

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

## CONTENIDO

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
Evaluación médica:.....	5
Oscilometría:.....	5
Análisis Estadístico.....	5
RESULTADOS.....	6
Cambios posbroncodilatador.....	7
DISCUSIÓN.....	7
AGRADECIMIENTOS.....	8
CONFLICTO DE INTERESES.....	8
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
GRÁFICAS Y TABLAS.....	11
<b>Figura 1.</b> Selección de participantes para toma de pruebas de IOS.....	11
<b>Figura 3.</b> Comparación de R5 sobre cinco modelos con talla como determinante sobre las variables dependientes.....	13
<b>Tabla 1.</b> Datos antropométricos de los participantes en el estudio.....	13
<b>Tabla 2.</b> Valores de parámetros IOS, basales (prebroncodilatador) medidos en 96 niños de 3 a 5 años.....	13
<b>Tabla 3.</b> Modelos de regresión para las características basales (prebroncodilatador) de IOS.....	14
<b>Tabla 4.</b> Ecuaciones de referencia para variables de IOS.....	14
<b>Tabla 5.</b> Coeficientes de variabilidad y DS establecidas para las diferentes variables de IOS.....	14
<b>Tabla 6.</b> Valores promedio en variables IOS y porcentaje antes y después de la aplicación de 400mcg de salbutamol.....	15

## VALORES DE REFERENCIA DE OSCILOMETRÍA DE IMPULSO EN NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

### IMPULSE OSCILLOMETRY. REFERENCE VALUES IN CHILDREN 3 TO 5 YEARS OF AGE IN BOGOTA, COLOMBIA.

#### **Autores**

Eliana López Barón, MD. Residente de Pediatría. Universidad de la Sabana.

Juan Carlos Morales Jiménez, MD. Residente de Pediatría. Universidad de la Sabana.

Elida Dueñas, MD. Neumóloga Pediatra. Fundación Neumológica Colombiana.

Carlos E. Granados, MD. Médico Internista. Médico Nuclear. Magister en epidemiología Clínica. Área de investigaciones, Facultad de Medicina. Universidad de La Sabana.

#### **Fundación Neumológica Colombiana. Universidad de La Sabana.**

*Correspondencia a: Eliana López Barón. [elianaloba@unisabana.edu.co](mailto:elianaloba@unisabana.edu.co). Universidad de La Sabana.*

#### **RESUMEN.**

**Introducción.** La oscilometría de impulso (IOS) prueba que mide la resistencia y reactancia de la vía aérea es una herramienta útil para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad respiratoria y no requiere maniobras respiratorias forzadas, se requieren valores de referencia para cada grupo poblacional dependiendo de las características locales.

**Objetivo.** Determinar los valores de referencia normales de la IOS en niños pre-escolares en Bogotá en la prueba pre y post broncodilatador y establecer sus ecuaciones de referencia **Métodos.** Se realizó un estudio de corte transversal se incluyeron niños pre-escolares sin enfermedad respiratoria que asistían a jardines infantiles de la ciudad de Bogotá entre noviembre de 2013 y noviembre de 2014. A estos niños se les aplicó un cuestionario de enfermedad respiratoria modificado y se seleccionaron 96 niños aptos para realizar la prueba según criterios para estudios de valores normales de la ATS/ERS.

**Resultado.** La variable independiente más influyente en los valores de parámetros de IOS fue la talla, con una disminución de R5 y R20 al aumentar la talla y un ascenso de X5 al aumentar la talla. **Conclusiones.** Se determinaron los valores de referencia normales para niños de 3 a 5 años sanos de Bogotá para la oscilometría de impulso antes y después de la aplicación de 400mcg de salbutamol. Los valores que fueron estadísticamente significativos al correlacionarse con la talla fueron las variables R5, R20 y X5.

**Palabras clave:** oscilometría, resistencia de la vía aérea, niños preescolares, valores de referencia

## **INTRODUCCIÓN**

Las pruebas para valorar la función pulmonar en niños cada día cobran mayor importancia, ya que permiten confirmar el diagnóstico clínico, establecer la severidad y hacer seguimiento de pacientes con patología respiratoria, hasta el momento la espirometría ha sido el estándar de oro para el estudio de asma en niños mayores de 6 años con importante limitación dado que requiere la colaboración activa del paciente, lo cual es difícil de conseguir en niños preescolares. Esto, ha llevado a la implementación de exámenes de más fácil realización como la oscilometría de impulso (IOS), técnica de oscilación forzada que mide la impedancia del sistema respiratorio sobre un rango de frecuencias (5 a 20 Hz) mediante la resistencia y reactancia de las vías aéreas proximales y distales a través de la aplicación de pulsaciones que generan flujos que ingresan al sistema respiratorio durante una respiración espontánea, la cual requiere mínima colaboración del paciente, sin maniobras forzadas (1)(2)(3)

Para interpretar la IOS es necesario contar con valores de referencia normales (VRN), estos no deben extrapolarse de otras poblaciones ya que la genética y las condiciones de vida definen un desarrollo diferente de la talla y del sistema respiratorio que son los principales determinantes de los valores de referencia (4)(5). La extrapolación de valores puede conducir a errores en la evaluación de la función y enfermedad respiratoria, y su severidad. Por esto, es necesario contar con VRN para la IOS, que como prueba innovadora es más sensible que la espirometría para detectar obstrucción reversible de la vía aérea y puede realizarse en niños menores de 6 años, en quienes la enfermedad respiratoria tiene prevalencia y morbilidad elevadas (1)(6)(7).

En Colombia, esta es una prueba que no cuenta con VRN, sino que se extrapolan de otras poblaciones. La determinación de los VRN en Bogotá, desconocidos en la actualidad, beneficia a la población infantil de la ciudad y del país en donde la prevalencia, el diagnóstico precoz, la determinación de la severidad y el seguimiento funcional del asma en niños menores de 6 años mediante la IOS son necesarios para reducir la morbilidad en esta población vulnerable (8). Además tanto en Latinoamérica como a nivel mundial, pocos

estudios han evaluado la respuesta al broncodilatador en niños sanos, lo cual es útil para establecer valores diagnósticos en niños con enfermedad pulmonar (9).

El objetivo de este estudio es determinar los VRN de la resistencia total de la vía aérea (R5Hz), de la resistencia proximal de la vía aérea (R20Hz) y de la reactancia a 5 Hz (X5Hz), frecuencia de resonancia (Fres), área de reactancia (AX) y la diferencia entre R5 y R20 (R5-R20) pre y post-broncodilatador por la oscilometría de impulsos en niños pre-escolares sanos en Bogotá y establecer sus ecuaciones de referencia.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio de corte transversal, donde se incluyeron niños preescolares sin enfermedad respiratoria que asistían a jardines infantiles públicos y privados de la ciudad de Bogotá entre noviembre de 2013 y noviembre de 2014. A todos los niños se les aplicó el cuestionario de enfermedad respiratoria del estudio internacional de asma y alergia en niños (ISAAC) modificado (7).

Se incluyeron niños entre los 3 y 5 años, de ambos sexos, peso y talla normales según valores de referencia de la Organización mundial de la salud (entre -2 a +2 DS e índice de masa corporal, IMC, menor a + 2DS), y que aceptaran participar en el estudio mediante la firma de consentimiento informado por parte de los padres y asentimiento de los niños previa valoración de psicología. Se excluyeron todos aquellos niños con incapacidad para realizar la prueba, antecedente de historia personal o familiar de asma o sibilancias; historia personal de rinitis alérgica o dermatitis atópica; antecedente de ventilación mecánica o displasia broncopulmonar; exposición a humo de cigarrillo; historia personal de prematuridad (<37 semanas) o bajo peso al nacer (<2500gr); obesidad: IMC > 2DS; infección respiratoria (gripa, sinusitis, neumonía, crup) cuatro semanas previas a la prueba, presencia de disnea, tos, sibilancias, uso de músculos accesorios o saturación de oxígeno menor al 90% al momento de la prueba, estos parámetros están de acuerdo con las recomendaciones sugeridas para estudios de valores normales (10)(11).

El protocolo fue aprobado por los comités de Ética de la Universidad de La Sabana y la Fundación Neumológica Colombiana.

**Evaluación médica:**

El día de la prueba (oscilometría), a los niños seleccionados se les realizó un examen físico completo, que incluyó determinación de medidas antropométricas: peso, talla y toma de oximetría de pulso con oxímetro marca choicemed®, modelo Oxywathc C20, esto fue realizado por un médico pediatra.

**Oscilometría:**

La oscilometría de impulso se llevó a cabo en un equipo Master Screen (Jaeger®), previamente calibrado, según recomendaciones del fabricante, se tomaron medidas de la Resistencia (R) a 5 y 20 Hz, Reactancia (X) a 5 Hz, Frecuencia de resonancia (Fres) y área de Reactancia (AX). La oscilometría de impulso se practicó según las recomendaciones de ATS/ARS para la realización de pruebas de función pulmonar en niños(12)(13).

Técnica: con el niño sentado con la espalda erguida, y colocando una pinza nasal se le indicó que respirara aire ambiente a volumen corriente a través de una boquilla con filtro, que estaba conectada al neumotacógrafo durante 30 segundos aproximadamente, se solicitó a la madre o al niño sostener las mejillas con ambas manos para evitar el escape de impulsos a las paredes de la boca y adicionalmente se le pidió tener la boca firmemente adosada a la boquilla, se tomaron los valores de 3 maniobras aceptables, descartando aquellas que eran interrumpidas por apnea, deglución, tos, vocalización o no llenaban los criterios de reproducibilidad y aceptabilidad. Posteriormente se administró salbutamol inhalado (beta-2 agonista) a una dosis 400 mcg con espaciador y 15 minutos después se repitieron las mediciones. Los resultados fueron reportados por el equipo como la media de tres medidas que cumplieran los criterios anteriormente anotados. La reproducibilidad y se validó por coeficientes de variabilidad <10% para R5 y R20 y la aceptabilidad de la prueba con una coherencia > 0,6 para R5 (12).

**Análisis Estadístico.**

Se realizó estadística descriptiva, cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas, medidas de frecuencia para variables cualitativas. Previa verificación de normalidad, se analizó la influencia entre las variables dependientes (resistencia a 5Hz (R5), 20 Hz (R20), reactancia a 5Hz (X5), frecuencia de resonancia (Fres) y área de reactancia (AX)) y las independientes (sexo, peso, talla, edad e IMC) mediante análisis univariado (prueba t-student y coeficiente de correlación de Pearson), posteriormente mediante regresión lineal múltiple por el método de regresión paso a paso

(stepwise). Se consideró significancia estadística con  $p < 0,05$  e intervalo de confianza de 95%. Se obtuvieron modelos predictivos para aquellos con significancia estadística.

## RESULTADOS

Se aplicaron 487 cuestionarios de enfermedad respiratoria. De estos, 391 niños fueron excluidos, 179 por antecedente familiar y/o personal de asma o síndrome broncoobstructivo recurrente, 67 por exposición a humo de cigarrillo, 58 por antecedente de prematurez o bajo peso al nacer, 4 por historia de ventilación mecánica y 4 por presencia de otras enfermedades respiratorias, adicionalmente 49 niños tenían cuestionarios que estaban incompletos o no cumplían criterios de edad; el día de la prueba se excluyeron 19 niños por desnutrición u obesidad y 11 por presentar síntomas respiratorios en las últimas 4 semanas (figura 1).

En total se realizaron 96 oscilometrías. La edad de los participantes estuvo entre 37 a 71 meses con un promedio de 55,7 meses (4 años y 7 meses), el 39,6% ( $n=38$ ) fueron hombres. Las características antropométricas de la población escogida por grupos etarios, se encuentran en la tabla 1 y las medias de los valores para cada variable con su rango intercuartil se encuentran en la tabla 2.

Al analizar variables como sexo, peso, IMC o edad con las variables de la oscilometría de impulso, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas, la única variable en la que se encontró una asociación estadísticamente significativa sobre resistencia a 5Hz (R5), 20 Hz (R20) y reactancia a 5Hz (X5), fue la talla (tabla 3, figura 2), en los que se evidenció una relación lineal negativa con un descenso de R5 y R20 a medida que aumentaba la talla y una relación positiva con un ascenso de X5 al aumentar la talla. Para la frecuencia de resonancia y el área de reactancia no se encontró una asociación estadísticamente significativa que estableciera una variación en las mismas respecto a la talla, al igual que con las otras variables (tabla 3).

A partir de estos modelos se proponen los valores de referencia basados en ecuaciones para R5, R20 y X5, y en medidas de tendencia central y percentil 95 (límite superior) para Fres y AX (tabla 4).

En la tabla 5 se observan los coeficientes de variabilidad para todas las variables, que representan un valor menor al 10% indicando la adecuada reproducibilidad de este estudio.

### ***Cambios posbroncodilatador***

Los cambios que se observaron al aplicar 400mcg de salbutamol se observan en la tabla 6, los valores de las variables R5, R20, Fres y AX disminuyeron y X5 aumentó con la aplicación del broncodilatador (tabla 6).

### **DISCUSIÓN**

Este estudio determinó los valores de IOS para niños preescolares sanos a gran altura (2640 msnm). En este estudio no se encontraron diferencias significativas de la edad, sexo, peso o IMC sobre las variables que mide la IOS. La talla fue la única variable que mostró una asociación estadísticamente significativa para R5, R20 y X5; no encontrándose este hallazgo para la frecuencia de resonancia y área de reactancia. A medida la talla aumenta, la resistencia de la vía aérea a 5 y 20Hz disminuye, mientras la reactancia a 5Hz aumenta, siguiendo un patrón de línea recta. Los hallazgos descritos son concordantes con los observados en estudios previos en niños preescolares, donde la talla y las variables de IOS, R5, R20 y X5 siguen un patrón de línea recta(4)(14)(15)(16)(9)(17). En otros estudios se ha observado un patrón de correlación curvilíneo, lo cual podría explicarse por incluir niños con rangos de edad mayores a los nuestros y por la aplicación de transformaciones logarítmicas para determinar los resultados.(16) (18) (15).

Los valores absolutos determinados por nosotros para la prueba prebroncodilatador son similares a los establecidos por Lee (19) y Gochicoa (16), excepto en AX cuyo valor es mayor en nuestros datos. Los coeficientes de regresión encontrados son semejantes a los estudios previos, lo cual está demostrado por las ecuaciones de referencia que obtuvimos (gráfica 3) (14) (4)(18) (17).

Como ya anotamos existen pocos estudios que establezcan el porcentaje de cambio post-broncodilatador en niños sanos, establecer el punto de corte en estos parámetros permite determinar la presencia de obstrucción reversible de la vía aérea. Este estudio, encontró un porcentaje de cambio posbroncodilatador para R5, R20, X5 y Fres semejante a los valores obtenidos por otros autores (6)(17)(19). Nuestro estudio tiene la ventaja de haber establecido valores de referencia posbroncodilatador para el AX, que no está incluido en estudios previos y que está referenciado como predictor importante para valorar la respuesta bronquial del niño con asma.



Este estudio tiene como fortaleza, ser el primer estudio que establece valores normales en una población estrictamente seleccionada y representativa de niños sanos en Bogotá ubicada a 2640msnm, en un grupo etario específico. Adicionalmente establece valores de referencia posbroncodilatador con medición de variables no usadas en estudios previos; este estudio tiene como limitación no haber sido validado en un grupo de pacientes con asma.

En conclusión, se determinaron los valores de referencia normales para IOS pre y posbroncodilatador en niños de 3 a 5 años sanos a 2640 metros sobre el nivel del mar.

Por los determinantes de crecimiento poblacional, puede haber diferencias en la relación de las variables dependientes de la oscilometría con la talla, como única variable estadísticamente significativa en nuestro estudio.

Se establecieron las ecuaciones de referencia basados en la talla para las medidas pre y posbroncodilatador. Estos valores de referencia pueden ser usados en nuestra población y en poblaciones semejantes a las nuestras.

Tener valores de referencia propios, permite el uso de la oscilometría de impulso para diagnóstico de enfermedad respiratoria, como es lo recomendado por autoridades internacionales.

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos al grupo de pruebas de función pulmonar e investigación de la Fundación Neumológica Colombiana por su apoyo que facilitó la disponibilidad del equipo para la realización de las pruebas y la recolección de datos.

A los directores de las diferentes instituciones educativas que nos permitieron hacer un acercamiento con los niños.

### **CONFLICTO DE INTERESES.**

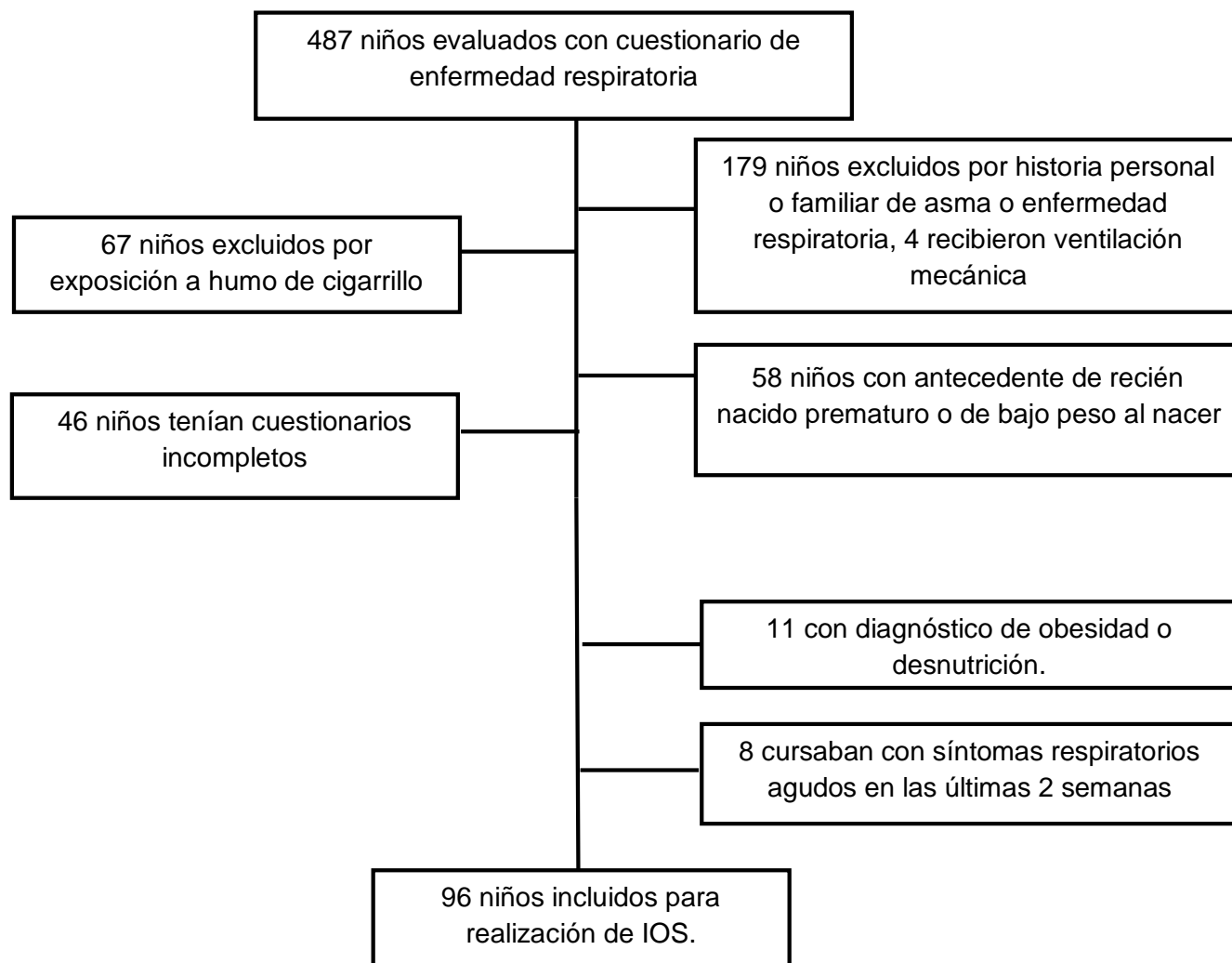
No existe conflicto de intereses para la publicación de este artículo

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

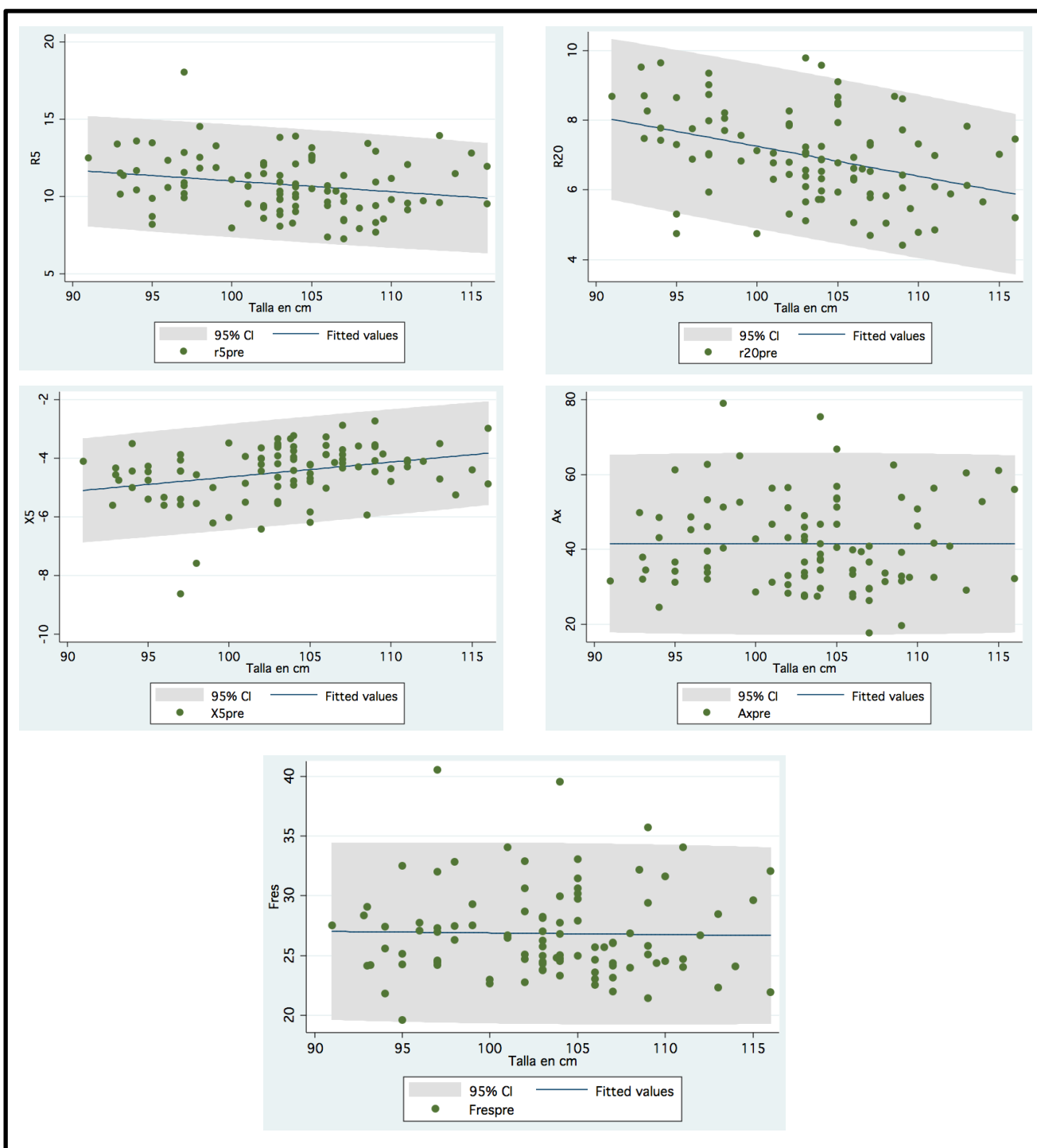
1. Al-Mutairi SS, Sharma PN, Al-Alawi a, Al-Deen JS. Impulse oscillometry: an alternative modality to the conventional pulmonary function test to categorise obstructive pulmonary disorders. *Clin Exp Med* [Internet]. 2007 Jun [cited 2012 Jul 14];7(2):56–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17609877>
2. Komarow HD, Myles IA, Uzzaman A, Metcalfe DD. Impulse oscillometry in the evaluation of diseases of the airways in children. *Ann Allergy, Asthma Immunol* [Internet]. 2011;106(3):191–9. Available from: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.unisabana.edu.co/science/article/pii/S1081120610010653>
3. Rodolfo K, Peirano M. Oscilometría de impulso (IOS) en niños. *Rev Neumol Pediátrica Soc Chil neumología pediátrica* [Internet]. 2010;5(2):89–95. Available from: [www.neumologia-pediatria.cl](http://www.neumologia-pediatria.cl)
4. Frei J, Jutla J, Kramer G, Hatzakis GE, Ducharme FM, Davis GM. Impulse oscillometry: reference values in children 100 to 150 cm in height and 3 to 10 years of age. *Chest* [Internet]. 2005 Sep;128(3):1266–73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16162717>
5. Smith HJ, Reinhold P, Goldman MD. Chapter 5. Forced oscillation technique and impulse oscillometry. *Eur Respir Monogr* [Internet]. 2005;(31):72–105. Available from: <http://erm.ersjournals.com/content/ermlft/1/SEC7.body>
6. Komarow HD, Skinner J, Young M, Gaskins D, Nelson C, Gergen PJ, et al. A study of the use of impulse oscillometry in the evaluation of children with asthma: analysis of lung parameters, order effect, and utility compared with spirometry. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2012 Jan [cited 2012 Jul 14];47(1):18–26. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22170806>
7. Garcia E, Aristizabal G, Vasquez C, Rodriguez-Martinez CE, Sarmiento OL, Satizabal CL. Prevalence of and factors associated with current asthma symptoms in school children aged 6-7 and 13-14 yr old in Bogotá, Colombia. *Pediatr Allergy Immunol* [Internet]. 2008 Jun [cited 2013 Jun 26];19(4):307–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18208464>
8. Dennis R, Caraballo L, García E, Rojas MX, Rondón M a, Pérez A, et al. Prevalence of asthma and other allergic conditions in Colombia 2009-2010: a cross-sectional study. *BMC Pulm Med* [Internet]. BioMed Central Ltd; 2012 May 2 [cited 2012 Jul 14];12(1):17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22551171>
9. Malmberg LP, Pelkonen a, Poussa T, Pohianpalo a, Haahtela T, Turpeinen M. Determinants of respiratory system input impedance and bronchodilator response in healthy Finnish preschool children. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2002;22:64–71.

10. Proceedings and recommendations of the GAP conference Committee cystic fibrosis foundation, Taussig LM, Chernick V, Wood R, Farrell P MR. Standardization of lung function testing in children. *J Pediatr*. 1980;97(4):668–76.
11. Rosenfeld M, Allen J, Arets BHGM, Aurora P, Beydon N, Calogero C, et al. An Official American Thoracic Society Workshop Report: Optimal Lung Function Tests for Monitoring Cystic Fibrosis, Bronchopulmonary Dysplasia, and Recurrent Wheezing in Children Less Than 6 Years of Age. *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. American Thoracic Society - AJRCCM; 2013 Apr 1;10(2):S1–11. Available from: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1513/AnnalsATS.201301-017ST>
12. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HGM, Aurora P, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2007 Jun 15 [cited 2012 Jul 14];175(12):1304–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17545458>
13. Oostveen E, MacLeod D, Lorino H, Farre R, Hantos Z, Desager K, et al. The forced oscillation technique in clinical practice: methodology, recommendations and future developments. *Eur Respir J* [Internet]. 2003 Dec 1 [cited 2012 Jul 14];22(6):1026–41. Available from: <http://erj.ersjournals.com/cgi/doi/10.1183/09031936.03.00089403>
14. Park JH, Yoon JW, Shin YH, Jee HM, Wee YS, Chang SJ, et al. Reference values for respiratory system impedance using impulse oscillometry in healthy preschool children. *Korean J Pediatr* [Internet]. 2011 Feb [cited 2012 Jul 14];54(2):64–8. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3077503&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
15. Nowowiejska B, Tomalak W, Radliński J, Siergiejko G, Latawiec W, Kaczmarski M. Transient reference values for impulse oscillometry for children aged 3-18 years. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43(November):1193–7.
16. Gochicoa-rangel L, Torre-bouscoulet L, Martínez-bricen D, Rodríguez-moreno L, Cantu G. Values of Impulse Oscillometry in Healthy Mexican Children and Adolescents. 2015;(C):1–9.
17. Hellinckx J, De Boeck K, Bande-Knops J, Van der Poel M, Demedts M. Bronchodilator response in 3-6.5 years old healthy and stable asthmatic children. *Eur Respir J*. 1998;12:438–43.
18. Dencker M, Malmberg LP, Valind S, Thorsson O, Karlsson MK, Pelkonen a, et al. Reference values for respiratory system impedance by using impulse oscillometry in children aged 2-11 years. *Clin Physiol Funct Imaging* [Internet]. 2006 Jul;26(4):247–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16836699>
19. Lee J-Y, Seo J-H, Kim HY, Jung YH, Kwon J-W, Kim B-J, et al. Reference Values of Impulse Oscillometry and Its Utility in the Diagnosis of Asthma in Young Korean Children. *J Asthma*. 2012;49(8):811–6.

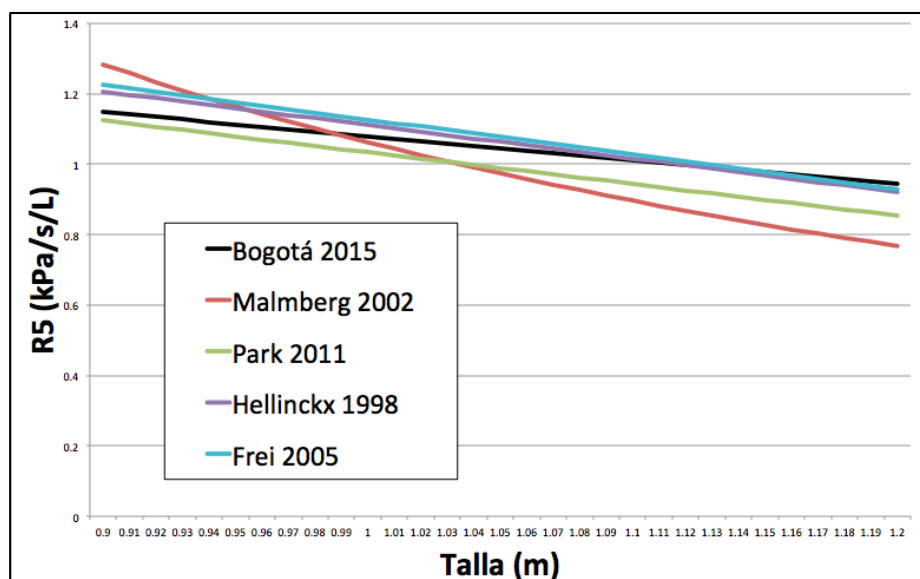
## GRÁFICAS Y TABLAS



**Figura 1.** Selección de participantes para toma de pruebas de IOS



**Figura 2.** Regresión lineal de las variables de IOS en función de la talla, en 96 niños bogotanos.



**Figura 3.** Comparación de R5 sobre cinco modelos con talla como determinante sobre las variables dependientes

Edad (años)	Sexo	Talla (cm)		Peso (kg)		IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Masculino, n (%)	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
3, n=19	6 (31,6)	94,8 (1,5)	97 (4,1)	14,3 (0,37)	15,9 (2,11)	16 (0,48)	16,9 (1,42)
4, n=38	17 (44,7)	102,6 (3,9)	102 (4,2)	16,6 (1,47)	16,4 (1,91)	15,8 (1,03)	15,7 (0,98)
5, n=39	15 (38,5)	106,4 (3,8)	108,3 (4,4)	18 (1,73)	18,5 (2,25)	15,9 (0,96)	15,8 (1,2)
Todos, n= 96	38 (39,6)	102,9 (5,3)	103,5 (6,1)	16,8 (1,92)	17,2 (2,38)	16 (1,26)	15,8 (0,92)

**Tabla 1.** Datos antropométricos de los participantes en el estudio. Valores expresados en media y desviación estándar (DS), excepto para sexo.

	Media (DS)	Rango	P5%	P25%	P50% (Mediana)	P75%	P95%
R5	10,8 (1,89)	7,27 a 18,04	7,97	9,48	10,61	12,09	13,82
R20	6,97 (1,28)	4,42 a 9,78	4,78	6,02	6,96	7,84	9,35
X5	-4,48 (0,95)	-8,62 a -2,73	-6,18	-4,89	-4,32	-3,88	-3,28
Fres	26,85 (3,79)	19,63 a 40,56	22	24,31	25,95	28,59	34,05
Ax	41,5 (12,15)	17,76 a 78,91	27,28	28,18	39,53	50,29	62,77

**Tabla 2.** Valores de parámetros IOS, basales (prebroncodilatador) medidos en 96 niños de 3 a 5 años. DS: desviación estándar. Unidades en: (cmH<sub>2</sub>O/l/s)

	<b>Coefficiente de la talla (EE)</b>	<b>Intercepto (EE)</b>	<b>R2</b>	<b>RSD</b>	<b>Valor p</b>
R5	-0,06955 (0,03242)	17,963 (3,353)	0,047	1,83	0,035
R20	-0,08582 (0,02102)	15,833 (2,174)	0,151	1,19	0,0001
X5	0,05074 (0,01608)	-9,714 (1,663)	0,095	0,909	0,0021
Fres	-0,01376 (0,06747)	28,276 (6,978)	0,0004	3,814	0,839
Ax	-0,00287 (0,21610)	41,800 (22,350)	0.0000	12,216	0.99

**Tabla 3.** Modelos de regresión para las características basales (prebroncodilatador) de IOS. Variable IOS (cmH2O/L/s) = Intercepto + Coeficiente de talla X Talla (cm)

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>P95%</b>
	<b>Ecuación/Valor de referencia</b>	
<b>R5</b>	17,963 - (0,06956*talla)	17,963 - (0,06956*talla)+(1,83*1,645)
<b>R20</b>	15,833 - (0,08582*talla)	15,833 - (0,08582*talla)+(1,19*1,645)
<b>X5</b>	-9,714 + (0,05074*talla)	-9,714 + (0,05074*talla)+(0,909*1,645)
<b>Fres</b>	26,85 (3,79)	34,05
<b>AX</b>	41,5 (12,15)	62,77

**Tabla 4.** Ecuaciones de referencia para variables de IOS. El resultado se presenta en cmH2O/L/s, talla en cm.

<b>VARIABLE IOS</b>	<b>CV % (DS)</b>
R5 pre	4.02 (2.09)
R20 pre	4.69(2.41)
X5 pre	5.97 (2.81)
Fres pre	3.86 (2.12)
AX pre	5.89 (2.70)
R5 post	4.43 (2.23)
R20 post	5.05 (2.51)
X5 post	5.53 (2.7)
Fres post	3.61 (2.39)
AX post	5.84 (2.65)

**Tabla 5.** Coeficientes de variabilidad y DS establecidas para las diferentes variables de IOS. Los valores se expresan en porcentaje y DS

	<b>Basal</b>	<b>Pos-broncodilatador</b>	<b>% de cambio</b>
R5	10,8 (1,89)	8,91 (1,54)	-16,8 (9,8)
R20	6,97 (1,28)	6,34 (1,19)	-8,6 (10,2)
X5	-4,48 (0,95)	-3,66 (0,74)	17,4 (12,2)
Fres	26,85 (3,79)	23,66 (3,1)	-11,4 (8)
Ax	41,5 (12,15)	26,95 (9,16)	-33,9 (15,7)

**Tabla 6.** Valores promedio en variables IOS y porcentaje antes y después de la aplicación de 400mcg de salbutamol. Los valores se expresan en media(DS) y están en cmH<sub>2</sub>O/l/s.