



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

PERIMETRO DE CUELLO E INDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS, UN
ESTUDIO CORRELACIONAL.

ERIKA JOHANNA RUGE JOYA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA

BOGOTA

2017

PERIMETRO DE CUELLO E INDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS, UN
ESTUDIO CORRELACIONAL.

Erika Johanna Ruge Joya.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título:

Especialista en pediatría.

Director:

Dr. Rafael Guerrero Lozano

Profesor titular.

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Departamento de pediatría

Bogotá, Colombia

2017

A mis padres, quienes con su amor incondicional
impulsan todos mis proyectos.

A Alexander, mi fortaleza.

AGRADECIMIENTOS:

Universidad Nacional de Colombia, departamento de pediatría.

Liceo Nacional José Joaquín Casas, Chiquinquirá, Boyacá.

Dr. Juan David Vega Padilla, asesor externo.

RESUMEN

Entre los métodos para determinar el estado nutricional de los niños, el índice de masa corporal (IMC) es la principal medida para definir sobrepeso y obesidad. El perímetro de cuello (PC) constituye un indicador relativamente reciente, con escasa literatura en niños.

Objetivo: Determinar la correlación entre PC e IMC en escolares sanos de un colegio de Chiquinquirá, Boyacá.

Metodología: Estudio descriptivo, transversal, de correlación que incluyó niños de ambos sexos entre 4 y 18 años, previo consentimiento de padres o acudientes. Se excluyeron aquellos con enfermedades neuromusculares, insuficiencia motora de origen cerebral, dispositivos en cuello, enanismo y bocio. Se registraron datos demográficos, peso, talla, IMC, PC y clasificación del estado nutricional. Basado en población de 2536 niños, se calculó una muestra de 245.

Resultados: Ingresaron 228 niños de $10,5 \pm 3,8$ años de edad; 52,2 % hombres. Hubo desnutrición en 1,3%, sobrepeso en 19,7 %, obesidad en 1,8%. El coeficiente de correlación de Spearman entre PC e IMC fue 1. Se establecieron puntos de corte de PC para sexos y edades.

Conclusión: Hay correlación positiva entre perímetro de cuello e índice de masa corporal; por ende, el primero podría utilizarse como método simple de valoración del estado nutricional en niño

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. ANTECEDENTES
3. MARCO TEORICO
4. PROBLEMA
5. JUSTIFICACION
6. OBJETIVOS
 - 6.1 OBJETIVO GENERAL
 - 6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.
7. PROPOSITOS
8. MATERIALES Y METODOS
 - 8.1 Clasificación nutricional según IMC
 - 8.2 Variables, tipo y escala de medición:
 - 8.3 Selección y tamaño de la muestra.
 - 8.4 Métodos estadísticos.
9. ASPECTOS ETICOS
10. RESULTADOS
11. DISCUSION
12. REFERENCIAS
13. ANEXOS

1. INTRODUCCION

La obesidad infantil en la actualidad se constituye como un problema de salud pública a nivel mundial, va en aumento paulatino de una manera preocupante; sobre todo teniendo en cuenta que la prevalencia de obesidad en la infancia trae como consecuencia aumento en la prevalencia de obesidad en la población adulta, dicho en otras palabras, los niños obesos se convierten en adultos obesos, lo que implica un incremento en cuanto a factores de riesgo cardiovascular, llevando al desarrollo temprano de enfermedades crónicas no transmisibles, con repercusiones como discapacidad, pérdida de años de vida saludable y muertes prematuras, con gran impacto en la economía global y la carga de enfermedad a nivel mundial.

Colombia no es ajena ante esta problemática, por el contrario según la encuesta ENSIN del ministerio de la protección social, la encuesta nacional de Salud y estadísticas de salud pública, uno de cada seis niños o adolescentes en Colombia presenta exceso de peso, bien sea sobrepeso u obesidad, con una prevalencia estimada de 17,5% en niños y niñas de 5 a 17 años. ¹.

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad en la población adulta, y la presentación de casos para Colombia es de: 254.1/100.000 por enfermedad isquémica del corazón, en personas de 45 y más años de edad, por enfermedad cerebrovascular en este mismo grupo de personas 137,5/100.000 y por diabetes mellitus, en mayores de 45 años fue del 75,8/100.000. (DANE, Ministerio de la Protección Social) ². Por lo anterior se infiere que los estudios y las medidas que se tomen frente a la situación de sobrepeso y obesidad en nuestros niños van a repercutir en la carga de enfermedad de la población general en un futuro mediano.

2. ANTECEDENTES

El primer estudio encontrado en la literatura acerca del perímetro de cuello como herramienta para tamizar la obesidad infantil, data de Julio de 2009, publicado en noviembre del mismo año, fue realizado por los doctores Hatipoglu y colaboradores en Turquía, titulado ***“Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood”***¹⁸ en el cual se estudiaron 420 niños obesos o en sobrepeso y 555 niños sanos entre 6 y 18 años, encontrando una correlación positiva significativa entre el IMC y el Perímetro de cuello y además calcularon puntos de corte para periodos prepuberales y puberales (29 y 32.5cm para niños y 28 y 31 cm para niñas), concluyendo finalmente que el indicador perímetro de cuello es una herramienta de uso fácil para determinar sobrepeso y obesidad en niños y niñas.

Posteriormente en Abril de 2010 en la revista de la Academia Americana de Pediatría PEDIATRICS, fue publicado un estudio realizado en la Universidad de Michigan por Olubukola O y colaboradores titulado ***“Neck circumference as a Screening measure for identifying children with high Body Mass Index”*** realizado en 1102 niños y niñas de 6 a 18 años quienes asistían a cirugías no cardíacas programadas, encontrando una correlación significativa entre perímetro de cuello, edad e IMC tanto en niños como en niñas, correlación que se hace más fuerte a medida que aumenta la edad. Además determinaron puntos de corte que indican IMC elevado en niños entre 28,5 y 39cm y en niñas entre 27 y 34,6cm. Concluyendo que el perímetro de cuello es una técnica simple que tiene gran confiabilidad inter observador y puede ser usado como cribado para sobrepeso y obesidad en niños.

En 2012 investigadores de la Universidad del Cairo realizan un estudio publicado bajo el título ***“Neck circumference as a predictor of adiposity among healthy and obese children”*** en el cual se incluyeron 50 niños obesos entre 5 y 12 años de la consulta de Endocrinología pediátrica comparándolos con 50 niños sanos pareados por edad y sexo, a todos se les realizó antropometría completa y medición de presión arterial encontrando en las niñas sanas correlación entre el Perímetro de cuello, presión arterial sistólica y diastólica y todas las medidas antropométricas, sin embargo en los niños sanos no se encontró correlación entre perímetro de cuello, las presiones arteriales y el IMC. En niños obesos de ambos grupos la asociación encontrada fue insignificante; los investigadores concluyen que la medida de perímetro de cuello solo es útil entre niñas sanas y que su correlación desaparece a medida que aumenta la adiposidad, por lo cual para este grupo la medición del perímetro de cuello no es útil para tamizar la obesidad o el sobrepeso infantil. De este estudio se debe analizar el tamaño tan reducido de la muestra como factor clave que impide extrapolar sus resultados.

En 2014 aparecen dos publicaciones acerca del perímetro de cuello en niños, el primero de ellos publicado en Enero de 2014, en la Universidad Federal de Viçosa publican un artículo de revisión titulado ***“Waist circumference, Waist/height ratio and neck circumference as parameters of central obesity assessment in children”*** realizado por la Dra. Elma Izze da Silva Magalhães y sus colegas, en el cual analizan 68 artículos que cumplían los criterios de inclusión de los que incluyen 49 en la revisión, encontrando que el perímetro de cuello es el

parámetro más estudiado seguido de la relación cintura/talla, con muy pocos estudios en niños, resultados controversiales en cuanto a la habilidad predictiva de estos parámetros para indicar obesidad central en niños y adultos. Concluyen que se requieren más estudios para evaluar estos parámetros para la determinación de obesidad central, con necesidad de estandarizar medidas y establecer puntos de corte entre diferentes poblaciones.

La segunda publicación de ese año es el estudio llamado ***“Creation of a reference dataset of neck sizes in children: Standardizing a potencial new tool for prediction of obesity-associated disease?”*** Publicado en Bio Med Central Pediatrics en el que se midió el perímetro de cuello, de cintura, fueron medidos participantes de 6 a 17 años, 936 niñas y 977 niños, en dos servicios de salud canadienses, posteriormente realizaron una regresión cuantil de perímetro de cuello/edad para obtener percentiles y una regresión lineal para examinar la asociación entre perímetro de cuello, perímetro de cintura e IMC. El Perímetro de cuello fue comparado en Niños sanos (IMC <P85) y niños obesos (IMC>P85). Se encontró que por cada unidad adicional de IMC en perímetro de cuello aumentaba 0.49cm en niños y 0.43 cm en niñas. Finalmente se presentaron los primeros datos de referencia de perímetro de cuello para niños canadienses que podrán tener aplicabilidad clínica a futuro para identificar niños a riesgo de obesidad central.

Finalmente de febrero de este 2016, el Dr. Formisano y colegas de Italia, Alemania, Suecia, Estonia, España, publican el estudio IDEFICS que incluye la mayor cantidad de niños que cualquier otro estudio, bajo el título ***“Efficacy of neck circumference to identify metabolic syndrome in 3 -10 year-old European children: results from IDEFICS study”*** un estudio de corte transversal, que incluyo 15.673 niños de 3 a 10 años, se realizó un score de factores de riesgo de síndrome metabólico al que se le calcularon percentiles, luego se analizaron grupos estratificados año por año y se determinó la habilidad del perímetro de cuello para identificar niños con perfil metabólico desfavorable correspondiente al percentil 90 de riesgo metabólico.

Se encontraron puntos de corte de 26.2 cm para niños del menor grupo de edad (3 a 4 años) y 30.9cm para niños del grupo más grande (9 a 10 años). Para niñas los valores variaron de 24.9cm a 29.6cm respectivamente. Se demuestra con este estudio la eficacia del indicador perímetro de cuello para identificar niños europeos con perfil de riesgo metabólico desfavorable.

3. MARCO TEORICO:

La Organización Mundial de la salud ha definido la obesidad como la condición en la cual el exceso de tejido adiposo afecta de manera adversa la salud y el bienestar ³. La obesidad infantil es una condición que se encuentra en aumento progresivo a nivel mundial, manteniéndose relativamente estable en los países con ingresos altos, con un importante aumento en los países con ingresos medios y bajos ⁴. Se estima que en 2014, 41 millones de niños menores de 5 años presentaban sobrepeso u obesidad. Para Colombia la situación refleja los hallazgos a nivel mundial, según la última Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2010 (ENSIN 2010) la prevalencia de exceso de peso (llámese sobrepeso y obesidad) en niños y niñas de 5 a 17 años es de 17,5% ¹.

Según las Cifras e Indicadores de Salud de ACEMI, el Informe de Carga de Enfermedad en Colombia elaborado por la Universidad Javeriana, la encuesta ENSIN del Ministerio de la Protección Social, las Estadísticas de la Vigilancia en Salud Pública y la Encuesta Nacional en Salud realizadas por el Instituto Nacional de Salud, uno de cada seis niños y adolescentes presenta sobrepeso u obesidad en Colombia; esta relación aumenta a medida que se incrementa el nivel del SISBEN y el nivel educativo de la madre, el exceso de peso es mayor en el área urbana 19,2% que en la rural 13,4% ¹.

3.1 DEFINICION DE OBESIDAD EN NIÑOS

Desde el nacimiento hasta los 5 años: peso para la estatura con más de 3 DE por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Desde los 5 a los 19 años: IMC para la edad con más de 2 DE por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS⁴.

3.1.1 CONSECUENCIAS DE LA OBESIDAD EN LA INFANCIA.

Hay múltiples comorbilidades potenciales asociadas a la obesidad en niños, muchas de las cuales se expresan en la adultez, dentro de estas una de las más importantes es el síndrome metabólico; que se define como un conjunto de manifestaciones que incluyen resistencia a la insulina, elevación de la glucosa, hipertensión, obesidad abdominal y dislipidemia ⁶.

Existen observaciones que indican que los niños con obesidad tienen más probabilidad de desarrollar enfermedad cardiovascular comparada con los adultos con obesidad y que la pérdida de peso podría no eliminar completamente este aumento en el riesgo ⁷.

En resumen las principales consecuencias de la obesidad infantil incluyen: enfermedad cardiovascular, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2, dislipidemia, hipertensión, morbilidad social y psicológica, asma, fertilidad comprometida, consecuencias ortopédicas:

cadera y tobillos, problemas respiratorios o apneas del sueño, hígado graso, algunos cánceres, pubertad precoz y persistencia de obesidad en la adultez ^{6,7,8}.

3.2. DEFINICION DE SOBREPESO EN NIÑOS

Desde el nacimiento hasta los 5 años: peso para la edad en más de 2 DE por encima de la mediana establecida por los patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Desde los 5 a los 19 años: IMC para la edad mayor a 1 DE por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS. ⁴.

3.3. PARAMETROS ANTROPOMETRICOS EN NIÑOS

Los parámetros antropométricos son indicadores necesarios para hacer una aproximación al estado nutricional tanto de adultos como de niños, de manera que se realiza la medición de las dimensiones físicas del cuerpo humano y se compara con estándares de referencia, de forma que se puede detectar anomalías con respecto a dichos estándares para edad y género. En niños los parámetros antropométricos son útiles para hacer un seguimiento de su crecimiento, estado nutricional y salud. ^{9,10}.

Llevado a cabo un estudio multicéntrico entre 1997 y 2003 por la Organización Mundial de la Salud sobre los patrones de crecimiento, se generaron nuevas curvas para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños en todo el mundo ¹¹.

3.3.1 LONGITUD/ESTATURA PARA LA EDAD:

Patrón de crecimiento lineal se basa en *longitud/edad* para niños de 0 a 24 meses y *estatura/edad* de 2 a 5 años. La longitud se refiere a la posición supina y la estatura a la medida en posición de pie. Este patrón refleja el crecimiento lineal alcanzado y sus deficiencias expresan deficiencias acumulativas de la salud o la nutrición a largo plazo. ^{11, 12}.

3.3.2 PESO PARA LA TALLA.

Refleja el peso corporal en relación a la talla. Como ventaja con respecto al indicador anterior no requiere conocer la edad y define la probabilidad de masa corporal. Este índice no reemplaza el peso para la edad ni la talla para la edad dado que éstos reflejan procesos de crecimiento distintos y lo que buscan es hacer solo una relación, comparando el individuo con sí mismo. Un peso bajo para la talla indica desnutrición y un alto peso refleja sobrepeso u obesidad. ^{12,13}.

3.3.3 PESO PARA LA EDAD.

Este indicador refleja la masa corporal en relación con la edad cronológica. Refleja el estado nutricional y el estado de salud a largo plazo, su modificación a corto plazo refleja también cambios en el peso para la talla. Se relaciona más con procesos agudos de desnutrición que solo impacta en peso, dado que no se tiene en cuenta la talla en este indicador.¹²

3.3.4. INDICE DE MASA CORPORAL.

El índice de masa corporal o índice de Quételet es un cociente que resulta de dividir el peso corporal (en kilogramos) sobre el cuadrado de la talla (en metros). Inicialmente desarrollado para evaluar la obesidad en adultos y su asociación con síndrome metabólico y mortalidad cardiovascular resultantes del mismo. En adultos se utiliza independiente de la edad, para definir sobrepeso o delgadez.

En el 2002 los estándares de crecimiento del CDC introdujeron tablas de IMC para niños y niñas con edades entre 2 y 20 años, con las cuales se reemplazaron las tablas de peso para la edad de 1977, y se recomendaron 2 puntos de corte para definir sobrepeso y obesidad que en su momento se definían como percentil 85 y 95, y ahora son la DE +1 y +2 para la edad, respectivamente.^{4, 10.}

3.3.5 PERIMETRO DE CINTURA

Es una medida más utilizada en la determinación de síndrome metabólico en adultos, que se asocia a morbilidad cardiovascular. Contribuye, a diferencia del IMC, a evaluar la distribución de la grasa corporal, sabiendo el impacto de la grasa abdominal en varias enfermedades crónicas. En niños el perímetro de cintura se asocia con la grasa visceral cuando se compara con resonancia magnética (estándar de oro), sin embargo presenta limitaciones técnicas para mediciones precisas, dadas por aspectos como cambios fenotípicos en niños y niñas durante el crecimiento, efecto de la respiración y la ingesta de alimentos.

El CDC recomienda su medición de forma horizontal en el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca derecha, pero aún no hay consenso de donde debe hacerse la medición, con gran diversidad técnica y resultados diferentes.^{4,10.}

3.3.6 PERIMETRO DE CUELLO.

A pesar que el índice de masa corporal es el parámetro antropométrico estándar para evaluar y diagnosticar el sobrepeso y la obesidad infantil, se ha utilizado diferentes parámetros adicionales, dentro de ellos el perímetro de cuello. Varios estudios recientes han demostrado

la utilidad del uso de este parámetro como alternativa al IMC y perímetro de cintura, que no se ve afectado por el consumo de alimentos o la respiración, con buena confiabilidad inter o intra observador sin necesidad de múltiples medidas para precisión y confiabilidad, este parámetro puede estimar la acumulación de grasa corporal superior.

La medición se realiza con el niño en posición de pie, con la cabeza erguida, los ojos mirando al frente y a nivel del cartílago tiroides. ^{13, 14, 15.}

4. PROBLEMA

A lo largo del tiempo se han utilizado múltiples métodos para determinar el estado nutricional de los niños, pero es el IMC el principal marcador antropométrico para definir el sobrepeso y la obesidad. Se han utilizado indicadores adicionales dentro de los que se encuentran el perímetro braquial y el perímetro de cintura, los cuales presentan diversas dificultades en cuanto a entrenamiento en la toma del indicador, como en la variabilidad influida por el efecto de la respiración y la ingesta de alimentos especialmente en el perímetro de cintura. Además existe mucha controversia en cuanto a la técnica de toma del indicador con variabilidad inter e intra observador.

Por lo anterior, el perímetro de cuello constituye un indicador relativamente reciente, con escasa literatura en niños y con estudios que soportan la correlación de dicho indicador con otros indicadores antropométricos, resultados que se relaciona con exceso de grasa subcutánea en la parte superior del cuerpo y grasa visceral, riesgo metabólico e incluso resistencia a la insulina.¹⁷ Presentando el perímetro de cuello como un indicador simple muy útil para identificar sobrepeso y obesidad infantil.

4.1 FORMULACION DEL PROBLEMA

4.1.1. ¿Cuál es la correlación entre el perímetro de cuello y el índice de masa corporal en estudiantes de 4 a 18 años de edad que asisten al colegio Liceo Nacional Jose Joaquin Casas de la ciudad de Chiquinquirá durante el año 2017 ?

4.2 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA

4.2.1 ¿Cuáles son las variables sociodemográficas en la población de estudio?

4.2.2 ¿Cuáles son las variables antropométricas; peso, talla, índice de masa corporal y perímetro de cuello en la población a estudiar?

4.2.3 ¿Cuál es el estado nutricional de la población objeto de investigación?

5. JUSTIFICACION

Existen escasos estudios que evalúen el perímetro de cuello como indicador de adiposidad en niños, sin embargo los pocos existentes han demostrado que esta medida antropométrica tiene un buen rendimiento para determinar sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. Existe correlación entre Perímetro de cuello e IMC tanto en niños como en niñas, también como alta correlación con otros índices utilizados para valorar la obesidad central como el perímetro de cintura y circunferencia braquial. En algunos estudios se ha demostrado que dichas correlaciones son mejores en los niños mayores que en los más jóvenes.¹⁶

En América Latina solo contamos con un estudio en niños brasileños publicado en 2014 en el que se relaciona el perímetro de cuello con síndrome metabólico y resistencia a la insulina en adolescentes, sin otros estudios poblacionales que evalúen el perímetro de cuello como indicador antropométrico para evaluar el sobrepeso y la obesidad infantil. En Colombia, no contamos con este tipo de estudios en particular por lo cual consideramos que este trabajo puede ser una herramienta útil para establecer correlación en estas variables antropométricas en la población pediátrica en nuestro país y puede impulsar la realización de nuevos estudios de este tipo en niños de poblaciones más heterogéneas de nuestro país.

En Colombia específicamente desde el 2010 mediante la resolución 2121 se adoptaron los patrones de crecimiento publicados por la OMS en el 2006 y 2007 para niños de 0 a 18 años, sin embargo los esfuerzos por estudiar el crecimiento infantil de los niños y niñas colombianos realizados por la Asociación Colombiana de Endocrinología Pediátrica, la Fundación Cardioinfantil y el instituto Karolinska financiados por Colciencias, dieron fruto en 2013 con la publicación de curvas colombianas de crecimiento, como determinantes de tendencia de crecimiento nacional e indicadores de salud poblacional.

Teniendo en cuenta las diferencias antropométricas y su distribución variable en los niños de diferentes latitudes, consideramos necesario establecer relación y puntos de corte del indicador antropométrico perímetro de cuello en niños y niñas colombiano, representado por una muestra de niños del interior de Colombia, específicamente del departamento de Boyacá.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

6.1.1. Definir la correlación entre el perímetro de cuello y el índice de masa corporal en estudiantes de 4 a 18 años de edad que asisten al colegio Liceo Nacional Jose Joaquin Casas de la ciudad de Chiquinquirá durante el año 2017.

6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 4.2.4 Caracterizar las variables sociodemográficas en la población de estudio
- 4.2.5 Identificar las variables antropométricas peso, talla, índice de masa corporal y perímetro de cuello en la población a estudiar.
- 4.2.6 Clasificar el estado nutricional de la población objeto de investigación.

7. PROPOSITOS

El propósito principal de la investigación es determinar la relación existente entre la medida antropométrica perímetro de cuello y el índice de masa corporal (IMC) en niños de 4 a 18 años de un colegio de Chiquinquirá.

8. MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio primario, descriptivo, tipo transversal, de correlación, el cual fue llevado a cabo en el departamento de Boyacá, en la ciudad de Chiquinquirá, en el colegio Liceo Nacional José Joaquín Casas y todas sus sedes durante el año 2017, los criterios de inclusión correspondieron a niños (as) entre 4 y 18 años, matriculados durante el año 2017 y con el consentimiento para participar en la investigación otorgado por los padres o acudientes, se excluyeron aquellos que presentaran enfermedades neuromusculares, insuficiencia motora de origen cerebral, dispositivos en cuello que impidan la medición de su perímetro (traqueostomía), cualquier tipo de enanismo, bocio y aquellos que no desearan participar. Las variables estudiadas son el sexo, edad, grado, sede del colegio, peso, talla, índice de masa corporal, perímetro de cuello y clasificación del estado nutricional.

8.1 Clasificación nutricional según IMC

1. Desnutrición: IMC por debajo de -2 desviaciones estándar (DE).
2. Riesgo de desnutrición: IMC entre -2 DE y por debajo de -1 DE.
3. Eutrófico: IMC entre -1 DE y 1 DE.
4. Sobrepeso: IMC mayor a 1 DE y menor o igual a 2 DE.
5. Obesidad: IMC mayor a 2 DE ^{3, 5, 6, 23}.

8.2 Variables, tipo y escala de medición:

1. Sexo: Variable cualitativa, nominal, dicotómica (hombre o mujer).
2. Edad: Variable cuantitativa, razón, discreta (edad en años).
3. Grado: Variable cualitativa, nominal, ordinal (grado escolar).
4. Sede del colegio: Variable cualitativa, nominal, policotómica (Liceo Nacional, General Santander, Colegio Mayor, Villa del Rosario, Rómulo Rozo y Boyacá alto).
5. Peso: Variable cuantitativa, razón, continua (peso en kg).
6. Talla: Variable cuantitativa, razón, continua (Talla en metros).
7. Índice de masa corporal: Variable cuantitativa, razón, continua.
8. Perímetro de cuello: Variable cuantitativa, razón, continua (en centímetros)

8.3 Selección y tamaño de la muestra:

Se planteó el estudio en niños y niñas de 4 a 18 años de edad del colegio Liceo Nacional José Joaquín Casas y todas sus sedes durante el año 2017; la población universo corresponde a 2536 niños y niñas, el cálculo del tamaño de la muestra se realizó así: prevalencia conocida de obesidad y sobrepeso en niños Colombianos del $17,5\%^2$, un nivel de confianza al 95% y una precisión del 4% para una muestra de 204 niños, se ajustó su tamaño para posibles pérdidas (20%) con una muestra definitiva de 245 niños, el colegio se encuentra conformado por la sede principal y otras 5 subsedes, que van desde transición hasta grado 11; por lo cual

se utilizó para la selección de los participantes un muestreo probabilístico estratificado aleatorio simple utilizando el programa Epidat versión 4.1.

8.4 Métodos estadísticos:

La base de datos se registró en Excel versión 2013 y se analizó en el paquete estadístico SPSS versión 21. El análisis univariado se realiza por medio de un estadístico descriptivo determinando frecuencias absolutas y relativas en las variables cualitativas, en el caso de las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Para determinar la correlación del índice de masa corporal y perímetro de cuello se realiza inicialmente un diagrama de puntos que permite determinar gráficamente si existe o no una relación lineal entre las dos variables. Posteriormente se identifica si las variables siguen una curva de distribución normal utilizando el método estadístico de Kolmogorov (un valor $p < 0,05$ se interpreta como distribución que no sigue la normalidad y un valor $p > 0,05$ como una distribución normal). Cuando la distribución es normal se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson y en el caso de que la distribución no cumpla el supuesto de normalidad se aplica el coeficiente de correlación de Spearman (entendiendo que 1 es una correlación perfectamente positiva, -1 es una correlación perfectamente negativa y 0 no existe correlación). También se realiza un modelo de regresión lineal simple calculando el respectivo Coeficiente, ANOVA y R cuadrado. Para determinar los puntos de corte para el diagnóstico del estado nutricional se realiza el cálculo de la desviación estándar o percentiles si la distribucional es normal o no respectivamente.

9. ASPECTOS ETICOS

La presente investigación se clasifica de acuerdo con la Declaración Internacional de Helsinki, el informe Belmont y la Resolución Colombiana 008430 de 1993 del Ministerio De Salud; Título II, Artículo 11, como una investigación con riesgo mínimo, por tratarse de un estudio en el cual se realizara la toma de medidas antropométricas a cada individuo para posteriormente registrarse en una ficha de recolección de datos.

10. RESULTADOS.

De la muestra de 245 participantes se excluyeron 17 por las siguientes razones: 14 no asistieron a clases en el momento de la recolección de los datos, 1 se retiró, 1 cambio de colegio y 1 no deseo participar en el estudio, con lo cual la muestra se conformó por 228 estudiantes (perdida de 6,9% en el tamaño de la muestra).

La mayoría eran hombres con un 52,2 % (119) y la media de edad fue de 10,5 años [DE: 3,8 años]. En la tabla 1 se puede observar la distribución de los estudiantes por cada sede del colegio, identificando que las tres de mayor tamaño corresponden a la sede Liceo Nacional con 46,9% (107), Colegio Mayor 19,3% (44) y General Santander 18,4% (42).

Tabla 1. Distribución de los estudiantes según la sede.					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sede	Liceo Nacional	107	46,9	46,9	46,9
	General Santander	42	18,4	18,4	65,4
	Colegio Mayor	44	19,3	19,3	84,6
	Villa del Rosario	13	5,7	5,7	90,4
	Rómulo Rozo	13	5,7	5,7	96,1
	Boyacá Alto	9	3,9	3,9	100,0
	Total	228	100,0	100,0	

Fuente: Estudio.

En la tabla 2 se puede observar la cantidad de estudiantes seleccionados por curso, encontrando una mayor frecuencia de participantes en los grados once, primero, tercero y transición.

Tabla 2. Distribución de los participantes por grado.					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grado	Transición	21	9,2	9,2	9,2
	Primero	22	9,6	9,6	18,9
	Segundo	19	8,3	8,3	27,2
	Tercero	21	9,2	9,2	36,4
	Cuarto	20	8,8	8,8	45,2

Quinto	19	8,3	8,3	53,5
Sexto	17	7,5	7,5	61,0
Séptimo	19	8,3	8,3	69,3
Octavo	17	7,5	7,5	76,8
Noveno	16	7,0	7,0	83,8
Decimo	14	6,1	6,1	89,9
Once	23	10,1	10,1	100,0
Total	228	100,0	100,0	

Fuente: Estudio.

En la tabla 3 se identifica la media del peso, la talla, el perímetro de cuello y el índice de masa corporal con su respectiva DE.

11.

Tabla 3. Análisis de las variables cuantitativas.				
	Peso	Talla	Perímetro de cuello	IMC
Media	37,1 Kg	1,39 Mts	29 cm	18,1
Desviación Estándar	15,3 Kg	0,2 Mts	3,5 cm	3,2

Fuente: Estudio.

Con respecto a la clasificación nutricional en la tabla 4 se identifica que la prevalencia de desnutrición es del 1,3%, la de sobrepeso de 19,7 % y la de obesidad de 1,8%.

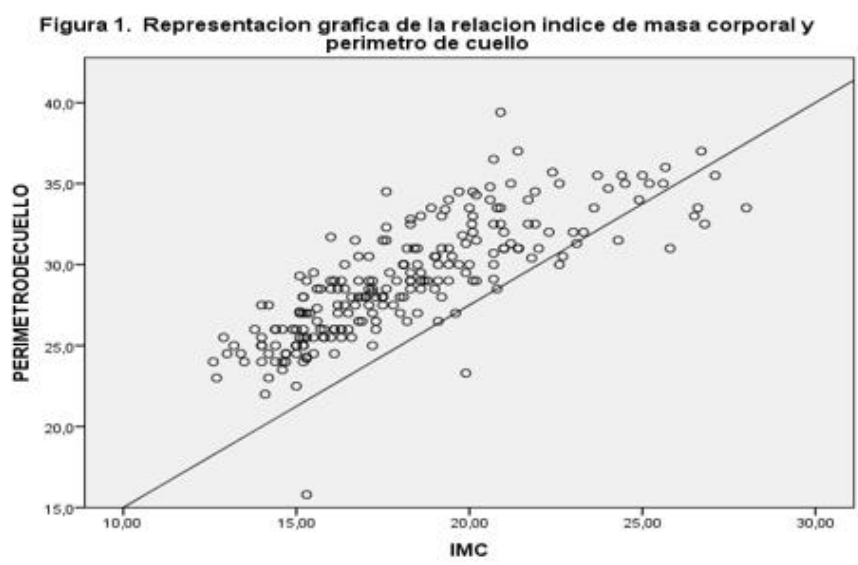
Tabla 4. Diagnostico Nutricional.				
Clasificación Nutricional	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Desnutrición	3	1,3	1,3	1,3
Riesgo de desnutrición	21	9,2	9,2	10,5
Eutrófico	155	68,0	68,0	78,5
Sobrepeso	45	19,7	19,7	98,2
Obesidad	4	1,8	1,8	100,0

	Total	228	100,0	100,0	
--	-------	-----	-------	-------	--

Fuente: Estudio.

Análisis de Correlación:

En la figura 1 correspondiente a la distribución de los datos en el gráfico de dispersión para correlacionar el perímetro de cuello con el índice de masa corporal se observa una relación lineal positiva.



Al utilizar el método de Kolmogorov-Smirnov se observó que el perímetro de cuello ($p = 0,006$) y el índice de masa corporal ($p = 0,001$) no siguen el supuesto de distribución normal por lo que se calcula el coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 5. Coeficiente de correlación de Spearman.

	Perímetro de cuello	IMC
--	---------------------	-----

Rho de Spearman	Perímetro de cuello	Coefficiente de correlación	1,000	,845**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	228	228
	IMC	Coefficiente de correlación	,845**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	228	228

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Estudio.

En la tabla 5 se observa que existe un coeficiente de correlación de Spearman igual a 1, lo cual supone una correlación perfecta, positiva, directamente proporcional, en la que a cada incremento en una unidad de la variable índice de masa corporal corresponde un incremento en una unidad de la variable perímetro de cuello.

Análisis de regresión lineal simple

Se realizó el modelo de regresión lineal simple teniendo como variable dependiente al perímetro de cuello y como variable independiente al índice de masa corporal, al realizar el análisis de varianza por ANOVA (p 0,000) y el coeficiente (p 0,000) se observa significancia estadística y validez en el modelo, al determinar el R cuadrado (0,634) se pueden decir que el índice de masa corporal explica en un 63% al perímetro de cuello.

Clasificación del estado nutricional según el perímetro de cuello:

Para el diagnóstico del sobrepeso y obesidad se realizó un ajuste por sexo y grupo de edad y se obtuvieron los datos de las tablas 6 y 7.

Tabla 6. Clasificación del estado nutricional en niñas según el perímetro de cuello.

	Sobrepeso	Obesidad
Prepúber	>28cm	>31 cm.
Adolescente	>33,5 cm	>37 cm

Tabla 7. Clasificación del estado nutricional en niños según el perímetro de cuello.

	Sobrepeso	Obesidad
Prepúber	>28,5cm	>31,4 cm.
Adolescente	>35cm	>37 cm

11. DISCUSION

En relación a las variables sociodemográficas en esta investigación la mayoría de la muestra estaba conformada por el sexo masculino con un 52,2%, concordando con los datos de Nafiu¹⁸ que halló un 52% y en contraposición a los dos estudios anteriores Hatipoglu¹⁹ registro un predominio del sexo femenino con 50,8%. Al referirse a la edad, en este estudio se obtuvieron datos de niños entre 4 a 18 años con una media de 10,5 años, similar a lo reportado por Nafiu y Hatipoglu¹⁹. (6 a 18 años) pero difiriendo de Hassan (7 a 12 años). En lo concerniente a la correlación entre el índice de masa corporal y el perímetro de cuello, en este trabajo se encontró correlación positiva lo cual apoya los datos de Sherri²⁰, Nafiu¹⁸ y Hatipoglu¹⁹, pero los estudios de Magalhaes²¹ y Hassan²² son diferente y aportan datos contradictorios. Al realizar la clasificación nutricional de la población se determinó que el 19,7 % presentaba sobrepeso y el 1,8% obesidad, valores que son superiores pero cercanos al registro nacional de 17,5% según la encuesta nacional de salud³. Este estudio es un paso inicial para la búsqueda de otros predictores de estado nutricional diferentes a los rutinariamente utilizados, los datos son válidos para el uso de perímetro de cuello como una medida antropométrica acompañante en la clasificación del estado nutricional en niños de 4 a 18 años del colegio Liceo Nacional José Joaquín Casas, con respecto a la validez externa podrían aplicarse a otras instituciones de la ciudad de Chiquinquirá si se cumplen los criterios de edad y los criterios de exclusión, adicionalmente este estudio debe hacer parte del conocimiento académico nacional para que a futuro al sumarse a otras investigaciones se pueda saber con certeza como debe aplicarse el perímetro de cuello en la valoración del estado nutricional pediátrico.

12. CONCLUSION

El perímetro de cuello presenta una correlación positiva con respecto al índice de masa corporal, esto permite inferir que puede utilizarse como método de valoración del estado nutricional en población pediátrica.

13. REFERENCIAS.

1. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2010 (ENSIN 2010)
2. Fuente: DANE: Registro de Estadísticas Vitales / DEFUNCIONES de 2004.
3. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Technical Report Series No. 854. Geneva: World Health Organization: 1995.
4. Informe para acabar con la obesidad infantil. Organización Mundial de la Salud. 2016.
5. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr.* 2006; Suppl 450:76–85
6. Gumani M, Birken C, Hamilton J. Childhood obesity: causes, consequences and Management. *Pediatr Clin N Am* 2015; 821-840.
7. Litwin S. Childhood Obesity and Adulthood cardiovascular disease. Quantifying the lifetime cumulative Burden of Cardiovascular Risk Factors. *Journal of the American college of cardiology* 2014; 64. 1588-90.
8. Stewart L. Childhood obesity. *Obesity and metabolic complications.* 2014; 43: 2.
9. Resolución 2121/2010 de Junio 9. Patrones de crecimiento publicados por la OMS para niños y adolescentes de 0 a 18 años de edad. Ministerio de Protección social.
10. Kaufer-Horwitz M, Toussaint G. *Indicadores antropométricos para evaluar el sobrepeso y la obesidad en pediatría.* Bol Med Hosp Infant Mex 2008; Vol 65.
11. OMS. Patrones de crecimiento infantil de la OMS: Longitud/estatura para la edad, peso para la longitud, peso para la estatura e índice de masa corporal para la edad, métodos y desarrollo. 2003: 1-6.
12. OMS. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría: informe de un comité de expertos de la OMS. Organización Mundial de la Salud. 1995
13. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Evaluación del crecimiento de niños y niñas. Julio de 2012. 86 p.
14. Nafiu et al. *Neck circumference as a screening Measure for identifying children with High Body Mass Index.* PEDIATRICS. Agosto 2010; 126: 2.
15. Formisano et al. *Efficacy of neck circumference to identify metabolic syndrome in 3-10 year old European children: Results from IDEFICS study.* Nutrition, Metabolism & Cardiovascular diseases. 2016: 26, 510-516.
16. Magalhães EIS et al. Waist circumference, waist/height ratio and neck circumference as parameters of central obesity assessment in children. *Rev Paul Pediatr.* 2014; 32 (3): 273-282.
17. Cassia da silva et al. Neck circumference as a new anthropometric indicator for prediction of insulin resistance and components of metabolic syndrome in adolescents: Brazilian metabolic Syndrome study. *Rev Paul Pediatr.* 2014; 32 (2): 221-229
18. Hatipoglu N. et al. Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. *Eur J Pediatr.* 2010; 169: 733-739.
19. NAFIU, Olubukola O., et al. Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index. *Pediatrics*, vol. 126, no 2, 2010; p. e306-e310.

20. KATZ, Sherri L., et al. Creation of a reference dataset of neck sizes in children: standardizing a potential new tool for prediction of obesity-associated diseases?. *BMC pediatrics*, vol. 14, no 1, 2014; p. 159.
21. MAGALHÃES, Elma Izze da Silva, et al. Waist circumference, waist/height ratio, and neck circumference as parameters of central obesity assessment in children. *Revista Paulista de Pediatria*, vol. 32, no 3, 2014; p. 273-281.
22. HASSAN, Nayera E., et al. Neck Circumference as a Predictor of Adiposity among Healthy and Obese Children. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, vol. 3, no 4, 2015; p. 558.
23. BRICEÑO, Germán, et al. Protocolo del estudio para establecer estándares normativos de crecimiento de niños colombianos sanos. *Pediatría*, 2012, vol. 45, no 4, p. 235-242.

Anexo 2.
Formato consentimiento informado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

PERIMETRO DE CUELLO COMO INDICADOR DE OBESIDAD INFANTIL EN
NIÑOS BOYACENSES.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ mayor de edad, con
identificación _____ de _____ en calidad de: padre [] madre [] o
acudiente [] del menor _____
de _____ años de edad, he sido informado acerca de la toma de medidas (peso, talla y perímetro
de cuello) para el estudio "PERIMETRO DE CUELLO COMO INDICADOR DE OBESIDAD INFANTIL EN
NIÑOS BOYACENSES" llevado a cabo por la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de
medicina, Departamento de Pediatría, a cargo de la Dra. Erika Johanna Ruge estudiante de la
especialidad de pediatría.

MANIFIESTO:

- Que he sido informado que el procedimiento a realizar no genera molestias ni riesgos a los menores participantes.
- Que he sido informado que la información aportada a los investigadores está sujeta a secreto profesional y no será divulgada de forma individual sin consentimiento expreso.
- Que he sido informado que los resultados del estudio serán de aporte a la comunidad científica acerca del estado nutricional y medición antropométrica de niños y jóvenes colombianos.
- Que autorizo la toma de medidas: peso, talla y perímetro de cuello en mi hijo (a).

Firma Madre, padre o acudiente.

Firma quien recolecta los datos

Cc: _____

cc: _____

