



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN**

**MÉDICO PEDIATRA**

**TITULO COMPARACIÓN DE CRITERIOS DE SÍNDROME METABÓLICO EN**  
**PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NORMOPESO, SOBREPESO Y OBESIDAD**

**PRESENTA**

**MICHELLE ELIZABETH CRUZ CHARLOT**

**DIRECTOR Y ASESOR EXPERTO DE TESIS**

**DRA. JESSICA CHANTAL GARCÍA TÉLLEZ**

**ASESORES**

1. **DR. FROYLÁN EDUARDO HERNÁNDEZ LARA GONZÁLEZ**

**REVISOR**

**DRA. MARTHA ROCÍO CORTÉS DE LA BARRERA**



**PUEBLA, PUE.MES NOVIEMBRE AÑO 2020**



Secretaría  
SALUD  
Servicios de Salud del  
Estado de Puebla



Hospital para el niño poblano  
Dpto. de enseñanza e Investigación

Fecha 30 de octubre de 2020

DRA. MARIA PENELOPE ORTAL VITE  
RESPONSABLE DE ENSEÑANZA DEL HNP

PRESENTE:

Por este conducto le informo que ha sido Terminado y Aceptado el trabajo de tesis con  
registro número HNP 2020-19

Residente: Dr.(a) Michelle Elizabeth Cruz Charlot  
Especialidad: Pediatría

Título: Comparación de criterios de síndrome metabólico en pacientes pediátricos con  
normopeso, sobrepeso y obesidad.

Nombre y firma del asesor experto o director de tesis

Jessica Chantal García Téllez *[Firma]*

Nombre y firma del asesor metodológico

Froylan Eduardo Hernández Lara Glez *[Firma]*

Nombre y firma del revisor de tesis

Dra. Cortés

Dra. Martha Rocío Cortés de la Barrera *[Firma]*

Vo. Bo.

Dra. Irma Pérez Contreras  
Responsable de Investigación del HNP

SERVICIOS DE SALUD  
DEL ESTADO DE PUEBLA  
HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO

Irma Pérez Contreras *[Firma]*

*[Firma]*  
Dra. Penélope Ortal  
Recibido.

Boulevard del Niño Poblano No. 5307, Col. Concepción de la Cruz. Tel. 2 140300 Ext. 4101, 4102 y 4103

[Escriba aquí]

[Escriba aquí]

La presente tesis fue realizada en el Hospital para el Niño Poblano, bajo la dirección de la Dra. Jessica Chantal García Téllez endocrinóloga Pediatra de esta institución y asesora experta, Dr. Froylán Eduardo Hernández Lara González como asesor metodológico.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por siempre apoyarme en todo lo que hago para cumplir mis objetivos y propósitos. A Dios y María por siempre ser la fuerza que mantuvo mi fé para lograr mis sueños.

A la Dra. Jessica Chantal García Téllez por siempre querer lo mejor para mí, viendo siempre un paso adelante sobre lo que puedo dar y pulir siempre las cosas que puedo mejorar.

Al Dr. Froylán Eduardo Hernández Lara González por haber estado conmigo desde el inicio, y siempre velar por mantener la excelencia.

Agradezco también a la Q.F.B Maritza Gómez Bonilla por mantener siempre la excelencia y por ser comprometida con su trabajo en beneficio de los niños.

A todos los docentes, médicos, enfermeras y personal que labora ó laboró en el Hospital para el Niño Poblano, que constantemente brindó lo mejor para mi educación y la de todos nuestros compañeros en esta trayectoria.

Gracias.

## ÍNDICE

<b>1. Antecedentes</b> .....	8
<b>1.1 Antecedentes generales</b> .....	8
<b>1.2 Antecedentes específicos</b> .....	16
<b>2. Planteamiento del problema</b> .....	19
<b>3. Justificación</b> .....	19
<b>4. Objetivos</b> .....	20
<b>4.1 Generales</b> .....	20
<b>4.2 Específicos</b> .....	20
<b>5. Hipótesis</b> .....	20
<b>6. Material y métodos</b> .....	20
<b>6.1 Tipo de estudio</b> .....	20
<b>6.2 Diseño de estudio</b> .....	20
<b>6.3 Población de base</b> .....	21
<b>6.4 Población de estudio</b> .....	21
<b>6.5 Tamaño de muestra</b> .....	21
<b>6.6 Tipo de muestreo</b> .....	21
<b>6.7 Unidad de análisis</b> .....	21
<b>6.8 Criterios de selección</b> .....	21
6.8.1.1 Criterios de inclusión para grupo con sobrepeso y obesidad:.....	21
6.8.1.2 Criterios de inclusión para grupo con normopeso:.....	22
6.8.2 Criterios de exclusión .....	22
6.8.3 Criterios de eliminación.....	22
<b>6.9 Operacionalización de variables</b> .....	22
<b>6.10 Estrategia de trabajo</b> .....	26
<b>6.11 Ubicación espacio temporal del estudio</b> .....	26
<b>6.12 Técnicas y procedimientos</b> .....	26
<b>Procedimiento de medición de variables</b> .....	28
Determinación de glucosa, C-HDL y triglicéridos.....	28
<b>6.13 Recolección de información</b> .....	33
<b>6.14 Métodos para el análisis de los datos</b> .....	33
<b>7. Aspectos éticos</b> .....	33

<b>8. Resultados</b> .....	34
<b>9. Discusión</b> .....	38
<b>12. Conclusiones</b> .....	42
<b>13. Referencias</b> .....	42
<b>11. Anexos</b> .....	48

## CUADRO DE ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

ADA= Asociación Americana de Diabetes

AHA= American Heart Association (Asociación Americana del Corazón),

ATP III = Panel de Tratamiento de Adultos (*Adult Panel Treatment*)

CC: Circunferencia de Cintura

cc<sup>3</sup>: centímetros cúbicos

CDC= Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

cm= centímetros.

dL: decilitros.

DM2= Diabetes Mellitus Tipo 2

ECV=Enfermedad Cardiovascular

EDTA= ácido etilendiaminotetraacético

ENSANUT= Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

FC= Frecuencia Cardiaca

FR= Frecuencia respiratoria

H= Hombre,

HDL-C=Colesterol-Lipoproteína de Alta Densidad.

HOMA-IR = (Homeostasis model assessment, (modelo para la evaluación de la homeostasis de glucosa)

IC= Índice de Confianza

IDF= Federación Internacional de Diabetes

IM= Índice Metabólico

IMC=índice de Masa Corporal.

IMC= Índice de Masa Corporal

INSABI=Instituto de Salud para el Bienestar

ITG= intolerancia a la glucosa

Kg= kilogramos

M= Mujer.

mg/Dl=miligramos por decilitro

mg= miligramos,

NCEP= Programa de Educación Nacional de Colesterol (National Cholesterol Education Program),

NHLBI= Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre (National Heart, Lung and Blood Institute)

RI= Resistencia a la Insulina

TA=Tensión arterial,

TAD= Tensión Arterial Diastólica

TAS=Tensión Arterial Sistólica

TG=triglicéridos.

Tx= tratamiento.

## 1. Antecedentes

### 1.1 Antecedentes generales

#### Síndrome metabólico

El Síndrome Metabólico se define como una constelación de factores que incrementan el riesgo de presentar arterosclerosis, Diabetes Mellitus Tipo 2 y enfermedad cardiovascular.(1)

El síndrome metabólico es una de las consecuencias del exceso de peso más frecuentes y con mayor trascendencia para la salud. (2) La definición incluye conceptos fisiopatológicos basados en alteraciones metabólicas secundarias. El nacimiento de la definición del síndrome metabólico se remonta en el siglo XX donde se describen distintas patologías asociadas entre sí. En 1920, Kylin, un médico suizo, demostró la asociación que hay entre la hipertensión, hiperglucemia y gota. En 1947, se demostró la asociación entre la obesidad y alteraciones metabólicas secundarias a enfermedades cardiovasculares y Diabetes mellitus tipo 2(DM2). Avogaro y Crepaldi en 1965 describieron este síndrome que comprendía de hipertensión, hiperglucemia y obesidad.(3)

Desde Reaven en 1988 se describió el “síndrome X” como un conglomerado de factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares y DM2 comprendida por resistencia a la insulina, hiperinsulinemia, intolerancia a la glucosa, aumento en triglicéridos, disminución de las lipoproteínas de alta densidad e hipertensión. En 1989 se cambia el nombre al “cuarteto de la muerte” con la combinación de obesidad central, intolerancia a la glucosa, hipertrigliceridemia e hipertensión (3). En 1999, fue introducido el nombre por parte de la Organización Mundial de la Salud proponiendo criterios asociados con la resistencia a la insulina (4). Hasta que en 2001 se usa por primera vez la definición de síndrome metabólico acuñado por el Programa de Educación Nacional de Colesterol (*National Cholesterol Education Program-NCEP*), como la presencia de tres de cinco factores de riesgo: obesidad central, hiperglucemia, hipertrigliceridemia, disminución de lipoproteína de alta densidad, e hipertensión (3) . Se han propuesto varias clasificaciones para pediatría. De hecho, se han reportado más de 40 definiciones diferentes en las que existen datos similares entre ellas con diferentes puntos de corte. Una de las razones por las que la definición de adultos no debería ser usada para la población pediátrica es el efecto del crecimiento sobre las diferentes variables usadas para definir el síndrome metabólico. (5).

## Prevalencia

La prevalencia a nivel mundial del síndrome metabólico ha incrementado debido a que la prevalencia de obesidad ha incrementado también. La obesidad es uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo del síndrome metabólico. La prevalencia mundial de síndrome metabólico varía según los criterios utilizados, desde el 0.2% al 38.9%<sup>(6)</sup>. Friend y colaboradores realizó una revisión sistemática que incluyó 378 estudios publicados desde 2003, de estos se incluyeron 85 estudios, donde la prevalencia media del síndrome metabólico en población completa fue de 3.3%(rango de 0-19.2%), en niños con sobrepeso de 11.9%(rango 2.8%-29.3%), y en una población obesa fue de 29.2%(rango 10-66%). Se demostró mayor prevalencia de síndrome metabólico en pacientes con obesidad comparada con la de sobrepeso ( $P= 0.012$ ) y obesos comparados con normopeso ( $P<0.001$ )<sup>(7)</sup>. Para poblaciones sin sobrepeso u obesidad el rango estuvo entre el 0-1%. Cerca de 90% de los niños y adolescentes obesos al menos tienen una característica del síndrome metabólico<sup>(7)</sup>. En Estados Unidos de Norteamérica su prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes es de 4,2% y 9,2% y en obesos de 38% y 50%<sup>(8)</sup>. La variación en la prevalencia de síndrome metabólico va a depender de la definición utilizada ya que los puntos de corte y componentes varían de acuerdo a cada definición<sup>(9)</sup>. Lo que si se ha observado es que el síndrome metabólico definitivamente aumenta en poblaciones con sobrepeso y obesidad<sup>(7)</sup>.

En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2016 se evaluó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños, adolescentes y adultos. Estos resultados variaron según sexo (masculino o femenino) y lugar de residencia (zona rural o urbana) . La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población de 5 a 11 años de edad disminuyó de 34.4% en 2012 a 33.2% en 2016, una reducción de 1.2 puntos porcentuales; sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa. Las prevalencias de sobrepeso (20.6%) y de obesidad (12.2%) en niñas en 2016. En ENSANUT 2018, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población de 5 a 11 años aumentó a un 35.6%. Más que en el 2016. Y por división de sobrepeso fue de 18.6% menos, y de obesidad en 19.5% en un ambiente urbano dando un total de 37.9%; y en un ambiente rural sobrepeso de 17.4% y obesidad en un 12.3% dando un total de 29.7%. Siendo la diferencia entre los dos un porcentaje de casi 8%<sup>(11)</sup>.

## Obesidad y el síndrome metabólico

La obesidad es una enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo. Usualmente se evalúa con la relación entre el peso o masa corporal y la altura. Lo que ofrece una medición aceptable de la grasa corporal suficientemente exacta para propósitos clínicos. El Índice de Masa Corporal (IMC) es el estándar de medida aceptado para sobrepeso y obesidad en niños a partir de 2 años de edad y mayores (Sección de anexos Cuadros por género de IMC), donde se incluyeron categorías en donde se establecieron percentiles para determinar, bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad (Cuadro1). El IMC ofrece una guía para el peso (en kilogramos) dividido entre la talla (en metros) al cuadrado. Fue establecido por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) <sup>(12)</sup> En 2014, se hizo un estudio de meta-análisis para determinar la sensibilidad y especificidad para el IMC como herramienta de medida para detectar el nivel de adiposidad en la población pediátrica. Se revisaron 37 de cuales se tomaron 53521 pacientes, de los cuales se tomó un rango de edad de 4 a 18 años de edad. Se encontró una sensibilidad para detectar adiposidad elevada 0.73 ( IC de 0.67-0.79) especificidad de 0.93 (IC de 0.88-0.96)<sup>(13)</sup>.

**Cuadro 1 Percentiles de IMC de la CDC**

<b>Categoría</b>	<b>Rango de Percentiles</b>
<b>Peso bajo</b>	Menor al percentil(p) 5
<b>Normal, Peso Sano o Normopeso</b>	De percentil 5 a menos del percentil 85
<b>Sobrepeso</b>	Del percentil 85 a menor del percentil 95
<b>Obesidad</b>	Percentil 95 o mayor.

También reconocido como percentil  $p < 5 =$  peso bajo,  $p 5 - < 85 =$  normopeso,  $85 - < 95 =$  sobrepeso,  $p \geq 95 =$  obesidad<sup>(12)</sup>

La obesidad es un problema importante de salud pública, incluso considerado una epidemia mundial en la infancia y la adolescencia<sup>(14)-(15)</sup>. Se ha observado en las últimas décadas que ha supuesto alteraciones hasta ahora más propias de la edad adulta, como el síndrome metabólico<sup>(16)</sup>.

Las complicaciones metabólicas y cardiovasculares de la obesidad son frecuentemente severas y de por vida. La identificación temprana de individuos de alto riesgo, es esencial para la prevención y tratamiento exitoso de enfermedades relacionadas a la Obesidad<sup>(17)</sup>.

La intervención temprana en etapas iniciales del síndrome metabólico es importante para intervenir oportunamente en niños obesos y con sobrepeso, para disminuir el riesgo de complicaciones derivadas de la obesidad<sup>(18)</sup>.

En Malasia, se usó una población de 1500 personas, utilizando un diseño de clúster en etapas, donde se usaron pacientes de 13 años, de los cuales los elegibles para análisis fueron 1014. Se utilizó a un grupo con obesidad, sobrepeso y normopeso. Se compararon los factores para riesgo metabólico, donde la mayor diferencia fue observada en el perímetro abdominal, 65.12%(IC (Índice de Confianza) 58.26-70.97) del grupo con sobrepeso y obesidad tenía un perímetro abdominal en el percentil 90 en comparación con 0.93%(IC 0.24-1.61) en el grupo con normopeso<sup>(19)</sup>. Además, entre las personas la prevalencia de síndrome metabólico en pacientes con sobrepeso y obesidad fue del 10%, hombres con 11.9% y mujeres con 8.7%<sup>(19)</sup>. Además se encontró que los factores de riesgo individuales de síndrome metabólico (obesidad central, hipertrigliceridemia, bajo HDL, presión alta y glucosa elevada) se observaron mayormente elevados en grupos con sobrepeso y obesidad en comparación con el grupo con normopeso <sup>(19)</sup>. Para este estudio se usó la definición propuesta por la IDF<sup>(20)</sup>, sin comparar otros criterios dentro de la misma población.

### Criterios de síndrome metabólico

La evolución del desarrollo de los criterios del síndrome metabólico en pediatría ha tomado diferente forma. Inicialmente, como ya se comentó, la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó la resistencia a la insulina y la obesidad como parte fundamental del síndrome metabólico. Para los adultos, en el 2001 un panel de expertos en detección, evaluación, y tratamiento de hipercolesterolemia, definió ciertos criterios para adultos. Además, otras propuestas como el Panel de Tratamiento de Adultos (*Adult Panel Treatment-ATPIII*) y Asociación Americana de Diabetes (ADA) han participado en la formulación de criterios para definir síndrome metabólico en donde la obesidad es parte fundamental del síndrome metabólico. En 2005 la Federación Internacional de Diabetes (*International Diabetes Federation-IDF*), también creó una serie de criterios en donde el requisito obligatorio es la obesidad central<sup>(21)</sup> En el Cuadro 2 se observa una serie de definiciones para adultos de las cuales se basan muchas clasificaciones pediátricas.

**Cuadro 2 Definiciones de síndrome metabólico en adultos**

	<b>OMS (1998)</b>	<b>EGIR (1998)</b>	<b>NCEP ATPIII (Revisión 2005)</b>	<b>IDF (2005)</b>
<b>Requisito absoluto</b>	Resistencia a la insulina (ITG, DM2, o evidencia de RI)	Hiperinsulinemia (Insulina plasmática > percentil 75)	Ninguno	Obesidad central (Perímetro abdominal): >94 cm (H), >80cm (M)
<b>Criterios</b>	RI o Diabetes + 2 de 5 criterios	Hiperinsulinemia, + 2 de 4 criterios	3 de 5 criterios	Obesidad, más 2 de 4 criterios
<b>Obesidad</b>	Índice cintura cadera: >0.9(H), >0.85 (M) ó IMC>30kg/m <sup>2</sup>	Perímetro abdominal: >90cm(H), >80cm (M)	Perímetro abdominal: >40pulgadas (101.6cm H), >35pulgadas (88.9cm M)	Obesidad central ya requerida
<b>Hiperglucemia</b>	Resistencia a la insulina	Resistencia a la insulina	Glucosa en ayuno ≥100mg/dL ó Rx	Glucosa en ayuno ≥100mg/dL
<b>Dislipidemia</b>	TG≥ 150mg/dL ó HDL-C: <35mg/dl(H), <39mg/dL (M)	TG≥ 170mg/dL ó HDL-C: <39mg/dL	TG≥ 170mg/dL ó Tx	TG≥ 150mg/dL ó en Tx
<b>Dislipidemia(cómo segundo criterio, separado)</b>			HDL-C: <40mg/dl(H), <50mg/dL (M)	HDL-C ó Tx: <40mg/dl(H), <50mg/dL (M)
<b>Hipertensión</b>	≥140/90mmHg	≥140/90mmHg	>130 mmHg sistólica o >85 mmHg diastólica ó Tx	>130 mmHg sistólica o >85 mmHg diastólica ó Tx
<b>Otros criterios</b>	Microalbuminuria			

ITG: intolerancia a la glucosa. DM2: Diabetes Mellitus Tipo 2. RI: Resistencia a la Insulina. TG: triglicéridos. H: Hombre, M: Mujer. IMC: Índice de Masa Corporal. HDL-C: Colesterol-Lipoproteína de Alta Densidad. cm: centímetros. mg: miligramos, dL: decilitros. Tx: tratamiento. IDF: Federación Internacional de Diabetes. <sup>(21)</sup>

Con estas investigaciones se observaron en adolescentes alteraciones metabólicas años antes de que se presentaran Diabetes Mellitus y eventos cerebrales vasculares. Esta información llevó a mayor creación de definiciones para la población pediátrica, sobre todo en la población adolescente. Distintos grupos crearon definiciones para síndrome metabólico basadas en las definiciones para adultos. Donde se observa la evolución del cambio de las distintas definiciones. En la Cuadro 3 se exponen criterios pediátricos y adultos. La academia americana de Pediatría los expone de la siguiente manera en la Cuadro 3:

**Cuadro 3 Comparación de Definiciones Clave Publicadas para poblaciones pediátricas y adultas**

	Definiciones Pediátricas			Definiciones de Adulto	
	Cook et al. (2003)	De Ferranti et al (2004)	Zimmet et al (2007) (Edades de IDF de 10 a 16 años)	Albert et al (Edades de IDF 16+)	Grundy et al (AHA/ Concenso NHLBI)
<b>Criterio definitorio</b>	≥ 3 criterios	≥ 3 criterios	Obesidad y al menos 2 de 4 criterios restantes	Obesidad y al menos 2 de 4 criterios restantes	≥ 3 criterios
<b>Obesidad</b>	IMC percentil ≥ 90 (específico de edad, sexo y altura)	IMC percentil > 75	IMC ≥ percentil 90 o punto de corte de adulto si es menor	Perímetro abdominal (PA) con Obesidad central (definida con circunferencia ≥94cm para hombres, y ≥80cm para mujeres)	PA con Obesidad central (definida con circunferencia ≥102cm para hombres, y ≥88cm para mujeres)
<b>Intolerancia a la glucosa</b>	Glucosa en ayuno ≥110 mg/dL (≥6.1mmol/L)	Glucosa en ayuno ≥110 mg/dL (≥6.1 mmo l/L)	Glucosa en ayuno ≥100 mg/dL (≥5.6 mmol/L) o Diabetes Mellitus tipo 2 conocida	Glucosa en ayuno ≥100 mg/dL (≥5.6 mmol/L) o Diabetes Mellitus tipo 2 conocida	Glucosa en ayuno ≥100 mg/dL (≥5.6 mmol/L) o Diabetes Mellitus tipo 2 conocida
<b>Dislipidemia (triglicéridos (TAG))</b>	TAG ≥110mg/dL	TAG ≥100 mg/dL	TAG ≥150 mg/dL	TAG ≥150 mg/Dl (1.7mmol/L) o con tratamiento	TAG ≥150 mg/Dl (1.7mmol/L) o con tratamiento
<b>Dislipidemia (HDL-C)</b>	HDL-C ≤40 mg/dL (1.03 mol/L; en todas las edades y sexos)	HDL-C ≤50 mg/dL (1.3mmol/L)	HDL-C ≤40 mg/dL (1.03 mol/L)	HDL-C <40 mg/dL (1.03 mol/L) en hombres y <50 mg/dL (1.3mmol/L) en mujeres o con tratamiento para lipoproteínas de baja densidad.	HDL-C <40 mg/dL (1.03 mol/L) en hombres y <50 mg/dL (1.3 mmol/L) en mujeres con tratamiento de HDL-C reducida
<b>Presión arterial (TA) Alta</b>	TA percentil ≥ 90 (específico de edad, sexo y altura)	TA percentil > 90	TA sistólica ≥ 130 mmHg o diastólica ≥ 85mmHg o con tratamiento y previamente diagnosticado	TA sistólica ≥ 130 mmHg o diastólica ≥ 85mmHg o con tratamiento y previamente diagnosticado	TA sistólica ≥ 130 mmHg o diastólica ≥ 85mmHg o con tratamiento y previamente diagnosticado

TAG: Triglicéridos, HDL-C: Colesterol-Lipoproteína de alta densidad, TA=Tensión arterial, AHA=American Heart Association(Asociación Americana del Corazón), NHLBI= National Heart, Lung and Blood Institute (Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre <sup>(20)(22)(23)</sup>).

En la Cuadro 4 se observa la definición propuesta por la IDF para población adolescente, para pacientes mayores de 10 años. Esta clasificación define el síndrome metabólico con los siguientes criterios: obesidad abdominal y la presencia de 2 o más características clínicas (triglicéridos elevados, colesterol HDL bajo, presión arterial alta, y aumento en la glucosa plasmática) <sup>(20)</sup>.

**Cuadro 4 Consenso de definición de síndrome metabólico de Federación internacional de diabetes (IDF) en niños y adolescentes**

Grupo de edad (años)	Obesidad abdominal (IMC)	Triglicéridos	HDL-C	Presión arterial	Glucosa (mmol/L) o DM2 conocida
<b>6-&lt;10</b>	≥ percentil 90	No se puede diagnosticar síndrome metabólico, pero se debe de investigar si hay historia familiar de síndrome metabólico, DM2, dislipidemia, enfermedad cardiovascular, hipertensión y/o obesidad.			
<b>10-&lt;16</b>	≥ percentil 90 o punto de corte de adulto si es menor	≥1.7mmol/L (≥ 150mg/dL)	<1.03mmol/L (<40mg/dL)	Sistólica ≥ 130/ Diastólica ≥ 85mmHg	≥ 5.6mmol/L (100mg/dL) (Si ≥ 5.6mmol/L [o ya conocido con DM Tipo 2] se recomienda curva de tolerancia a la glucosa)
<b>16+ Síndrome metabólico</b>	Usar criterios existentes IDF para adultos, ie: Obesidad central (definida con circunferencia ≥94cm para hombres, y ≥80cm para mujeres, + 2 factores Triglicéridos aumentados: ≥ 1.7mmol/L Colesterol HDL disminuido: <1.03 mmol/L (<40mg/dl) en hombres y <1.29 mmol/L (<50mg/dL) en mujeres, o tratamiento específico para estas patologías lipídicas Presiones sistólicas elevadas: TA sistólica =130mmHg ó Diastólica=85mmHg, ó en tratamiento previo de hipertensión. Glucemia en ayuno alterada=5.6mmol/L (≥100mg/dL), o con diagnóstico previo de Diabetes tipo 2.				

*La IDF reconoce que puede haber diferencias de acuerdo a distintos grupos étnicos, edad, y género. Circunferencia de perímetro abdominal. (2)(3)(20)*

Recientemente se hizo una revisión de síndrome metabólico en donde se realiza un compendio de criterios para síndrome metabólico en pediatría en mayores de 10 años. Es decir, únicamente pacientes adolescentes. En la siguiente Cuadro se exponen los criterios de acuerdo a los últimos criterios que existen, al menos 3 criterios deben ser cumplidos:

**Cuadro 5** Criterios diagnósticos del síndrome metabólico en niños y adolescentes.

Autor y año	Circunferencia de cintura	IMC- obesidad abdominal	Presión arterial	Triglicéridos	HDL	Glucosa en ayuno	Colesterol Total	Insulina	Índice de HOMA-IR
<b>Cook et al 2003</b> <sup>(24)</sup>	≥Percentil 90		Sistólica o diastólica ≥ percentil 90	≥ 1.24nmol/L ó 110mg/dL	≤ 1.03nmol/L ó 40mg/dL	≥ 6.11 nmol/L ó 110mg/dL			
<b>Cruz y Gorán 2003</b> <sup>(25)</sup>	≥Percentil 90		≥Percentil 90	≥Percentil 95	≤ percentil 10	Criterio de ADA de intolerancia a la glucosa: ≥ 100mg/dL			
<b>Weiss et al 2004</b> <sup>(26)</sup>		z-score ≥2.0	≥Percentil 95	> 95 por ciento	< 5 por ciento	Criterio ADA De intolerancia a la glucosa ≥ 100mg/dL			
<b>De Ferranti 2004</b> <sup>(27)</sup>	≥Percentil 75		>Percentil 95	1.1 mm oL/L ó ≥100 mg/dL	Niñas: < 1.17 mmol/L ó 45mg/dL Niños: < 1.3 nmol/L ó 50mg/dL	≥ 6.1 nmol/L ó ≥ 110mg/dL			
<b>Viner et al 2005</b> <sup>(28)</sup>		≥95 por ciento	≥ p97	≥11.69nmol/l	≤ 0.91 nmol/L	≥ 5.55 nmol/L	≥Percentil 95	≥104.2 pmol/L	
<b>Zimmet et al 2007</b> <sup>(29)</sup>	≥Percentil 90		Presión sistólica ≥ 130mmHg O Presión diastólica ≥ 85mmHg	≥ 1.69nmol/L ó ≥150 mg/dL	≤ 1.03 nmol/L ó ≤40 mg/dL	≥ 5.6nmol/L ó ≥100 mg/dL			
<b>Agudelo-Ochoa y Arias Arteaga (2008)</b>	≥ p90	≥ p97 ≥ p95 ≥ p85	≥ p90	≥ 110mg/dL	≤ 40	≥ 100mg/dL			
<b>Ahrens et al 2014</b> <sup>(30)</sup>	≥Percentil 90		Sistólica y diastólica ≥ Percentil 90	≥Percentil 90	Percentil ≤ 10	≥Percentil 90 ó índice de HOMA IR			≥Percentil 90

Índice de HOMA-IR(Homeostasis Model Assessment- modelo para la evaluación de la homeostasis de glucosa)(2)(31) ADA: American Diabetes Association. IMC: Índice de masa Corporal<sup>(32)</sup>

El índice HOMA- IR (Homeostasis model assessment, (modelo para la evaluación de la homeostasis de glucosa):  $(\text{glucosa}/18) \times (\text{insulina}/22.5)$  considerando los valores superiores a 3.4 como indicadores de resistencia a la insulina (RI)(31). Al basarse en la determinación de insulina, arrastra todas las limitaciones de aquella. En cuanto a establecer el punto de corte entre un HOMA normal y patológico, en un estudio español con adultos no diabéticos se calculó el p 90 en 3,830 y este umbral ha sido el más utilizado en toda la bibliografía nacional, incluida la pediátrica. Posteriormente se han publicado dos estudios con niños y adolescentes en España, uno establece el punto de corte (p 90) en 3,0 para niños de 7 a 16 años; y otro en 3,43 para menores de 18 años (siendo diferente, 3,23, 4,27 y 4,87, según estadios de Tanner II, III y IV, respectivamente) (2).

Las definiciones de síndrome metabólico en la población pediátrica varían incluso más que en la población adulta. Los investigadores han utilizado incluso poblaciones diferentes para establecer los puntos de corte para la definición de casos. Se han utilizado más de 40 definiciones para el síndrome metabólico<sup>(5)</sup>. Las variaciones en raza, por ejemplo, la población hispánica y la población negra-no hispánica se han demostrado mayores índices de obesidad que en población blanca no hispánica a través de las diferentes categorías de edad(33). Sin embargo, similar a los adultos, la juventud negra no hispánica demuestra menores índices de dislipidemia, mayor resistencia a la insulina, y mayor presión arterial que la población joven blanca no hispánica y la hispánica. La población hispánica tiene dislipidemia incrementada (colesterol total elevado, HDL-C bajo o alto no HDL-C) comparado con población negra no hispánica y blanca no hispánica pediátrica<sup>(22)</sup>. El tener distintos criterios para síndrome metabólico y la variación entre la población hacen que la prevalencia pueda variar.

## **1.2 Antecedentes específicos**

### Comparación de criterios de síndrome metabólico y su importancia

Pierlot y colaboradores incluyeron 23 artículos de 12 países del continente americano: Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos de América, Guatemala, México, Paraguay, Perú y Venezuela. Se incluyeron artículos en un periodo del 2008 al 2016, con un rango de edad de 4 a 19 años de edad. En este estudio se observó que sí existe una importante variabilidad entre los países resultando en prevalencias muy variadas. Por ejemplo, países como Argentina, Colombia, Guatemala, México y Paraguay tienen prevalencias menores del 6%, y países como Brasil, Canadá y Venezuela (>12%). Se concluye que puede ser debido al estado socioeconómico o factores como la actividad física, y hábitos distintos. Sin embargo, no

descartan que pueda depender esta variación en los puntos de corte utilizados para los componentes del Síndrome Metabólico<sup>(34)</sup>.

Se ha podido demostrar que existe una necesidad de comparar los distintos criterios para el síndrome metabólico. Esto con la importancia de poder captar a los pacientes con riesgo cardiovascular y riesgo de complicaciones. Hay autores que incluyen factores distintos, como el índice de HOMA-IR como parte de su evaluación; como es el caso de Romero-Velarde y colaboradores<sup>(31)</sup>. Este estudio transversal se realizó en el Hospital Civil de Guadalajara, dónde se usaron los criterios ATPIII, OMS y de la Federación Internacional de Diabetes(IDF). Se incluyeron 120 niños y adolescentes con una edad promedio de  $10.6 \pm 2.7$  años. Se estratificó la población por género, y se encontró que de acuerdo a ATP III existió un 48.6% de síndrome metabólico en hombres y 60.4% en mujeres. De acuerdo a criterios de la OMS 40.3% en hombres y 50% en mujeres; y de acuerdo a la IDF se presentó en un 33.3% en hombres y 41.7% en mujeres. En todos los casos, la frecuencia de SM fue significativamente superior en quienes tenían RI. Del porcentaje de la población que presentó síndrome metabólico, se determinaron los porcentajes de RI. De acuerdo a ATP III fue de 71.4%, IDF 68.4% y OMS 71.4% con RI. <sup>(31)</sup>.

Peña-Espinoza y colaboradores incluyeron 507 niños con un rango de edad de 9 a 12 años. Utilizaron 5 criterios de los cuales están incluidos de la IDF, NCEP-ATP-III, Cook, Weiss, y de Ferranti. Con sus respectivas prevalencias en orden de aparición con herramientas estadísticas utilizadas todas con  $P < 0.005$ : 15.4%, 21.1%, 13.8%, 2.4%, 45.9%<sup>(9)</sup>. Los resultados de este trabajo muestran que la definición de Ferranti es la que capta el mayor número de niños con alteraciones metabólicas, sugiriendo que es la más útil para identificar niños con SM con mayor riesgo a desarrollar DM2 y ECV en edad adulta. Adicionalmente revela que la inclusión de HOMA-IR y/o IM(Índice Metabólico) a las definiciones de SM elimina las discrepancias entre los criterios.<sup>(9)</sup> La definición de Cook y NCEP-ATP III son las más similares en los puntos de corte de los parámetros que definen el Síndrome Metabólico, presentan una concordancia buena (índice Kappa= 0.736). Cuando se considera el HOMA-IR y el IM la concordancia es muy buena (índice de Kappa= 0.844 y 0.827 respectivamente). El valor de concordancia(valor de Kappa) se interpreta de la siguiente manera:  $< 0.2$  (pobre), 0.21-0.4 (débil), 0.41-0.6(moderada), 0.61-0.8 (buena), 0.81-1 (muy buena)<sup>(9)</sup>.

Agudelo y colaboradores incluyeron un total de 851 adolescentes entre 10 y 18 años de edad. Realizaron una comparación de criterios de síndrome metabólico con la siguiente prevalencia en orden de aparición 0.9%, 3.8%, 4.1%, 10.5% y 11.4% con los criterios de IDF,

Cook et al, Ford et al, Agudelo et al, y de Ferranti. La concordancia entre las definiciones fueron por Cook et al y Ford ( $\kappa=0.92$ ), mientras que la discordancia más alta fue la de Ferranti y definición de IDF ( $\kappa=0.14$ ). Los componentes más prevalentes fueron la hipertrigliceridemia y obesidad abdominal. Se hizo evaluación de estadio puberal, sin embargo, fue determinada por el propio adolescente de acuerdo a una escala visual. Con la definición de Ferranti, la prevalencia de síndrome metabólico fue mayor en pacientes prepuberales que en adolescentes puberales y pos puberales ( $P=0.01$ )<sup>(6)</sup>.

Guilherme y colaboradores se enfocan únicamente en 3 criterios: Cook et al, de Ferranti e IDF. Se hizo un estudio transversal donde se definió un total de 4540 estudiantes con un índice de confianza de 95% y un rango de error de 4%. Se utilizaron para el estudio 566 estudiantes con un rango de edad de 10 a 14 años de edad. La prevalencia del síndrome metabólico encontrada fue de 1.7%(IC95% 0-3.3%) para los criterios de IDF, 3.3%(IC95% 1.0-5.6%) para los criterios de Cook, y 17.4%(IC 95% 12.6-22.3%) para los de Ferranti. Se analizaron los criterios en pares, y se encontró una concordancia entre IDF y Cook del 97.5% ( $\kappa=0.95$ ), entre IDF y Ferranti 83.4%( $\kappa=0.67$ ), y entre Cook y Ferranti 85.9% ( $\kappa=0.72$ ). Una de las desventajas de este estudio es que la variación de mediciones entre evaluadores puede repercutir en la medición de perímetro abdominal y la toma de presión arterial, y tampoco se hace identificación de la población de acuerdo a maduración sexual por edad<sup>(35)</sup>.

Reuter y colaboradores también se enfocaron en comparar los 3 criterios más utilizados en Brasil: Cook et al, de Ferranti e IDF. Igualmente se realizó un estudio transversal con 1200 adolescentes entre 12 y 17 años de edad. A diferencia de Guilherme, Reuter si tomó encuentra las categorías de maduración sexual en estadios de Tanner. Se encontró una prevalencia para Cook de 1,9% de Ferranti 5% y 2.1% para IDF). Se evaluó el índice de Kappa con los siguientes resultados: regular (Ferranti-IDF:  $\kappa=0.382$ ;  $p<0.001$ ) y moderada (Cook- Ferranti:  $\kappa=0.542$ ;  $p<0.001$ ; Cook-IDF:  $\kappa=0.532$   $p<0.001$ ). De los cuales 4.1% se encontraba en eta prepuberal, desarrollo inicial en 16.3%, Maduración continua 66% y maduros en un 72.2%(36). De estos pacientes únicamente se estratifica el grado nutricional de la población, no se define como tal una prevalencia de síndrome metabólico para cada uno; 72.2% estaba con bajo peso o normopeso, 16.6% en sobrepeso y 11.2% en obesidad<sup>(36)</sup>. Con estos resultados se concluye que la baja concordancia entre los criterios utilizados se sugiere que se elaboren nuevos criterios para el diagnóstico de Síndrome metabólico en una población adolescente<sup>(36)</sup>.

Tavares Gianni y colaboradores compara únicamente dos criterios, NCEP-ATP III e IDF, lo interesante de esta investigación, es que lo hace en población con sobrepeso y obesidad. Se utilizó una población de 232 pacientes con edades entre 10 y 18 años de edad. Al final se utilizaron 106 pacientes con sobrepeso, y 56 pacientes con obesidad. De acuerdo a los criterios, se observó lo que la población obesa tenía mayor índice de síndrome metabólico, con una frecuencia del 40.4%(95% IC:27-54%) y un 24.6%(95 IC:14-37) con  $p=0.000$ , respectivamente. En el caso de la población con sobrepeso 9.4%(95% IC 4-16) y 1.9%(95% IC 2-6) respectivamente con  $p=0.000$ . La concordancia evaluada con Kappa se encontró de 0.48<sup>(37)</sup>.

## **2.Planteamiento del problema**

En México, 4 de cada 10 adolescentes tiene sobrepeso u obesidad. La obesidad y sobrepeso han incrementado en México con respecto a años previos, actualmente, existe una prevalencia del 36%., por lo que, es esperado que el síndrome metabólico también este en aumento

El aumento en la prevalencia del síndrome metabólico lleva a un mayor riesgo de presentar enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus en adultos jóvenes, por ello, es necesario evaluar si se están captando a todos los pacientes, dada la discrepancia que existe entre distintos criterios para síndrome metabólico. La problemática surge al elegir cuál es el criterio diagnóstico que detecte a la mayor población con síndrome metabólico pues existen diversos criterios.

El estudio comparará a los criterios diagnósticos más empleados distintos criterios para observar con la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es detección de síndrome metabólico comparando los criterios del síndrome metabólico en pacientes pediátricos con normopeso, sobrepeso y obesidad?

## **3.Justificación**

En cuanto a la prevalencia del síndrome metabólico, se han observado diferentes propuestas con el objetivo de poder captar a la mayor cantidad de pacientes con probable riesgo cardiovascular. Sin embargo, la prevalencia puede ser muy diferente secundario a que cada definición tiene distinto punto de corte para las diferentes variables del síndrome metabólico. Debido a la discrepancia en la prevalencia del síndrome metabólico se buscará comparar los diferentes criterios de síndrome metabólico para poder evaluar cuál es la herramienta con mayor

capacidad de captar pacientes con síndrome metabólico en los tres estados nutricionales: normopeso, sobrepeso y obesidad. Se debe continuar estudiando esta población para poder detectar oportunamente a pacientes con riesgo cardiovascular para poder realizar intervenciones en salud antes que desarrollen consecuencias a nivel de micro y macrovasculatura. Este estudio aportará una visión en cuanto a la comparación de las distintas definiciones de síndrome metabólico en una población más amplia de edad, a diferencia de otros estudios que no lo han hecho.

## **4.Objetivos**

### **4.1 Generales**

Comparar los diferentes criterios de síndrome metabólico en pacientes pediátricos con normopeso, sobrepeso y obesidad.

### **4.2 Específicos**

- Determinar el nivel sérico de glucosa, nivel sérico de C-HDL y nivel sérico de triglicéridos de la población de estudio.
- Determinar el Índice de Masa Corporal, la circunferencia de cintura, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica de la población de estudio.
- Determinar la prevalencia de síndrome metabólico de acuerdo a los diferentes criterios pediátricos.
- Determinar la prevalencia de síndrome metabólico en pacientes de acuerdo a la maduración sexual.

## **5. Hipótesis**

Existe una discrepancia entre los criterios síndrome metabólico en pacientes pediátricos con normopeso, sobrepeso y obesidad.

## **6. Material y métodos**

### **6.1 Tipo de estudio**

El tipo de estudio será analítico.

### **6.2 Diseño de estudio**

Por el objetivo: Comparativo

Por la asignación de la maniobra: Observacional

Por la temporalidad: Transversal

Por la recolección de datos: Ambilectivo

Por los componentes del grupo: Homodémico

### **6.3 Población de base**

Pacientes pediátricos que acuden a la consulta externa de Endocrinología Pediátrica.

### **6.4 Población de estudio**

Pacientes pediátricos con normopeso, sobrepeso y obesidad que acuden a la consulta externa de Endocrinología Pediátrica.

### **6.5 Tamaño de muestra**

Se calculó el tamaño de la muestra con el programa G power para la diferencia de prevalencias con chi cuadrada con un tamaño del efecto 0.5, error alfa 5% y potencia del 95%.

### **6.6 Tipo de muestreo**

Tipo de muestreo será probabilístico.

### **6.7 Unidad de análisis**

Serán pacientes con edades comprendidas entre 6 a 16 años 11 meses de edad al inicio del estudio del Hospital para el niño poblano que acuden a la consulta externa de Endocrinología pediátrica en el Hospital para el Niño Poblano entre julio de 2019 a agosto 2020.

### **6.8 Criterios de selección**

#### 6.8.1.1 Criterios de inclusión para grupo con sobrepeso y obesidad:

- Todos los pacientes que acudan a consulta entre 6 años y 16 años de edad con IMC con percentil mayor o igual a 85 por ciento.
- Pacientes sin ingesta de tratamiento glucocorticoide, antihipertensivo, anticongestivo, quimioterápicos, inmunomoduladores un mes previo a su valoración.
- Pacientes sin enfermedades sistémicas crónicas: inmunosuprimidos, oncológicos, reumatológicos.
- Pacientes que deseen participar en el estudio y cuyo padre, madre o tutor desee participar en el estudio.

### 6.8.1.2 Criterios de inclusión para grupo con normopeso:

- Todos los pacientes que acudan a consulta entre 6 años y 16 años de edad con IMC con percentil mayor a 5 y menor a 85 por ciento.
- Pacientes sin ingesta de tratamiento glucocorticoide, antihipertensivo, anticongestivo, quimioterápicos, inmunomoduladores un mes previo a su valoración.
- Pacientes sin enfermedades sistémicas crónicas: inmunosuprimidos, oncológicos, reumatológicos.
- Pacientes que deseen participar en el estudio y cuyo padre o tutor desee participar en el estudio.

### 6.8.2 Criterios de exclusión

- Pacientes cuyos familiares no deseen continuar en el estudio.
- Pacientes cuyos laboratorios no se realicen en el Hospital para el Niño Poblano.

### 6.8.3 Criterios de eliminación

- Pacientes que no acudan a la consulta de seguimiento
- Pacientes que no presenten los estudios completos.
- Pacientes finados durante el estudio.
- Pacientes que durante la evaluación se detecte patologías tiroideas, diabetes mellitus, o dislipidemia de origen familiar.
- Que se tomen los estudios fuera del Hospital para el Niño Poblano.

## **6.9 Operacionalización de variables**

### **Cuadro 6 Definiciones operacionales**

	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Valor</b>
<b><i>Variables demográficas</i></b>					
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido de un individuo a partir del nacimiento.	Años cumplidos desde la fecha de nacimiento. Se tomarán del expediente clínico.	Cuantitativa	Discreta	Años
<b>Sexo</b>	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Genitales al momento de ingreso al estudio. Se tomarán de los resultados del expediente electrónico.	Cualitativa	Nominal	Masculino o femenino

<b>Variables de estudio</b>					
<b>Circunferencia de cintura</b>	Medida antropométrica para valorar la grasa visceral	Los cm determinados por encima del borde lateral superior de la cresta iliaca derecha al final de una espiración normal	Cuantitativa	dimensional	cm
<b>Presión arterial sistólica</b>	Medida máxima de la fuerza sobre las paredes de las arterias a medida	Los mmHg al primer sonido de Korotkoff	Cuantitativa	dimensional	mmHg
<b>Presión arterial diastólica</b>	Medida mínima de la fuerza sobre las paredes de las arterias cuando el corazón bombea	Los mmHg al momento de desaparición de los sonidos de Korotkoff	Cuantitativa	Dimensional	Mm/Hg
<b>Triglicéridos</b>	Molécula compuesta por un ester derivado de glicerol y tres ácidos grasos	Nivel sérico de triacil glicéridos	Cuantitativa	Dimensional	mg/dL
<b>Glucemia</b>	Monosacárido de 6 átomos de carbono necesario para llevar a cabo las funciones metabólicas del hombre.	Nivel sérico de glucosa	Cuantitativa	Dimensional	mg/dL
<b>C-HDL</b>	Lipoproteína de alta densidad responsable del transporte del colesterol de los tejidos periféricos al hígado	Nivel sérico de C-HDL	Cuantitativa	mg/dL	mg/dL
<b>Índice de Masa Corporal (IMC)</b>	Valor que se obtiene de dividir el peso en kilogramos sobre la talla en metros al cuadrado.	Se calculará de acuerdo al peso y talla del momento. Se realizará clasificación de acuerdo a percentiles de acuerdo a Cuadros de la CDC para IMC en población de 2 a 20 años de edad por sexo. p(percentil)<5=peso bajo p5-<85=normopeso	Cuantitativa	Continua	Kg/m2

		p85-<95=sobrepeso p≥95=obesidad			
<b>Estadio de Tanner o de madurez sexual (EMS) mamario</b>	Estadios de madurez sexual genital (EMS) (que van desde el estadio 1 o prepuberal hasta el 5 o de madurez sexual) o estadios de Tanner que describen progresión del desarrollo de los caracteres sexuales secundarios en la pubertad.	Se medirá como parte de la exploración física del paciente y se registrará en el expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	ESTADIOS
<b>Estadio de Tanner o de madurez sexual (EMS) genital</b>	Estadios de madurez sexual genital (EMS) (que van desde el estadio 1 o prepuberal hasta el 5 o de madurez sexual) o estadios de Tanner que describen progresión del desarrollo de los caracteres sexuales secundarios en la pubertad. (28)	Se medirá como parte de la exploración física del paciente y se registrará en el expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	ESTADIOS
<b>SM Cook</b>	Síndrome metabólico determinado por los criterios de Cook	Presencia de 3 o más de los siguientes criterios: CC: ≥p 90, PAS ó PAD: ≥p 90, TG: ≥110mg/dL, HDL≤40mg/dL, Glu≥ 110mg/dL	Cualitativa	dicotómica	Si/no
<b>SM Cruz y Gorán</b>	Síndrome metabólico determinado por los criterios de Cruz y Gorán	Presencia de 3 o más de los siguientes criterios: CC: ≥p 90, PAS ó PAD: ≥p 90, TG: ≥p95, HDL≤p10, Gula≥ 100mg/dL	Cualitativa	dicotómica	Si/no

<b>SM Ferranti</b>	Síndrome metabólico determinado por los criterios De Ferranti	Presencia de 3 o más de los siguientes criterios: CC: $\geq p 90$ , PAS ó PAD: $\geq p 95$ , TG: $\geq 1.1 \text{ mmol/L}$ ó $100 \text{ mg/dL}$ , HDL Niñas: $< 1.17 \text{ mmol/L}$ ó $45 \text{ mg/dL}$ Niños: $< 1.3 \text{ nmol/L}$ ó $50 \text{ mg/dL}$ , Glu $\geq 6.1 \text{ nmol/L}$ ó $\geq 110 \text{ mg/dL}$	Cualitativa	dicotómica	Si/no
<b>SM Zimmet</b>	Síndrome metabólico determinado por los criterios Zimmet et al (IDF)	Presencia de obesidad y al menos 2 de 4 criterios restantes: CC: $\geq p 90$ , PAS: $\geq 130 \text{ mmHg}$ , PAD: $\geq 85 \text{ mmHg}$ , TG: $\geq 1.69 \text{ nmol/L}$ ó $\geq 150 \text{ mg/dL}$ , HDL $\leq 1.03 \text{ nmol/L}$ ó $\leq 40 \text{ mg/dL}$ , Glu $\geq 5.6 \text{ nmol/L}$ ó $\geq 100 \text{ mg/dL}$	Cualitativa	dicotómica	Si/no
<b>SM Ahrens</b>	Síndrome metabólico determinado por los criterios Ahrens et al	Presencia de 3 o más de los siguientes criterios: CC: $\geq p 90$ , PAS ó PAD : $\geq p 90$ , TG: $\geq p 90$ , HDL $\leq p 10$ , Glu $\geq p 90$	Cualitativa	dicotómica	Si/no

CC: Circunferencia de cintura, PAS: Presión arterial Sistólica, PAD: Presión arterial diastólica, TG: Triglicéridos, HDL:colesterol-Lipoproteína de Alta Densidad, Glu: Glucosa en ayuno, IDF: Federación Internacional de Diabetes. SM: Síndrome metabólico

## 6.10 Estrategia de trabajo

La siguiente estrategia de trabajo será para pacientes con normopeso, sobrepeso y obesidad.

Se identificará a los pacientes entre 6 y 16 años 11 meses de edad con normopeso, sobrepeso y obesidad del Hospital para el Niño Poblano en la consulta externa de endocrinología pediátrica.

Se explicará a familiares y pacientes protocolo de estudio y se les proporcionará la carta de consentimiento informado y el asentimiento del menor para continuar con el estudio.

En la primera visita se realizará la historia clínica, exploración física, y las variables antropométricas.

Posteriormente, se citará en una semana con laboratorios de glucosa, C-HDL, y triglicérido, que serán tomados en el laboratorio del hospital para el niño poblano.

En la segunda valoración se explicarán resultados y se darán las intervenciones oportunas de ser necesario como envío a nutrición o administración de algún fármaco.

## 6.11 Ubicación espacio temporal del estudio

El estudio comprenderá de junio de 2019 a octubre de 2020

## 6.12 Técnicas y procedimientos

### Índice de masa corporal (IMC)

Se realizará el cálculo del IMC por la Dra. Jessica García por medio de la fórmula:

$$IMC = \frac{\text{peso}}{\text{talla}^2}$$

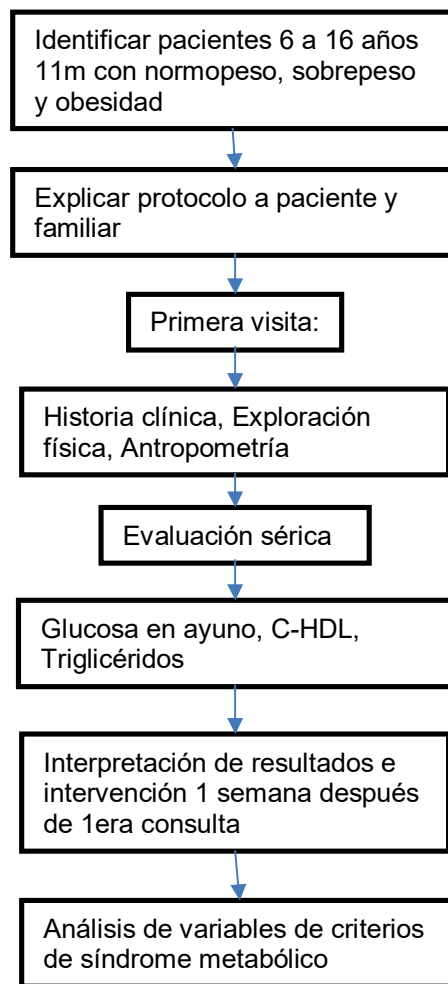
Se realizará la categorización de los grupos  $k$  a través de este índice considerando:

Normopeso un IMC entre el percentil 5 a <85

Sobrepeso un IMC  $\geq$  percentil 85

Obesidad un IMC  $\geq$  percentil 95 <sup>(38)</sup>.

Figura 1 Diagrama de flujo con estrategia de trabajo



## **Peso**

Se llevará a cabo la determinación del peso por la Dra. Jessica García con el paciente únicamente en calzoncillos, por medio de la báscula Seca Sensa 804 (equipo nuevo), colocando al paciente en bipedestación con los pies separados y las puntas de los dedos de los pies de cara al monitor digital <sup>(39)</sup>.

## **Talla**

La medición de la talla se realizará por la Dra. Jessica García por medio del estadímetro portátil Seca 213 con el paciente únicamente en calzoncillos, sin zapatos o calcetines y retiro previo de artículos personales en cabeza: ligas, pasadores, pinzas, coletas, gorra, moños y diademas.

Se colocará al niño erguido en el centro de la plataforma. La espalda del paciente estará de cara al estadímetro con los brazos hacia los costados y holgados.

Los talones deberán estar juntas con puntas separadas por un ángulo de 45°, con rodillas rectas. El paciente no debe ponerse de puntillas.

La superficie de los talones, gastrocnemios, glúteos, espalda y cabeza se encontrarán tocando la escala lateral del estadímetro.

Se colocará la cabeza realizando el plano de Frankfort (borde inferior de la órbita paralelo a conducto auditivo externo).

La escuadra móvil se deslizará a través de la escala lateral hasta topar con la cabeza para obtener los centímetros de talla <sup>(39)</sup>.

## **Circunferencia de cintura**

Se medirá la circunferencia de cintura por la Dra. Jessica García usando una cinta metálica de Lufkin, por encima del borde lateral superior de la cresta ilíaca derecha al final de una espiración normal. La medición será registrada en el milímetro más cercano <sup>(40)</sup>.

## **Presión arterial sistólica y diastólica**

Se realizará por la alumna utilizando un estetoscopio 3M Littmann Classic II pediátrico y un esfigmomanómetro aneroide de mano con gatillo Durashock serie Oro DS66 marca Welch Allyn con 4 brazaletes FlexiPort tamaños: pediátrico, adulto pequeño, adulto, adulto grande (equipo nuevo).

La presión arterial se realizará utilizando el método auscultatorio:

El paciente deberá estar durante 5 minutos sentado en silencio con la espalda apoyada y el brazo derecho apoyados. La fosa cubital a nivel del corazón.

Se colocará el estetoscopio en el brazo derecho sobre el pulso de la arteria braquial, proximal y media a la fosa cubital y debajo del borde inferior del manguito (aproximadamente unos 2 cm por encima de la fosa cubital).

Las dimensiones del brazalete deberán ser considerados de acuerdo a los puntos de corte indicados por NHLBI.

**Cuadro 7 Características de los brazaletes sugeridas por la NHLBI.**

<b>Rango de edad</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Circunferencia máxima de brazo (cm) *</b>
<b>Niño</b>	9	12	15
<b>Adulto pequeño</b>	10	24	26
<b>Adulto</b>	13	30	34
<b>Adulto grande</b>	16	38	44

*\*Calculado de modo que la cámara de aire rodee el brazo en al menos un 80% la circunferencia del brazo. cm: centímetros.*

Proporciones de la cámara de aire: Su largo deberá cubrir del 80% al 100% de la longitud del brazo. Su ancho debe cubrir al menos 40% de la circunferencia del brazo en un punto medio entre el olecranon y el acromion. La relación largo-ancho será 2:1.

La presión arterial sistólica será considerada como los mmHg al momento del inicio del primer sonido de Korotkoff (1º sonido), y la presión arterial diastólica será considerada como los mmHg al momento de la desaparición de los sonidos de Korotkoff (5º sonido).

Se realizará la determinación de 3 mediciones de presión arterial: al inicio de la primera visita médica, al final de la primera visita médica y al inicio de la segunda visita médica. Se obtendrá el promedio con el fin de incrementar la precisión y exactitud de su determinación e identificar a los pacientes con hipertensión arterial sistémica e iniciar medidas de atención oportunas <sup>(41)</sup>.

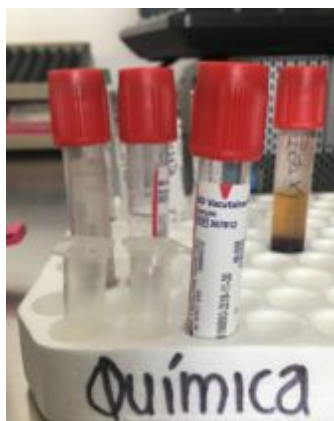
### **Procedimiento de medición de variables**

#### Determinación de glucosa, C-HDL y triglicéridos

El experto que realiza el procedimiento es la Q.F.B Maritza Gómez Bonilla.

Preparación del paciente: Se solicitará un periodo de ayuno de 10 horas para la toma de muestra sanguínea.

Toma y conservación de la muestra: se tomarán y conservarán las muestras en un tubo seco rojo (con procoagulante-silice) para evitar su posible contaminación por otros anticoagulantes (ejemplo EDTA). Inmediatamente, después de la toma de muestra se lleva a cabo una inversión suave en 4 ocasiones y se espera que alcance la temperatura ambiente entre 18-28°C antes del análisis (Ver foto 1).



**Foto 1. Tubo seco con procoagulante silice**

Precauciones especiales para GLU: Se centrifugará la muestra a 3500 rpm durante 15 minutos y se separará el suero del coágulo inmediatamente al término de la centrifugación para evitar que las células metabolizan la glucosa (aproximadamente un 7% cada hora a temperatura ambiente).

Precauciones especiales para C-HDL y TG: Se centrifugarán las muestras a 3500 rpm por 15 minutos y se retirará el suero del material celular inmediatamente al término de la centrifugación. Si se llegara a retrasar el procesamiento se conservará la muestra en refrigeración entre 2-8°C.

Cuando el suero es muy lipémico se lleva a cabo un proceso de ultracentrifugación en frío a 14000 rpm por 5 minutos que permite la separación de lípidos que pueden generar una interferencia en los lípidos de la muestra (Ver foto 2).



**Foto 2. Equipo para ultracentrifugado**

Extracción del suero: Se extrae el suero y se coloca en un tubo seco (sin aditivos). Cada tubo está perfectamente identificado. Finalmente, se vierten aproximadamente 500  $\mu\text{L}$  en una copita la cual se utiliza para el proceso en el equipo (Ver foto 3).



**Foto 3. Copita para colocar 500  $\mu\text{L}$**

Proceso: El proceso de la muestra se realiza en un equipo VITROS 350 a través de espectrofotometría con una reacción colorimétrica (Ver Cuadro 8).

**Cuadro 8 Tipos y condiciones de ensayo:**

Tipo de ensayo	Modelo de equipo	Temperatura	Longitud de onda	Volumen de muestra de reacción
Espectrofotométrico (tipo de reacción colorimétrica o punto final)	VITROS 350	37°C	Para C-HDL 670 nm	Para C-HDL 10 µL
			Para triglicéridos 540 nm	Para triglicéridos 5.5 µL
			Para glucosa 540 nm	Para glucosa 10 µL

C-HDL: Colesterol- Lipoproteína de alta densidad.

Los indicadores colorimétricos son los siguientes:

- Dihidroxinaftaleno y 4 amino antipirino (color rojo) para glucosa.
- Leucoderivado Imidazol (reacción con peróxido de hidrógeno) para triglicéridos.
- Leucoderivado Imidazol (reacción con peróxido de hidrógeno) para C-HDL.

Linealidad del equipo para las pruebas:

Intervalo y unidades de medición de C-HDL: 5-110 mg/dL

Intervalo y unidades de medición de TG: 10-525 mg/dL

Intervalo y unidades de medición de GLU: 20-625 mg/dL

Rangos mayores a los referidos se lleva a cabo una dilución dentro o fuera del equipo.

Calibración: La calibración del equipo se realizará bajo las siguientes circunstancias:

Cuando cambie el número de lote de los slides.

Cuando se sustituyan piezas esenciales del analizador durante un procedimiento de mantenimiento correctivo.

Cuando así lo requieran las normativas gubernamentales.

Si los resultados de control de calidad están constantemente fuera del intervalo aceptable en referencia con el control de calidad interno.

Validez de calibración: los parámetros de calibración serán evaluados automáticamente por el analizador por comparación con un conjunto de parámetros de calidad que se desplegarán en la pantalla de coeficientes y límites de los analizadores VITROS 350. El informe de calibración se usará conjuntamente con los resultados de control de calidad para determinar su validez de calibración.

El control de calidad externo (QUALITAT) es de PIV 18 (0-50 es excelente).

El control de calidad interno se realiza todos los días de lunes a domingo, que se comparan con las cartas control del fabricante (medias estándar del fabricante).

**Tanner mamario.**

La evaluación del desarrollo puberal en niñas se realizará por la Dra. Jessica García de manera clínica a través de la escala de maduración de Tanner mamario (Ver Cuadro 9) (42).

**Cuadro 9 Escala de Tanner mamario**

Tanner mamario	Características
I	No hay tejido glandular palpable. La areola no está pigmentada.
II	Botón mamario presente (tejido circundante glandular). Areola y pezón protruyen juntos.
III	Seno comienza a elevarse. Areolas más oscuras. Pezón aumenta de tamaño. La mama tiene un solo contorno.
IV	Incremento de la mama, areola más pigmentada sobre levantada. Se observan tres contornos: pezón, areola y mama.
V	Mama de tipo adulto, el pezón protruye y la areola tiene el mismo contorno de la mama.

**Tanner genital**

La evaluación del desarrollo puberal en niños se realizará por la alumna a través de la medición del volumen testicular empleando un orquidómetro de Prader de madera de la Sociedad de Endocrinología (Ver Cuadro 10) (42).

**Cuadro 10 Escala de Tanner genital**

<b>Tanner genital</b>	<b>Características</b>
<b>I</b>	Volumen testicular < 4 cc <sup>3</sup>
<b>II</b>	Volumen testicular ≥ 4 cc <sup>3</sup>
<b>III</b>	Volumen testicular ≥ 10 cc <sup>3</sup>
<b>IV</b>	Volumen testicular ≥ 15 cc <sup>3</sup>
<b>V</b>	Volumen testicular ≥ 25 cc <sup>3</sup>

cc<sup>3</sup>: CENTÍMETROS CÚBICOS.

### **6.13 Recolección de información**

Se utilizará una base de datos realizada por la Dra. Jessica García para la obtención de datos con cuestionario dirigido al tutor del paciente en el momento de la consulta.

Se utilizará una hoja de datos de Excel de Microsoft Office para registrar los diferentes resultados obtenidos del expediente clínico y mediciones realizadas a los pacientes.

### **6.14 Métodos para el análisis de los datos**

Se llevará a cabo estadística descriptiva para las variables demográficas tomando en cuenta frecuencias de acuerdo a los grupos de estado nutricional de acuerdo al IMC.

El análisis de las medias para comparar el síndrome metabólico de acuerdo a los diferentes criterios será por medio de xi cuadrada, con kappa para análisis de concordancia entre las distintas variables de análisis de síndrome metabólico. El análisis estadístico será llevado a cabo en el programa estadístico de SPSS (IBM, Armon, NY, USA; versión 26.0).

## **7.Aspectos éticos**

Se contó con una carta de consentimiento informado ya previamente solicitada como parte del estudio inicial que lleva la Dra. Jessica Chantal García Téllez. Se agregó la carta de consentimiento informado en la sección de anexos. Los estudios de laboratorio realizados a los pacientes son estudios que se piden de manera regular como protocolo de abordaje a pacientes con obesidad. Y la exploración física es parte de la valoración de un paciente en cada consulta. Esta investigación estuvo apegada a los principios establecidos por la declaración de Helsinki, con

valores bioéticos como la justicia, autonomía, beneficencia, validez científica, respeto a la dignidad de la persona<sup>(43)</sup>.

## 8. Resultados

Se ingresaron al estudio 80 pacientes con una edad promedio de  $10.5 \pm 2.9$  años; 48.8% fueron mujeres y 51.2% hombres; el 61% de los sujetos tuvo obesidad; la mayoría de los sujetos de estudio se encontró en etapa del desarrollo prepuberal (43.8%) y en maduración continua (41.3%) (Ver cuadro 12)

**Cuadro 11 Frecuencia de variables demográficas**

	n (%)
<b>Sexo</b>	
Femenino	39 (48.8)
Masculino	41 (51.2)
<b>Grupo de acuerdo a IMC</b>	
Normopeso	10 (12.5)
Sobrepeso	21 (26.3)
Obesidad	49 (61.8)
<b>Etapa de maduración</b>	
Prepuberal	35 (43.8)
Inicio de la pubertad	10 (12.5)
Maduración continua	33 (41.3)
Maduro	2 (2.5)

En el Cuadro 13 la definición de Ferranti tuvo un 40%, seguida de Ahrens con 32.5% y al final Zimmet. El porcentaje de cintura más frecuente fue Ferranti con un 83%. En porcentaje de Presión Arterial Sistólica o Diastólica el mayor fue 10%, el menor 2.5%.

## Cuadro 12 Prevalencia de Síndrome Metabólico de acuerdo a las definiciones empleadas

	Cook	Cruz y Gorán	Ferranti	Zimmet	Ahrens
n=80	24	24	32	20	36
CC	52.5%	52.5%	83.3%	52.5%	53.8%
PA	7.5%	10%	3.8%	2.5%	8.8%
Triglicéridos	58.8%	57.5%	63.7%	41.3%	61.3%
c-HDL	67.5%	66.3%	67.5%	67.5%	67.5%
Glucosa	0%	7.5%	0%	10.0%	8.8%
SM	30%	30%	40%	25%	32.5%

n=Número, CC=Circunferencia de Cintura, PA=Presión arterial, c-HDL= Colesterol-Lipoproteína de Alta Densidad. SM= Síndrome Metabólico, Se realizó prueba estadística de Chi<sup>2</sup> P < 0.05 de todas las definiciones con una P < 0.05 en 0.000 a excepción de Zimmet donde no hubo significancia.

En cuanto a la etapa de maduración, la prepuberal fue la más común con un 43.8%, seguida de una etapa de maduración continua con un 41.3% (Cuadro 12).

Cook y Ferranti no capta ningún porcentaje positivo con glucosa por arriba de lo normal (Cuadro 13).

## Cuadro 13 Promedio de valores de acuerdo a estado nutricional

	Grupo Nutricional								
	Normopeso			Sobrepeso			Obesidad		
	Media(DE)	Min	Max	Media(DE)	Min	Max	Media(DE)	Min	Max
<b>Circunferencia de cintura (cm)</b>	67.23±6.19	59.3	78.2	79.43±7.52	66.9	95.1	85.67±11.25	66.6	117.5
<b>Presión arterial sistólica (mmHg)</b>	96±5	89	106	102±7	93	122	103±11	83	137
<b>Presión arterial diastólica (mmHg)</b>	58±4	51	65	63±6	53	80	64±6	52	84
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	92±4	84	98	92±9	71	107	91±6	78	106
<b>C-HDL (mg/dL)</b>	39±9	31	60	40±11	24	74	37±8	19	56
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>	158±138	47	499	158±79	68	377	133±60	46	293

Min: Mínimo, Max: Máximo, cm: centímetros, mmHg: Milímetros de mercurio, mg/dL: miligramos por decilitro. DE: Desviación estándar.

Se tomaron las medias de los valores obtenidos de los pacientes, al ser divididos de acuerdo a estado nutricional, se ve el incremento proporcional de los valores de circunferencia de cintura de acuerdo a estado nutricional (Cuadro 14). Se colocaron los valores mínimos para cada estado nutricional entre ellos el valor máximo de triglicéridos de todos los pacientes fue obtenido

de un paciente con normopeso. El valor mínimo obtenido de triglicéridos fue obtenido de la categoría para obesidad.

**Cuadro 14 Pruebas de chi cuadrado entre cada definición**

	<b>Ferranti</b>	<b>Zimmet</b>	<b>Ahrens</b>	<b>Cruz y Gorán</b>
Cook	0.000	0.260	0.000	0.000
Cruz y Gorán	0.000	0.091	0.000	
Ahrens	0.000	0.168		
Zimmet	0.292			

Se realizó prueba estadística de Chi<sup>2</sup> P < 0.05 de todas las definiciones con una P < 0.05 en 0.000 a excepción de Zimmet donde no hubo significancia.

Se realizó la prueba estadística de Chi<sup>2</sup> (Cuadro 15) entre todas las definiciones evaluadas en donde hubo diferencias estadísticamente significativas con una (p <0.005), a excepción de la definición de Zimmet en la que no hubo significancia.

**Cuadro 15 Prevalencia de síndrome metabólico de acuerdo a estado nutricional**

	<b>Cook n(%)</b>	<b>Cruz y Gorán n(%)</b>	<b>Ferranti n(%)</b>	<b>Zimmet n(%)</b>	<b>Ahrens n(%)</b>
Normopeso	1 (10)	1(10)	2(20)	3(30)	2(20)
Sobrepeso	3 (14.3)	1(9.5)	8(38.1)	8(38.1)	3(14.3)
Obesidad	20(40.8)	21(42.9)	22(44.9)	9(18.4)	21(42.9)
Prevalencia general	24(30)	24(30)	32(40)	20(25)	26(32.5)

*N=número, %= porcentaje*

Ferranti es el que más capta pacientes, se observa sobre todo en población obesa (Cuadro 16). Seguida de Ahrens y Cruz y Gorán. En población con sobrepeso tanto Ferranti como Zimmet captan al mismo número de pacientes. En población con normopeso Zimmet fue la que más captó pacientes, seguida de Ferranti y Ahrens.

**Cuadro 16 Frecuencia de síndrome metabólico de acuerdo a rangos de edad.**

<b>Rango de edad</b>	<b>Grupo Nutricional</b>	<b>Cook n(%)</b>	<b>Cruz y Gorán n(%)</b>	<b>Ferranti n(%)</b>	<b>Zimmet n(%)</b>	<b>Ahrens n(%)</b>
<b>6-&lt;10 años</b>	Normopeso	0(0.0)	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	1(50)
	Sobrepeso	0(0.0)	0(0.0)	3(50.0)	1(16.7)	0(0.0)
	Obesidad	10(43.5)	11(47.8)	10(43.5)	4(17.4)	11(47.8)
	Total	10(32.3)	11(35.5)	14(45.2)	5(16.1)	12(38.7)
<b>≥10-16 años</b>	Normopeso	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	3(37.5)	1(12.5)
	Sobrepeso	3(20.0)	2(13.3)	5(33.3)	7(46.7)	3(20.0)
	Obesidad	10(38.5)	10(38.5)	12(46.2)	5(19.2)	10(38.5)
	Total	14(28.6)	13(26.5)	18(36.7)	15(30.6)	14(28.6)

*N=número, %= porcentaje*

Al ser divididos por rangos de edad (Cuadro 17), Ferranti sigue captando mayor número de pacientes con síndrome metabólico. En una población menor a 10 años, Ahrens y Cruz son los principales en captar pacientes obesos, sin embargo, en población con sobrepeso y normopeso, Ferranti es la que más captó pacientes con síndrome metabólico. En la población de  $\geq 10-16$  años Ferranti fue la de mayor captación, seguida de Zimmet para población general. Para pacientes con sobrepeso, Zimmet fue la de mayor captación. Al ser divididos de acuerdo a edad y estado nutricional son más los pacientes con obesidad que con normopeso o sobrepeso que tienen síndrome metabólico. En pacientes mayores de 10 años hay más población con sobrepeso, aunque la población obesa sigue predominando con síndrome metabólico.

**Cuadro 17 Síndrome metabólico de acuerdo a estado de maduración**

Estado de maduración	Cook n(%)	Cruz y Gorán n(%)	Ferranti n(%)	Zimmet n(%)	Ahrens n(%)
<b>Prepuberal</b>	11(31.4)	12 (34)	15(42.9)	6 (17.1)	13 (37.1)
<b>Inicio de la pubertad</b>	0 (0)	0 (0)	1 (10)	3 (30)	1 (10)
<b>Maduración continua</b>	13 (39.4)	12 (36.4)	14 (42.4)	10 (30.3)	12 (36.4)
<b>Maduración total</b>	0(0) 24 (30)	0 (0) 24 (30)	2(100) 32(40)	1(50) 20 (25)	0 (0) 26 (32.5)

*N=número, %= porcentaje*

De acuerdo a estado de maduración (Cuadro 18), Se encontraron más pacientes con síndrome metabólico en estado de maduración continua por Ferranti, seguido del estado prepuberal. Cook fue el segundo mayor en captar pacientes con síndrome metabólico en estado de maduración continua. Ahrens fue el segundo mayor en captar pacientes con síndrome metabólico en estado prepuberal con 37.1%.

**Cuadro 18 Concordancia de las cinco definiciones empleadas para el diagnóstico de SM Criterio**

	Ferranti	Zimmet	Ahrens	Cruz
Cook	0.511	<0.2	0.767	0.881
Cruz y Gorán	0.620	<0.2	0.826	
Ahrens	0.570	<0.2		
Zimmet	<0.2			

SM= Síndrome metabólico. Interpretación de los valores de concordancia (valor de Kappa): <0,2 (pobre), 0,21-0,4 (débil); 0,41-0,6 (moderada); 0,61-0,8 (buena); 0,81-1 (muy buena)

Se obtuvieron índices de Kappa para toda la población (Cuadro 19), donde se observa que Ferranti y Zimmet tienen un índice de Kappa con una concordancia pobre <0.2. Ahrens y Cook de

0.767 tienen una concordancia buena. La mejor concordancia fue entre Cruz y Gorán y Cook con 0.881 con una concordancia muy buena. Zimmet tiene una concordancia pobre de acuerdo a todas las definiciones.

## 9. Discusión

De acuerdo a los resultados observados, la prevalencia de síndrome metabólico depende de los criterios utilizados. Recordar que las definiciones propuestas son a partir de los consensos iniciales de Síndrome Metabólico para adulto de la OMS, ATP III, y NCEP. La definición más antigua utilizada en esta investigación es la de la IDF con Zimmet en el 2000. La más actual es de Ahrens del 2014. Romero – Velarde y colaboradores Analizan los criterios de OMS, IDF y ATP III.(20) Donde el rango de edades fue de  $10.5 \pm 2.9$  años.<sup>(31)</sup> Toman en cuenta además otras variables como el peso al nacer y el índice de HOMA-IR. Aunque la clasificación de Ahrens también toma en cuenta el índice de HOMA-IR o el percentil 90 de glucosa, no se toma en cuenta en esta investigación ya que no forma parte de la investigación inicial en el síndrome metabólico. Lo que pudiera ofrecer mayor captación de la definición de Ahrens de síndrome metabólico.

Se observaron diferencias en las frecuencias de síndrome metabólico de acuerdo a las cinco definiciones analizadas, donde la escala de Ferranti fue la que más captó pacientes con síndrome metabólico. Lo que corresponde con otros autores que también utilizaron los criterios de Ferranti como parte de su comparación de criterios. Como es el caso de Peña-Espinoza y colaboradores que utilizan cinco criterios: IDF(Zimmet), NCEP-ATP III, Cook, Weiss y Ferranti.<sup>(9)</sup> El rango de edades utilizado es de 9 a 12 años, sin tomar en cuenta las edades de 6 a 16 años como son nuestro estudio. También Agudelo y colaboradores comparan IDF(Zimmet), Cook, Ford, Agudelo y Ferranti, coincidiendo en que Ferranti también capta la mayor cantidad de pacientes con síndrome metabólico.<sup>(6)</sup> Sin embargo el rango de edad es únicamente para adolescentes de 10 a 18 años de edad. Guilherme y colaboradores solo comparan tres criterios: Cook et al, de Ferranti e IDF(Zimmet), con edades de 10 a 14 años también coincide en que los criterios de Ferranti tienen mayor capacidad de captar pacientes con síndrome metabólico.<sup>(35)</sup>

En los Cuadros 14 y 15 al hacer la distinción entre grupos de edad y estado nutricional, Ahrens tiene mayor capacidad de captar pacientes con síndrome metabólico después de Ferranti. Ahrens tiene una población de estudio menor a 10 años<sup>(30)</sup>. En nuestro estudio se toma en cuenta una población con un rango mayor. Si se usan los criterios de Ahrens para otros grupos de edad, es la misma captación que otras clasificaciones. El resto de las definiciones fueron creadas para

pacientes mayores de 10 años. Ferranti, a pesar de que fue una clasificación creada para mayores de 10 años, sigue siendo más alta en pacientes menores de 10 años. Probablemente se deba a que la circunferencia de cintura que se toma en cuenta como parte de los criterios, es la del percentil 75, a diferencia del resto de definiciones que se toma en cuenta el percentil 90.

Únicamente las definiciones de Cruz, Zimmet y Ahrens tienen en consideración puntos de corte con glucosa en ayuno mayor a 100 mg/dL o mayor al percentil 90 en mmol/L. En cuanto a los triglicéridos, la única definición que establece un punto de corte específico es Zimmet con triglicéridos por arriba de 150mg/dL sin tomar en cuenta la edad del paciente, donde se observa menor captación de hipertrigliceridemia de acuerdo a la definición empleada.<sup>(29)(30)</sup>

**Cuadro 19 Comparación de criterios de otros autores con este estudio**

	Romero- Velarde	Peña- Espinoza	Agudelo	Guilherme	Gianni	Reuter	Este estudio						
	%	%	%	%	%	%	%						
Criterios	IDF (Zimmet)	Cook	13.8	Cook	3.8	Cook	3.3	IDF	26.6	Cook	1.9	Cook	30
	OMS	IDF	15.4	IDF	0.9	IDF	1.7	NCEP- ATPIII (Ferranti)	40.4	IDF	1.7	IDF	30
	ATP III	Ferranti	45.9	Ferranti	11.4	Ferranti	12.6- 22.3			Ferranti	17.4	Ferranti	40
		NCEP- ATP III	21.1	Ford	4.1						Cruz y Gorán	35	
	Weiss	2.4	Agudelo	10.5						Ahrens	32.5		
Población (años)	10 ± 2.7 N=120	9-13 N=507	10-18 N=851	7-24 N=4540	10 a 18 N=106	12 a 17 N=1200	6 a 16 Media: 10.5±2.9 N=80						
Distinción	HOMA-IR Dislipidemia División por sexo Peso al nacer	HOMA- IR	Prepuberal 20.4%	C-HDL 10- 14>obesidad 28.7%	SM≥ Obesos C-HDL, Circunferencia de cintura	maduración continua con 66%	SM≥ Obesos TAG↑ Prepuberal						
Concordancia	No realizada	HOMA- IR											
Cook- IDF		k=0.7	k=0.39	<b>k=0.95</b>		k=0.532	k= <0.2						
Ferranti- IDF		K=0.353	<b>k= 0.14</b>	k=0.67	k=0.48	k=0.382	k= <0.2						
Cook-Ferranti		k=0.37	k=0.45	k=0.72		k= 0.542	k= 0.511						
Cook- Cruz y Gorán							<b>k= 0.88</b>						
IDF- Ahrens							k= <0.2						
Cruz y Gorán- Ahrens							k= 0.826						
Ahrens- Cook													
Agudelo- IDF			k=0.15										
Ferranti-Agudelo			<b>k=0.64</b>										
NCEP- Cook		<b>k=0.736</b>											
Ferranti- Weiss		<b>k=0.056</b>											
<p>IDF:(<i>International Diabetes Federation- Federación Internacional de Diabetes: Zimmet</i>).SM=<i>Síndrome Metabólico</i>. N=<i>número de estudios</i>, C-HDL= <i>Lipoproteína de Colesterol de Alta Densidad</i>. OMS: <i>Organización Mundial de la Salud</i>. Interpretación de los valores de concordancia (valor de Kappa): &lt;0,2 (pobre), 0,21-0,4 (débil); 0,41-0,6 (moderada); 0,61-0,8 (buena); 0,81-1 (muy buena)</p>													

Una de las consideraciones es que quizá una de las razones por las que Ferranti ha sido de los que más capta pacientes con síndrome metabólico es que el punto de corte para circunferencia de cintura está en el percentil 75.<sup>(27)</sup> En el Cuadro 15, se observa que para circunferencia de cintura Ferranti capta 83.3% y para el resto de definiciones no supera el 55% de pacientes.

Con respecto a la concordancia, Guilherme y colaboradores (Cuadro 17) presentan una concordancia entre IDF(Zimmet) y Cook con una kappa=0.95(muy buena), a lo que en este estudio se observa una concordancia entre los mismos autores con kappa= <0.2 (pobre). Sin embargo, el rango de edad utilizado con Guilherme es mucho más angosto. Además de que la definición de IDF fue creada para adolescentes; no toma en cuenta a los pacientes menores de 10 años. Guilherme también compara la definición de Cook y Ferranti con kappa=0.72 menor que la de Zimmet y Cook. En este estudio kappa=0.511(moderado).<sup>(35)</sup> Reuter y colaboradores también utiliza 3 criterios en adolescentes de 12 a 17 años de edad con Cook, Ferranti e IDF(Zimmet). Donde aparte de ser Ferranti el que más capta síndrome metabólico se encuentra una kappa de Ferranti- IDF(Zimmet) con una kappa = 0.382, donde hay una concordancia débil. En nuestro estudio las concordancias con Zimmet son pobres. Con respecto a Cook y Ferranti, la correlación fue casi la misma kappa=0.542(moderada), en donde la nuestra ya comentada también fue moderada. Finalmente, Reuter obtiene una concordancia moderada entre Cook y Zimmet con kappa= 0.532.

Con respecto a los estados de maduración sexual, Reuter toma dentro de su estudio la mayor parte el maduración continua con 66%.<sup>(36)</sup> En nuestro caso, el más común es el prepuberal a lo que Reuter no contempla por el rango de edad de la población estudiada.

En cuanto al estado nutricional Gianni y colaboradores únicamente utilizan dos criterios NCEP-ATPIII e IDF(Zimmet) en una población adolescente de 10 a 18 años de edad en donde dividen las frecuencias por estado nutricional, se observa una mayor prevalencia de síndrome metabólico en pacientes con obesidad. <sup>(37)</sup>

Con respecto a los criterios individuales se observa en todos los criterios una elevada frecuencia de triglicéridos y c-HDL, siendo la máxima considerada con Ferranti con hipertrigliceridemia en un 63.7%. Los parámetros de C-HDL casi igual en casi todas las definiciones con 67.9%, la única diferente fue la definición de Cruz y Gorán con un 66.7%. Romero-Velarde y colaboradores obtuvieron también índices altos de dislipidemias, donde utilizan

los criterios de NCEP-ATP III modificado para niños y OMS modificado para niños (IDF o Zimmet) siendo la máxima hipertrigliceridemia hasta de 69.2%; con NCEP-ATP III y de IDF que se reduce a un 45% al considerar como punto de corte de 150mg/dL, que en nuestro estudio también disminuye a un 40%.<sup>(31)</sup> En cuanto al C-HDL, también reportan niveles de hasta 72.5% con un punto de corte de 40mg/dL y 60.3% con un punto de corte de 35mg/dL.<sup>(31)</sup> Otros autores también han descrito en México la elevada prevalencia de hipertrigliceridemia y disminución de c-HDL en población pediátrica como Halley y colaboradores y Yammamoto-Kimura.<sup>(44)(45)</sup> Incluso al ser divididos de acuerdo a estado nutricional se observan niveles altos de triglicéridos siendo el máximo registrado en un paciente con normopeso (Cuadro 16).

## 12. Conclusiones

Hay una diferencia en la captación de pacientes con síndrome metabólico de acuerdo a cada definición utilizada. Casi no hay investigación que estudie una población menor de 10 años. Como oportunidad, podría estudiarse la población menor a 10 años con todas las definiciones y valorar qué herramienta es más útil para este rango de edad para valorar qué definición es más efectiva con este rango. Es evidente que en todos los estudios Ferranti fue la definición que ha captado al momento a más pacientes, sin embargo, no hay claridad con respecto al grupo de edad menor a 10 años. Otro factor a tomar en cuenta es la vigilancia de perfil de lípidos en pacientes con sobrepeso u obesidad, ya que en población pediátrica mexicana existe una alta frecuencia de hipertrigliceridemia y c-HDL bajo. Como debilidad de este estudio, se podría considerar que un mayor número de pacientes o un estudio multicéntrico tener mejor fuerza el contar con poblaciones de sobrepeso, normopeso y obesidad más parecidas para poder comparar las herramientas para síndrome metabólico de una manera para valorar qué criterios detectan más a pacientes de acuerdo al estado nutricional del paciente. Todo esto con el fin de crear herramientas de detección temprana para riesgo cardiovascular en poblaciones pediátricas, que con mayor frecuencia están presentando deterioro en la salud de nuestra población.

## 13. Referencias

1. Ávila-Curiel A, Galindo-Gómez C, Juárez-Martínez L, Osorio-Victoria ML. Metabolic syndrome in children aged 6 to 12 years with obesity in public schools of seven municipalities in the State of Mexico. *Salud Publica Mex.* 2018;60(4):395–403.
2. García García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. *Com formaión Contin.* 2015;71–84.

3. Al-hamad D, Raman V. Metabolic syndrome in children and adolescents. *Transl Pediatr.* 2017;6(4):397–407.
4. Oda E. Metabolic syndrome: Its history, mechanisms, and limitations. *Acta Diabetol.* 2012;49(2):89–95.
5. Vanlancker T, Schaubroeck E, Vyncke K, Cadenas-Sanchez C, Breidenassel C, González-Gross M, et al. Comparison of definitions for the metabolic syndrome in adolescents. The HELENA study. *Eur J Pediatr [Internet].* 2017;176(2):241–52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00431-016-2831-6>
6. Agudelo GM, Bedoya G, Estrada A, Patiño FA, Muñoz AM, Velásquez CM. Variations in the prevalence of metabolic syndrome in adolescents according to different criteria used for diagnosis: Which definition should be chosen for this age group? *Metab Syndr Relat Disord.* 2014;12(4):202–9.
7. Friend A, Craig L, Turner S. The prevalence of metabolic syndrome in children: A systematic review of the literature. *Metab Syndr Relat Disord.* 2013;11(2):71–80.
8. Barja S, Acevedo M, Arnaiz P, Berríos X, Bambs C, Guzmán B, et al. Marcadores de aterosclerosis temprana y síndrome metabólico en niños. *Rev Med Chile.* 2009;137:522–30.
9. Peña-Espinoza BI, Granados-silvestre MDLÁ, Sánchez-Pozos K, Ortiz-López MG, Menjivar M. Síndrome metabólico en niños mexicanos : poca efectividad de las definiciones diagnósticas. *Endocrinol Diabetes y Nutr.* 2017;64(7):369–76.
10. Berenice E, Pineda G, Gómez-humarán IM, Levy TS. Informe final de resultados. 2016;2016(Ensanut).
11. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, INEGI. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. *Ensanut.* 2018;1:47.
12. Barlow S, Expert Committee. Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention , Assessment , and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity : *Pediatrics.* 2007;120(Suppl 4):S164-92.
13. Javed A, Jumean M, Murad MH, Okorodudu D, Kumar S, Somers VK, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Obes.* 2015;10(3):234–44.

14. Torres Tamayo M, Aguilar Herrera BE, Altamirano Bustamante N, Barquera S, Barrientos Pérez M, Bracho-Blanchet E et al. Consenso de expertos sobre prevención, diagnóstico y tratamiento. *Boletín Médico del Hosp Infant México*. 2015;72(Suple):1–28.
15. Faria ER De, Castro C, Gouveia C, Ferreira L, Ana S, Priore SE. Artículo Original Correlación entre Variables de Composición Corporal y Metabólica en Adolescentes del Sexo Femenino. :116–24.
16. Comós JB, Valles MM. Obesidad y síndrome metabólico. 2011;228–35.
17. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, Farooqi IS, Murad MH, Silverstein JH, et al. Pediatric obesity-assessment, treatment, and prevention: An endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102(3):709–57.
18. Ma C, Yin F, Liu X, Wang R, Lou D, Lu Q. ScienceDirect How to Simplify the Diagnostic Criteria of Metabolic Syndrome in Adolescents. *Pediatr Neonatol [Internet]*. 2016;1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedneo.2016.03.008>
19. Fadzlina AA, Harun F, Nurul Haniza MY, Al Sadat N, Murray L, Cantwell MM, et al. Metabolic syndrome among 13 year old adolescents: Prevalence and risk factors. *BMC Public Health [Internet]*. 2014;14(Suppl 3):S7. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/S3/S7>
20. International Diabetes Federation. The IDF consensus definition of Metabolic Syndrome in children and adolescents. *Pediatric Diabetes*. 2007.
21. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *DMM Dis Model Mech*. 2009;2(5–6):231–7.
22. Goodman E, Armstrong SC, Magge SN. The Metabolic Syndrome in Children and Adolescents : Shifting the Focus to Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *Am Acad Pediatr*. 2017;140(2):e1–12.
23. Zappalla FR, Gidding SS. Lipid Management in Children. *Endocrinol Metab Clin NA [Internet]*. 2009;38(1):171–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecl.2008.11.006>
24. Cook, Stephen M, Weitzman, Michael M, Auinger Peggy M, Michael N, MD DWH. Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157(8):821–7.

25. Cruz ML, Goran MI. The metabolic syndrome in children and adolescents: A clinician's guide. *Adolesc Med State Art Rev.* 2009;20(1):109–20.
26. Weiss RM, Dziura JP, Burgert TM, Tamborlane WVM, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *N Engl J Med.* 2010;350(23):2362–74.
27. De Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation.* 2004;110(16):2494–7.
28. Viner RM, Segal TY, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P. Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Arch Dis Child.* 2005;90(1):10–4.
29. Zimmet P, Alberti GKMM, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents - An IDF consensus report. *Pediatr Diabetes.* 2007;8(5):299–306.
30. Ahrens W, Moreno L, Mårild S, Molnár D, Siani A, De Henauw S, et al. Metabolic syndrome in young children: Definitions and results of the IDEFICS study. *Int J Obes.* 2014;38:S4–14.
31. Romero-Velarde E, Marina Aguirre-Salas L, Arelhi Álvarez-Román Y, Manuel Vásquez-Garibay E, Casillas-Toral E, Fonseca-Reyes S. Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en niños y adolescentes con obesidad. *Rev medica Insituto Mex del seguro Soc.* 2016;54(5):568–75.
32. Bussler S, Penke M, Flemming G, Elhassan YS, Kratzsch J, Sergejev E, et al. Novel Insights in the Metabolic Syndrome in Childhood and Adolescence. *Horm Res Paediatr.* 2017;88(3–4):181–93.
33. Barrera Cornejo J, Rodríguez Llanas JD. Epidemiología del síndrome metabólico en pediatría. *Evid médica e Investig en salud.* 2013;6(3):89–94.
34. Pierlot R, Cuevas-Romero E, Rodríguez-Antolín J, Méndez-Hernández P, Martínez-Gómez M. Prevalencia De Síndrome Metabólico En Niños Y Adolescentes De América. *TIP Rev Espec en Ciencias Químico-Biológicas [Internet].* 2017;20(1):40–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recqb.2016.11.004>
35. Guilherme FR, do Nascimento MA, Molena-Fernandes CA, Guilherme VR, dos Santos SR,

- Marques Elias RG, et al. Comparison of different criteria in the prevalence of metabolic syndrome in students from Paranavaí, Paraná. *Rev Paul Pediatr.* 2019;37(3):332–7.
36. Reuter CP, Burgos MS, Barbian CD, Renner JDP, Franke SIR, de Mello ED. Comparison between different criteria for metabolic syndrome in schoolchildren from southern Brazil. *Eur J Pediatr.* 2018;177(10):1471–7.
  37. Tavares Giannini D, Caetano Kuschnir MC, Szklo M. Metabolic syndrome in overweight and obese adolescents: A comparison of two different diagnostic criteria. *Ann Nutr Metab.* 2014;64(1):71–9.
  38. Kaufer-Horwitz M (Instituto N de CM y NSZ, Toussaint G (Hospital I de MFG. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2008;65:502–18.
  39. Calzada R. Identificación y manejo del niño con talla baja. 1ª. Intersistemas; 2007.
  40. Ostchega Y, Seu R, Sarafrazi N, Zhang G, Hughes J, Miller I. Waist Circumference Measurement Methodology Study: National Health and Nutrition Examination Survey, 2016. *Vital Heal Stat 2.* 2019;Jan(182):1–20.
  41. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2004 Aug;114(2 Suppl 4th Report):555–76.
  42. Huhes H, Kahl L. Manual Harriet Lane de Pediatría. 21st ed. ELSEVIER; 2018.
  43. Mazzanti Di Ruggeiro M de los A. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Rev Colomb Bioética.* 2011;6(1):125–44.
  44. Castillo EH, Borges G, Talavera JO, Orozco R, Vargas-Alemán C, Huitrón-Bravo G, et al. Body Mass Index and the Prevalence of Metabolic Syndrome among Children and Adolescents in Two Mexican Populations. *J Adolesc Heal.* 2007;40(6):521–6.
  45. Yamamoto-Kimura L, Posadas-Romero C, Posadas-Sánchez R, Zamora-González J, Cardoso-Saldaña G, Ramírez IM. Prevalence and interrelations of cardiovascular risk factors in urban and rural Mexican adolescents. *J Adolesc Heal.* 2006;38(5):591–8.

46. Flynn JT, Falkner BE. New clinical practice guideline for the management of high blood pressure in children and adolescents. *Hypertension*. 2017;70(4):683–6.
47. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*. 2020;43(January).
48. Klünder-Klünder M, Flores-Huerta S. Waist Circumference Values According to Height Percentiles: A Proposal to Evaluate Abdominal Obesity in Mexican Children and Adolescents Between 6 and 16 Years of Age. *Arch Med Res*. 2011;42(6):515–22.
49. De Henauw S, Michels N, Vyncke K, Hebestreit A, Russo P, Intemann T, et al. Blood lipids among young children in Europe: Results from the European IDEFICS study. *Int J Obes [Internet]*. 2014;38(S2):S67–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2014.137>
50. Cook S, Auinger P, Huang TTK. Growth Curves for Cardio-Metabolic Risk Factors in Children and Adolescents. *J Pediatr [Internet]*. 2009;155(3):S6.e15-S6.e26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.04.051>
51. Falkner B, Daniels SR. Summary of the fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Hypertension*. 2004;44(4):387–8.
52. Hickman TB, Briefel RR, Carroll MD, Rifkind BM, Cleeman JI, Maurer KR, et al. Distributions and trends of serum lipid levels among United States children and adolescents ages 4-19 years: Data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Prev Med (Baltim)*. 1998;27(6):879–90.
53. Anderson N, Tobin JN, Zazula T. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. *Circulation*. 2002;106(25):3143–421.

## **11. Anexos**

<b>Anexo 1 Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad de 2 a 20 años en niños y en niñas ....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo 3 Carta de asentimiento en niños de 10 a 16 años .....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 4 Formato de historia clínica.....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 5 Niveles de presión arterial en niños y niñas por talla y edad .....</b>	<b>56</b>
<b>Anexo 6 Niveles de glucosa, criterios para diabetes de acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes. ....</b>	<b>62</b>
<b>Anexo 8 Circunferencia de cintura de acuerdo a la edad y talla<sup>(48)</sup> .....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo 8 Valores de referencia perfil de lípidos, dislipidemia según sociedad Europea de Endocrinología y Sociedad de Endocrinología Pediátrica. ....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 9 Valores específicos para edad de lípidos séricos en niños<sup>(49)</sup> .....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo 12 Propuesta de puntos de corte para síndrome metabólico en niños y en adultos por Cruz y Gorán<sup>(25)</sup> .....</b>	<b>69</b>
<b>Anexo. Niveles de presión percentiles para niños Datos tomados del equipo de trabajo para Presión Arterial Alta en los adolescentes y niños del 2004 usado para la clasificación de Cruz y Gorán<sup>(46)</sup> .....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo14 Niveles de presión percentiles para niños Datos tomados del equipo de trabajo para Presión Arterial Alta en los adolescentes y niños. ....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo 15 Valor estimado para percentiles para niños y adolescente mexicanos-americanos para criterios de Zimmet.....</b>	<b>72</b>





## Anexo 2 Carta de consentimiento informado



HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO  
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA  
**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Folio**

Nombre del estudio	Análisis de conglomerados de los parámetros del síndrome metabólico en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.
Lugar y fecha	Puebla, Pue a
Número de registro	
Justificación y objetivo del estudio	Identificar el comportamiento en la agrupación de variables componentes del síndrome metabólico con normopeso, sobrepeso y obesidad. Así como su comportamiento dependiendo de la edad, sexo y estadio puberal.
Procedimiento	Se interrogará acerca de los antecedentes del paciente. Se procederá a pesar, determinar su talla, medir su cintura, valorar su desarrollo sexual. Posteriormente, se tomará una muestra de sangre. Se citará nuevamente para entregar y explicar sus resultados.
Posibles riesgos y molestias	Riesgo mínimo. Reacción al látex de guantes al momento de la toma de muestra, desmayo por estrés en el momento de la toma de muestra, dolor o ardor en el sitio de punción para obtener la muestra de sangre periférica.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio	Identificación de problemas metabólicos con un tiempo suficiente para tratarlos y evitar complicaciones como Diabetes Mellitus a temprana edad.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento	Se informará del diagnóstico nutricional del paciente, así como darle tratamiento específico en caso necesario. En caso de requerir valoración por algún otro médico especialista, será enviado de forma inmediata.
Participación	Comprendo que la participación de mi hijo(a) es de manera voluntaria y puedo retirarlo(a) del estudio en el momento que decida sin que esto repercuta en el cuidado médico de mi hijo(a).
Privacidad y confidencialidad	Se mantendrá la privacidad y confidencialidad de los datos del paciente de acuerdo a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y la declaración de Helsinki.
Colección de material biológico	<input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra a mi hijo(a) solo para este estudio.
En caso de dudas o aclaraciones contactar a:	Dra. Jessica Chantal García Téllez Servicio de Endocrinología Pediátrica Hospital para el Niño Poblano Reserva Territorial Atlixcáyotl, Concepción la Cruz, 72190 San Andrés Cholula, Pue. Teléfono: 214 0300 Extensión 1014
Nombre del paciente	
Nombre y firma de la madre/tutor	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Nombre y firma del padre/tutor	Testigo

### Anexo 3 Carta de asentimiento en niños de 10 a 16 años



HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO  
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA  
**CARTA DE ASENTIMIENTO 10-16 AÑOS**

**Folio** \_\_\_\_\_

Nombre del estudio	Análisis de conglomerados de los parámetros del síndrome metabólico en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.	
Lugar y fecha	Puebla, Puebla	
Número de registro		
Justificación y objetivo del estudio	Identificar el comportamiento en la agrupación de variables componentes del síndrome metabólico con normopeso, sobrepeso y obesidad. Así como su comportamiento dependiendo de la edad, sexo y estadio puberal.	
Procedimiento	Se les harán preguntas a tus padres para conocer si tuviste enfermedades previas. Después te revisaremos todo tu cuerpo incluyendo genitales con tus padres presentes. Obtendremos tu peso, talla, el tamaño de tu cintura. Finalmente te tomarán una muestra de sangre en tu brazo para ver si tu azúcar y grasas en sangre están bien.	
Posibles riesgos y molestias	Riesgo mínimo. Reacción al látex de guantes al momento de la toma de muestra, desmayo por estrés en el momento de la toma de muestra, dolor o ardor en el sitio de punción para obtener la muestra de sangre periférica.	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio	Buscar que estés sano y si detectamos que te puedas enfermar por un peso elevado te daremos tratamiento para evitar que te enfermes de una forma más grave y regreses a estar sano lo más pronto posible.	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento	Nos informarán si tengo un peso normal o estoy gordito. Me ayudarán, en caso que lo necesite, enseñándome a comer sano, las actividades físicas que debo realizar. También, me darán medicamento si lo necesito para evitar que mi cuerpo se enferme. Si necesito que me valore otro doctor me enviarán inmediatamente.	
Privacidad y confidencialidad	Se mantendrá la privacidad y confidencialidad de los datos del paciente de acuerdo a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y la declaración de Helsinki.	
Colección de material biológico	___ Acepto que se tome la muestra de sangre de mi brazo.	
En caso de dudas o aclaraciones contactar a:	Dra. Jessica Chantal García Téllez Servicio de Endocrinología Pediátrica Hospital para el Niño Poblano Reserva Territorial Atlixcáyotl, Concepción la Cruz, 72190 San Andrés Cholula, Pue. Teléfono: 214 0300 Extensión 1014	
<b>“Se que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. Me han leído esta información. Entiendo que cualquier cambio se informará a mis padres y a mí. Nadie me negará mi atención médica si no participo. Acepto participar en el estudio”</b>		
Nombre y firma del paciente		Nombre y firma de quien obtiene el asentimiento
Testigo		Testigo

### Anexo 4 Formato de historia clínica



**HISTORIA CLÍNICA**  
**PROTOCOLO ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS**  
**DEL SÍNDROME METABÓLICO**

Nombre \_\_\_\_\_ Folio \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Expediente institucional \_\_\_\_\_

**INTERROGATORIO**

**A.H.F:**

DM \_\_\_\_\_ Dislipidemias \_\_\_\_\_

HAS \_\_\_\_\_ Cáncer \_\_\_\_\_

Obesidad \_\_\_\_\_ Distiroidismo \_\_\_\_\_

IAM \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

EVC \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

**A.PER:**

No. Gesta \_\_\_\_\_ Tipo de parto \_\_\_\_\_ SDG \_\_\_\_\_

peso al nacer \_\_\_\_\_ longitud al nacer \_\_\_\_\_ egreso en binomio si/no

**Complicaciones de la madre en el embarazo del paciente:**

Diabetes Gestacional Tabaquismo RCIU ITU Cer-Vag

Amenaza de aborto Amenaza de parto pretérmino

Uso de glucocorticoides Uso de hipoglucemiantes

Uso de progesterona/otros hormonales

Otros \_\_\_\_\_

**A.P.P:**

**Hospitalizaciones:**

Edad \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_

**Quirúrgicos:**

Edad \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_

Alérgicos:

Alérgeno \_\_\_\_\_ Reacción \_\_\_\_\_

Transfusiones:

Edad \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_

Accidentes/Fracturas:

Edad \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_

Otros:

---

## EXPLORACIÓN FÍSICA

FC \_\_\_\_\_ FR \_\_\_\_\_ Temperatura \_\_\_\_\_ TAS1 \_\_\_\_\_ TAS2 \_\_\_\_\_ TAS3 \_\_\_\_\_

TAD1 \_\_\_\_\_ TAD2 \_\_\_\_\_ TAD3 \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ kg Talla \_\_\_\_\_ cm IMC \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup> CC \_\_\_\_\_ cm

Cabeza

normal

anormal \_\_\_\_\_

Cuello

normal

anormal \_\_\_\_\_

acantosis nigricans

Grado por extensión \_\_\_\_\_

Tórax

normal

anormal \_\_\_\_\_

Lipomastia

Tanner mamario

Abdomen

normal

anormal \_\_\_\_\_

hepatomegalia \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ cm debajo de borde costal

estrías color \_\_\_\_\_ mayores de 1 cm. si no

Genitales

Femeninos Masculinos

Tanner púbico

Datos patológicos \_\_\_\_\_

Extremidades

normal

anormal \_\_\_\_\_

Neurológico

normal

anormal \_\_\_\_\_

Piel y anexos

normal

anormal \_\_\_\_\_

LABORATORIOS

Glucosa \_\_\_\_\_ mg/dL.

Triglicéridos \_\_\_\_\_ mg/dL.

C-HDL \_\_\_\_\_ mg/dL.

Otros: \_\_\_\_\_

INTERVENCIÓN DADA:

---

---

Dra. Jessica Chantal García Téllez

Ced.Esp. 9976188

## Anexo 5 Niveles de presión arterial en niños y niñas por talla y edad

Niveles de presión arterial en niños por talla y edad

Edad y Percentil	TAS(mmHg)							TAD(mmHg)						
	Percentil de talla o talla medida							Percentil de talla o talla medida						
	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1 Talla (pul)	30.4	30.8	31.6	32.4	33.3	34.1	34.6	30.4	30.8	31.6	32.4	33.3	34.1	34.6
Talla(cm)	77.2	78.3	80.2	82.4	84.6	86.7	87.9	77.2	78.3	80.2	82.4	84.6	86.7	87.9
50	85	85	86	86	87	88	88	40	40	40	41	41	42	42
90	98	99	99	100	100	101	101	52	52	53	53	54	54	54
95	102	102	103	103	104	105	105	54	54	55	55	56	57	57
95 + 12 mm Hg	114	114	115	115	116	117	117	66	66	67	67	68	69	69
2 Talla (pul)	33.9	34.4	35.3	36.3	37.3	38.2	38.8	33.9	34.4	35.3	36.3	37.3	38.2	38.8
Talla(cm)	86.1	87.4	89.6	92.1	94.7	97.1	98.5	86.1	87.4	89.6	92.1	94.7	97.1	98.5
50	87	87	88	89	89	90	91	43	43	44	44	45	46	46
90	100	100	101	102	103	103	104	55	55	56	56	57	58	58
95	104	105	105	106	107	107	108	57	58	58	59	60	61	61
95 + 12 mm Hg	116	117	117	118	119	119	120	69	70	70	71	72	73	73
3 Talla (pul)	36.4	37	37.9	39	40.1	41.1	41.7	36.4	37	37.9	39	40.1	41.1	41.7
Talla(cm)	92.5	93.9	96.3	99	101.8	104.3	105.8	92.5	93.9	96.3	99	101.8	104.3	105.8
50	88	89	89	90	91	92	92	45	46	46	47	48	49	49
90	101	102	102	103	104	105	105	58	58	59	59	60	61	61
95	106	106	107	107	108	109	109	60	61	61	62	63	64	64
95 + 12 mm Hg	118	118	119	119	120	121	121	72	73	73	74	75	76	76
4 Talla (pul)	38.8	39.4	40.5	41.7	42.9	43.9	44.5	38.8	39.4	40.5	41.7	42.9	43.9	44.5
Talla(cm)	98.5	100.2	102.9	105.9	108.9	111.5	113.2	98.5	100.2	102.9	105.9	108.9	111.5	113.2
50	90	90	91	92	93	94	94	48	49	49	50	51	52	52
90	102	103	104	105	105	106	107	60	61	62	62	63	64	64
95	107	107	108	108	109	110	110	63	64	65	66	67	67	68
95 + 12 mm Hg	119	119	120	120	121	122	122	75	76	77	78	79	79	80
5 Talla (pul)	41.1	41.8	43.0	44.3	45.5	46.7	47.4	41.1	41.8	43.0	44.3	45.5	46.7	47.4
Talla(cm)	104.4	106.2	109.1	112.4	115.7	118.6	120.3	104.4	106.2	109.1	112.4	115.7	118.6	120.3
50	91	92	93	94	95	96	96	51	51	52	53	54	55	55
90	103	104	105	106	107	108	108	63	64	65	65	66	67	67
95	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
95 + 12 mm Hg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83
6 Talla (pul)	43.4	44.2	45.4	46.8	48.2	49.4	50.2	43.4	44.2	45.4	46.8	48.2	49.4	50.2
Talla(cm)	110.3	112.2	115.3	118.9	122.4	125.6	127.5	110.3	112.2	115.3	118.9	122.4	125.6	127.5
50	93	93	94	95	96	97	98	54	54	55	56	57	57	58
90	105	105	106	107	109	110	110	66	66	67	68	68	69	69
95	108	109	110	111	112	113	114	69	70	70	71	72	72	73
95 + 12 mm Hg	120	121	122	123	124	125	126	81	82	82	83	84	84	85
7 Talla (pul)	45.7	46.5	47.8	49.3	50.8	52.1	52.9	45.7	46.5	47.8	49.3	50.8	52.1	52.9
Talla(cm)	116.1	118	121.4	125.1	128.9	132.4	134.5	116.1	118	121.4	125.1	128.9	132.4	134.5
50	94	94	95	97	98	98	99	56	56	57	58	58	59	59
90	106	107	108	109	110	111	111	68	68	69	70	70	71	71
95	110	110	111	112	114	115	116	71	71	72	73	73	74	74
95 + 12 mm Hg	122	122	123	124	126	127	128	83	83	84	85	85	86	86

		TAS(mmHg)						TAD(mmHg)							
Edad y Percentil		Percentil de talla o talla medida						Percentil de talla o talla medida							
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
8	Talla (pul)	47.8	48.6	50	51.6	53.2	54.6	55.5	47.8	48.6	50	51.6	53.2	54.6	55.5
	Talla(cm)	121.4	123.5	127	131	135.1	138.8	141	121.4	123.5	127	131	135.1	138.8	141
	50	95	96	97	98	99	99	100	57	57	58	59	59	60	60
	90	107	108	109	110	111	112	112	69	70	70	71	72	72	73
	95	111	112	112	114	115	116	117	72	73	73	74	75	75	75
95 + 12 mm Hg	123	124	124	126	127	128	129	84	85	85	86	87	87	87	
9	Talla (pul)	49.6	50.5	52	53.7	55.4	56.9	57.9	49.6	50.5	52	53.7	55.4	56.9	57.9
	Talla(cm)	126	128.3	132.1	136.3	140.7	144.7	147.1	126	128.3	132.1	136.3	140.7	144.7	147.1
	50	96	97	98	99	100	101	101	57	58	59	60	61	62	62
	90	107	108	109	110	112	113	114	70	71	72	73	74	74	74
	95	112	112	113	115	116	118	119	74	74	75	76	76	77	77
95 + 12 mm Hg	124	124	125	127	128	130	131	86	86	87	88	88	89	89	
10	Talla (pul)	51.3	52.2	53.8	55.6	57.4	59.1	60.1	51.3	52.2	53.8	55.6	57.4	59.1	60.1
	Talla(cm)	130.2	132.7	136.7	141.3	145.9	150.1	152.7	130.2	132.7	136.7	141.3	145.9	150.1	152.7
	50	97	98	99	100	101	102	103	59	60	61	62	63	63	64
	90	108	109	111	112	113	115	116	72	73	74	74	75	75	76
	95	112	113	114	116	118	120	121	76	76	77	77	78	78	78
95 + 12 mm Hg	124	125	126	128	130	132	133	88	88	89	89	90	90	90	
11	Talla (pul)	53	54	55.7	57.6	59.6	61.3	62.4	53	54	55.7	57.6	59.6	61.3	62.4
	Talla(cm)	134.7	137.3	141.5	146.4	151.3	155.8	158.6	134.7	137.3	141.5	146.4	151.3	155.8	158.6
	50	99	99	101	102	103	104	106	61	61	62	63	63	63	63
	90	110	111	112	114	116	117	118	74	74	75	75	75	76	76
	95	114	114	116	118	120	123	124	77	78	78	78	78	78	78
95 + 12 mm Hg	126	126	128	130	132	135	136	89	90	90	90	90	90	90	
12	Talla (pul)	55.2	56.3	58.1	60.1	62.2	64	65.2	55.2	56.3	58.1	60.1	62.2	64	65.2
	Talla(cm)	140.3	143	147.5	152.7	157.9	162.6	165.5	140.3	143	147.5	152.7	157.9	162.6	165.5
	50	101	101	102	104	106	108	109	61	62	62	62	62	63	63
	90	113	114	115	117	119	121	122	75	75	75	75	75	76	76
	95	116	117	118	121	124	126	128	78	78	78	78	78	79	79
95 + 12 mm Hg	128	129	130	133	136	138	140	90	90	90	90	90	91	91	
13	Talla (pul)	57.9	59.1	61	63.1	65.2	67.1	68.3	57.9	59.1	61	63.1	65.2	67.1	68.3
	Talla(cm)	147	150	154.9	160.3	165.7	170.5	173.4	147	150	154.9	160.3	165.7	170.5	173.4
	50	103	104	105	108	110	111	112	61	60	61	62	63	64	65
	90	115	116	118	121	124	126	126	74	74	74	75	76	77	77
	95	119	120	122	125	128	130	131	78	78	78	78	80	81	81
95 + 12 mm Hg	131	132	134	137	140	142	143	90	90	90	90	92	93	93	
14	Talla (pul)	60.6	61.8	63.8	65.9	68.0	69.8	70.9	60.6	61.8	63.8	65.9	68.0	69.8	70.9
	Talla(cm)	153.8	156.9	162	167.5	172.7	177.4	180.1	153.8	156.9	162	167.5	172.7	177.4	180.1
	50	105	106	109	111	112	113	113	60	60	62	64	65	66	67
	90	119	120	123	126	127	128	129	74	74	75	77	78	79	80
	95	123	125	127	130	132	133	134	77	78	79	81	82	83	84
95 + 12 mm Hg	135	137	139	142	144	145	146	89	90	91	93	94	95	96	

TAS(mmHg)

TAD(mmHg)

Edad y Percentil		Percentil de talla o talla medida							Percentil de talla o talla medida						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
15	Talla (pul)	62.6	63.8	65.7	67.8	69.8	71.5	72.5	62.6	63.8	65.7	67.8	69.8	71.5	72.5
	Talla(cm)	159	162	166.9	172.2	177.2	181.6	184.2	159	162	166.9	172.2	177.2	181.6	184.2
	50	108	110	112	113	114	114	114	61	62	64	65	66	67	68
	90	123	124	126	128	129	130	130	75	76	78	79	80	81	81
	95	127	129	131	132	134	135	135	78	79	81	83	84	85	85
	95 + 12 mm Hg	139	141	143	144	146	147	147	90	91	93	95	96	97	97
16	Talla (pul)	63.8	64.9	66.8	68.8	70.7	72.4	73.4	63.8	64.9	66.8	68.8	70.7	72.4	73.4
	Talla(cm)	162.1	165	169.6	174.6	179.5	183.8	186.4	162.1	165	169.6	174.6	179.5	183.8	186.4
	50	111	112	114	115	115	116	116	63	64	66	67	68	69	69
	90	126	127	128	129	131	131	132	77	78	79	80	81	82	82
	95	130	131	133	134	135	136	137	80	81	83	84	85	86	86
	95 + 12 mm Hg	142	143	145	146	147	148	149	92	93	95	96	97	98	98
17	Talla (pul)	64.5	65.5	67.3	69.2	71.1	72.8	73.8	64.5	65.5	67.3	69.2	71.1	72.8	73.8
	Talla(cm)	163.8	166.5	170.9	175.8	180.7	184.9	187.5	163.8	166.5	170.9	175.8	180.7	184.9	187.5
	50	114	115	116	117	117	118	118	65	66	67	68	69	70	70
	90	128	129	130	131	132	133	134	78	79	80	81	82	82	83
	95	132	133	134	135	137	138	138	81	82	84	85	86	86	87
	95 + 12 mm Hg	144	145	146	147	149	150	150	93	94	96	97	98	98	99

**Cuadro 20 Niveles de presión arterial en niños por talla y edad(46)**

Niveles de presión arterial en niñas por talla y edad

		TAS(mmHg)						TAD(mmHg)							
Edad y Percentil		Percentil de talla o talla medida						Percentil de talla o talla medida							
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	Talla (pul)	29.7	30.2	30.9	31.8	32.7	33.4	33.9	29.7	30.2	30.9	31.8	32.7	33.4	33.9
	Talla(cm)	75.4	76.6	78.6	80.8	83	84.9	86.1	75.4	76.6	78.6	80.8	83	84.9	86.1
	50	84	85	86	86	87	88	88	41	42	42	43	44	45	46
	90	98	99	99	100	101	102	102	54	55	56	56	57	58	58
	95	101	102	102	103	104	105	105	59	59	60	60	61	62	62
	95 + 12 mm Hg	113	114	114	115	116	117	117	71	71	72	72	73	74	74
2	Talla (pul)	33.4	34	34.9	35.9	36.9	37.8	38.4	33.4	34	34.9	35.9	36.9	37.8	38.4
	Talla(cm)	84.9	86.3	88.6	91.1	93.7	96	97.4	84.9	86.3	88.6	91.1	93.7	96	97.4
	50	87	87	88	89	90	91	91	45	46	47	48	49	50	51
	90	101	101	102	103	104	105	106	58	58	59	60	61	62	62
	95	104	105	106	106	107	108	109	62	63	63	64	65	66	66
	95 + 12 mm Hg	116	117	118	118	119	120	121	74	75	75	76	77	78	78
3	Talla (pul)	35.8	36.4	37.3	38.4	39.6	40.6	41.2	35.8	36.4	37.3	38.4	39.6	40.6	41.2
	Talla(cm)	91	92.4	94.9	97.6	100.5	103.1	104.6	91	92.4	94.9	97.6	100.5	103.1	104.6
	50	88	89	89	90	91	92	93	48	48	49	50	51	53	53
	90	102	103	104	104	105	106	107	60	61	61	62	63	64	65
	95	106	106	107	108	109	110	110	64	65	65	66	67	68	69
	95 + 12 mm Hg	118	118	119	120	121	122	122	76	77	77	78	79	80	81
4	Talla (pul)	38.3	38.9	39.9	41.1	42.4	43.5	44.2	38.3	38.9	39.9	41.1	42.4	43.5	44.2
	Talla(cm)	97.2	98.8	101.4	104.5	107.6	110.5	112.2	97.2	98.8	101.4	104.5	107.6	110.5	112.2
	50	89	90	91	92	93	94	94	50	51	51	53	54	55	55
	90	103	104	105	106	107	108	108	62	63	64	65	66	67	67
	95	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
	95 + 12 mm Hg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83
5	Talla (pul)	40.8	41.5	42.6	43.9	45.2	46.5	47.3	40.8	41.5	42.6	43.9	45.2	46.5	47.3
	Talla(cm)	103.6	105.3	108.2	111.5	114.9	118.1	120	103.6	105.3	108.2	111.5	114.9	118.1	120
	50	90	91	92	93	94	95	96	52	52	53	55	56	57	57
	90	104	105	106	107	108	109	110	64	65	66	67	68	69	70
	95	108	109	109	110	111	112	113	68	69	70	71	72	73	73
	95 + 12 mm Hg	120	121	121	122	123	124	125	80	81	82	83	84	85	85
6	Talla (pul)	43.3	44	45.2	46.6	48.1	49.4	50.3	43.3	44	45.2	46.6	48.1	49.4	50.3
	Talla(cm)	110	111.8	114.9	118.4	122.1	125.6	127.7	110	111.8	114.9	118.4	122.1	125.6	127.7
	50	92	92	93	94	96	97	97	54	54	55	56	57	58	59
	90	105	106	107	108	109	110	111	67	67	68	69	70	71	71
	95	109	109	110	111	112	113	114	70	71	72	72	73	74	74
	95 + 12 mm Hg	121	121	122	123	124	125	126	82	83	84	84	85	86	86
7	Talla (pul)	45.6	46.4	47.7	49.2	50.7	52.1	53	45.6	46.4	47.7	49.2	50.7	52.1	53
	Talla(cm)	115.9	117.8	121.1	124.9	128.8	132.5	134.7	115.9	117.8	121.1	124.9	128.8	132.5	134.7
	50	92	93	94	95	97	98	99	55	55	56	57	58	59	60
	90	106	106	107	109	110	111	112	68	68	69	70	71	72	72
	95	109	110	111	112	113	114	115	72	72	73	73	74	74	75
	95 + 12 mm Hg	121	122	123	124	125	126	127	84	84	85	85	86	86	87

		TAS(mmHg)							TAD(mmHg)						
		Percentil de talla o talla medida							Percentil de talla o talla medida						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
8	Talla (pul)	47.6	48.4	49.8	51.4	53	54.5	55.5	47.6	48.4	49.8	51.4	53	54.5	55.5
	Talla(cm)	121	123	126.5	130.6	134.7	138.5	140.9	121	123	126.5	130.6	134.7	138.5	140.9
	50	93	94	95	97	98	99	100	56	56	57	59	60	61	61
	90	107	107	108	110	111	112	113	69	70	71	72	72	73	73
	95	110	111	112	113	115	116	117	72	73	74	74	75	75	75
	95 + 12 mm Hg	122	123	124	125	127	128	129	84	85	86	86	87	87	87
9	Talla (pul)	49.3	50.2	51.7	53.4	55.1	56.7	57.7	49.3	50.2	51.7	53.4	55.1	56.7	57.7
	Talla(cm)	125.3	127.6	131.3	135.6	140.1	144.1	146.6	125.3	127.6	131.3	135.6	140.1	144.1	146.6
	50	95	95	97	98	99	100	101	57	58	59	60	60	61	61
	90	108	108	109	111	112	113	114	71	71	72	73	73	73	73
	95	112	112	113	114	116	117	118	74	74	75	75	75	75	75
	95 + 12 mm Hg	124	124	125	126	128	129	130	86	86	87	87	87	87	87
10	Talla (pul)	51.1	52	53.7	55.5	57.4	59.1	60.2	51.1	52	53.7	55.5	57.4	59.1	60.2
	Talla(cm)	129.7	132.2	136.3	141	145.8	150.2	152.8	129.7	132.2	136.3	141	145.8	150.2	152.8
	50	96	97	98	99	101	102	103	58	59	59	60	61	61	62
	90	109	110	111	112	113	115	116	72	73	73	73	73	73	73
	95	113	114	114	116	117	119	120	75	75	76	76	76	76	76
	95 + 12 mm Hg	125	126	126	128	129	131	132	87	87	88	88	88	88	88
11	Talla (pul)	53.4	54.5	56.2	58.2	60.2	61.9	63	53.4	54.5	56.2	58.2	60.2	61.9	63
	Talla(cm)	135.6	138.3	142.8	147.8	152.8	157.3	160	135.6	138.3	142.8	147.8	152.8	157.3	160
	50	98	99	101	102	104	105	106	60	60	60	61	62	63	64
	90	111	112	113	114	116	118	120	74	74	74	74	74	75	75
	95	115	116	117	118	120	123	124	76	77	77	77	77	77	77
	95 + 12 mm Hg	127	128	129	130	132	135	136	88	89	89	89	89	89	89
12	Talla (pul)	56.2	57.3	59	60.9	62.8	64.5	65.5	56.2	57.3	59	60.9	62.8	64.5	65.5
	Talla(cm)	142.8	145.5	149.9	154.8	159.6	163.8	166.4	142.8	145.5	149.9	154.8	159.6	163.8	166.4
	50	102	102	104	105	107	108	108	61	61	61	62	64	65	65
	90	114	115	116	118	120	122	122	75	75	75	75	76	76	76
	95	118	119	120	122	124	125	126	78	78	78	78	79	79	79
	95 + 12 mm Hg	130	131	132	134	136	137	138	90	90	90	90	91	91	91
13	Talla (pul)	58.3	59.3	60.9	62.7	64.5	66.1	67	58.3	59.3	60.9	62.7	64.5	66.1	67
	Talla(cm)	148.1	150.6	154.7	159.2	163.7	167.8	170.2	148.1	150.6	154.7	159.2	163.7	167.8	170.2
	50	104	105	106	107	108	108	109	62	62	63	64	65	65	66
	90	116	117	119	121	122	123	123	75	75	75	76	76	76	76
	95	121	122	123	124	126	126	127	79	79	79	79	80	80	81
	95 + 12 mm Hg	133	134	135	136	138	138	139	91	91	91	91	92	92	93
14	Talla (pul)	59.3	60.2	61.8	63.5	65.2	66.8	67.7	59.3	60.2	61.8	63.5	65.2	66.8	67.7
	Talla(cm)	150.6	153	156.9	161.3	165.7	169.7	172.1	150.6	153	156.9	161.3	165.7	169.7	172.1
	50	105	106	107	108	109	109	109	63	63	64	65	66	66	66
	90	118	118	120	122	123	123	123	76	76	76	76	77	77	77
	95	123	123	124	125	126	127	127	80	80	80	80	81	81	82
	95 + 12 mm Hg	135	135	136	137	138	139	139	92	92	92	92	93	93	94

Niveles de presión arterial en niñas por talla y edad

		TAS(mmHg)							TAD(mmHg)						
Edad y Percentil		Percentil de talla o talla medida							Percentil de talla o talla medida						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
15	Talla (pul)	59.7	60.6	62.2	63.9	65.6	67.2	68.1	59.7	60.6	62.2	63.9	65.6	67.2	68.1
	Talla(cm)	151.7	154	157.9	162.3	166.7	170.6	173	151.7	154	157.9	162.3	166.7	170.6	173
	50	105	106	107	108	109	109	109	64	<u>64</u>	64	65	66	67	67
	90	118	119	121	122	123	123	<u>124</u>	<u>76</u>	76	76	77	77	78	78
	95	124	124	125	126	127	127	128	80	80	80	81	82	82	82
	95 + 12 mm Hg	136	136	137	138	139	139	140	92	92	92	93	94	94	94
16	Talla (pul)	59.9	60.8	62.4	64.1	65.8	67.3	68.3	59.9	60.8	62.4	64.1	65.8	67.3	68.3
	Talla(cm)	152.1	154.5	158.4	162.8	167.1	171.1	173.4	152.1	<u>154.5</u>	158.4	162.8	167.1	171.1	173.4
	50	106	107	108	109	109	110	110	64	64	65	66	66	67	67
	90	119	120	122	123	124	124	124	76	76	76	77	78	78	78
	95	124	125	125	127	127	128	128	80	80	80	81	82	82	82
	95 + 12 mm Hg	136	137	137	139	139	140	140	92	92	92	93	94	94	94
17	Talla (pul)	60.0	60.9	62.5	64.2	65.9	67.4	68.4	60.0	60.9	62.5	64.2	65.9	67.4	68.4
	Talla(cm)	152.4	154.7	158.7	163.0	167.4	171.3	173.7	152.4	154.7	158.7	163.0	167.4	171.3	173.7
	50	107	108	109	110	110	110	111	64	64	65	66	66	66	67
	90	120	121	123	124	124	125	125	76	76	77	77	78	78	78
	95	125	125	126	127	128	128	128	80	80	<u>80</u>	81	82	82	82
	95 + 12 mm Hg	137	137	138	139	140	140	140	92	92	92	93	94	94	94

**CUADRO 21 NIVELES DE PRESIÓN ARTERIAL EN NIÑAS POR TALLA Y EDAD (46)**

**Anexo 6 Niveles de glucosa, criterios para diabetes de acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes.**

Glucosa en ayuno sérica $\geq 126\text{mg/dL}$ ( $7.0\text{mmol/L}$ ). Ayuno: no ingesta calórica por al menos 8 horas
Ó
Glucosa plasmática 2 h $\geq 200\text{mg/dL}$ ( $11.1\text{mmol/L}$ ). El examen debe realizarse como está descrito en la OMS, usando carga oral de glucosa con 75g de glucosa disuelta en agua.
Ó
Hemoglobina Glucosilada (HbA1c) $\geq 6.5\%$ ( $48\text{mmol/mol}$ ). El examen debe realizarse en un laboratorio con el método apropiado
Ó
En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, una glucosa sérica plasmática al azar $\geq 200\text{mg/dL}$ ( $11.1\text{mmol/L}$ )

**CUADRO 22 CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DIABETES(47)**

<b>Definiendo prediabetes</b>
Glucosa plasmática en ayuno(GPA) $100\text{ mg/dL}$ ( $5.6\text{mmol/L}$ ) a $125\text{mg/dL}$ ( $6.9\text{mmol/L}$ )
Ó
Glucosa plasmática 2 h $\geq 140\text{dL}$ ( $7.8\text{ mmol/L}$ ) a $199\text{mg/dL}$ ( $11.0\text{ mmol/L}$ ). con curva de tolerancia a la glucosa, 75gr
Ó
HbA1C $5.7\text{-}6.4\%$ ( $39\text{-}47\text{mmol/mol}$ )

**CUADRO 23 DEFINICIÓN DE PREDIABETES(47)**

## Anexo 8 Circunferencia de cintura de acuerdo a la edad y talla<sup>(48)</sup>

Edad (años)	Circunferencia de cintura percentil	Niños Percentil de talla (cm)					Niñas Percentil de talla (cm)				
		10	25	50	75	90	10	25	50	75	90
6		(109)	(112)	(115)	(119)	(122)	(108)	(111)	(115)	(118)	(122)
	50	49	51	56	60	62	48	50	54	57	59
	75	52	55	61	66	69	51	54	58	63	66
7	90	58	61	67	72	76	54	58	63	69	72
		(115)	(118)	(122)	(125)	(129)	(115)	(118)	(121)	(125)	(129)
	50	51	54	58	62	65	51	53	56	60	62
8	75	55	58	64	69	72	54	57	61	66	69
	90	61	64	70	76	79	58	61	67	72	75
		(121)	(124)	(128)	(132)	(136)	(120)	(124)	(128)	(132)	(135)
9	50	54	56	61	65	67	54	56	61	65	67
	75	58	61	67	72	76	57	60	65	69	72
	90	64	67	73	79	82	61	64	70	75	79
10		(126)	(129)	(134)	(138)	(142)	(125)	(129)	(133)	(137)	(141)
	50	56	59	63	67	70	56	59	63	67	70
	75	61	64	70	75	79	60	63	68	72	75
11	90	67	71	76	82	85	65	68	73	79	82
		(130)	(134)	(139)	(143)	(147)	(129)	(133)	(138)	(143)	(147)
	50	59	61	66	70	72	59	61	66	70	72
12	75	64	67	73	78	82	63	66	71	75	78
	90	70	74	79	85	89	68	71	77	82	85
		(135)	(139)	(144)	(149)	(153)	(135)	(139)	(144)	(149)	(153)
13	50	61	64	68	72	75	61	64	68	72	75
	75	67	70	76	81	85	66	69	74	78	81
	90	73	77	83	88	92	71	75	80	85	89
14		(140)	(144)	(149)	(154)	(159)	(142)	(146)	(151)	(156)	(161)
	50	64	66	70	75	77	64	66	70	75	77
	75	70	73	79	84	88	70	72	77	81	84
15	90	77	80	86	92	95	75	78	83	89	92
		(146)	(151)	(156)	(161)	(166)	(148)	(152)	(157)	(162)	(166)
	50	66	69	73	77	80	66	69	73	77	80
16	75	73	76	82	87	91	73	75	80	84	87
	90	80	83	89	95	98	78	81	87	92	95
		(153)	(158)	(164)	(169)	(174)	(152)	(156)	(160)	(165)	(169)
17	50	69	71	75	80	82	69	71	75	80	82
	75	76	79	85	91	94	76	78	83	88	90
	90	83	86	92	98	101	81	85	90	96	99
18		(160)	(165)	(170)	(175)	(180)	(154)	(157)	(162)	(166)	(170)
	50	71	74	78	82	85	71	74	78	82	85
	75	79	83	88	94	97	79	81	86	91	93
19	90	86	90	95	101	104	85	88	93	99	102
		(164)	(168)	(174)	(178)	(183)	(154)	(158)	(163)	(167)	(171)
	50	74	76	80	85	87	74	76	80	85	87
20	75	82	86	91	97	100	82	85	89	94	96
	90	89	93	98	104	108	88	91	97	102	106

**Anexo 8 Valores de referencia perfil de lípidos, dislipidemia según sociedad Europea de Endocrinología y Sociedad de Endocrinología Pediátrica.**

	Aceptable	Límite alto	Alto
Triglicéridos			
0 a 9 años	< 75	75-99	≥100
10 a 19 años	< 90	90-129	≥130
Colesterol LDL	< 110	110-129	≥ 130
Total colesterol	< 170	170-199	≥ 200
Colesterol HDL	< 40 (bajo)	40-45 (límite bajo)	> 45
Colesterol no HDL	< 120	120-144	≥ 145

Triglicéridos: Multiplicar por 0.0113 para convertir a mmol/L)

Colesterol y resto de perfil de lípidos: Multiplicar por 0.0259 para convertir a mmol/L)(17)

**Anexo 9 Valores específicos para edad de lípidos séricos en niños(49)**

Percentil:	1%	3%	10%	25%	50%	75%	90%	97%	99%
<b>HDL-C (mmol l<sup>-1</sup>)</b>									
2-2.5 años	0.43	0.562	0.743	0.925	1.127	1.334	1.456	1.676	1.764
2.5-3 años	0.451	0.585	0.769	0.958	1.16	1.373	1.497	1.722	1.813
3-3.5 años	0.471	0.609	0.798	0.987	1.197	1.412	1.538	1.766	1.86
3.5-4 años	0.492	0.632	0.824	1.018	1.23	1.45	1.577	1.808	1.904
4-4.5 años	0.513	0.655	0.85	1.049	1.264	1.487	1.616	1.852	1.948
4.5-5 años	0.534	0.679	0.875	1.077	1.295	1.523	1.655	1.893	1.989
5-5.5 años	0.554	0.699	0.901	1.106	1.326	1.557	1.691	1.932	2.031
5.5-6 años	0.572	0.723	0.927	1.134	1.36	1.59	1.728	1.971	2.072
6-6.5 años	0.593	0.746	0.953	1.163	1.388	1.624	1.761	2.007	2.108
6.5-7 años	0.611	0.767	0.974	1.186	1.414	1.65	1.787	2.036	2.137
7-7.5 años	0.627	0.782	0.992	1.202	1.432	1.668	1.805	2.054	2.157
7.5-8 años	0.64	0.795	1.005	1.215	1.443	1.678	1.818	2.064	2.165
8-8.5 años	0.65	0.803	1.013	1.222	1.448	1.684	1.821	2.064	2.165
8.5-9 años	0.66	0.811	1.018	1.225	1.45	1.684	1.818	2.062	2.16
9-9.5 años	0.668	0.818	1.023	1.23	1.453	1.684	1.816	2.056	2.155
9.5-10 años	0.679	0.829	1.031	1.235	1.456	1.686	1.818	2.056	2.155
10-10.5 años	0.689	0.837	1.041	1.243	1.463	1.689	1.821	2.059	2.155
10.5-10.9 años	0.699	0.85	1.052	1.254	1.471	1.696	1.829	2.064	2.16
<b>LDL-C (mmol l<sup>-1</sup>)</b>									
2-2.5 años	1.01	1.272	1.629	1.999	2.432	2.916	3.206	3.776	4.033
2.5-3 años	1.002	1.264	1.619	1.987	2.416	2.898	3.186	3.753	4.007
3-3.5 años	0.997	1.256	1.608	1.974	2.404	2.88	3.168	3.73	3.983
3.5-4 años	0.992	1.248	1.598	1.961	2.388	2.862	3.147	3.706	3.958
4-4.5 años	0.984	1.241	1.59	1.95	2.372	2.844	3.129	3.683	3.932
4.5-5 años	0.979	1.233	1.58	1.937	2.357	2.826	3.108	3.66	3.908
5-5.5 años	0.971	1.225	1.57	1.924	2.341	2.808	3.087	3.636	3.882
5.5-6 años	0.966	1.217	1.559	1.911	2.328	2.789	3.069	3.613	3.859
6-6.5 años	0.961	1.21	1.549	1.901	2.313	2.771	3.048	3.59	3.833
6.5-7 años	0.953	1.202	1.538	1.888	2.297	2.753	3.028	3.566	3.807
7-7.5 años	0.948	1.194	1.528	1.875	2.282	2.735	3.01	3.543	3.784
7.5-8 años	0.94	1.186	1.518	1.862	2.266	2.717	2.989	3.52	3.758
8-8.5 años	0.935	1.178	1.51	1.852	2.253	2.699	2.971	3.497	3.735
8.5-9 años	0.93	1.171	1.5	1.839	2.238	2.681	2.95	3.473	3.709
9-9.5 años	0.922	1.163	1.489	1.826	2.222	2.663	2.929	3.45	3.683
9.5-10 años	0.917	1.155	1.479	1.813	2.207	2.644	2.911	3.427	3.66
10-10.5 años	0.909	1.147	1.469	1.803	2.194	2.629	2.89	3.403	3.634
10.5-10.9 años	0.904	1.14	1.458	1.79	2.178	2.611	2.87	3.38	3.61
<b>TC (mmol l<sup>-1</sup>)</b>									
2-2.5 años	2.471	2.694	3.03	3.416	3.906	4.465	4.797	5.408	5.664
2.5-3 años	2.484	2.707	3.041	3.427	3.913	4.47	4.799	5.405	5.662
3-3.5 años	2.499	2.72	3.054	3.437	3.921	4.476	4.802	5.405	5.657
3.5-4 años	2.512	2.732	3.067	3.447	3.929	4.481	4.804	5.403	5.654
4-4.5 años	2.525	2.748	3.08	3.458	3.937	4.486	4.807	5.403	5.651
4.5-5 años	2.538	2.761	3.09	3.468	3.947	4.491	4.812	5.4	5.646
5-5.5 años	2.554	2.774	3.103	3.481	3.955	4.494	4.815	5.4	5.644
5.5-6 años	2.567	2.787	3.116	3.491	3.963	4.499	4.817	5.398	5.641
6-6.5 años	2.58	2.8	3.126	3.502	3.97	4.504	4.82	5.398	5.638
6.5-7 años	2.593	2.813	3.139	3.512	3.981	4.509	4.823	5.395	5.636
7-7.5 años	2.608	2.826	3.152	3.522	3.989	4.514	4.825	5.395	5.631
7.5-8 años	2.621	2.839	3.165	3.533	3.996	4.522	4.83	5.395	5.628
8-8.5 años	2.634	2.852	3.175	3.543	4.004	4.527	4.833	5.392	5.625
8.5-9 años	2.65	2.865	3.188	3.553	4.015	4.533	4.836	5.392	5.623
9-9.5 años	2.663	2.877	3.201	3.566	4.022	4.538	4.838	5.392	5.62
9.5-10 años	2.675	2.893	3.212	3.577	4.03	4.543	4.843	5.39	5.618
10-10.5 años	2.691	2.906	3.225	3.587	4.038	4.548	4.846	5.39	5.618
10.5-10.9 años	2.704	2.919	3.238	3.598	4.046	4.553	4.848	5.39	5.615
<b>TC/HDL-C</b>									
2-2.5 años	1.98	2.21	2.55	2.95	3.5	4.23	4.75	5.98	6.66
2.5-3 años	1.93	2.16	2.49	2.87	3.4	4.1	4.6	5.78	6.42
3-3.5 años	1.88	2.1	2.42	2.8	3.3	3.98	4.46	5.58	6.19
3.5-4 años	1.84	2.05	2.36	2.73	3.22	3.87	4.32	5.4	5.98
4-4.5 años	1.8	2.01	2.31	2.66	3.14	3.76	4.2	5.24	5.8
4.5-5 años	1.77	1.97	2.27	2.61	3.07	3.67	4.1	5.09	5.62
5-5.5 años	1.74	1.94	2.22	2.55	3	3.59	4	4.95	5.47
5.5-6 años	1.71	1.91	2.18	2.51	2.94	3.51	3.9	4.83	5.32
6-6.5 años	1.69	1.88	2.15	2.46	2.89	3.44	3.82	4.71	5.19
6.5-7 años	1.67	1.85	2.12	2.43	2.84	3.38	3.75	4.61	5.07
7-7.5 años	1.66	1.84	2.1	2.4	2.81	3.33	3.7	4.53	4.98
7.5-8 años	1.65	1.83	2.09	2.39	2.78	3.3	3.66	4.47	4.91
8-8.5 años	1.65	1.83	2.09	2.39	2.78	3.29	3.64	4.44	4.86
8.5-9 años	1.66	1.84	2.09	2.39	2.78	3.28	3.63	4.42	4.83
9-9.5 años	1.66	1.84	2.09	2.38	2.77	3.27	3.61	4.38	4.79
9.5-10 años	1.66	1.84	2.09	2.37	2.75	3.24	3.58	4.34	4.73
10-10.5 años	1.66	1.83	2.08	2.36	2.73	3.21	3.54	4.28	4.67
10.5-10.9 años	1.65	1.82	2.07	2.35	2.71	3.18	3.51	4.23	4.61
<b>Triglicéridos (mmol l<sup>-1</sup>)</b>									
2-10.9 años	0.509	0.509	0.509	0.509	0.509	0.687	0.949	1.446	1.97

Abreviaturas: HDL-C, lipoproteína de colesterol de alta densidad; LDL-C, lipoproteína de colesterol de baja densidad; TC, colesterol total.



**Anexo 10 Valores específicos para edad de lípidos séricos en niñas<sup>(49)</sup>**

Percentil:	1%	3%	10%	25%	50%	75%	90%	97%	99%
<i>HDL-C (mmol l<sup>-1</sup>)</i>									
2-2.5 años	0.386	0.51	0.684	0.86	1.054	1.256	1.375	1.59	1.681
2.5-3 años	0.407	0.536	0.712	0.896	1.093	1.303	1.425	1.647	1.738
3-3.5 años	0.43	0.562	0.743	0.93	1.134	1.347	1.471	1.699	1.792
3.5-4 años	0.451	0.585	0.774	0.963	1.173	1.391	1.52	1.751	1.847
4-4.5 años	0.471	0.611	0.803	0.997	1.21	1.432	1.564	1.803	1.898
4.5-5 años	0.492	0.635	0.831	1.028	1.246	1.471	1.606	1.847	1.945
5-5.5 años	0.513	0.658	0.855	1.057	1.277	1.507	1.642	1.886	1.987
5.5-6 años	0.534	0.681	0.883	1.088	1.311	1.544	1.678	1.927	2.028
6-6.5 años	0.554	0.702	0.907	1.114	1.339	1.575	1.715	1.963	2.067
6.5-7 años	0.572	0.723	0.93	1.14	1.368	1.606	1.743	1.997	2.1
7-7.5 años	0.591	0.741	0.951	1.16	1.391	1.629	1.769	2.023	2.126
7.5-8 años	0.606	0.756	0.966	1.178	1.406	1.645	1.785	2.038	2.145
8-8.5 años	0.616	0.769	0.976	1.189	1.417	1.655	1.792	2.046	2.15
8.5-9 años	0.627	0.777	0.984	1.194	1.419	1.655	1.792	2.044	2.147
9-9.5 años	0.635	0.782	0.987	1.194	1.417	1.65	1.787	2.033	2.137
9.5-10 años	0.64	0.787	0.989	1.194	1.414	1.645	1.779	2.023	2.124
10-10.5 años	0.645	0.793	0.992	1.191	1.409	1.637	1.769	2.01	2.108
10.5-10.9 años	0.65	0.795	0.992	1.189	1.404	1.627	1.756	1.992	2.09
<i>LDL-C (mmol l<sup>-1</sup>)</i>									
2-2.5 años	1.093	1.349	1.704	2.077	2.523	3.017	3.313	3.872	4.118
2.5-3 años	1.088	1.344	1.696	2.069	2.515	3.007	3.3	3.857	4.103
3-3.5 años	1.085	1.339	1.691	2.062	2.505	2.994	3.287	3.841	4.087
3.5-4 años	1.08	1.334	1.684	2.054	2.494	2.984	3.274	3.828	4.069
4-4.5 años	1.077	1.329	1.678	2.046	2.484	2.971	3.261	3.812	4.053
4.5-5 años	1.072	1.323	1.671	2.038	2.476	2.96	3.248	3.797	4.038
5-5.5 años	1.067	1.318	1.663	2.031	2.466	2.947	3.235	3.781	4.022
5.5-6 años	1.064	1.313	1.658	2.023	2.455	2.937	3.222	3.768	4.007
6-6.5 años	1.059	1.308	1.65	2.015	2.445	2.924	3.209	3.753	3.991
6.5-7 años	1.054	1.303	1.645	2.005	2.435	2.914	3.196	3.737	3.976
7-7.5 años	1.052	1.298	1.637	1.997	2.427	2.901	3.183	3.722	3.958
7.5-8 años	1.046	1.292	1.632	1.989	2.416	2.89	3.17	3.706	3.942
8-8.5 años	1.044	1.287	1.624	1.981	2.406	2.877	3.157	3.693	3.926
8.5-9 años	1.039	1.282	1.619	1.974	2.396	2.867	3.144	3.678	3.911
9-9.5 años	1.033	1.277	1.611	1.966	2.388	2.854	3.131	3.662	3.895
9.5-10 años	1.031	1.272	1.606	1.958	2.378	2.844	3.121	3.647	3.88
10-10.5 años	1.026	1.267	1.598	1.95	2.367	2.831	3.108	3.631	3.864
10.5-10.9 años	1.02	1.261	1.59	1.943	2.357	2.818	3.095	3.618	3.846
<i>TC (mmol l<sup>-1</sup>)</i>									
2-2.5 años	2.484	2.712	3.054	3.45	3.95	4.525	4.867	5.496	5.76
2.5-3 años	2.502	2.73	3.072	3.465	3.965	4.538	4.877	5.504	5.765
3-3.5 años	2.523	2.748	3.09	3.484	3.981	4.551	4.887	5.509	5.771
3.5-4 años	2.541	2.766	3.108	3.499	3.996	4.561	4.898	5.514	5.773
4-4.5 años	2.559	2.787	3.126	3.517	4.012	4.574	4.908	5.522	5.778
4.5-5 años	2.577	2.805	3.144	3.533	4.025	4.587	4.918	5.527	5.783
5-5.5 años	2.598	2.823	3.162	3.551	4.04	4.6	4.929	5.535	5.789
5.5-6 años	2.616	2.844	3.181	3.569	4.056	4.61	4.939	5.54	5.791
6-6.5 años	2.637	2.862	3.199	3.585	4.071	4.623	4.949	5.548	5.796
6.5-7 años	2.655	2.88	3.217	3.603	4.087	4.636	4.96	5.556	5.802
7-7.5 años	2.673	2.901	3.238	3.621	4.103	4.649	4.97	5.561	5.807
7.5-8 años	2.694	2.919	3.256	3.636	4.118	4.662	4.983	5.569	5.812
8-8.5 años	2.712	2.937	3.274	3.654	4.134	4.675	4.994	5.576	5.817
8.5-9 años	2.732	2.958	3.292	3.673	4.149	4.688	5.004	5.581	5.822
9-9.5 años	2.751	2.976	3.31	3.688	4.165	4.701	5.014	5.589	5.83
9.5-10 años	2.771	2.997	3.328	3.706	4.18	4.714	5.025	5.597	5.835
10-10.5 años	2.789	3.015	3.346	3.724	4.196	4.727	5.038	5.605	5.84
10.5-10.9 años	2.81	3.033	3.367	3.743	4.211	4.74	5.048	5.613	5.846
<i>TC/HDL-C</i>									
2-2.5 años	2.08	2.31	2.67	3.09	3.7	4.53	5.12	6.56	7.36
2.5-3 años	2.04	2.27	2.61	3.02	3.61	4.4	4.98	6.35	7.11
3-3.5 años	2	2.22	2.55	2.95	3.52	4.28	4.83	6.14	6.86
3.5-4 años	1.96	2.17	2.49	2.88	3.42	4.16	4.69	5.93	6.62
4-4.5 años	1.92	2.12	2.43	2.81	3.33	4.04	4.54	5.74	6.38
4.5-5 años	1.88	2.08	2.38	2.74	3.25	3.93	4.41	5.55	6.16
5-5.5 años	1.84	2.04	2.33	2.68	3.17	3.83	4.29	5.38	5.97
5.5-6 años	1.81	2.01	2.29	2.64	3.11	3.74	4.19	5.24	5.8
6-6.5 años	1.79	1.98	2.26	2.6	3.06	3.67	4.11	5.11	5.65
6.5-7 años	1.78	1.96	2.24	2.56	3.01	3.61	4.03	5.01	5.52
7-7.5 años	1.76	1.94	2.21	2.53	2.97	3.56	3.97	4.91	5.41
7.5-8 años	1.75	1.93	2.2	2.52	2.95	3.52	3.92	4.83	5.31
8-8.5 años	1.76	1.93	2.2	2.51	2.93	3.49	3.88	4.78	5.25
8.5-9 años	1.76	1.94	2.2	2.51	2.93	3.48	3.86	4.74	5.2
9-9.5 años	1.77	1.94	2.2	2.51	2.92	3.47	3.84	4.7	5.15
9.5-10 años	1.77	1.94	2.2	2.5	2.91	3.45	3.82	4.65	5.09
10-10.5 años	1.77	1.94	2.2	2.5	2.9	3.43	3.79	4.61	5.03
10.5-10.9 años	1.77	1.94	2.2	2.49	2.89	3.41	3.77	4.57	4.98
<i>Triglicéridos (mmol l<sup>-1</sup>)</i>									
2-10.9 años	0.509	0.509	0.509	0.509	0.542	0.757	1.028	1.526	2.044

Abreviaturas: HDL-C, lipoproteína de colesterol de alta densidad; LDL-C, lipoproteína de colesterol de baja densidad; TC, colesterol total.

**Anexo 11 Circunferencia de cintura en centímetros de acuerdo a Encuesta de Salud Nacional y Examen de Nutrición -National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)<sup>(50)</sup>**

Edad, y	Percentiles					
	10%	25%	50%	75%	90%	95%
<b>Niños</b>						
2	44.1	45.8	47.7	49.7	51.7	52.9
3	46	47.6	49.7	52.1	54.7	56.5
4	47.3	49	51.3	54.1	57.4	59.9
5	48.3	50.2	52.8	56.1	60.1	63.4
6	49.4	51.5	54.4	58.3	63.2	67.2
7	50.8	53.1	56.4	60.9	66.7	71.7
8	52.4	55	58.7	63.7	70.4	76.3
9	54.1	57	61	66.5	74	80.8
10	55.9	59	63.3	69.3	77.5	84.8
11	57.7	61	65.6	72.1	80.8	88.5
12	59.6	63	67.9	74.7	83.8	92
13	61.4	65	70.1	77.2	86.7	95.1
14	63.1	66.9	72.2	79.5	89.2	97.8
15	64.8	68.6	74.1	81.6	91.5	100.2
16	66.3	70.2	75.8	83.5	93.5	102.2
17	67.7	71.8	77.5	85.3	95.4	104.1
18	69.1	73.2	79	86.9	97.2	105.8
<b>Niñas</b>						
2	43.8	45.7	47.9	50.3	52.6	54
3	45	47	49.5	52.3	55.3	57.4
4	46.5	48.5	51.1	54.4	58.1	60.8
5	47.5	49.6	52.5	56.2	60.6	64.1
6	48.4	50.7	53.9	58.1	63.4	67.7
7	49.7	52.3	55.9	60.7	66.8	71.9
8	51.3	54.2	58.1	63.5	70.3	76.1
9	53.1	56.2	60.6	66.4	73.8	80
10	55.1	58.5	63.2	69.4	77.2	83.5
11	57.3	60.9	65.8	72.4	80.4	86.8
12	59.4	63.1	68.3	75	83.3	89.9
13	61.3	65.1	70.4	77.4	85.9	92.7
14	63	66.8	72.2	79.2	87.9	95
15	64.2	68	73.4	80.5	89.4	96.6
16	65	68.9	74.2	81.4	90.4	97.8
17	65.6	69.4	74.8	82	91.1	98.7
18	66	69.8	75.1	82.3	91.6	99.4

La circunferencia de cintura pasa a 102 cm en niños y 88 cm para niñas a los 18 años.

## Anexo 12 Propuesta de puntos de corte para síndrome metabólico en niños y en adultos por Cruz y Gorán<sup>(25)</sup>

Características de SM	Edad, y	Niños	Niñas
Glucosa alta*			
En ayuno	—	≥100 mg/dL	≥100 mg/dL
2-hour posteriores a ingesta de tolerancia oral a la glucosa	—	≥140 mg/dL	≥140 mg/dL
Presión arterial sistólica, mm Hg†	8	112	111
	12	119	119
	15	125	124
	17	133	125
	Adulto**	≥ 130	≥130
Presión arterial diastólica, mm Hg†	8	73	71
	12	77	76
	15	79	80
	17	83	81
	Adulto	≥ 85	≥85
Triglicéridos, mg/dL‡	12–19	135	170
	16–19	165	168
	NCEP††	≥ 150	≥150
	Adulto	≥150	≥150
HDL colesterol, mg/dL§	6–8	37	37
	9–11	39	38
	12–15	35	36
	16–19	33	37
	NCEP	£ 35	£ 35
	Adulto	£ 40	£ 50
Circunferencia de cintura, cm¶	8	70.9	70.4
	12	84.5	81.9
	15	94.4	89.8
	17	101	97
	Adulto	≥102	≥ 88

\*Basado en datos de la American Diabetes Association (Asociación Americana de Diabetes) Recomendaciones para niños y adultos. \*Data are based on the American Diabetes Association recommendations and are the same for children and adults [26,31,47].

† Datos tomados del equipo de trabajo para Presión Arterial Alta en los adolescentes y niños. Los valores son del percentil 90 asumiendo un percentil de talla en el 50%. Datos disponibles para edades de 1 a 17 años de edad (51)<sup>f</sup>

‡ Datos del Encuesta de Salud Nacional y Examen de Nutrición -National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). Valores son del percentil 90 para edad y sexo. Los valores para niños de 8 y 11 años no han sido publicados (52)

§ Datos del Encuesta de Salud Nacional y Examen de Nutrición -National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). Valores son del percentil 90 para edad y sexo(52)

¶ Datos del Encuesta de Salud Nacional y Examen de Nutrición -National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). Valores son del percentil 90 para edad y sexo, y etnicidad blanca o Africana Americana. El percentil 90 para población hispana es ligeramente más alta.

\*\*Definición de Síndrome Metabólico en el Panel de Tratamiento para Adultos (Adult Treatment Panel) ATP.(53)

†† Programa de Educación Nacional de Colesterol (National Cholesterol Education Program-NCEP).

HDL—Lipoproteína de alta densidad; SM= Síndrome metabólico,

**Anexo. Niveles de presión percentiles para niños Datos tomados del equipo de trabajo para Presión Arterial Alta en los adolescentes y niños del 2004 usado para la clasificación de Cruz y Gorán<sup>(46)</sup>**

		Presión arterial sistólica, mm Hg								Presión arterial diastólica, mm Hg							
		Percentil según altura								Percentil según altura							
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	
1	50%	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39		
	90%	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54		
	95%	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58		
	99%	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66		
2	50%	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44		
	90%	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59		
	95%	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63		
	99%	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71		
3	50%	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48		
	90%	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63		
	95%	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67		
	99%	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75		
4	50%	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52		
	90%	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67		
	95%	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71		
	99%	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79		
5	50%	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55		
	90%	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70		
	95%	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74		
	99%	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82		
6	50%	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57		
	90%	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72		
	95%	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76		
	99%	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84		
7	50%	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59		
	90%	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74		
	95%	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78		
	99%	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86		
8	50%	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61		
	90%	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76		
	95%	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80		
	99%	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88		
9	50%	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62		
	90%	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77		
	95%	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81		
	99%	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89		
10	50%	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63		
	90%	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78		
	95%	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82		
	99%	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90		
11	50%	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63		
	90%	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78		
	95%	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82		
	99%	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90		
12	50%	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64		
	90%	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79		
	95%	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83		
	99%	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91		
13	50%	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64		
	90%	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79		
	95%	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83		
	99%	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91		
14	50%	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65		
	90%	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80		
	95%	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84		
	99%	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92		
15	50%	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66		
	90%	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81		
	95%	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85		
	99%	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93		
16	50%	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67		
	90%	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82		
	95%	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87		
	99%	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94		
17	50%	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70		
	90%	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84		
	95%	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89		
	99%	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97		

El percentil 90 es 1,28 DE, el percentil 95 es 1,645 DE y el percentil 99 es 2,326 DE sobre la media. DE-Desviación estándar

**Anexo14 Niveles de presión percentiles para niños Datos tomados del equipo de trabajo para Presión Arterial Alta en los adolescentes y niños.**

		Presión arterial sistólica, mm Hg Percentil según altura							Presión arterial diastólica, mm Hg Percentil según altura						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	50%	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90%	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95%	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99%	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50%	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90%	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95%	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99%	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50%	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90%	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95%	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99%	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50%	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90%	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95%	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99%	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50%	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90%	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95%	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99%	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50%	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90%	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95%	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99%	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50%	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90%	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95%	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99%	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50%	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90%	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95%	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99%	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50%	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90%	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95%	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99%	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50%	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90%	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95%	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99%	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50%	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90%	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95%	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99%	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50%	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90%	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95%	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99%	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50%	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90%	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95%	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99%	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50%	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90%	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95%	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99%	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50%	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90%	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95%	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99%	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50%	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90%	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95%	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99%	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50%	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90%	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95%	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99%	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

El percentil 90 es 1,28 DE, el percentil 95 es 1,645 DE y el percentil 99 es 2,326 DE sobre la media. DE=Desviación estándar

**Anexo 15 Valor estimado para percentiles para niños y adolescente mexicanos-americanos para criterios de Zimmet**

	Percentil para niños					Percentil para niñas				
	10%	25%	50%	75%	90%	10%	25%	50%	75%	90%
Intercepto	41	41.8	43.3	44.3	46.2	41.4	42.1	43.9	44.8	47.1
Pendiente	1.7	1.9	2.2	2.7	3.5	1.5	1.8	2.1	2.6	3.2
Edad(a)										
2	44.4	45.6	47.6	49.8	53.2	44.5	45.7	48	50	53.5
3	46.1	47.5	49.8	52.5	56.7	46	47.4	50.1	52.6	56.7
4	47.8	49.4	52	55.3	60.2	47.5	49.2	52.2	55.2	59.9
5	49.5	51.3	54.2	58	63.6	49	51	54.2	57.8	63
6	51.2	53.2	56.3	60.7	67.1	50.5	52.7	56.3	60.4	66.2
7	52.9	55.1	58.5	63.4	70.6	52	54.5	58.4	63	69.4
8	54.6	57	60.7	66.2	74.1	53.5	56.3	60.4	65.6	72.6
9	56.3	58.9	62.9	68.9	77.6	55	58	62.5	68.2	75.8
10	58	60.8	65.1	71.6	81	56.5	59.8	64.6	70.8	78.9
11	59.7	62.7	67.2	74.4	84.5	58.1	61.6	66.6	73.4	82.1
12	61.4	64.6	69.4	77.1	88	59.6	63.4	68.7	76	85.3
13	63.1	66.5	71.6	79.8	91.5	61.1	65.1	70.8	78.6	88.5
14	64.8	68.4	73.8	82.6	95	62.6	66.9	72.9	81.2	91.7
15	66.5	70.3	76	85.3	98.4	64.1	68.7	74.9	83.8	94.8
16	68.2	72.2	78.1	88	101.9	65.6	70.4	77	86.4	98
17	69.9	74.1	80.3	90.7	105.4	67.1	72.2	79.1	89	101.2
18	71.6	76	82.5	93.5	108.9	68.6	74	81.1	91.6	104.4

*Cuadro en centímetros(cm)*