

# Sobrepeso, obesidad e hipertensión arterial en niños, una aproximación al problema

An approach to overweight/obesity and hypertension in children

Uma abordagem ao problema do sobrepeso/obesidade e hipertensão em crianças

Virginia Estragó<sup>1,5</sup>, Alina Tabárez<sup>2,5</sup>, Matías Muñoz<sup>3</sup>, Gabriela González<sup>4</sup>,  
Daniel Bulla<sup>5</sup>, Jorge Díaz<sup>5</sup>, Mario Zelarayan<sup>5</sup>, Ramón Álvarez<sup>5,6</sup>

## Resumen

*Los factores de riesgo como la hipertensión arterial (HTA) y la obesidad están presentes desde edades tempranas y tienden a persistir hasta la edad adulta. La detección precoz de estos factores de riesgo es clave para establecer estrategias preventivas eficaces.*

*El propósito de este estudio es determinar la prevalencia de HTA en niños escolares de 10 a 13 años en escuelas públicas de Montevideo, conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad y su posible vínculo con la HTA.*

**Población y método:** se realiza un estudio transversal en una muestra representativa de escolares entre 10 y 13 años de escuelas públicas de Montevideo entre octubre de 2015 y junio de 2016. Se mide la presión arterial (PA) y se registra el estado nutricional a través de las siguientes medidas antropométricas: peso, talla, circunferencia de cintura. Se establecen los diagnósticos siguiendo las recomendaciones del cuarto reporte para el diagnóstico, evaluación y tratamiento de la HTA en niños y adolescentes. Se diagnostica estado nutricional en base al índice de masa corporal (IMC) según criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2007 y circunferencia de cintura (CC) según las referencias de Fernández J y colaboradores.

**Resultados:** se relevan 1.346 niños en 48 escuelas.

Participan del estudio 1.297 niños, 708 de sexo femenino, con una edad media de 11,8 años. En la

muestra se constata normotensión en 1.120 niños, prehipertensión (pre-HTA) en 79 e HTA en 98. Con respecto al estado nutricional se encuentra peso normal en 783 niños, sobrepeso en 347, obesidad en 148 y obesidad severa en 24 niños. La prevalencia estimada para niños de 10 a 13 años en escuelas públicas de Montevideo de pre-HTA es de 7,3% (IC: 5,6-8,9) y de HTA es de 7,8% (IC: 6,1-9,6). No se encuentran diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de pre-HTA e HTA con respecto a sexo, edad o estrato sociocultural. La prevalencia de pre-HTA e HTA en los niños con peso normal es 11,4% frente a los niños con exceso de peso que muestran 21,9% ( $p=0,003$ ). Se encuentra asociación estadísticamente significativa entre CC mayor al percentil 90 ( $P_{90}$ ) y la presencia de cifras alteradas de PA.

**Conclusiones:** este estudio encuentra una elevada prevalencia de pre-HTA e HTA que supera las de reportes nacionales previos. Se constata una asociación positiva de pre-HTA e HTA con sobrepeso y obesidad valorado por IMC, así como con la CC mayor al  $P_{90}$  en la franja etaria estudiada.

**Palabras clave:** Obesidad pediátrica  
Sobrepeso  
Hipertensión  
Prevalencia  
Encuestas y cuestionarios

1. Dr. Medicina. Especialista Medicina Interna y Cardiología. Ex Asistente Cátedra Cardiología y Medicina Interna. Cardióloga Asesora CHSCV.

2. Dr. Medicina. Médico Pediátrico. Ex Residente Pediatría.

3. Bachiller. Ayudante Depto. Métodos Cuantitativos. Facultad de Medicina. UDELAR.

4. Lic. Nutrición CHSCV.

5. Grupo GREHTA (Grupo de Estudio de la Hipertensión Arterial).

6. Prof. Agdo. IESTA UDELAR. Magíster en Epidemiología.

Grupo de Estudio de la Hipertensión Arterial.

Trabajo inédito.

Declaramos no tener conflicto de intereses.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética Médica del Hospital de Clínicas y por las autoridades de Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP).

Fecha recibido: 16 abril 2018.

Fecha aprobado: 24 agosto 2018.

<http://dx.doi.org/10.31134/AP.89.5.2>

## Summary

*The purpose of this study is to determine HBP prevalence in school children from 10 to 13 years of age at public schools in Montevideo and to learn about the link between the prevalence of excess weight/obesity and HBP.*

**Population and sampling methods:** transversal trial carried out in a representative sample of Montevideo public school children of 10-13 years of age from October 2015 to June 2016. We measured HBP and monitored nutritional status through the measurement of: weight, height and waist circumference. Diagnoses were carried out as per the recommendations of the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of high Blood Pressure in Children and Adolescents. Their nutritional status based on Body Mass Index BMI was diagnosed as per the WHO 2007 criteria, and Waist Circumference WC as per the references provided by Fernández J, et al.

**Results:** 1,346 children were surveyed in 48 schools and 1,297 participated in the survey, 708 girls of a median age of 11.8 years of age. Normal BP was detected in 1,120 children, pre-hypertension (preHTA) in 79 and HTA in 98. Normal weight was detected in 783 niños, overweight in 347, obesity in 148 and severe obesity in 24 children. Early Stage HBP prevalence was found in 7,3% (IC: 5,6-8,9) and HBP in 7,8% (IC: 6,1-9,6). No statistically significant differences regarding Early Stage HBP or HBP prevalence were found regarding gender, age or social or cultural level. Early Stage HBP and HBP prevalence in normal weighted children was 11.4%, compared to that of overweight children which was 21.9 % ( $p=0.003$ ). A more significant link was found between WC higher than 90 and altered BP.

**Conclusions:** This trial found a higher prevalence of early stage HBP and HBP than that of previous national reports. We found a positive link between Early Stage HBP, HBP and overweight and obesity, assessed through BMI, WC higher than 90 in the age group surveyed.

## Key words:

Pediatric obesity  
Overweight  
Hypertension  
Prevalence  
Surveys and questionnaires

## Resumo

*Os fatores de risco como a hipertensão arterial (HAS) e a obesidade estão presentes nas crianças desde cedo e persistem até a idade adulta. A detecção precoce desses fatores de risco é fundamental para o estabelecimento de estratégias preventivas eficazes. O objetivo deste estudo é determinar a prevalência da hipertensão arterial em escolares de 10 a 13 anos de idade em escolas públicas de Montevidéu, para conhecer a prevalência de sobrepeso e obesidade e sua possível relação com a hipertensão.*

**População e métodos:** realizamos um estudo transversal com amostra representativa de escolares entre 10 e 13 anos de escolas públicas em Montevidéu, entre outubro de 2015 e junho de 2016. Medimos a pressão arterial (PA) e o estado nutricional a partir das seguintes medidas antropométricas: peso, altura e circunferência da cintura. Os diagnósticos foram estabelecidos seguindo as recomendações do Quarto Relatório para o Diagnóstico, Avaliação e Tratamento da Hipertensão Arterial em Crianças e Adolescentes. O estado nutricional foi diagnosticado com base no Índice de Massa Corporal (IMC) de acordo com os critérios da OMS de 2007 e circunferência da cintura (CC) de acordo com as referências de Fernández J, et al.

**Resultados:** 1346 crianças foram pesquisadas em 48 escolas. O estudo incluiu 1297 crianças, 708 do sexo feminino, com uma idade média de 11,8 anos. 1120 crianças mostraram tensão arterial normal, pré-hipertensão (pré-HTA) 79 e HTA 98. O estado nutricional é o peso foi normal em 783 crianças, 347 tiveram excesso de peso, e 148 em 24 crianças tiveram obesidade ou obesidade severa. A prevalência de pré-HTA para crianças de 10 a 13 anos de escolas públicas de Montevidéu foi 7,3% (IC: 5,6 a 8,9) e a prevalência de hipertensão foi de 7,8% (IC: 6,1-9,6). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na prevalência de pré-HTA e HTA com relação a sexo, idade ou estrato sociocultural. A prevalência de pré-HTA e HTA em crianças com peso normal foi de 11,4% em comparação com crianças com excesso de peso que mostraram 21,9% ( $p = 0,003$ ).

Encontramos uma associação estatisticamente significativa entre CC maior que  $P_{90}$  e a presença de valores alterados de PA.

**Conclusões:** Este estudo encontrou uma alta prevalência de pré-HTA e HTA, maior ainda que os dados dos relatórios nacionais anteriores. Confirmamos uma associação positiva entre pré-HTA e HTA e sobre peso e a obesidade, avaliada pelo IMC, e com CC maior que  $P_{90}$  na crianças da faixa etária estudada.

**Palabra clave:** Obesidad pediatrica  
Sobrepeso  
Hipertensão  
Prevalencia  
Inquéritos e questionários

## Introducción

Las enfermedades no transmisibles (ENT) constituyen un grave problema de salud pública siendo una de las principales causas de muerte y discapacidad en la vida adulta. Los factores de riesgo como la hipertensión arterial (HTA) y la obesidad están presentes desde edades tempranas y tienden a persistir hasta la edad adulta<sup>(1,2)</sup>.

En nuestro país se han realizado estudios de prevalencia de HTA en niños reportándose una prevalencia de 0,8% a 5,7%, dichos estudios se resumen en la tabla 1<sup>(3-6)</sup>.

La prevalencia reportada de HTA en niños, según distintos estudios nacionales e internacionales, presenta una gran variabilidad. Esto es debido, en parte, a los diferentes criterios utilizados para definir la HTA así como a los distintos diseños metodológicos de los estudios. La comparación de los resultados de estos estudios presenta, además, otra dificultad, la diferencia de los rangos etarios considerados.

Numerosos estudios demuestran que la HTA esencial en la edad adulta tiene su origen en la etapa pediátrica<sup>(7)</sup>. La detección precoz y la intervención oportuna son claves para su prevención.

La prevalencia de obesidad en niños y adolescentes ha presentado un dramático incremento en las últimas tres décadas.

El número de niños y adolescentes de edades comprendidas entre los 5 y los 19 años que presentan obesidad se ha multiplicado por 10 en el mundo en los cuatro últimos decenios.

Se ha pasado de los 11 millones de 1975 a los 124 millones de 2016. Además, 213 millones presentaban sobre peso en 2016, si bien no llegaban al umbral de la obesidad. Por lo que, a nivel global, para este grupo habría cerca de 340 millones con exceso de peso<sup>(8)</sup>.

Nuestro país no escapa a la tendencia creciente en la prevalencia de sobre peso y obesidad.

La tabla 2 resume los estudios nacionales de prevalencia de sobre peso/obesidad en Uruguay.

Existe una relación directa entre el índice de masa corporal (IMC) y las cifras de presión arterial (PA): a mayor IMC mayor riesgo de HTA, por lo cual se ha establecido que la obesidad es el factor de riesgo más importante para la HTA<sup>(9)</sup>.

A pesar de que las definiciones de sobre peso y obesidad a través del IMC son claras, sigue existiendo un subdiagnóstico en los niños con sobre peso, es decir con un IMC mayor o igual al percentil 85 ( $P_{85}$ ), para los cuales la intervención temprana podría ser más eficaz. La identificación de sobre peso y obesidad es el primer paso para abordar esta epidemia creciente<sup>(10)</sup>.

La circunferencia de cintura (CC) es un buen predictor de la distribución central de grasa, los estudios de imágenes muestran que se correlaciona bien con la grasa intraabdominal<sup>(11)</sup>. El aumento de la grasa abdominal o visceral se relaciona con niveles aumentados de LDL colesterol, triglicéridos e insulina y niveles bajos de HDL-colesterol y esta asociación es independiente de edad, sexo, raza, peso y talla<sup>(12)</sup>. Una CC mayor al  $P_{90}$  para edad y sexo se encuentra entre los criterios de Cook<sup>(13)</sup> modificados para el diagnóstico de síndrome metabólico en el niño.

La CC es un indicador antropométrico sencillo, ampliamente utilizado en la práctica clínica para detección de enfermedad metabólica y cardiovascular y es clave para el diagnóstico de síndrome metabólico.

El propósito de este estudio es determinar la prevalencia de HTA en niños escolares de 10 a 13 años en escuelas públicas de Montevideo, conocer la prevalencia de sobre peso y obesidad y su posible vínculo con la HTA.

## Población y método

Se realiza un estudio transversal en una muestra probabilística representativa de escolares entre 10 y 13 años de escuelas públicas de Montevideo entre octubre de 2015 y junio de 2016.

## Diseño muestral y estrategia de muestreo

Se trata de una muestra probabilística representativa de los escolares de enseñanza pública de la ciudad de Montevideo. El diseño muestral es estratificado por conglomerados (cada escuela se considera un conglomerado), donde en una primera etapa se sortean 75 escuelas con probabilidad proporcional al tamaño de la matrícula en cada escuela de cada uno de esos cinco estratos (estratos de clasificación de las escuelas por tipo de contexto socioeconómico, según la división estadística de la Administración Nacional de Educación Pública [ANEP])<sup>(14)</sup>.

**Tabla 1.** Estudios nacionales de prevalencia de HTA en niños.

Estudio	Prevalencia de HTA	N	Edades	Definición de HTA utilizada y breve descripción del diseño del estudio	Año
Sugo	4,5%	154	6 a 8	HTA >p95 Task Force 1977	1986
Espósito	0,8%	3.296	5 a 10	Tres tomas separadas por ocho días con PA >p95 en las 3 Task Force 1987	1994
Graña	1%	560	9 a 13	Se realizó un solo registro de PA y se define pre-HTA entre p 90 y 95 e HTA HTA, si PA > p95	2009
Gambetta	27%	97	2 a 15	Task Force 2004. Población seleccionada derivada por factores de riesgo vascular	2008
PIUREC	5,7%	159	10 a 12	Task Force 2004. No especifica cantidad de tomas, define HTA si PA > p95	2007

**Tabla 2.** Estudios nacionales sobre prevalencia de sobre peso y obesidad infantil.

Autor/estudio/año	N	Edad	Nivel SE	Criterio	Patrón de referencia	Sobre peso (%)	Obesidad(%)
ENSO 2000	886	9 a 12 años	Todos	IMC	Must	17	9
ENYD 2006/2007	2.445	4 a 5 años	Bajo-medio	IMC	OMS 2006 CDC 2000	13,8	11,5
Graña. Ciudad de Lascano (Rocha) 2007	560	9 a 13 años	Sin datos	IMC	CDC 2000	17%	10%
CAIF-INDA 2008	14.164	2 a 4 años	Pobreza	P/T	OMS 2006	23,4	13,3
1 <sup>er</sup> censo INAU 2010	724	0 a 18 años	Hogares oficiales INAU	IMC	OMS 2007	24,8	9,8
CAIF 2014	26.620	0 a 5 años	Pobreza	P/T	OMS	19,7	6,8

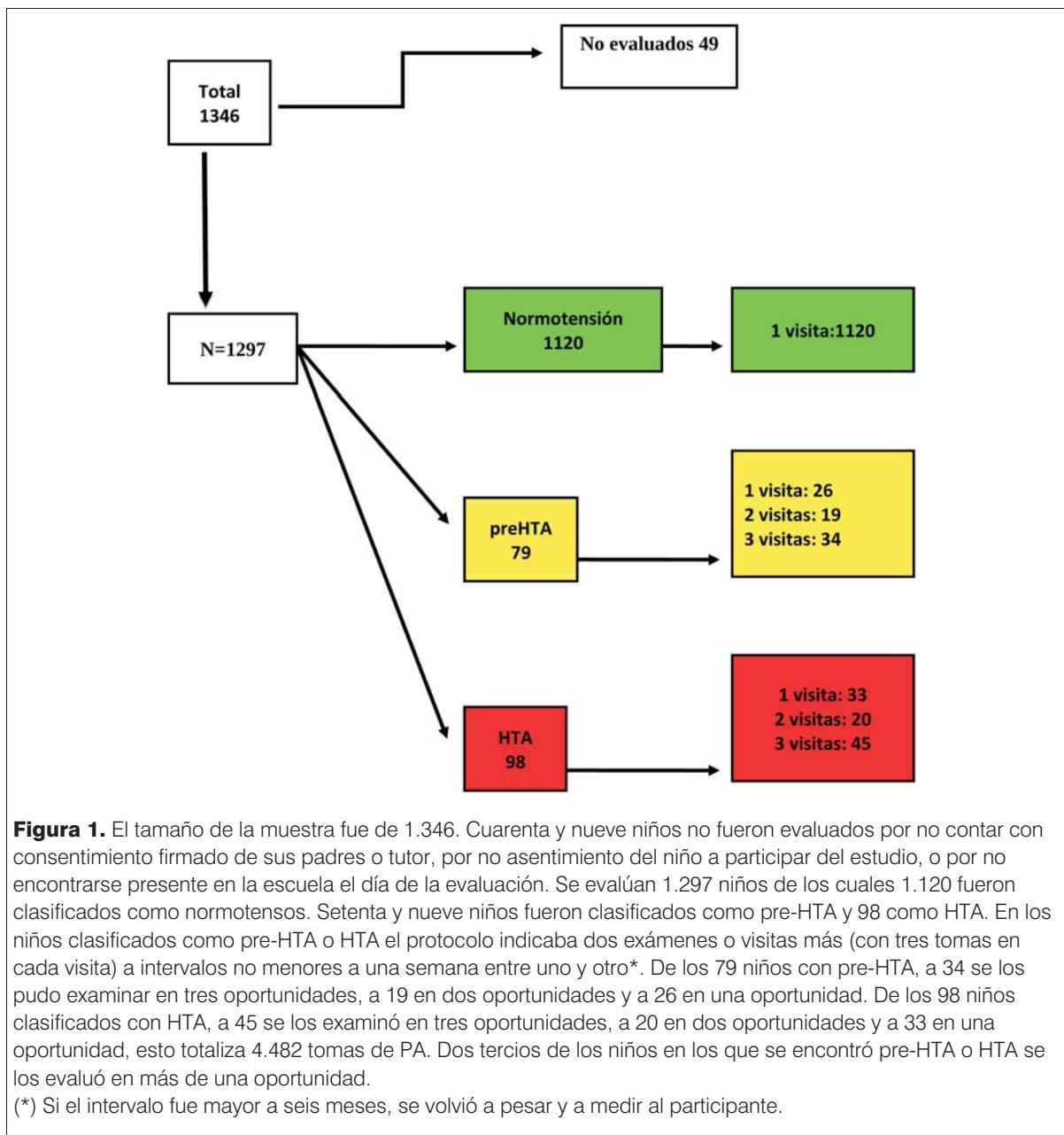
En una segunda etapa se selecciona una cantidad fija de niños por escuela. La selección de escolares se hace mediante muestreo sistemático, previo ordenamiento por sexo y edad del listado de escolares dentro de cada escuela. Este tipo de diseño en dos etapas es autoponderado, por lo cual cada niño seleccionado tiene un mismo peso muestral. El tamaño de muestra considerado fue de 2.920. Esto permitía manejar una desagregación en cinco dominios, correspondiente a los estratos socioculturales de las escuelas, con un margen de error de 5%, 95% de confianza y un efecto de diseño de 1,5. El tamaño de muestra final, que fue de 1.346, obligó a hacer un proceso de calibración mediante posestratificación controlando por sexo, edad y estrato sociocultural.

Es necesario aclarar que se trata de una muestra representativa y probabilística porque los dos términos refieren a conceptos que son diferentes y que en gene-

ral el investigador trata de que se verifiquen. El primero, de muestra representativa, refiere al alcance de los resultados. El segundo, respecto a que es una muestra probabilística, es lo que nos permite medir en términos de probabilidad el error implícito en el diseño muestral (figura 1).

#### Trabajo de campo

Se realizan tres visitas a las escuelas con la siguiente lógica: en la primera visita se realizan las medidas antropométricas que incluyen peso, talla y CC. Se realizan tres tomas de PA separadas por al menos 3 minutos y se reporta el promedio de las tres tomas. En el caso que hubiese niños que formaban parte de la muestra seleccionada y no estaban presentes (por ejemplo, porque no se encontraban en la escuela en el momento de realizar las mediciones), se volvía a la escuela con el objetivo de in-



gresarlos a la cohorte. Se programa una segunda y tercera visita para toma de PA solo a los niños que en la primera visita presentaron cifras de pre-HTA o HTA aplicando la misma metodología.

De acuerdo con las recomendaciones actuales del cuarto reporte para el diagnóstico, evaluación y tratamiento de la HTA en niños y adolescentes<sup>(1)</sup>, se define HTA como los niveles de PA sistólica (PAS) o diastólica (PAD) iguales o superiores al P<sub>95</sub> para una determinada edad, sexo y p de talla en tres o más ocasiones, pre-HTA

a los niveles de PAS o PAD iguales o superiores al P<sub>90</sub> pero inferiores al P<sub>95</sub>.

Se utilizaron manguitos de diferentes tamaños, adecuándolos según el tamaño del brazo del niño. El manguito de goma debe ser, como mínimo, 40% del largo del brazo en el punto medio, entre el olécranon y el acromion (2/3 del brazo) y el ancho: 80% a 100% de la circunferencia del brazo. Se dispuso de dos tamaños de manguito asumiendo la variabilidad en la superficie corporal de los niños de entre 10 y 13 años.

**Tabla 3.** Categoría de presión arterial según estado nutricional valorado a través del índice de masa corporal.  $p=0,005$

	Normotenso	Pre-HTA	HTA
<i>Categoría nutricional</i>			
Normopeso	88,5%	5,9%	5,6%
Sobre peso y obesidad	79,2%	9,4%	11,4%

**Tabla 4.** Categoría de presión arterial según razón de cintura.  $p=0,01$

	Normotenso	Pre-HTA	HTA
<i>Razón de cintura</i>			
$\leq 1$	84,9%	7,5%	7,6%
$> 1$	76,6%	9,2%	14,2%

Para la toma de la PA el niño debe estar sentado en una silla que le permita tener apoyado el brazo a la altura del corazón, calmado y sin llorar. Se requiere un reposo previo de 5 minutos a la medición de la PA. Las mediciones se realizan en un salón previamente acondicionado para dicho fin, en grupos no mayores a cinco niños de forma de asegurar que el niño se encuentre en un ambiente tranquilo y el examinador cuente con el silencio necesario para una correcta auscultación.

El IMC es el indicador más aceptado para evaluar sobre peso/obesidad en ámbitos clínicos y epidemiológicos<sup>(15-17)</sup>. Se calcula a partir del peso y la talla:  $IMC = \text{peso/talla}^2 (\text{kg/m}^2)$ .

Se define el estado nutricional utilizando los patrones de crecimiento infantil de la OMS 2007<sup>(18,19)</sup>. Se considera IMC normal con un  $z$  score  $< 1$ ; sobre peso,  $z$  score entre 1 y 2; obesidad,  $z$  score  $\geq 2$ , y obesidad severa,  $z$  score  $\geq 3$ . CC: se define obesidad abdominal cuando la CC  $\geq P_{90}$ , utilizando las tablas de Fernández y colaboradores<sup>(2)</sup>.

Se solicita consentimiento informado a los padres o adulto responsable de cada niño incluido en el estudio, así como asentimiento verbal del niño a participar. Se realiza devolución a los padres especificando los valores de sus hijos y los valores de referencia. Se recomienda consulta con el pediatra tratante ante la aparición de valores patológicos y se realiza nota de referencia al pediatra tratante.

El trabajo de campo fue realizado por practicantes de medicina previamente entrenados en toma de la PA y antropometría. Se utilizaron esfingomanómetros aneroides y la medición de la PA se realizó por la técnica auscultatoria.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética Médica del Hospital de Clínicas y por las autoridades de Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP).

#### Análisis estadístico

Se utiliza el software Anthro<sup>(20)</sup> para clasificar a los niños según su  $p$  de talla y  $z$  score de IMC.

Por tratarse de un muestreo complejo, que resulta de usar una muestra estratificada por conglomerados en dos etapas, tal como se detalló en el diseño muestral, es necesario para el análisis de la información usar paquetes estadísticos adecuados. En este caso se trabaja con el lenguaje de programación y software estadístico R<sup>(21,22)</sup>, con el cual se usarán diferentes paquetes como *survey*<sup>(23)</sup> para el análisis de la información. El diseño muestral fue implementado y la muestra sorteada con la librería *sampling*<sup>(24)</sup>.

Se utilizaron diferentes gráficos para mostrar la distribución de la razón de cintura según la PA categorizada. Se realizó la comparación mediante el test estadístico de chi cuadrado en los datos expandidos segmentando la variable razón de cintura.

#### Resultados

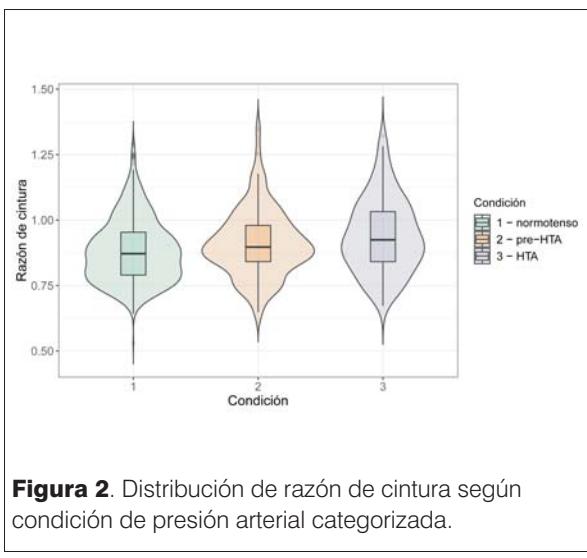
Se relevan 1.346 niños en 48 escuelas. Participan del estudio 1.297 niños, 708 sexo femenino, con una edad media de 11,8 años. En la muestra se constata normotensión en 1.120 niños, pre-HTA en 79 e HTA en 98.

Con respecto al estado nutricional se encuentra peso normal en 783 niños, sobre peso en 347, obesidad en 148 y obesidad severa en 24 niños.

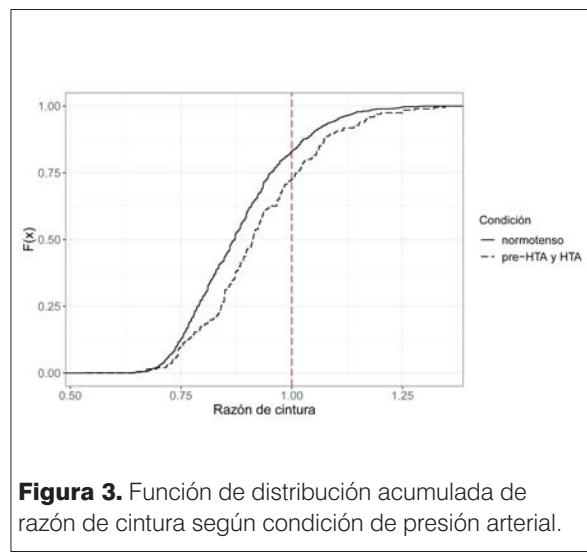
La prevalencia estimada para niños de 10 a 13 años en escuelas públicas de Montevideo de pre-HTA es de 7,3% (IC: 5,6-8,9) y de HTA es de 7,8% (IC: 6-19,6). No se encuentran diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de pre-HTA e HTA con respecto a sexo, edad o estrato sociocultural mediante un modelo de regresión logística.

La prevalencia estimada en la población general nos muestra que 39% de los niños de escuelas públicas de Montevideo en esa franja etaria presentan sobre peso u obesidad.

Se constatan valores alterados de PA en el 11,5% de los niños con normopeso, mientras que se encuentran valores alterados de PA en el 20,8% de los niños con sobre peso u obesidad. Esta diferencia es estadísticamente significativa ( $p=0,005$ ) (tabla 3). Además, se constató



**Figura 2.** Distribución de razón de cintura según condición de presión arterial categorizada.



**Figura 3.** Función de distribución acumulada de razón de cintura según condición de presión arterial.

que el 36% de los niños normotensos tienen sobrepeso u obesidad.

Por otra parte, se analiza la información relativa a la cintura de cada escolar.

Para esto se creó una nueva variable, razón de cintura (RC), que compara el valor de CC observado con respecto al valor de referencia de riesgo para edad y sexo<sup>(2)</sup>, siendo en este caso el P<sub>90</sub>. Valores inferiores a 1 indican que el escolar tiene una CC menor al P<sub>90</sub> que le corresponde a su edad y sexo. Valores superiores a 1 muestran obesidad abdominal.

La proporción de pre-HTA e HTA en los niños RC >1 es de 23,4%, mientras que en los niños RC ≤1 es de 15,1% ( $p < 0,001$ ) (tabla 4).

La figura 2 muestra la distribución de la RC diferenciada según la presencia de normotensión o valores alterados de PA.

La figura 2 muestra la distribución de la RC según la condición, en cambio en la tabla 2 se puede observar la comparación entre los tres grupos de acuerdo a un corte arbitrario elegido por los autores, siendo este el valor máximo considerado normal (P<sub>90</sub> de CC) y se muestra el valor p hallado para esta comparación. En la tabla se pierde la visión de la distribución poblacional, y en la figura no se pueden obtener los porcentajes expuestos en la tabla ni la significación estadística.

De la figura 3 se desprende que el 17% de los niños normotensos tienen una RC mayor a 1, es decir, tienen una CC mayor al P<sub>90</sub> para su edad y sexo.

## Discusión

Los estudios de HTA en niños reportan una gran discordancia en la prevalencia encontrada. Esto puede deberse, en parte, a diferencias en la metodología utilizada

para la toma de PA, así como en el criterio utilizado para definir HTA. Es bien conocido que la PA es una variable biológica que aumenta con la edad. La variabilidad existente en los estratos etarios seleccionados en los distintos estudios puede ser parte de la explicación de los resultados discordantes.

Los antecedentes a nivel nacional fueron la mejor evidencia disponible en el momento, y se basaron en los criterios de diagnóstico de la época. En la década de 1990 el estudio de Espósito y colaboradores evaluó la prevalencia de HTA en una muestra representativa de las escuelas de todo el país (N=3.296), siguiendo estrictamente la metodología recomendada por la Task Force de 1987. El protocolo del estudio fue la realización de tres tomas de PA separadas por 1-2 minutos, realizando un promedio de las tres mediciones. Se detectó una prevalencia de pre-HTA de 13,8% en la primera toma; 3,1% en la segunda toma y 2,4% en la tercera toma. Se constató HTA en 0,8% tomando en cuenta las tres mediciones<sup>(3)</sup>. El estudio de Graña, del año 2007, realizado en 560 niños de 9 a 13 años de la ciudad de Lascano, Rocha, constató cifras similares a las descritas: 1% de pre-HTA y 1% de HTA. El protocolo de este estudio fue con un solo registro de PA<sup>(4)</sup>. Gambetta y colaboradores detectaron una elevada prevalencia de pre-HTA y HTA (27%) en un grupo de niños que concurrieron a la policlínica de factores de riesgo cardiovascular del Servicio Salud Vital de Médica Uruguay y de los cuales el 90% era obeso<sup>(5)</sup>. Los datos obtenidos del proyecto PIUREC/CHSCV en el año 2007 revelaron una prevalencia de 5,7% de HTA<sup>(6)</sup>.

Si bien este estudio aplica una metodología de trabajo y criterios de diagnóstico distintos a la mayoría de los estudios nacionales previos, se encuentra un franco au-

mento de la prevalencia de HTA. La mayoría de los estudios, tanto nacionales como internacionales, reportan prevalencia de HTA, son pocos los estudios que reportan prevalencia de pre-HTA y no hemos encontrado en la literatura estudios de seguimiento de los niños en los que se realiza diagnóstico de pre-HTA.

La prevalencia de HTA puede estar subestimada por un efecto de diseño. En el estudio se planifica volver a visitar y medir la PA solamente a los niños en los que en la primera visita se les encuentran cifras de pre-HTA o HTA. Esto puede generar un subdiagnóstico de HTA en el grupo de niños en los que en la primera visita se constataron cifras de PA normal. Por el diseño del estudio no se los vuelve a visitar, por lo tanto, un grupo de estos niños podría haber tenido cifras elevadas de PA si se los hubiese vuelto a medir.

La presencia de sobre peso y obesidad en la población pediátrica viene creciendo a nivel mundial. La prevalencia de obesidad en niñas aumentó de 5 millones en 1975 a 50 millones en 2016 y en varones de 6 millones a 75 millones en el mismo período<sup>(8)</sup>.

Los datos disponibles indican que en términos generales de 20% a 25% de los menores de 19 años de edad se ven afectados por sobre peso y obesidad<sup>(25)</sup>. En América Latina, se calcula que 7% de los menores de 5 años de edad (3,8 millones) tienen sobre peso u obesidad<sup>(25)</sup>. En la población escolar (de 6 a 11 años), las tasas varían desde 15% (Perú)<sup>(26)</sup> hasta 34,4% (Méjico)<sup>(27)</sup> y en la población adolescente (de 12 a 19 años de edad), de 17% (Colombia)<sup>(28)</sup> a 35% (Méjico)<sup>(27)</sup>. En Estados Unidos, 34,2% de la población infantil de 6 a 11 años y 34,5% de la población adolescente de 12 a 19 años presenta sobre peso u obesidad<sup>(29)</sup>, mientras que en Canadá, 32,8% de los niños de 5 a 11 años y 30,1% de la población adolescente de 12 a 17 años de edad se ve afectada<sup>(30)</sup>.

En nuestro medio, la prevalencia de sobre peso y obesidad viene aumentando.

En la primera Encuesta Nacional de Sobre peso y Obesidad en niños uruguayos (ENSO 1 niños) se constató una prevalencia de sobre peso de 17% y de obesidad de 9%<sup>(31)</sup>. La encuesta ESNN (Encuesta Sobre Situación Nutricional en escolares de primer año, 2004) constató exceso de peso (definido como un IMC superior al P<sub>85</sub> para su edad y sexo) en el 20% de los niños estudiados<sup>(16)</sup>. El censo del Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay (2009) mostró cifras alarmantes: 9,8% son obesos y 24,8% tienen sobre peso entre los niños mayores de 2 años y también reveló que 13,8% presenta valores de CC que se asocian con un mayor riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares, superando en 40% el esperado<sup>(32)</sup>. Los datos del estudio del plan CAIF del año 2010 muestran que este problema

afecta a 32,8% de los niños y niñas participantes del Plan CAIF, presentando 22,8% de ellos sobre peso y 10% obesidad<sup>(33)</sup>.

En 2014 la evaluación del estado nutricional de niños y niñas mayores de 2 años que concurren a los centros CAIF mostró que el 20,5% presenta sobre peso y 7% obesidad, evaluados según el peso en relación con la talla<sup>(34)</sup>. En la Encuesta Mundial de Salud Escolar realizada en Uruguay 2006 (EMSE) se constata por autorreporte de los encuestados una prevalencia de sobre peso de 14,8% y de obesidad de 2,2%<sup>(35)</sup>.

La misma encuesta aplicada seis años más tarde revela una prevalencia de sobre peso de 29% y de obesidad de 7,7%<sup>(36)</sup>.

El presente trabajo logra visualizar la tendencia creciente de la prevalencia de sobre peso y obesidad en niños, en concordancia con lo que sucede a nivel mundial constatando una cifra alarmante de prevalencia de sobre peso y obesidad de 39%.

La evaluación del estado nutricional se realiza a través de dos medidas antropométricas: IMC y CC.

Este estudio reafirma la asociación entre sobre peso y obesidad con cifras alteradas de PA al evaluarlo a través del IMC.

En la práctica clínica está bien difundida la utilización del IMC como variable antropométrica, tanto es así que se encuentra en el carné de control pediátrico.

El hallazgo de una asociación entre obesidad abdominal y cifras alteradas de PA destaca la importancia de medir la CC como indicador de riesgo. La medida de la CC es sencilla, rápida, reproducible e inocua. Se necesita únicamente contar con cinta métrica inextensible y con la tabla de referencia para establecer el P<sub>90</sub>.

Más allá de la prevalencia encontrada de HTA y su vínculo con sobre peso y obesidad, es importante jerarquizar el hallazgo de sobre peso y obesidad tanto en normotensos como en HTA. A partir del hallazgo de una proporción no despreciable de niños normotensos con indicadores de obesidad o sobre peso (por RC o IMC), es lógico postular que entre los niños que hoy no son HTA y tienen CC patológica o exceso de peso, un grupo de ellos se podría transformar en hipertensos a futuro. Esta condición (obesidad) tiene un fuerte vínculo con estilos de vida, siendo la infancia una instancia clave para realizar intervenciones con el objetivo de generar hábitos saludables.

## Conclusiones

Este estudio encuentra una elevada prevalencia de pre-HTA y de HTA que supera las de reportes nacionales previos. Se constata una asociación estadísticamente significativa de la pre-HTA y la HTA con el sobre peso

y la obesidad en esta franja etaria cuando se mide con distintos indicadores antropométricos, como el IMC o la CC.

Estos hallazgos jerarquizan los controles periódicos de la PA en los niños, sugieren la medida de la CC como una forma rápida y reproducible de estratificar riesgo, y enfatizan la necesidad de la prevención y tratamiento del sobrepeso/obesidad para evitar la progresión hacia las ENT del adulto. Es propósito de los autores que este estudio sea un insumo para reforzar o redireccionar las acciones que se vienen realizando en prevención cardiovascular desde la infancia, así como para generar nuevas estrategias.

## Referencias bibliográficas

1. **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; 114(2 Suppl 4th Report):555-76.
2. **Fernández J, Redden D, Pietrobelli A, Allison D.** Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004; 145(4):439-44.
3. **Espósito A, Alberti S, Barca D, Tedesco L, Chichet G, Mengotti C, et al.** Prevalencia de hipertensión arterial en población pediátrica de 5 a 10 años. *Rev Urug Cardiol* 1994; 9(2):73-80.
4. **Graña J, Burgueño A, Olivera C, Casella B, Cáceres M, Piquerez M, et al.** Primer trabajo comunitario de prevención cardiovascular en pediatría en Lascano. *Arch Pediatr Urug* 2009; 80(2):77-89.
5. **Gambetta JC, Haladjian M, Castillos J, Seré G, Blanco C, Sayaguez B, et al.** Obesidad y factores de riesgo cardiovascular en la edad pediátrica. *Arch Pediatr Urug* 2008; 79(1):7-14.
6. **Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular.** Proyecto de Intervención Uruguayo para la Reducción de las Enfermedades Cardiovasculares: PIUREC. Boletín. Florida 2009. Año 1 N° 1. Florida. Disponible en: <http://www.cardio-salud.org/files/documents/boletin-ano1-numero1-piurec.pdf>. [Consulta: 26 junio 2018].
7. **Berenson G.** Childhood risk factors predict adult risk associated with subclinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study. *Am J Cardiol* 2002; 90(10C):3L-7L.
8. **NCD Risk Factor Collaboration.** Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 1289 million children, adolescents, and adults. *Lancet* 2017; 390(10113):2627-42.
9. **Poletti O, Barrios L.** Obesidad e hipertensión arterial en escolares de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2007; 105(4):293-8.
10. **Benson L, Baer H, Kaelber D.** Trends in the diagnosis of overweight and obesity in children and adolescents: 1999-2007. *Pediatrics* 2009; 123(1):e153-8.
11. **Mason C, Katzmarzyk P.** Waist circumference thresholds for the prediction of cardiometabolic risk: is measurement site important? *Eur J Clin Nutr* 2010; 64(8):862-7.
12. **Freedman D, Serdula M, Srinivasan S, Berenson G.** Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1999; 308-17.
13. **Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W.** Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157(8):821-7.
14. **Biramontes T.** Actualización del relevamiento de características socioculturales de las escuelas públicas del Consejo de Educación Inicial y Primaria 2010. Montevideo: ANEP; 2014. Disponible en: <http://www.anep.edu.uy/anep-old/index.php/codicen-publicaciones/category/117-publicaciones-division-de-investigacion-y-estadistica-educativa?download=1133:actualizacion-caracteristicas-sociocultural-del-ceip-2010>. [Consulta: 26 junio 2018].
15. **Barlow S, Dietz W.** Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. *Pediatrics* 1998; 102(3):e29.
16. **Mei Z, Grummer L, Wang J, Thornton J, Freedman D, Pierson R, et al.** Do skinfold measurements provide additional information to body mass index in the assessment of body fatness among children and adolescents? *Pediatrics* 2007; 119(6):e1306-13.
17. **Freedman D, Sherry B.** The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. *Pediatrics* 2009; 124(Suppl 1):S23-34.
18. **De Onís M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J.** Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85:660-7. Disponible en: [http://www.who.int/growthref/growthref\\_who\\_bull/en/](http://www.who.int/growthref/growthref_who_bull/en/). [Consulta: 13 marzo 2018].
19. **World Health Organization.** Growth reference 5-19 years: BMI for age (5-19 years). Geneva. WHO, 2007. Disponible en: [www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/). [Consulta: 13 marzo 2018].
20. **World Health Organization.** Growth reference 5-19 years: application tools. WHO AnthroPlus software. Geneva: WHO, 2009. Disponible en: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>. [Consulta: 13 marzo 2018].
21. **R Development Core Team.** R: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2017. Disponible en: <https://www.r-project.org/>. [Consulta: 13 marzo 2018].
22. **Fox J, Weisberg S.** An R companion to applied regression. 2nd ed. Los Ángeles, CA: SAGE, 2011.
23. **Lumley T.** Analysis of complex survey samples. *J Stat Soft* 2004; 9(8):1-19. Disponible en: <http://www.jstatsoft.org/v09/i08/>. [Consulta: 15 marzo 2018].
24. **Tillé Y, Matei A.** Sampling: survey sampling. Vienna, Austria: The R Foundation, 2016. Disponible en: <https://CRAN.R-project.org/package=sampling>. [Consulta: 15 marzo 2018].

25. **Rivera J, de Cossío T, Pedraza L, Aburto T, Sánchez T, Martorell R.** Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014; 2(4):321-32.
26. **Perú. Instituto Nacional de Estadística e Informática.** Encuesta nacional de hogares. Lima: INEI, 2008. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/condiciones-de-vida/3/> [Consulta: 26 febrero 2014].
27. **México. Instituto Nacional de Salud Pública.** Encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT). Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/>. [Consulta: 26 febrero 2014].
28. **Colombia. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.** Encuesta nacional de situación nutricional en Colombia. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>. [Consulta: 26 febrero 2014].
29. **Ogden C, Carroll M, Kit B, Flegal K.** Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA* 2014; 311(8):806-14.
30. **Human Resources and Skills Development Canada.** Indicators of well-being in Canada. Québec: HRSDC, 2013. Disponible en: <http://www4.hrsdc.gc.ca>. [Consulta: 20 diciembre 2013].
31. **Pisabarro D, Recalde A, Irrazábal E, Chaftare Y.** ENSO niños 1: primera encuesta nacional de sobre peso y obesidad en niños uruguayos. *Rev Méd Urug* 2002; 18(3):244-50.
32. **Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay.** Primer censo de estado nutricional de niños, niñas y adolescentes de hogares oficiales en Montevideo. Montevideo: INAU, 2009. Disponible en: <http://www.nutriguia.com.uy/articulos/img-art-informecenso2009.pdf>. [Consulta: 20 diciembre 2013].
33. **Plan CAIF.** Evaluación de resultados e impactos del Plan CAIF. Montevideo: INAU, 2018. Disponible en: <https://caif.org.uy/documentos/osc/item/65-evaluacion-de-resultados-e-impactos-del-plan-caif>. [Consulta: 20 diciembre 2013].
34. **Turra S, Azambuya T.** Evaluación del estado nutricional de niños y niñas participantes de Plan CAIF Año 2014. Montevideo: INDA, 2015. Disponible en: <http://www.inda.gub.uy/documentos/caif/InformeFinal2014.pdf>. [Consulta: 15 setiembre 2016].
35. **Organización Mundial de la Salud. Ministerio de Salud.** Encuesta mundial de salud escolar (Global School-based Student Health Survey): Uruguay 2006. Montevideo: MS-OMS, 2009. Disponible en: [http://www.who.int/ncds/surveillance/gshs/Uruguay\\_GSHS\\_Country\\_Report.pdf](http://www.who.int/ncds/surveillance/gshs/Uruguay_GSHS_Country_Report.pdf). [Consulta: 12 agosto 2017].
36. **World Health Organization.** Global School-based Student Health Survey Uruguay (Montevideo) 2012 Fact sheet. Geneva: WHO, 2012. Disponible en: [http://www.who.int/ncds/surveillance/gshs/2012\\_Uruguay\\_Montevideo\\_GSHS\\_FS.pdf](http://www.who.int/ncds/surveillance/gshs/2012_Uruguay_Montevideo_GSHS_FS.pdf). [Consulta: 12 agosto 2017].

**Correspondencia:** Dra. Virginia Estragó.  
Correo electrónico: [vestrago@cardiosalud.org](mailto:vestrago@cardiosalud.org)