



# Universidad Autónoma de Querétaro

## Facultad de Medicina

### ASOCIACIÓN DE OBESIDAD CENTRAL Y CIFRAS DE TENSIÓN ARTERIAL ELEVADA EN ESCOLARES DE UNA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR

### Tesis

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la

ESPECIALIDAD EN MEDICINA FAMILIAR

Presenta:

Med. Gral. Lilia Maribel Tapia González

Dirigido por:

Med. Esp. Manuel Enrique Herrera Ávalos

Santiago de Querétaro, Querétaro; Febrero 2022



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina

“ASOCIACIÓN DE OBESIDAD CENTRAL Y CIFRAS DE TENSIÓN ARTERIAL  
ELEVADA EN ESCOLARES DE UNA UNIDAD DE MEDICINA  
FAMILIAR”

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de  
Especialidad en Medicina Familiar

**Presenta:**

Med. Gral. Lilia Maribel Tapia González

**Dirigido por:**

Med. Esp. Manuel Enrique Herrera Ávalos

Med. Esp. Manuel Enrique Herrera Ávalos

Presidente

Med. Esp. Ericka Esther Cadena Moreno

Secretario

Med. Esp. Rosalía Cadenas Salazar

Vocal

Dr. en C.S. Nicolás Camacho Calderón

Suplente

M.C.E. Martha Leticia Martínez Martínez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Querétaro.  
Febrero, 2022  
México.

## Resumen

**Introducción.** La obesidad es una pandemia global, se sabe que además de ser un estado de inflamación crónica de bajo grado, la grasa visceral presenta actividad metabólica. Para diagnosticar obesidad central en niños, estudios recientes en México demuestran que el índice cintura-estatura (ICE) es el mejor marcador antropométrico. La obesidad es un factor de riesgo para la hipertensión arterial, la cual tiene sus orígenes en la infancia y en donde no se han descrito del todo los factores de riesgo asociados. **Objetivo general.** Determinar la asociación entre obesidad central en escolares y cifras de tensión arterial elevada en una Unidad de Medicina Familiar. **Metodología.** Estudio de transversal de asociación, se usaron tablas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para percentilar talla para la edad, y tablas de la Asociación Americana de Pediatría (AAP) para percentilar tensión arterial (TA). Se establecieron dos grupos de 73 y 75 participantes, seleccionados por muestreo no aleatorio/no probabilístico por conveniencia. Se estudiaron variables sociodemográficas y antropométricas. Se empleó estadística descriptiva, t de student, la prueba de  $X^2$  y la razón de momios, con un nivel de confianza del 95%. Se contempló la reglamentación ética vigente. **Resultados.** Se asoció presencia de obesidad central y presencia de TA elevada en los escolares, con un valor de  $p < 0.001$ , RM de 11.126 con IC 95% 4.806 – 25.761. Se asoció cifras de TA elevada y sexo femenino, con valor de p de 0.031, RM 2.171 con IC 95% 1.066 – 4.421. Se asoció acudir a escuela pública con obesidad central, con valor de p de 0.001, RM de 0.172, IC 95% de 0.055 – 0.538. No se encontró asociación entre obesidad central al sexo. **Conclusiones.** Hay una fuerte asociación entre presencia de obesidad central por ICE y cifras de TA elevada en escolares. Ser niña en edad escolar se asocia 2.171 veces más para presentar TA elevada. Acudir a escuela privada es factor protector para presentar obesidad central.

**Palabras Clave.** Obesidad, obesidad central, índice cintura-estatura, tensión arterial elevada, escolares.

## Summary

**Introduction.** Obesity is a global pandemic, it is known that in addition to being a state of low-grade chronic inflammation, visceral fat has metabolic activity. To diagnose central obesity in children, recent studies in Mexico show that the waist-height index (ICE) is the best anthropometric marker. Obesity is a risk factor for high blood pressure, which has its origins in childhood and where the associated risk factors have not been fully described. **General objective.** To determine the association between central obesity in schoolchildren and high blood pressure figures in a Family Medicine Unit. **Methodology.** Association study, tables from the World Health Organization (WHO) were used to percentile height for age, and tables from the American Pediatric Association (AAP) to percentile blood pressure (BP). Two groups of 73 and 75 selected were established, selected by non-random /non-probability sampling for convenience. Anthropometric and sociodemographic variables were studied. Descriptive statistics, student's t test, Chi<sup>2</sup> and odds ratio were used. The current ethical regulations were considered. **Results.** The presence of central obesity and the presence of elevated BP were associated in schoolchildren, with a p value <0.001, OR of 11.126 with 95% CI 4.806 - 25.761. Elevated BP figures and female sex were associated, with a p value of 0.031, OR 2,171 with 95% CI 1.066 – 4.421. Attending public school was associated with central obesity, with a p value of 0.001, OR of 0.172, 95% CI of 0.055 - 0.538. No association was found between central obesity to sex. **Conclusions.** There is a strong association between the presence of central obesity due to CLI and high blood pressure levels in schoolchildren. Being a girl of school age is associated 2.171 times more with presenting high BP. Going to private school is a protective factor for presenting central obesity. **Keywords.** Obesity, Central obesity, waist-height ratio, high blood pressure, schoolchildren.

## **Dedicatorias**

A mis padres, quienes fueron modelos de resiliencia, amor y entrega;

A mis hermanos, de quienes aprendí apoyo y complicidad.

Este trabajo no sería posible sin los valores que de ustedes aprendo cada día.

## **Agradecimientos**

Mi más profundo agradecimiento a todos mis profesores a lo largo de éstos 3 años, de quienes aprendí las destrezas no escritas en el ejercicio de esta especialidad; agradezco en especial al Dr. Manuel Herrera, de quien he recibido apoyo desde que fue mi maestro titular en la sede UMF 16, durante la conformación de esta investigación de tesis como asesor, y a quien he visto convertirse en un afable Coordinador de Educación.

Gracias también a mis compañeros, amigos que se convirtieron en familia, por el apoyo brindado durante ésta trayectoria.

Agradezco infinitamente a mi familia, por el apoyo y el amor siempre brindado.

Agradezco también a Dios, a la vida, y a mí misma, por seguir siempre hacia mis metas.

## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	i
<b>Summary</b>	ii
<b>Dedicatorias</b>	iii
<b>Agradecimientos</b>	iv
<b>Índice</b>	v
<b>Índice de tablas</b>	vii
<b>Abreviaturas y siglas</b>	viii
<b>I. Introducción</b>	1
<b>II. Antecedentes</b>	3
<b>III. Fundamentación teórica</b>	5
III.1 Obesidad infantil	5
III.1.1 Índice cintura-estatura (ICE)	5
III.2 Hipertensión Arterial Sistémica infantil	6
III.2.1 Diagnóstico de la Hipertensión Arterial Sistémica infantil	6
III.3 Fisiopatología de la obesidad central y aumento de la TA	7
<b>IV. Hipótesis</b>	9
<b>V. Objetivos</b>	10
V.1 General	10
<b>VI. Material y métodos</b>	11
VI.1 Tipo de investigación	11
VI.2 Población o unidad de análisis	11
VI.3 Muestra y tipo de muestra	11
VI.3.1 Criterios de selección	12
VI.3.2 Variables estudiadas	13
VI.4 Técnicas e instrumentos	13
VI.5 Procedimientos	13
VI.5.1 Análisis estadístico	15
VI.5.2 Consideraciones éticas	15

<b>VII. Resultados</b>	16
<b>VIII. Discusión</b>	24
<b>IX. Conclusiones</b>	27
<b>X. Propuestas</b>	28
<b>XI. Bibliografía</b>	29
<b>XII. Anexos</b>	33



## Índice de tablas

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
VII.1	Comparación de variables sociodemográficas entre grupos.	18
VII.2	Comparación de variables antropométricas entre grupos.	19
VII.3	Asociación de presencia de obesidad central medida por ICE y cifras de tensión arterial elevada	20
VII.4	Asociación de presencia de tensión arterial elevada con el sexo	21
VII.5	Asociación de presencia de obesidad central con el sexo.	22
VII.6	Asociación de presencia de obesidad central y acudir a una escuela del sector privado.	23

## Abreviaturas y siglas

**OMS** Organización Mundial de la Salud

**IL-6** Interleucina 6

**FNT-a** Factor de Necrosis Tumoral alfa

**RAAS** Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona

**AGT** Angiotensinógeno

**CC** Circunferencia de Cintura

**ICC** Índice Cintura-Cadera

**ICE** Índice de Cintura-Estatura

**HAS** Hipertensión Arterial Sistémica

**ENSANUT 2016** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino  
2016

**IMC** Índice de Masa Corporal

**TA** Tensión Arterial

**AAP** Academia Americana de Pediatría

**PAI-1** Inhibidor del Activador del Plasminógeno 1

**UMF 16** Unidad de Medicina Familiar número 16

**SAOS** Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño

**AMM** Asociación Médica Mundial

## Introducción

La obesidad infantil y adolescente no es un fenómeno transitorio; hace algunos años la Organización Mundial de la salud (OMS, 1997 como se citó en Peralta-Romero et al, 2014) declaró la obesidad como una epidemia global y propuso un conjunto de medidas para prevenirla. Actualmente, la obesidad representa uno de los problemas más graves de salud pública que aquejan al siglo XXI, y su prevalencia a través de los años ha aumentado (OMS, 2020-a).

La obesidad actualmente se considera como un estado de inflamación crónica sistémica de bajo grado, y estudios recientes señalan que, dependiendo su ubicación en el cuerpo, difiere su capacidad para secretar adipocitocinas; actualmente se conoce que la grasa visceral presenta mayor actividad metabólica (Coelho et al, 2013).

Las citocinas que se encuentran presentes en la obesidad son de dos tipos: proinflamatorias (como la interleucina 6 [IL-6] y factor de necrosis tumoral alfa[FNT- $\alpha$ ]) y antiinflamatorias (como la adiponectina) cuya acción se asocia a una disminución de la secreción, acción y sensibilización de la insulina; además, se sabe que éste tipo de tejido expresa todos los componentes del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS), incluyéndose el angiotensinógeno (AGT), renina, enzima convertidora de angiotensina I y el receptor de angiotensina II tipo 1 (Coelho et al, 2013).

La angiotensina derivada del tejido adiposo estimula la síntesis de prostaciclina, la diferenciación de adipocitos y lipogénesis, además, los péptidos RAAS secretados por este tejido actúan sobre la vasculatura y los objetivos distantes para regular la presión arterial y las respuestas cardiovasculares en individuos obesos (Coelho et al, 2013).

En los últimos años estudios realizados en niños latinoamericanos y mexicanos han comparado múltiples herramientas de medición antropométrica de la adiposidad abdominal o visceral, como lo es la circunferencia de cintura (CC), el índice cintura-cadera (ICC) y el índice de cintura-estatura (ICE), con la

finalidad de llegar a un correcto diagnóstico de obesidad central en la población pediátrica. Un estudio realizado en Centro Médico Nacional de Occidente, demuestra que la medición de ICE es el mejor marcador para diagnosticar obesidad central en niños (Ortega et al, 2017).

Se define, además, que la hipertensión arterial sistémica (HAS) tiene sus orígenes en la etapa infantil, en donde no se ha descrito del todo los factores de riesgo asociados, como lo es específicamente la obesidad central la cual es un factor de riesgo modificable (Peralta-Romero et al, 2014), por lo cual es un elemento en donde se puede incidir de manera directa para disminuir las comorbilidades que en la infancia o en el futuro temprano podrían presentarse, ya que de presentar obesidad central en la infancia y persistir en la adolescencia, el desarrollo de diversas patologías puede llegar a integrar sus consecuentes secuelas no remisibles.

Durante la revisión bibliográfica, no se encontró ningún estudio en México y Querétaro en donde se describa éste análisis de asociación entre presencia de obesidad central utilizando el valor del ICE con cifras de tensión arterial elevada en escolares, por lo tanto, de encontrar asociación se puede prevenir y evaluar de manera dirigida las posibles complicaciones en la población de riesgo, lo cual se refleja en una mejora de la salud infantil, salud familiar y se reduce a largo plazo el gran derrame económico institucional que la atención de enfermedades derivadas de estas patologías representan.

## II. Antecedentes

Para el 2016, la OMS declara que hay aproximadamente 340,000 millones de niños y adolescentes entre 5 y 19 años con sobrepeso u obesidad (OMS, 2020-b). En México, por su parte, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT, 2016 como se citó en Shamah-Levy et al, 2018) evidencia una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 32.8% en niñas y de 33.7% en niños utilizando el Índice de masa corporal (IMC) como diagnóstico de obesidad.

Un estudio en México en 2016 reporta que el ICE y la CC tienen un alto poder predictivo para identificar obesidad infantil, sin embargo, no para sobrepeso (Saldívar-Cerón et al, 2016).

En el año 2017, se desarrolló un estudio en la Clínica de Obesidad de Endocrinología pediátrica del Hospital Pediátrico del Occidente de México, en donde se describe que para el diagnóstico de obesidad visceral en pacientes de entre 6 y 16 años el valor antropométrico más adecuado es el ICE, estudiando además otros marcadores relacionados con alteraciones metabólicas (Ortega et al, 2017).

Estudios nacionales señalan prevalencias más elevadas de sobrepeso y obesidad en la infancia que las reportadas por ENSANUT 2016 (Shamah-Levy et al, 2018), como los realizados en Baja California y Querétaro (Bacardí-Gascón et al, 2007; Méndez et al, 2018); en el estudio realizado en Querétaro se encuentra mayor prevalencia de obesidad entre los niños que acuden a escuela del sector público; sin embargo, estos estudios no toman en cuenta las cifras de tensión arterial.

Estudios internacionales, como el realizado en Ecuador, informa una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la edad escolar, y reporta además una asociación entre presencia de obesidad con cifras de tensión arterial (TA) elevada. Sin embargo, éste estudio toma en cuenta para el diagnóstico de obesidad en los escolares el IMC. (Barberán Solórzano et al, 2010).

Un estudio realizado en Cuba coincide con una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares, diagnosticando el mismo con IMC, mientras que para el diagnóstico de obesidad visceral se utiliza el ICC. Ambos valores antropométricos reportan asociación estadísticamente significativa con cifras de tensión arterial elevadas. (González et al, 2013)

### **III. Fundamentación teórica**

#### **III.1 Obesidad infantil**

El sobrepeso y la obesidad son condiciones desfavorables para la salud, y son resultado del balance positivo de energía que se traduce en un cúmulo de grasa corporal (Peralta-Romero et al 2014); de acuerdo a la OMS, la obesidad es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI, y su prevalencia ha ido aumentando a un ritmo alarmante (OMS, 2020-b). En 1997, la OMS declaró a la obesidad como una pandemia global (OMS, como se cita en Peralta-Romero et al 2014).

El sobrepeso y obesidad se pueden definir de acuerdo al indicador utilizado, la población de referencia con la que se compara a cada individuo y los puntos de corte que identifican a ambas condiciones. Es frecuente definir la obesidad como un exceso de peso ajustado por la altura en el denominado IMC, que corresponde al cociente entre el peso en kilogramos y el cuadrado de la altura en metros. En adultos, se considera obesidad un valor de IMC  $\geq 30$ . (Ariza et al, 2015).

En niños y adolescentes, el crecimiento obliga a tener en cuenta la edad y el sexo, y para ello se precisan percentiles y curvas de referencia, dependiendo de los grupos étnicos y nacionales representados en cada caso (Ariza et al, 2015).

##### **III.1.1 Índice cintura-estatura (ICE)**

Diversos estudios en niños latinoamericanos y mexicanos en los últimos años comparan las diversas herramientas de medición antropométrica de la adiposidad abdominal o visceral en la infancia, como lo es la CC, el ICC y el ICE, con la finalidad de llegar a un correcto diagnóstico de obesidad central en la población pediátrica. Estos estudios han demostrado que la medición de ICE es el mejor marcador para obesidad central en niños. (Ortega et al, 2017; Saldívar-Cerón, 2016).

## **III.2 Hipertensión Arterial Sistémica infantil**

De acuerdo a la OMS, la hipertensión es un trastorno crónico degenerativo multifactorial, en el cual los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta y puede dañarlos (OMS, 2019); generalmente no se muestra ningún síntoma, pero ocasionalmente puede causar cefalea, dificultad respiratoria, vértigo, dolor torácico, palpitaciones, hemorragias (Berenguer, 2016).

La HAS representa uno de los problemas de salud más importantes en la medicina contemporánea, y se han descrito factores de riesgo tanto exógenos como endógenos asociados en la población adulta, como una dieta con alto contenido de sal, grasa o colesterol, enfermedades crónicas, antecedentes familiares, falta de actividad física, vejez sobrepeso, obesidad, color de la piel, estrés, consumo excesivo de tabaco o alcohol, etc. (Berenguer, 2016).

Hoy día, se conoce que la HAS tiene su origen en épocas tempranas de la vida, sin embargo, su magnitud en la población pediátrica no es tan bien valorada como en la edad adulta (Gorrita et al, 2014).

Se conoce que la prevalencia de la HAS va en aumento progresivamente con la edad, desde un 18% en adultos jóvenes, hasta más de 50% en población mayor de 60 años (Salas et al, 2019); de acuerdo a la Academia Americana de Pediatría (AAP) ha habido un aumento de HAS en la infancia, presentándose más en niños (15%-19%) que en niñas (7%-12%) (Flynn et al, 2017).

### **III.2.1 Diagnóstico de la Hipertensión Arterial Sistémica infantil**

De acuerdo a la AAP, la presión arterial debe ser medida en niños mayores de 3 años una vez al año, y en niños menores en cada visita médica sólo si presentan factores de riesgo. Las cifras que la AAP considera son la edad cronológica, el sexo y el percentil de talla, para definir si el niño o



adolescente es normotenso, portador de presión arterial elevada o hipertenso. En niños de 1 a <13 años, se considera la tensión arterial de la siguiente manera:

Niños de 1 a <13 años	
Tensión arterial	
Normal	TA Sistólica y/o diastólica percentil <90
Elevada	Igual o > a percentil 90 hasta percentil <95 o 120/80 mmHg hasta percentil <95 (elegir el menor valor)
HAS estadio I	Percentil igual o > 95 hasta percentil <95 + 12 mmHg, o entre 130/80 mmHg hasta 139/89 (elegir el menor valor)
HAS estadio II	Percentil igual o > 95 + 12 mmHg o > 140/90 mmHg (elegir el menor valor)

Si la TA se presenta elevada en la primera toma, el tratamiento recomendado es cambios en el estilo de vida (dieta sana, mejor calidad del sueño, actividad física), y se debe medir de nuevo la TA en 6 meses. Si después de 6 meses la TA sigue elevada, la TA se debe tomar en ambas extremidades superiores y en una inferior, haciendo énfasis en los cambios de estilo de vida. Si después de un año y posterior a 3 mediciones sigue elevada, se debe clasificar el estadio de hipertensión, pedir estudios de laboratorio y considerar enviar a subespecialista. (Flynn et al, 2017).

De acuerdo a la AAP, la tensión arterial se puede ver alterada secundario a determinadas patologías, como lo son las malformaciones renales, enfermedad renal crónica, malformaciones cardíacas (coartación de la aorta, alteración de anatomía de arco aórtico), síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), o por ingesta en las últimas 24 horas de descongestionantes y/o medicamentos de tipo antiinflamatorios no esteroideos, herbolaria, que hayan ingerido cafeína o bebidas con cafeína, antecedente de uso de esteroides sistémicos en los últimos 3 meses, o por uso de anfetaminas o estimulantes, como en el caso del tratamiento por trastorno de déficit de atención (TDA).

### **III.3 Fisiopatología de la obesidad central y aumento de la TA**

La obesidad actualmente se considera como un estado de inflamación crónica sistémica de bajo grado, y estudios recientes señalan que la circunferencia de cintura (grasa abdominal) difiere su capacidad para secretar adipocitocinas; actualmente se conoce que la grasa visceral presenta mayor actividad metabólica (Coelho et al, 2013).

Las citocinas que se encuentran presentes en la obesidad son de dos tipos: proinflamatorias (IL-6 y TNF- $\alpha$ ) y antiinflamatorias (como la adiponectina) cuya acción se asocia a una disminución de la secreción, acción y sensibilización de la insulina; además, se sabe que éste tipo de tejido expresa todos los componentes del RAAS, incluyéndose el AGT, renina, enzima convertidora de angiotensina I y el receptor de angiotensina II tipo 1 (Coelho et al, 2013).

La angiotensina derivada del tejido adiposo estimula la síntesis de prostaciclina, la diferenciación de adipocitos y lipogénesis, además, los péptidos RAAS secretados por éste tejido actúan sobre la vasculatura y los objetivos distantes para regular la presión arterial y las respuestas cardiovasculares en individuos obesos (Coelho et al, 2013).

Se secretan además sustancias potencialmente dañinas, tales como el inhibidor del activador del plasminógeno 1 (PAI-1) la cual es una proteína implicada en la fibrinólisis, la cual se aumenta en la obesidad visceral, contribuyendo así a la remodelación de la arquitectura vascular y al proceso aterosclerótico; el TNF- $\alpha$ , la visfatina, la disminución de adiponectina, podrían ser los principales mecanismos involucrados en enfermedades relacionadas con el estilo de vida (incluida la HAS) que enmarcan el síndrome metabólico, considerando que en ésta circunstancia la reducción de la grasa visceral podría ser una medida preventiva para el desarrollo de síndrome metabólico, y en consecuencia, la enfermedad cardiovascular. (Coelho et al, 2013).

## **IV. Hipótesis**

### **Hipótesis Específicas**

**Ha.** La prevalencia de obesidad central por ICE en escolares con cifras de tensión arterial elevada es mayor que 71.8% y la prevalencia de escolares sin obesidad central por ICE y con cifras de tensión arterial elevada es mayor a 33.5%.

**Ho.** La prevalencia de obesidad central por ICE en escolares con cifras de tensión arterial elevada es menor o igual al 71.8% y la prevalencia de escolares sin obesidad central por ICE y cifras de tensión arterial elevadas es menor o igual a 33.5%.

## **V. Objetivos**

### **V.1 Objetivo general**

Determinar la asociación entre obesidad central en escolares y cifras de tensión arterial elevada en una unidad de medicina familiar.

## VI. Material y métodos

### VI.1 Tipo de investigación

Se llevó a cabo un estudio observacional, transversal comparativo de tipo asociación.

### VI.2 Población

Niñas y niños en edad escolar (de 6 a 11 años, 11 meses, 29 días) con adscripción a la UMF 16, que cumplieran con los criterios de inclusión. Se formaron 2 grupos, grupo 1 con 75 pacientes quienes padecían obesidad central por ICE y grupo 2 con 73 pacientes sin obesidad central.

### VI.3 Muestra y tipo de muestreo

El tamaño de la muestra se calculó por medio de la fórmula de porcentaje para 2 poblaciones con un nivel de confianza del 95% para una zona de rechazo de la hipótesis nula ( $Z\alpha = 1.64$ ) un poder de la prueba al 99% ( $Z\beta = 2.326$ ) asumiendo una  $p_1$  de 71.80% ( $p_1 = 0.718$ ) y una  $p_0$  de 33.50% ( $p_0 = 0.335$ ). El tamaño de la muestra calculado fue de 46 ( $n = 46$ ) niños por grupo.

Fórmula empleada:

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 (p_1q_1 + p_0q_0)}{(p_2 - p_0)^2}$$

$Z\alpha = 1.64$

$Z\beta = 2.326$

Prevalencia en el grupo uno ( $p_1 = 0.718$ )

Prevalencia en el grupo dos ( $p_0 = 0.335$ )

$q_1 = (1 - p_1)$

$$q_0 = (1-p_0)$$

Sustituyendo valores

$$n = \frac{(1.64 + 2.326)^2 ([0.718] [0.282] + [0.335] [0.665])}{(0.718 - 0.335)^2}$$

$$n = \frac{(3.966)^2 (0.202476 + 0.222775)}{(0.383)^2}$$

$$n = \frac{(15.729156) (0.425251)}{0.146689}$$

$$n = \frac{6.6888393182}{0.146689}$$

$$n = 45.59 = 46 \text{ pacientes por grupo}$$

Se realizó muestreo no probabilístico por conveniencia, empleando como marco muestral los niños de 6 a 11 años, 11 meses y 29 días que acudieron a la UMF 16 de ambos turnos.

### **VI.3.1 Criterios de selección**

Se incluyeron a niñas y niños entre 6 y 11 años, 11 meses y 29 días con adscripción a la UMF 16 que desearon participar en la investigación y sus tutores autorizaron, con hoja de consentimiento informado firmada por el mismo y hoja de asentimiento firmada por el menor.

Se excluyeron a niños y niñas que contaban con diagnóstico de hipertensión arterial secundaria, malformaciones renales, enfermedad renal crónica, malformaciones cardíacas (coartación de la aorta, alteración de anatomía de arco aórtico), trastorno de déficit de atención (TDA) en tratamiento (uso de anfetaminas, estimulantes), síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) o que hayan utilizado en las últimas 24 horas descongestionantes y/o medicamentos de tipo antiinflamatorios no esteroideos, herbolaria, que hayan

ingerido cafeína o bebidas con cafeína, antecedente de uso de esteroides sistémicos en los últimos 3 meses.

Se eliminaron participantes con hojas de recolección con datos incompletos.

### **VI.3.2 Variables estudiadas**

Las variables a estudiar fueron de características sociodemográficas: edad, sexo, escuela de procedencia del sector público o privado; y a su vez, antropométricas: tensión arterial normal o elevada, percentil de tensión arterial, obesidad central por ICE.

### **VI.4 Técnicas e instrumentos**

Se utilizó una hoja de recolección de datos debidamente foliada para su identificación con un cuestionario de variables sociodemográficas para identificar las características generales de la población a estudiar; se recabaron en el mismo las medidas antropométricas. Se usaron tablas de la OMS para percentilar talla para la edad de acuerdo al sexo y tablas de la AAP para percentilar la tensión arterial (TA) de acuerdo al percentil de talla para la edad de acuerdo al sexo; se utilizó el punto de corte recomendado para medir obesidad central de acuerdo al ICE  $\geq 0.5$ .

### **VI.5 Procedimientos**

Posterior a la autorización por el Comité Local de Ética e Investigación, se solicitó mediante oficio firmado por el director de tesis, a las autoridades correspondientes para realizar la investigación en la unidad especificada, mediante la realización de una entrevista y una serie de mediciones antropométricas, con los permisos correspondientes.

Se acudió en horario matutino y vespertino a la Unidad de Medicina Familiar No. 16 de la Delegación 23 de Querétaro en el mes de julio 2021, se seleccionaron a los pacientes en sala de espera que cumplieron con los

criterios de inclusión y se les invitó, tanto al tutor como al escolar, a participar en el protocolo de investigación. Después de contar con su autorización, se firmó el consentimiento y el asentimiento informado, posterior a ello se realizó la recolección de datos mediante una entrevista vaciada en una hoja de recolección de datos con folio. Consecuentemente, se derivó el menor y al tutor a una área privada, con adecuada iluminación, en donde se realizó la toma de peso y talla con la misma báscula y estadiómetro en todos los pacientes marca Seca®, bien calibrada y dotada de una precisión de hasta cien gramos, la cual fue debidamente sanitizada posterior a la toma de datos entre cada paciente; además, a los pacientes se les pidió que se retiraran zapatos, chamarra, suéter, gorra, sombrero y/o cualquier objeto en la cabeza para no alterar la toma de la talla de acuerdo a los lineamientos de la OMS (OMS, 2020-c).

Para el perímetro abdominal se utilizó una cinta métrica marca Seca® 203 de fibra de vidrio, cuya precisión es de 1 mm; se midió por encima de un tejido fino, como blusa o camiseta, para lo cual se pidió que se retiraran suéteres y/o chamarras y la circunferencia se tomó entre la última costilla y la cresta ilíaca, con el sujeto de pie y los brazos relajados a cada lado, a la altura de la mitad de la axila y al final de una espiración normal, anotando en centímetros en el instrumento del participante de acuerdo a los lineamientos de la OMS (OMS, 2020-c).

Para la toma de TA, se utilizó con un esfigmomanómetro aneroide Welch Allyn durashock multipack con 4 brazaletes DSS44 flexiport duraderos # 9, 10, 11 y 12, el cual se llevó a cabo de acuerdo a los lineamientos de la OMS (OMS, 2020-c) y de la AAP (Flynn et al, 2017).

Al término de la medición de estos parámetros, se percentiló la talla para la edad de acuerdo al sexo utilizando las tablas de la OMS, se obtuvo el índice cintura-estatura y se percentiló la TA obtenida de acuerdo al percentil de talla. Los resultados obtenidos se le informaron al participante y al tutor, se les dio recomendaciones higiénico-dietéticas y de actividad física, y a los pacientes



con alguna alteración de la TA se les canalizó a su consultorio de medicina familiar para llevar el seguimiento adecuado.

Un participante se excluyó al referir diagnóstico de TDA en tratamiento.

### **VI.5.1 Análisis estadístico**

Los datos recolectados fueron almacenados y procesados en una base de datos y luego analizados mediante el programa estadístico SPSS para Windows (v.22.0).

Se utilizó estadística descriptiva, t de student,  $X^2$  y razón de momios, con un nivel de confianza del 95%, para identificar dependencia o independencia y la fuerza de asociación entre la obesidad central medida por ICE y cifras de tensión arterial elevada.

### **VI.5.2 Consideraciones éticas**

En el presente estudio se contempló la reglamentación ética vigente al someterse a un comité de investigación local en salud, ante el cual se presentó para su revisión, evaluación y aceptación.

Se utilizó solo para el cumplimiento de los objetivos del estudio. Dentro de la Declaración de Helsinki 2013, promulgada por la Asociación Médica Mundial (AMM) en su 64° Asamblea en Brasil, se respetó el artículo 9 “En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación”. Así como el artículo 24 que refiere “deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal.” Se respeta además la NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los

criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos (Secretaría de Salud, 2013).

Por las características del estudio se consideró que no implica riesgo para los pacientes. Se explicaron los beneficios que podía otorgar el conocer si se padece obesidad central y/o cifras de tensión arterial elevada, y poder incidir en ello y que esto aporte mejora a la Salud física, social y nutricional.

## **VII. Resultados**

Se evaluaron 148 niños en edad escolar de ambos sexos adscritos a la UMF 16, desde los 6 años de edad cumplidos hasta los 11 años, 11 meses y 29 días; la edad promedio de la población general fue de 7.9 años. Se dividieron en 2 grupos, obesos y no obesos de acuerdo al ICE.

Entre todos los participantes, predominó la población masculina con una participación del 58.1% (46 pacientes). Dentro del grupo de los pacientes con obesidad, predominó el sexo masculino en un 61.3% (46), el 94.7% de los pacientes acudían a escuela del sector público (71) y el promedio de edad fue de 8.08; en comparación con el grupo sin obesidad, en donde predominó el sexo masculino en un 54.8% (40), el 75.3% de los pacientes acudían a escuela del sector público (55) y el promedio de edad fue de 7.85. Cuadro VII.1

Dentro de las variables antropométricas, en la población general se encontró un porcentaje de TA elevada del 64.2%; dentro del grupo de pacientes con obesidad central, el porcentaje de TA elevada fue del 88% (66 participantes), en comparación con el grupo sin obesidad en donde se encontró un porcentaje de pacientes con TA elevada de 39.7% (29). Cuadro VII.2

Dentro de la población analizada, se encontró una fuerte asociación entre presencia de obesidad central y presencia de TA elevada en los escolares, con una  $X^2$  de 37.504, un valor de  $p < 0.001$ , OR de 11.126 con un IC 95% 4.806 – 25.761, encontrándose que es 11 veces más probable que un

escolar que presenta obesidad central por ICE, tenga cifras de TA elevada. Cuadro VII.3

Se encontró una asociación entre cifras de TA elevada al sexo femenino, con una  $X^2$  de 4.646, un valor de p de 0.031 estadísticamente significativa, OR 2.171 con un IC 95% 1.066 – 4.421, encontrándose que, es 2 veces más probable que una niña en edad escolar presente tensión arterial elevada que un niño. Cuadro VII.4

Por otro lado, no se encontró asociación entre presencia de obesidad central medida por ICE y el sexo, encontrando una  $X^2$  de 0.650, con un valor de p de 0.420 estadísticamente no significativa. Cuadro VII.5

Respecto a la escuela de procedencia (privada o pública), se encontró de manera incidental que acudir a una escuela privada se asocia como factor protector para presentar obesidad central, con una  $X^2$  de 10.916, un valor de p de 0.001, OR de 0.172, IC 95% de 0.055 – 0.538, encontrando que, por cada niño sin obesidad que acude a una escuela privada, es 0.172 más probable que acuda un niño con obesidad central a la misma. Cuadro VII.6

**Cuadro VII.1** Comparación de variables sociodemográficas entre grupos.  
Obesidad Central

		Presente		Ausente		Total		Valor de p
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Femenino	29	38.7%	33	45.2%	62	41.9%	0.420
	Masculino	46	61.3%	40	54.8%	86	58.1%	
	Total	75	100%	73	100%	148	100%	
Escuela	Privada	4	5.3%	18	24.7%	22	14.9%	0.001
	Pública	71	94.7%	55	75.3%	126	85.1%	
	Total	75	100%	73	100%	148	100	
Edad	Media	8.08		7.85				0.431
	DE	1.784		1.769				
	Total	75		73				

DE: Desviación Estándar

Fuente: Escolares adscritos a la UMF 16, IMSS, Querétaro, julio de 2021.

**Cuadro VII.2** Comparación de variables antropométricas entre grupos.

		Obesidad Central						Valor de p
		Presente		Ausente		Total		
		n	%	n	%	n	%	
TA	Elevada	66	88.0%	29	39.7%	95	64.2%	0.000
	Normal	9	12.0%	44	60.3%	53	35.8%	
	Total	75	100%	73	100%	148	100%	
PTA	Percentil 5	6	8.0%	20	27.4%	26	17.6%	
	Percentil 10	0	0.0%	4	5.5%	4	2.7%	
	Percentil 25	0	0.0%	3	4.1%	3	2.0%	
	Percentil 50	3	4.0%	12	16.4%	15	10.1%	
	Percentil 75	0	0.0%	5	6.8%	5	3.4%	
	Percentil 90	4	5.3%	8	11.0%	12	8.1%	
	Percentil 95	6	8.0%	5	6.8%	11	7.4%	
	Percentil >95	56	74.7%	16	21.9%	72	48.6%	
	Total	75	100%	73	100%	148	100%	

TA: Tensión Arterial. PTA: Percentil de Tensión Arterial

Fuente: Escolares adscritos a la UMF 16, IMSS, Querétaro, julio de 2021.

**Cuadro VII.3** Asociación de presencia de obesidad central medida por ICE y cifras de tensión arterial elevada

Tensión arterial	Obesidad central				Total	
	Presente		Ausente		n	%
	n	%	n	%		
Elevada	66	88	29	39.7	95	64.19
Normal	9	12	44	60.3	53	35.81
Total	75	100	73	100		

ICE: Índice cintura-estatura;

Prueba de  $X^2$ , con  $p < 0.001$ ; OR=11.126 (IC 95% 4.806-25.761)

Fuente: Escolares adscritos a la UMF 16, IMSS, Querétaro, julio de 2021.

**Cuadro VII.4** Asociación de presencia de tensión arterial elevada con el sexo

Sexo	Tensión arterial				Total	
	Elevada		Normal		n	%
	n	%	n	%	n	%
Femenino	46	48.4%	16	30.2%	62	41.9%
Masculino	49	51.6%	37	69.8%	86	58.1%
Total	95	100%	53	100%	148	100%

ICE: Índice cintura-estatura;

Prueba de  $X^2$ , con  $p=0.031$ ; OR=2.171 (IC 95% 1.066 – 4.421)

Fuente: Escolares adscritos a la UMF 16, IMSS, Querétaro, julio de 2021.

**Cuadro VII.5** Asociación de presencia de obesidad central con el sexo

Sexo	Obesidad central				Total	
	Presente		Ausente		n	%
	n	%	n	%		
Femenino	29	38.7%	33	45.2%	62	41.9%
Masculino	46	61.3%	40	54.8%	86	58.1%
Total	75	100%	73	100%	148	100%

ICE: Índice cintura-estatura;

Prueba de  $X^2$ , con  $p=0.420$ ; OR=0.764 (IC 95% 0.397 – 1.470)

Fuente: Escolares adscritos a la UMF 16, IMSS, Querétaro, julio de 2021.



**Cuadro VII.6** Asociación de presencia de obesidad central y acudir a una escuela del sector privado.

Escuela	Obesidad central				Total	
	Presente		Ausente		n	%
	n	%	n	%	n	%
Privada	4	5.3%	18	24.7%	22	14.9%
Pública	71	94.7%	55	75.3%	126	85.1%
Total	75	100%	73	100%	148	100%

ICE: Índice cintura-estatura;

Prueba de  $X^2$ , con  $p=0.001$ ; OR=0.172 (IC 95% 0.055 – 0.538)

Fuente: Escolares adscritos a la UMF 16, IMSS, Querétaro, julio de 2021.

## VIII. Discusión

Hace algunos años, la OMS declaró la obesidad como una epidemia global, la cual representa un serio problema de salud pública, presentándose no sólo en la población adulta, sino afectando cada vez más a la población pediátrica mexicana (OMS, 1997 como se citó en Peralta-Romero et al, 2014; OMS, 2020-a). La obesidad se considera un factor de riesgo metabólico y cardiovascular modificable. (Balas-Nakash et al, 2018).

Desde el año 2010 se sabe que México ocupa el primer lugar en obesidad infantil, identificando en estudios previos la aparición de un ambiente obesogénico dentro del entorno escolar, el cual incluye factores como disponibilidad de alimentos dentro y fuera de escuelas, disponibilidad de agua potable, actividades que realizan los niños a la hora del recreo y disponibilidad de áreas deportivas. (Shama Levy, 2010).

De acuerdo al Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, presentar obesidad en la infancia puede conducir a estigmatización y depresión, además de que es un fuerte predictor de obesidad en la edad adulta, lo cual puede tener repercusiones importantes a nivel salud, financiero y social, pues el impacto económico estimado es de 2 billones de dólares, es decir, el 2.8% del producto interno bruto mundial. (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2020).

La hipertensión arterial es también un factor de riesgo cardiovascular importante; en pacientes pediátricos siempre se debe buscar la etiología, y el diagnóstico de HAS primaria se establece una vez descartadas las causas secundarias. De manera frecuente, esta patología se presenta de forma asintomática, por lo cual, recae ahí la importancia de poner en práctica la medición de TA en los pacientes pediátricos por lo menos una vez al año cuando no presentan factores de riesgo, a partir de los 3 años y hasta la adolescencia. (Flynn et al, 2017)

En el presente estudio, se encontró una asociación importante entre presencia de obesidad central y cifras de TA elevada dentro de la población

estudiada, con una  $X^2$  de 37.504, un valor de p de 0.000 y OR de 11.126. Porcentualmente, el 88% de los reportados con obesidad central por ICE presentaron cifras de TA elevada.

Resultados concordantes con el estudio que se realiza por González, et al en 2013, cuya población fueron 310 niños entre 5 y 11 años, en donde se reporta una asociación significativa entre obesidad medida por IMC y HAS, presentando HAS en el 68.4% de los pacientes con sobrepeso y obesidad y con Barberán Solórzano et al, 2010, cuya población fueron niños entre 5 y 12 años, en donde se reporta que el 71.8% de los pacientes con obesidad diagnosticada por IMC se encuentran clasificados como prehipertensos o hipertensos (en percentil >90).

El mismo estudio realizado por González et al en 2013 midió la obesidad central con el ICC, reportando también una asociación significativa, reportando que el 72.9% de los hipertensos presentaron obesidad central.

Respecto a la tensión arterial, en el presente estudio se encontró TA elevada (percentil > 90 clasificación actual) en un porcentaje de población del 64.2%, mientras que en el estudio que reporta Barberán Solórzano et al, en 2010 se identifica un porcentaje del 43.13% clasificados como prehipertensos e hipertensos (percentil > 90 de acuerdo a la clasificación previa de la APP).

Resultados del presente estudio arrojaron una asociación entre cifras de TA elevada relacionadas al sexo femenino, con una  $X^2$  de 4.646, un valor de p de 0.031 estadísticamente significativa, OR 2.171; porcentualmente, 74.19% de las niñas presentaron cifras de TA elevada, versus el 56.98% del total de varones. En contraste con el estudio realizado por González, et al en 2013 en donde no se encuentra asociación de cifras de TA elevada al sexo, y al estudio de Barberán Solórzano et al, en 2010 en donde se reporta mayor porcentaje de TA elevada en el sexo masculino.

Variables antropométricas: en el presente estudio se encontró presencia de obesidad en un 50.7% de la población, mientras que Barberán Solórzano et

al, en 2010 reporta en su estudio la presencia del 43.13% de prevalencia de sobrepeso y obesidad, aún por debajo del encontrado.

Resultados de éste estudio evidenciaron un porcentaje de obesidad del 53.48% en el sexo masculino, sin presentar una asociación significativa, concordante con González, et al en 2013, en donde despliega un porcentaje de 59.5% de obesidad por IMC del sexo femenino sin representar una diferencia significativa; el estudio de Barberán Solórzano et al, en 2010 reporta mayor porcentaje de obesidad en varones con una prevalencia del 31.25%; otro estudio realizado en la Ciudad de Querétaro en 2011, se describe una prevalencia de sobrepeso y obesidad por IMC en un 42.5% (Méndez, et al 2018).

Respecto a la escuela de procedencia, el 85.1% de la población en este estudio fue del sector público, encontrando mayor índice de obesidad en comparación a la población que acude al sector privado, lo cual concuerda con el estudio realizado en Querétaro previamente (Méndez, Franco y Montesinos, 2018).

## **IX. Conclusiones**

Existe una fuerte asociación entre presencia de obesidad por ICE y cifras de TA elevada en escolares.

En éste estudio se identificó que el ser niña en edad escolar se asocia 2.171 veces más para presentar TA elevada.

Acudir a una escuela privada se asocia como factor protector para presentar obesidad central.

## X. Propuestas

- Capacitación dirigida al personal de enfermería, nutrición y médicos en donde se oriente de manera puntual sobre la gran incidencia que existe de cifras de TA elevadas en los escolares asociadas a la presencia de obesidad central por ICE. Para esto, es necesario un adiestramiento para una toma correcta de TA, con el brazaletе correcto y en la extremidad correcta, apegados a los lineamientos que propone la AAP y en la temporalidad recomendada; de acuerdo al resultado, dar un seguimiento adecuado dentro del consultorio médico y en los servicios correspondientes, con toma posterior de TA en extremidades correspondientes de acuerdo a la AAP.
- Tener un seguimiento más estrecho en presencia de obesidad central medida por ICE en menores canalizándolos a programas institucionales educativos ya establecidos contra la obesidad como chiquitIMSS junior (3-6 años), chiquitIMSS (7 a 9 años) y juvenIMSS junior(10-14 años), en donde tanto el menor como los tutores reciben orientación respecto a temas de salud y desarrollo humano.
- Incorporar en el programa CHKT en línea una calculadora para estimar presencia de obesidad central por ICE en escolares, en donde se especifique gráficamente la toma correcta de la circunferencia de cintura y talla.

## XI. Bibliografía

- Ariza, C., Ortega-Rodríguez, E., Sánchez-Martínez, F., Valmayor, S., Juárez, O., Pasarín, M. I. y Grupo de Investigación del Proyecto POIBA. (2015). La prevención de la obesidad infantil desde una perspectiva comunitaria. *Aten Primaria*, 47(4), 246-255 <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.11.006>
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Recuperado el 13 octubre de 2020 de <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Bacardí-Gascón M., Jiménez-Cruz A., Jones E. y Guzmán-González V. (2007). Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Bol Med Hosp Infant Mex* 64(6), 362-369. <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2007/hi076c.pdf>
- Balas-Nakash, M., Villanueva-Quintana, A., Tawil-Dayán, S., Schiffman-Selechnik, E., Suverza-Fernández, A., Vadillo-Ortega, F. y Perichart-Perera O. (2018). Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 65. <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2008/hi082d.pdf>
- Barberán Solórzano K., Escala Cornejo R. y Suco Valle S. (2010). Sobrepeso y obesidad como factores predisponentes de hipertensión arterial en niños de 5 a 12 años en Guayaquil y Nobol. *Rev. Med. FCM-UCSG*, 16(3),160-168. <http://rmedicina.ucsg.edu.ec/index.php/ucsg-medicina/article/view/62/24>
- Berenguer Guarnaluses, L. J. (2016). Algunas consideraciones sobre la hipertensión arterial. *MEDISAN* 20(11), 2434-2438 [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192016001100015&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016001100015&lng=es)
- Coelho, M., Oliveira, T. y Fernandes, R. (2013). Bioquímica del tejido adiposo: un órgano endocrino. *Archivos de ciencia médica: AMS*, 9(2), 191–200. <https://doi.org/10.5114/aoms.2013.33181>

Flynn, J.T., Kaelber, D.C., Baker-Smith, C. M., Blowey, D., Carroll, A.E., Daniels, S.R., Ferranti, S.D, Dionne, J. M., Falkner, B., Flinn, S.K., Gidding, S. S., Goodwin, C., Leu, M. G., Powers M. E., Rea, C., Samuels, J., Simasek, M., Thaker, V. V., Urbina E. M., and SUBCOMMITTEE ON SCREENING AND MANAGMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN. (2017) Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *American Academy of Pediatrics*, 140(3). Recuperado el 28 de febrero de 2020. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1904>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2020). *La obesidad no es una tendencia imparable*. Recuperado el 8 de septiembre de 2020 de <https://www.unicef.org/lac/historias/la-obesidad-no-es-una-tendencia-imparable>

González Sánchez, R., Llapur Milián R., Díaz Sánchez M.E., Moreno López, V. y Pavón Hernández, M. (2013). Hipertensión arterial y obesidad en escolares de cinco a once años de edad. *Rev Cubana Pediatr.*, 85(4), 418-427. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312013000400002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312013000400002&lng=es)

Gorrita, R., Romero y C. Hernández, Y. (2014). Hábitos dietéticos, peso elevado, consumo de tabaco, lipidemia e hipertensión arterial en adolescentes. *Rev Cubana Pediatr*, 86(3), 315-324 [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312014000300006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312014000300006&lng=es)

Méndez Ávila, J.C., Franco Pérez, E. y Montesinos López, O. A. (2018). Los productos chatarra y su influencia con la salud infantil. *Repositorio de la red internacional de investigadores en competitividad*, 5(1), 1324 – 1335. <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/627/1222>

Organización Mundial de la Salud (2019). *Hipertensión*. Recuperado el 12 de mayo de 2019 de <https://www.who.int/topics/hypertension/es/>



- Organización Mundial de la Salud. (2020-a). *Sobrepeso y Obesidad infantiles*. Recuperado el 8 de septiembre de 2020 de <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2020-b). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado el 18 de noviembre de 2020 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud. (2020-c). *Vigilancia STEPS de la OMS*. Recuperado el 11 de septiembre de 2020 de [https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/Parte3\\_Seccion4.pdf](https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/Parte3_Seccion4.pdf)
- Ortega Cortés, R., García Montalvo, A., Trujillo, X., Barrera de León, J.C., López Beltrán, A. L., Delgadillo Ruano, M. A., Leal Cortés, C.A. (2017). Relación entre índices de adiposidad visceral con componentes del síndrome metabólico en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad. *Nutr. Clín. Diet. Hosp.*, 37(3):117-123. DOI:10.12873/373ortegacortes
- Peralta-Romero J. de J., Gómez-Zamudio J. H., Estrada-Velasco B., Karam-Araujo R. y Cruz-López M. (2014). Genética de la obesidad infantil. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(1), S78-S87. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745485014>
- Salas, P., González, C., Carrillo, D., Bolte, L., Aglony, M., Peredo, S., Ibarra, X., Rojo, A., Delucchi, A., Pinto, V., Saieh, C. y Ceballos, M. L. (2019). Hipertensión arterial en la infancia. Recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento. Parte 1. Rama de Nefrología Infantil, Sociedad Chilena de Pediatría. *Revista Chilena de Pediatría*, 90(2), 209-216. <https://dx.doi.org/10.32641/chped.v90i2.1005>
- Saldívar-Cerón, H.I., Vázquez-Martínez, A.L. y Barrón-Torres, M.T. (2016). Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación

de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediatr. Méx*, 37(2), 79-87.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-23912016000200079](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000200079)

Shamah Levy, T. (Ed.) (2010) *Encuesta Nacional de Salud en Escolares 2008*. Instituto Nacional de Salud Pública.  
[https://www.insp.mx/resources/images/stories/Produccion/pdf/101202\\_ense.pdf](https://www.insp.mx/resources/images/stories/Produccion/pdf/101202_ense.pdf)

Shamah-Levy T., Cuevas-Nasu L., Gaona-Pineda E.B., Gómez-Acosta L.M., Morales-Ruán M. del C., Hernández-Ávila M. y Rivera-Dommarco J. (2018). Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública de México*, 60(3), 244-253.  
<https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/8815>

Secretaría de Salud. *NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos*. Diario Oficial de la Federación, 4 de enero de 2013. Recuperado el 13 octubre de 2020 de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013)

## **XII. Anexos**



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN QUERÉTARO  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

ASOCIACIÓN DE OBESIDAD CENTRAL Y CIFRAS DE TENSIÓN ARTERIAL ELEVADA EN ESCOLARES DE UNA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR

1. Fecha de Nacimiento \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ F o M \_\_\_\_\_
2. ¿Qué año cursa actualmente en la escuela? \_\_\_\_\_
3. ¿Acude a una escuela pública o privada?  
1) Pública 2) Privada 3) No sé
4. ¿Cuenta hipertensión arterial diagnosticada?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
5. ¿Cuenta con malformaciones renales o enfermedad renal crónica?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
6. ¿Cuenta en malformaciones cardíacas (coartación de la aorta, alteración de la morfología del arco aórtico)?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
7. ¿Cuenta con el diagnóstico de Apnea obstructiva del sueño?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
8. ¿El día de hoy tomó descongestionantes?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
9. ¿El día de hoy consumió café/bebidas con cafeína?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
10. ¿El día de hoy consumió algún medicamento AINE ?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
11. ¿Cuenta con diagnóstico de TDA en tratamiento?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
12. ¿Toma algún tipo de esteroide?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
13. ¿Toma algún tipo de terapia herbolaria?  
1Si ( ) 2No ( ) 3) No sé
14. Peso en kg \_\_\_\_\_
15. Perímetro abdominal en cm \_\_\_\_\_
16. Talla en cm \_\_\_\_\_ Percentil Talla/Edad \_\_\_\_\_  
ICE \_\_\_\_\_ ¿MAYOR DE 0.5? Obesidad central 1Si ( ) 1No ( )
17. TA \_\_\_\_\_ mmHg
18. Percentil de TA para el sexo, edad y percentil de Talla/Edad Sistólica \_\_\_\_\_ Diastólica \_\_\_\_\_



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

**Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (padres o representantes legales de niños o personas con discapacidad)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio: Asociación de obesidad central y cifras de tensión arterial elevada en escolares de una unidad de Medicina Familiar

Patrocinador externo (si aplica): No aplica

Lugar y fecha: Santiago de Querétaro, UMF. 16. Delegación, Querétaro, enero 2021

Justificación y objetivo del estudio: Determinar la asociación entre obesidad central en escolares y cifras de tensión arterial elevada de una unidad de medicina familiar.

Procedimientos:

Si usted como tutor acepta que el menor a su cargo participe en ésta investigación y decide firmar ésta carta de consentimiento informado, se procederá a la toma de peso, perímetro abdominal, talla y tensión arterial del niño(a) bajo su tutela, siguiendo los lineamientos que prescriben tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS) como los de la Academia Americana de Pediatría (AAP) para lo cual, se trasladará a usted y al menor a una habitación con puerta, con adecuada iluminación y garantizando la intimidad para el participante, habitación la cual se adecuará con los aditamentos necesarios para la toma de las medidas correspondientes.

En presencia de usted como tutor del menor, se procederá a iniciar con el llenado de la hoja de recolección de datos, comenzando con el apartado de preguntas, para lo cual un miembro del equipo de investigación le leerá al menor y a usted cada una de las cuestiones, pudiendo responder tanto el menor como usted; las respuestas serán anotadas en la hoja de recolección de datos. Posteriormente, para la toma de peso, se le requerirá al menor quitarse todo lo que lleve en los pies (zapatos, sandalias, tenis), y se le pedirá que se suba a la báscula con un pie a cada lado, pidiéndole que no se mueva, que mire hacia adelante, mantenga los brazos a cada lado de su cuerpo y que espere hasta que se le pida bajarse; se apuntará el peso en kilogramos (kg) en la hoja de recolección de datos del menor.

A continuación, para determinar la estatura, se le pedirá al menor quitar todo lo que lleve en los pies (zapatos, sandalias, tenis) y en la cabeza (sombrero, gorra, diadema), y se le pedirá que se coloque con los pies juntos, los talones contra el estadiómetro y las rodillas rectas; el dorso del tronco y la pelvis del niño(a) deberán de permanecer en continuo contacto con la rama vertical, se le pedirá que mire enfrente de él situándose en posición antropométrica con la cabeza orientada según el plano de Frankfort (con los ojos a la altura de las orejas), posteriormente se procederá a bajar despacio la corredera hasta la cabeza mientras se le pedirá al menor aspire y se mantenga lo más recto posible, en ese punto se medirá la talla, se le pedirá se aleje del estadiómetro y el miembro del equipo de investigación apuntará el resultado en su instrumento.

Subsiguientemente, se procederá a la medición de la circunferencia de cintura, para la cual, se pedirá al menor que se retire suéteres y/o chamarras, camiseta y/o blusa, pues idealmente esta medición se toma sobre la piel, sin embargo, si existiera alguna negativa y/o incomodidad por parte de usted o el menor, se medirá por encima de un tejido fino, como una camiseta o blusa; la circunferencia de cintura se tomará entre la última costilla y la cresta iliaca, con el menor de pie y los brazos relajados a cada lado, a la altura de la mitad de la axila y al final de una espiración normal; el resultado será anotado en centímetros en el instrumento del participante.

Para la medición de la tensión arterial, posterior a haber realizado las mediciones previamente descritas, y después de que el menor haya permanecido tranquilo(a) y sentado(a) en una silla con respaldo en la habitación durante 3-5 minutos, se le pedirá al menor que apoye la espalda y mantenga los pies sin cruzar en el suelo. Se pedirá que descubra su brazo derecho y lo apoye en la mesa a la altura del corazón, apoyado a 90 ° y se procederá a la colocación del brazaletes adecuado para el brazo del menor, el cual el alto del brazaletes debe ser al menos del 40% de la longitud del brazo del niño y el largo del brazaletes debe ser del 80% al 100%; posterior a elegir el brazaletes adecuado y su colocación, se pedirá que se guarde silencio en la habitación, tanto al menor como al miembro del equipo de investigación, para una medición e interpretación adecuada de la tensión arterial; posteriormente, se colocará la campana del estetoscopio sobre la arteria braquial en la fosa antecubital (justo donde se dobla el brazo de manera anterior, a la altura del codo), y comenzará a inflarse el manguito hasta 20-30 mmHg por encima del punto en el que desaparezca el pulso radial, evitando la sobreinflación y dolor intenso en el brazo del menor; consecuentemente se comenzará a desinflar a una velocidad de 2 a 3 mm Hg por segundo. El primer sonido audible (fase I Korotkoff) y el último (fase V Korotkoff) se tomarán como presión sistólica y presión diastólica de acuerdo a los lineamientos que estable la Academia Americana de Pediatría.

Posterior al término de la medición de éstos parámetros, se proseguirá a percentilar la talla utilizando tablas de la OMS de talla para la edad por sexo y a sacar el índice cintura/talla el cual nos indica si existe obesidad central; el resultado se procederá a anotar sobre la hoja de recolección de datos, y consecutivamente se procederá a percentilar la toma de tensión arterial en las tablas de la AAP de acuerdo al sexo, edad y percentil de talla, lo cual nos permitirá identificar el percentil en que se encuentra su tensión arterial y si ésta se encuentra normal o elevada; ésta información se le proporcionará a usted y al menor, y en caso de requerirlo, por ejemplo, si tuviera un resultado que indicara una tensión arterial elevada para su edad y sexo, se derivará a su consultorio correspondiente

	y al servicio de nutrición.
Posibles riesgos y molestias:	Los riesgos potenciales y molestias que implican la participación del menor en este estudio son mínimos, los riesgos pueden ser físicos y/o psicológicos; el menor podrá sentir alguna incomodidad al responder el cuestionario inicial, posteriormente puede llegar a sentir incomodidad durante el procedimiento de la toma de peso, talla y perímetro abdominal debido a que se requiere que se retire calzado, sombreros, diademas y algunas prendas, principalmente en la toma del perímetro abdominal, donde se requiere el retiro de blusa o camiseta para una medición óptima (sin embargo se puede realizar la toma aún por encima de éstas prendas si decidiera no quitarse la blusa/camiseta). El menor puede sentir incomodidad y un poco de dolor durante la toma de tensión arterial, no obstante, ésta molestia es sólo temporal y no genera ningún riesgo potencial a la salud. El riesgo de presentar daños, pérdidas, lesiones u otras consecuencias adversas que pudieran ocurrirle al menor como resultado de su participación en éste estudio son mínimas, y consistirían en presentar dolor leve posterior a la toma de tensión arterial y/o presencia de equimosis, de sin embargo, usted y el menor tienen la plena libertad de negarse a seguir participando en cualquier momento de la toma de éstas mediciones, o suspender el llenado del cuestionario y retirarse, la decisión de participar o no participará de ninguna manera la forma en cómo se relaciona con los servicios de salud, la participación es voluntaria.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	La Asociación Americana de Pediatría recomienda la toma de tensión arterial al menor sano 1 vez al año. Al participar en este estudio, el beneficio potencial es que, al encontrar alteraciones de tensión arterial en el menor, se podrá iniciar un protocolo de diagnóstico temprano y canalización oportuna a su respectivo consultorio de medicina familiar y al servicio de nutrición, obteniendo un tratamiento y seguimiento adecuado, y en caso de ser necesario, canalización al servicio de pediatría. Los beneficios recaen principalmente en la atención oportuna a la salud del menor, viéndose reflejado en su salud familiar.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Inmediatamente posterior al llenado de datos y toma de las mediciones, se dará a conocer el resultado a usted y al menor (si existe obesidad central o no, y si existe tensión arterial normal o elevada), y con base en ello, se derivará en caso de ser necesario a su consultorio de medicina familiar y nutrición para la atención correspondiente.
Participación o retiro:	El retiro no afectará la atención médica que recibe en el instituto.
Privacidad y confidencialidad:	Toda la información que usted y el menor nos proporcionen para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, se resguardará en una hoja de recolección de datos, misma que será vaciada en una hoja de Excel y será de carácter estrictamente confidencial, ésta información será utilizada únicamente por los integrantes del estudio de investigación y para los fines establecidos en el mismo. La información quedará encriptada o identificada con un número y no con el nombre del menor, la información será resguardada en un archivo bajo llave misma a la cual sólo tendrá acceso el investigador principal. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que el menor no podrá ser identificado. El participante cuenta con la seguridad de que no se identificará su personalidad y se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad. Se garantiza por medio de este escrito al participante que sus datos no podrán ser vistos o utilizados por otras personas ajenas al estudio, ni tampoco para propósitos diferentes a los que establece el documento que firma.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<input type="checkbox"/> No autoriza que se tome la muestra. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica
Beneficios al término del estudio:	Informar sobre los resultados obtenidos.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	Med. Esp. Manuel Enrique Herrera Ávalos Especialista en Medicina Familiar Director clínico de tesis Celular: 442 332 6428 Correo electrónico: <a href="mailto:drmanuelenriqueh@hotmail.com">drmanuelenriqueh@hotmail.com</a> UMF 08
Colaboradores:	Med. Gral. Lilia Maribel Tapia González, Residente de 3er año de la especialidad de medicina familiar. Celular 3313403660. Correo electrónico <a href="mailto:mcpa.liliatapia@gmail.com">mcpa.liliatapia@gmail.com</a>
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a>	
Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo: nombre, relación, dirección y firma	
<b>Clave: 2810-009-014</b>	



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Carta de asentimiento en menores de edad (8-17 años)

Nombre del estudio:

Asociación de obesidad central y cifras de tensión arterial elevada en escolares de una unidad de medicina familiar.

Número de registro institucional

Objetivo del estudio y procedimientos

El objetivo es medir tu peso, estatura, cintura y tu presión arterial e identificar si se encuentran en rangos normales o elevados para tu edad.

Hola, mi nombre es Lilia Maribel Tapia González, y trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Actualmente estamos realizando un estudio para conocer acerca de la presión arterial y la obesidad en niños y niñas y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio consistiría en llenar una breve encuesta la cual se te va a leer a ti y a tu mamá o papá, las preguntas son muy sencillas, consisten en responder datos como tu edad, año escolar en el que vas, tu escuela y algunas preguntas sobre uso de medicamentos que si no sabes responder, tu mamá o papá lo pueden hacer por ti; posteriormente voy a pedirte que te quites tus zapatos para poder pesarte, subirás a la báscula y te mantendrás quieto por unos segundos para anotar tu peso; después pediré que te quites por un momento las cosas que traigas en la cabeza como gorra, sombrero o diadema para poder medir tu estatura, para esto pediré que te subas al estadiómetro y tendrás que permanecer muy derecho y mirando hacia el frente, mientras yo bajo la corredera que tocará el borde de tu cabeza; después, pediré que te quites tu suéter, chamarra, y tu camiseta para poder medir tu cintura con una cinta métrica a la altura de tu ombligo, sin embargo si no te sientes cómodo, puedes dejarte puesta la camiseta o blusa, recuerda que tu mamá o papá estarán presentes siempre mientras tomamos estas medidas; y por último, voy a pedir que te sientes en una silla y estés tranquilo(a) por unos minutos, y que te descubras tu brazo derecho hasta el hombro para poder tomar tu presión arterial; para ello, voy a colocar un brazalete y un estetoscopio en tu brazo, voy a inflar el brazalete y vas a sentir un poco de presión en tu brazo, quizá un poquito de dolor que va a durar unos segundos, pero necesito que mientras lo hago no hables y te quedes muy quieto para poder medir tu presión. Con esto habremos terminado tu participación, le explicaré los resultados a tu papá o mamá y a ti. Si tu o tu mamá o papá tienen alguna duda, pueden preguntar en cualquier momento.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papás o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuesta o resultados sin que tú lo autorices, solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de éste estudio y los resultados se le proporcionarán a tu papá o mamá, y nadie más podrá saber tus resultados excepto el equipo de investigación. Posteriormente vamos a publicar los resultados de ésta investigación en una revista científica, sin embargo no aparecerá tu nombre y no será posible que alguien sepa que eres tú.

Si decides participar en éste estudio, cuentas con la seguridad de que no se identificará tu personalidad y se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con tu privacidad. Se te garantiza por medio de este escrito que tus datos no podrán ser vistos o utilizados por otras personas ajenas al estudio, ni tampoco para propósitos diferentes a los que establece el documento que firma.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (x) en el cuadrado de abajo que dice "Si quiero participar" y escribe tu nombre. Si no quieres participar, déjalo en blanco.

[ ] Si quiero participar

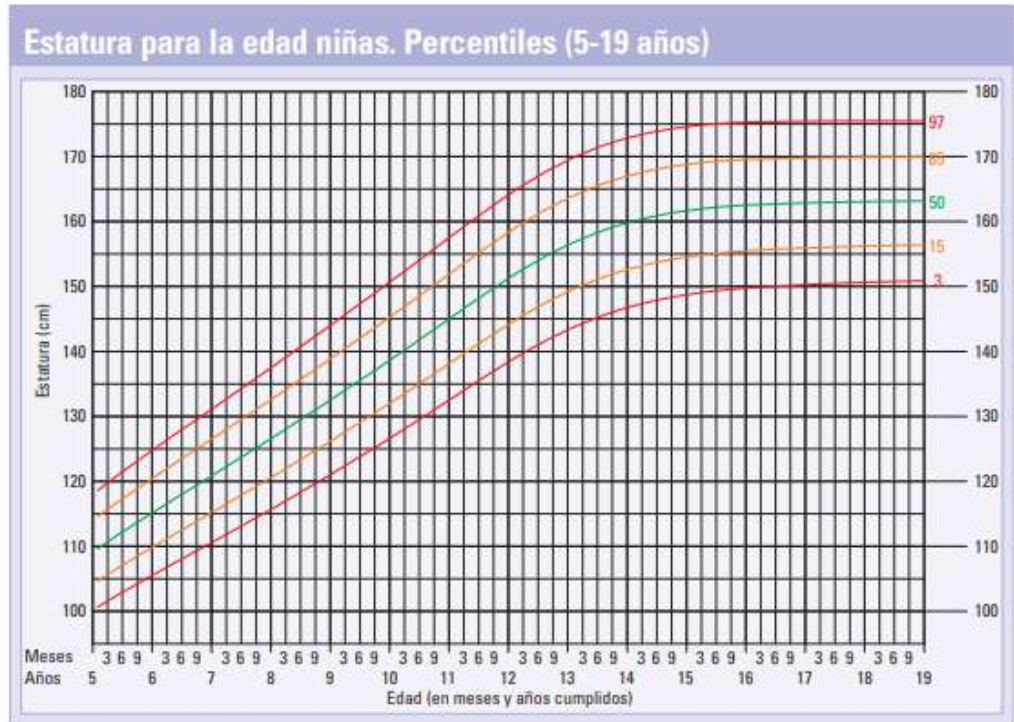
Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento: Lilia Maribel Tapia González Matrícula 99239835

Fecha: \_\_\_\_\_

Clave: 2810-009-014

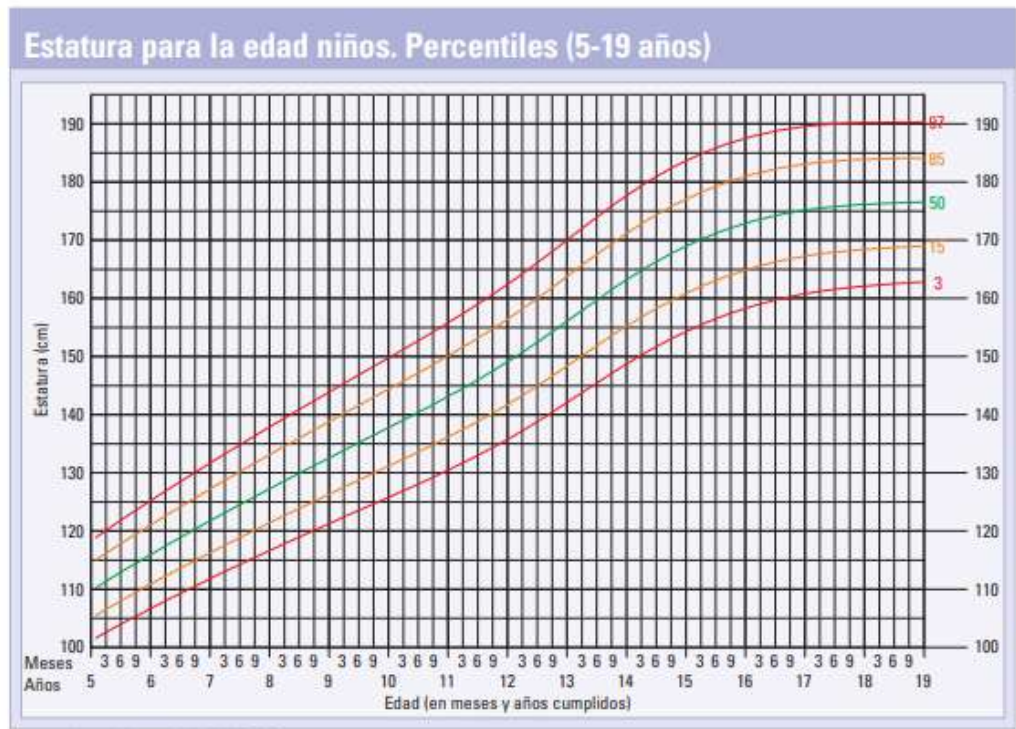
**Tabla OMS percentil talla/edad 5-19 años en niñas**



Patrones de crecimiento infantil de la OMS.



Tabla OMS percentil talla/edad 5-19 años en niños



**Tabla APP percentil de TA en niñas de 1-13 años**

BP Levels for Girls by Age and Height Percentile

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height							Height Percentile or Measured Height						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	Height (in)	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
	Height (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
	50th	84	85	86	86	87	88	88	41	42	42	43	44	45	46
	90th	98	99	99	100	101	102	102	54	55	56	56	57	58	58
	95th	101	102	102	103	104	105	105	59	59	60	60	61	62	62
	95th + 12 mm Hg	113	114	114	115	116	117	117	71	71	72	72	73	74	74
2	Height (in)	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
	Height (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
	50th	87	87	88	89	90	91	91	45	46	47	48	49	50	51
	90th	101	101	102	103	104	105	106	58	58	59	60	61	62	62
	95th	104	105	106	106	107	108	109	62	63	63	64	65	66	66
	95th + 12 mm Hg	116	117	118	118	119	120	121	74	75	75	76	77	78	78
3	Height (in)	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
	Height (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
	50th	88	89	89	90	91	92	93	48	48	49	50	51	53	53
	90th	102	103	104	104	105	106	107	60	61	61	62	63	64	65
	95th	106	106	107	108	109	110	110	64	65	65	66	67	68	69
	95th + 12 mm Hg	118	118	119	120	121	122	122	76	77	77	78	79	80	81
4	Height (in)	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
	Height (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
	50th	89	90	91	92	93	94	94	50	51	51	53	54	55	55
	90th	103	104	105	106	107	108	108	62	63	64	65	66	67	67
	95th	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
	95th + 12 mm Hg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83
5	Height (in)	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
	Height (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
	50th	90	91	92	93	94	95	96	52	52	53	55	56	57	57
	90th	104	105	106	107	108	109	110	64	65	66	67	68	69	70
	95th	108	109	109	110	111	112	113	68	69	70	71	72	73	73
	95th + 12 mm Hg	120	121	121	122	123	124	125	80	81	82	83	84	85	85
6	Height (in)	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
	Height (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
	50th	92	92	93	94	96	97	97	54	54	55	56	57	58	59
	90th	105	106	107	108	109	110	111	67	67	68	69	70	71	71
	95th	109	109	110	111	112	113	114	70	71	72	72	73	74	74
	95th + 12 mm Hg	121	121	122	123	124	125	126	82	83	84	84	85	86	86

7	Height (in)	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
	Height (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
	50th	92	93	94	95	97	98	99	55	55	56	57	58	59	60
	90th	106	106	107	109	110	111	112	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	111	112	113	114	115	72	72	73	73	74	74	75
	95th + 12 mm	121	122	123	124	125	126	127	84	84	85	85	86	86	87
8	Hg														
	Height (in)	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
	Height (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
	50th	93	94	95	97	98	99	100	56	56	57	59	60	61	61
	90th	107	107	108	110	111	112	113	69	70	71	72	72	73	73
	95th	110	111	112	113	115	116	117	72	73	74	74	75	75	75
9	95th + 12 mm	122	123	124	125	127	128	129	84	85	86	86	87	87	87
	Hg														
	Height (in)	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
	Height (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
	50th	95	95	97	98	99	100	101	57	58	59	60	60	61	61
	90th	108	108	109	111	112	113	114	71	71	72	73	73	73	73
10	95th	112	112	113	114	116	117	118	74	74	75	75	75	75	75
	95th + 12 mm	124	124	125	126	128	129	130	86	86	87	87	87	87	87
	Hg														
	Height (in)	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
	Height (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
	50th	96	97	98	99	101	102	103	58	59	59	60	61	61	62
11	90th	109	110	111	112	113	115	116	72	73	73	73	73	73	73
	95th	113	114	114	116	117	119	120	75	75	76	76	76	76	76
	95th + 12 mm	125	126	126	128	129	131	132	87	87	88	88	88	88	88
	Hg														
	Height (in)	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
	Height (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
12	50th	98	99	101	102	104	105	106	60	60	60	61	62	63	64
	90th	111	112	113	114	116	118	120	74	74	74	74	74	75	75
	95th	115	116	117	118	120	123	124	76	77	77	77	77	77	77
	95th + 12 mm	127	128	129	130	132	135	136	88	89	89	89	89	89	89
	Hg														
	Height (in)	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
13	Height (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
	50th	102	102	104	105	107	108	108	61	61	61	62	64	65	65
	90th	114	115	116	118	120	122	122	75	75	75	75	76	76	76
	95th	118	119	120	122	124	125	126	78	78	78	78	79	79	79
	95th and 12 mm	130	131	132	134	136	137	138	90	90	90	90	91	91	91
	Hg														
13	Height (in)	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
	Height (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
	50th	104	105	106	107	108	108	109	62	62	63	64	65	65	66
	90th	116	117	119	121	122	123	123	75	75	75	76	76	76	76
	95th	121	122	123	124	126	126	127	79	79	79	79	80	80	81
	95th + 12 mm	133	134	135	136	138	138	139	91	91	91	91	92	92	93

## Tabla APP percentil de TA en niños de 1-13 años

BP Levels for Boys by Age and Height Percentile

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)									DBP (mm Hg)								
		Height Percentile or Measured Height									Height Percentile or Measured Height								
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%				
1	Height (in)	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				
	Height (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				
	50th	85	85	86	86	87	88	88	40	40	40	41	41	42	42				
	90th	98	99	99	100	100	101	101	52	52	53	53	54	54	54				
	95th	102	102	103	103	104	105	105	54	54	55	55	56	57	57				
	95th + 12 mm Hg	114	114	115	115	116	117	117	66	66	67	67	68	69	69				
2	Height (in)	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				
	Height (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				
	50th	87	87	88	89	89	90	91	43	43	44	44	45	46	46				
	90th	100	100	101	102	103	103	104	55	55	56	56	57	58	58				
	95th	104	105	105	106	107	107	108	57	58	58	59	60	61	61				
	95th + 12 mm Hg	116	117	117	118	119	119	120	69	70	70	71	72	73	73				
3	Height (in)	36.4	37	37.9	39	40.1	41.1	41.7	36.4	37	37.9	39	40.1	41.1	41.7				
	Height (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				
	50th	88	89	89	90	91	92	92	45	46	46	47	48	49	49				
	90th	101	102	102	103	104	105	105	58	58	59	59	60	61	61				
	95th	106	106	107	107	108	109	109	60	61	61	62	63	64	64				
	95th + 12 mm Hg	118	118	119	119	120	121	121	72	73	73	74	75	76	76				
4	Height (in)	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				
	Height (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				
	50th	90	90	91	92	93	94	94	48	49	49	50	51	52	52				
	90th	102	103	104	105	105	106	107	60	61	62	62	63	64	64				
	95th	107	107	108	108	109	110	110	63	64	65	66	67	68	68				
	95th + 12 mm Hg	119	119	120	120	121	122	122	75	76	77	78	79	79	80				
5	Height (in)	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				
	Height (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				
	50th	91	92	93	94	95	96	96	51	51	52	53	54	55	55				
	90th	103	104	105	106	107	108	108	63	64	65	65	66	67	67				
	95th	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	71	71				
	95th + 12 mm Hg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83				
6	Height (in)	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				
	Height (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				
	50th	93	93	94	95	96	97	98	54	54	55	56	57	57	58				
	90th	105	105	106	107	109	110	110	66	66	67	68	68	69	69				
	95th	108	109	110	111	112	113	114	69	70	70	71	72	72	73				
	95th + 12 mm Hg	120	121	122	123	124	125	126	81	82	82	83	84	84	85				

7	Height (in)	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
	Height (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
	50th	94	94	95	97	98	98	99	56	56	57	58	58	59	59
	90th	106	107	108	109	110	111	111	68	68	69	70	70	71	71
	95th	110	110	111	112	114	115	116	71	71	72	73	73	74	74
	95th + 12 mm Hg	122	122	123	124	126	127	128	83	83	84	85	85	86	86
8	Height (in)	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
	Height (cm)	121.4	123.5	127	131	135.1	138.8	141	121.4	123.5	127	131	135.1	138.8	141
	50th	95	96	97	98	99	99	100	57	57	58	59	59	60	60
	90th	107	108	109	110	111	112	112	69	70	70	71	72	72	73
	95th	111	112	112	114	115	116	117	72	73	73	74	75	75	75
	95th + 12 mm Hg	123	124	124	126	127	128	129	84	85	85	86	87	87	87
9	Height (in)	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
	Height (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
	50th	96	97	98	99	100	101	101	57	58	59	60	61	62	62
	90th	107	108	109	110	112	113	114	70	71	72	73	74	74	74
	95th	112	112	113	115	116	118	119	74	74	75	76	76	77	77
	95th + 12 mm Hg	124	124	125	127	128	130	131	86	86	87	88	88	89	89
10	Height (in)	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
	Height (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
	50th	97	98	99	100	101	102	103	59	60	61	62	63	63	64
	90th	108	109	111	112	113	115	116	72	73	74	74	75	75	76
	95th	112	113	114	116	118	120	121	76	76	77	77	78	78	78
	95th + 12 mm Hg	124	125	126	128	130	132	133	88	88	89	89	90	90	90
11	Height (in)	53	54	55.7	57.6	59.6	61.3	62.4	53	54	55.7	57.6	59.6	61.3	62.4
	Height (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
	50th	99	99	101	102	103	104	106	61	61	62	63	63	63	63
	90th	110	111	112	114	116	117	118	74	74	75	75	75	76	76
	95th	114	114	116	118	120	123	124	77	78	78	78	78	78	78
	95th + 12 mm Hg	126	126	128	130	132	135	136	89	90	90	90	90	90	90
12	Height (in)	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
	Height (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
	50th	101	101	102	104	106	108	109	61	62	62	62	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	121	122	75	75	75	75	75	76	76
	95th	116	117	118	121	124	126	128	78	78	78	78	78	79	79
	95th + 12 mm Hg	128	129	130	133	136	138	140	90	90	90	90	90	91	91
13	Height (in)	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
	Height (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
	50th	103	104	105	108	110	111	112	61	60	61	62	63	64	65
	90th	115	116	118	121	124	126	126	74	74	74	75	76	77	77
	95th	119	120	122	125	128	130	131	78	78	78	78	80	81	81
	95th and 12 mm Hg	131	132	134	137	140	142	143	90	90	90	90	92	93	93