D. Carroll, M.S.P.H.; Cheryl D. Fryar, M.S.P.H.; and Katherine M. Flegal, Ph.D. Prevalence of Obesity Among Adults and Youth : NCHS Data Brief. 2015;(219):2011–4, page 3-4.
4. Ensanut. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012. p. 200. Available from: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
5. Kuri Morales P. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Inst Nac Salud Pública [Internet]. 2016;2016:151. Available from: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/encuestas/resultados/ENSANUT.pdf>
6. Hermoso López F. Fisiopatología de la obesidad en el niño. :55–66. Available from: <http://www.seep.es/privado/documentos//publicaciones/2000TCA/Cap05.pdf>
7. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, Kelnar CJH. Health consequences of obesity. Arch Dis Child. 2003; 88:748–52.
8. Valle-Leal J, Abundis-Castro L, Hernández-Escareño J, Flores-Rubio S. Índice Cintura-Estatura Como Indicador De Riesgo Metabólico En Niños. Rev Chil Pediatr. 2016;87(3):180–5.
9. Lizazaburu Robles JC. Síndrome metabólico : concepto y aplicación práctica Metabolic syndrome : concept and practical application Juan Carlos Lizazaburu Robles. Artic Revis. 2013;315–20.

10. Friend A, Craig L, Turner S. The prevalence of meta- bolic syndrome in children: a systematic review of the literature. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013;11:71-80
11. Pierlot R, Cuevas-Romero E, Rodríguez-Antolín J, Méndez-Hernández P, Martínez-Gómez M. Prevalencia De Síndrome Metabólico En Niños Y Pacientes pediátricos De América. *Tip* [Internet]. 2017;20(1):40–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1405888X16300158>.
12. García García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. *Curso Actual Pediatría 2015* [Internet]. 2015;71–84. Available from: <https://mail.aepap.org/sites/default/files/cursoaepap2015p71-84.pdf>
13. Ana I. Burguete-García, Yesika N. Valdés-Villalpando y Miguel Cruz. Definiciones para el diagnóstico de síndrome metabólico en población infantil. *Gaceta Médica de México*. 2014; 150 Suppl 1:79-87.
14. 1. Pereira-Rodríguez JE, Melo-Ascanio J, Caballero-Chavarro M, Rincón-Gonzales G, Jaimes-Martin T, Niño-Serrato R. Síndrome metabólico. *Rev Cuba Cardialgia y Cirugía Cardiovasc* [Internet]. 2016;22(2).
15. Herrera OA. Síndrome metabólico en la infancia, un enfoque para la atención primaria. *Rev Cubana Pediatr*. 2015;87(1):82–91.
16. Pimentel Ferreira A, Batisti Ferreira C, Brito CJ, Gondim Pitanga FJ, Franco Moraes C, Anselmi Naves L, et al. Predicción del Síndrome Metabólico en Niños por Indicadores Antropométricos. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(2):121–5.
17. Norma Ramos Ibáñez, Luis Ortiz Hernández, Lorena Ferreyra Corona . Exactitud de las mediciones de adiposidad para identificar síndrome metabólico y sus componentes. *Med Int Mex* 2011;27(3):244-252.

18. Goluch-Koniuszy Z, Kuchlewska M. Body composition in 13-year-old adolescents with abdominal obesity, depending on the BMI value. *Adv Clin Exp Med* [Internet]. 2017;26(6):973–9.
19. Hui Yang, MDa,b, Zhong Xin, MDa, Jian-Ping Feng, BSa, Jin-Kui Yang, MDa, Waist-to-height ratio is better than body mass index and waist circumference as a screening criterion for metabolic syndrome in Han Chinese adults. *Medicine* (2017) 96:39(e8192).
20. Rachael W. Taylor, Sheila M. William, Andrea M. Grant, Barry J. Taylor and Ailsa Goulding. Predictive Ability of Waist-to-Height in Relation to Adiposity in Children Is Not Improved With Age and Sex-Specific Values. *Obesity* (2011) 19, 1062–1068. doi:10.1038/oby.2010.217
21. Vieira SA, Ribeiro AQ, Hermsdorff HHM, Pereira PF, Priore SE, Do Carmo Castro Franceschini S. Waist-to-height ratio index or the prediction of overweight in children. *Rev Paul Pediatr*. 2018;36(1).
22. Hernández Rodríguez J, Paola Narcisa Duchi Jimbo D. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico Waist-to-height ratio and its usefulness in detection of the cardiovascular and metabolic risk. *Rev Cuba Endocrinol* [Internet]. 2015;2626(11):66–7666. Available from: <http://scielo.sld.cu>
23. Arnaiz P, Grob F, Cavada G, Domínguez A, Bancalari R, Cerda V, et al. La razón cintura estatura en escolares no varía con el género, la edad ni la maduración puberal. *Rev Med Chil*. 2014;142(5):574–8.
24. Marrodán MD, Martínez-Álvarez JR, De Espinosa MGM, López-Ejeda N, Cabañas MD, Prado C. Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la

identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. *Med Clin (Barc)*. 2013;140(7):296–301.

25. Rerksupphol S, Rerksupphol L. Waist circumference, waist-to-height ratio and body mass index of thai children: Secular changes and updated reference standards. *J Clin Diagnostic Res*. 2014;8(11):PC05-PC09.

26. Cintra I de P, Passos MAZ, dos Santos LC, Machado H da C, Fisberg M. Waist-to-height ratio percentiles and cutoffs for obesity: A cross-sectional study in Brazilian adolescents. *J Heal Popul Nutr*. 2014;32(3):411–9.

27. Consuelo L, Montaña M, Elena M, Gutiérrez B, Hernández EH, Moreno PL, et al. Índice cintura-talla : prueba para valoración de riesgo cardiovascular y diagnóstico del síndrome metabólico Waist-Length Index : Test for Cardiovascular Risk Assessment and Diagnosis of Metabolic Syndrome. 2017;56(2):109–18.

28. Padrón-Martínez MM, Perea-Martínez A, López-Navarrete GE. Relación cintura/estatura, una herramienta útil para detectar riesgos cardiovascular y metabólico en niños *Acta Pediatr Mex*. 2016 sep;37(5):297-301.

29. Eun-Gyong Yoo, MD, PhD. Waist-to-height ratio as a screening tool for obesity and cardiometabolic risk. *Korean J Pediatr* 2016;59(11):425-431.

30. José Hernández Rodríguez, Paola Narcisa Duchi Jimbo, Emma Domínguez Alonso, Oscar Díaz Díaz, Irasel Martínez Montenegro, Yadira Bosch. Valor de corte del índice cintura/talla como predictor independiente de disglucemias. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2017;28(2)

31. Mishra PE, Shastri L, Thomas T, Duggan C, Bosch R, McDonald CM, et al. Waist-to-height ratio as an indicator of high blood pressure in urban Indian school children. *Indian Pediatr*. 2015;52(9):773–8.

32. Gabriela Juárez Domínguez. Índice cintura-talla valor predictivo para alteracion de glucosa, colesterol y triglicéridos en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad. [master's thesis] México D.F.: Febrero 2010. 31 p.
33. Javier S. Perona, Jacqueline Schmidt-RioValle, Blanca Rueda-Medina, María Correa-Rodríguez, Emilio González-Jiménez. Waist circumference shows the highest predictive value for metabolic syndrome, and waist-to-hip ratio for its components, in Spanish adolescents. *Nutrition Research*. 2017; 45 p. doi: 10.1016/j.nutres.2017.06.00
34. Ying-Xiu Z, Ya-Lin L, Jin-Shan Z, Zun-Hua C, Jing-Yang Z. Distributions of waist circumference and waist-to-height ratio for children and adolescents in Shandong, China. *Eur J Pediatr*. 2013;172(2):185–91.
35. Evia-Viscarra ML, Rodea-Montero ER, Apolinar-Jiménez E, Quintana-Vargas S. Metabolic syndrome and its components among obese (BMI $\geq$ 95th) Mexican adolescents. *Endocr Connect* [Internet]. 2013;2(4):208–15.
36. Rodea-montero ER, Evia-viscarra ML, Apolinar-jiménez E. Waist-to-Height Ratio Is a Better Anthropometric Index than Waist Circumference and BMI in Predicting Metabolic Syndrome among Obese Mexican Adolescents Waist-to-Height Ratio Is a Better Anthropometric Index than Waist Circumference and BMI in Predicting. 2014;2014(July 2016).

1.Datos del Alumno	
Autor	Elisa Reneé Hernández López
Teléfono	6624225600
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad	Facultad de Medicina
Número de cuenta	
2 .Datos del Director	516217721
Director de Tesis	Dr. Jaime Gabriel Hurtado Valenzuela.
3 . Datos de Tesis	Correlación entre <i>Índice Cintura/Estatura</i> y Síndrome metabólico en pacientes con obesidad que acudieron a la consulta de CONHIES
Número de páginas	41p
Año	2018