

Diámetro de la aorta abdominal por tomografía computarizada en una población de Colombia

Abdominal Aortic Diameter by Computed Tomography in a Population from Colombia

Martha Ofelia Correa Posada^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-7895-593X>

Carolina Guzmán Arango¹ <https://orcid.org/0000-0003-3316-5736>

Andrés Velásquez Hoyos¹ <https://orcid.org/0000-0002-9205-0034>

Guillermo Vélez Parra¹ <https://orcid.org/0000-0002-2295-5954>

¹Universidad CES. Medellín, Colombia.

*Autor para la correspondencia: mcorreap@ces.edu.co

RESUMEN

Introducción: El manejo del aneurisma de la aorta abdominal se basa en observaciones sobre su crecimiento y riesgo de ruptura. Estas mediciones son hechas en estudios de individuos antropométricamente diferentes a los latinoamericanos, lo cual puede llevar a errores a la hora de toma decisiones de manejo en estas poblaciones.

Objetivo: Caracterizar los diámetros de la aorta abdominal y su relación con variables antropométricas

Metodología: Estudio descriptivo de medición de diámetros de aorta abdominal, mediante tomografías por causa no vascular en un centro de diagnóstico ambulatorio, que tomó los diámetros de la aorta a nivel suprarrenal, infrarrenal y en la bifurcación. Se incluyeron también variables como edad, peso y talla.

Resultados: Se evaluaron 148 tomografías (114 mujeres y 32 hombres) con una edad promedio de 39,9 años. El diámetro promedio de la aorta suprarrenal en ambos sexos fue de 17,5 mm (DS + 1,97) infrarrenal 14,49 mm (DS + 1,77), y en la

bifurcación 14 mm (DS + 1,57). Los diámetros en los hombres fueron mayores que en las mujeres en todos los segmentos ($p < 0,005$). La edad, el sexo femenino y el IMC mostraron diferencias significativas en cuanto al diámetro de la aorta.

Conclusiones: Los diámetros promedio encontrados en esta población están ligeramente por debajo de los mencionados en otros estudios, y están relacionados con el IMC y la edad. Es necesario estudios epidemiológicos más amplios con el fin de definir el impacto de estos hallazgos en la toma de decisiones.

Palabras clave: aorta abdominal; índice de masa corporal; tomografía; valores de referencia; aneurisma de la aorta.

ABSTRACT

Introduction: Management of aortic aneurysm is based on observations of its growth and risk of rupture. These measurements are made in studies of individuals who are anthropometrically different, which may lead to errors in making management decisions in these populations.

Objective: Characterize abdominal aortic diameters and the relationship with some anthropometric variables.

Methods: Descriptive study of abdominal tomographies performed in patients with non-vascular causes taking the diameters of the aorta at the suprarenal, infrarenal and bifurcation levels. Variables such as age, gender, weight and height were also included.

Results: 148 CT scans were evaluated (114 women and 32 men) with a mean age of 39.9 years. The mean diameter of the suprarenal aorta in both sexes was 17.5 mm (SD + 1,97), at the infrarenal aorta 14,49 mm (SD + 1,77), and the bifurcation 14 mm (SD + 1,57), with larger diameters in men than in women in all segments ($p < 0,005$). Age, female sex and BMI, showed significant differences for the aortic diameter.

Conclusions: The mean diameters found are slightly below those mentioned in other studies. Larger epidemiological studies are needed to define the impact of these findings on decision making.

Keywords: aorta; abdominal; aortic aneurysm; body mass index; tomography; reference values.

Recibido: 28/05/2024

Aceptado: 25/11/2024

Introducción

El manejo del aneurisma de aorta abdominal (AAA) se basa en observaciones realizadas sobre su crecimiento y el riesgo de ruptura; de ahí la importancia de establecer el diámetro normal de la aorta y precisar el concepto de aneurisma. Según las guías de *European Society for Vascular Surgery (ESV)*,⁽¹⁾ un AAA se define en hombres europeos como un diámetro aórtico mayor de 3,0 cm en su diámetro AP o transversal, lo cual es usualmente más de dos desviaciones estándar por encima del diámetro normal para hombres. Esto es ligeramente menor para mujeres y algunas poblaciones asiáticas.⁽¹⁾ Dicha definición supone la variabilidad que puede haber en los diámetros entre las diferentes poblaciones.

Teniendo en cuenta esto, otros autores han sugerido definir AAA como un diámetro 1,5 veces más que el diámetro máximo, diámetro esperado de la aorta infrarrenal o suprarrenal adyacente a la dilatación.⁽²⁾ Estas definiciones resultan aún imprecisas, teniendo en cuenta las variaciones antropométricas entre las diferentes poblaciones, por lo que se hace necesario tener datos más exactos de los valores normales y su relación con la composición corporal, para determinar con más exactitud la presencia de aneurisma, lo que podría optimizar los recursos en salud destinados al seguimiento y la intervención de esta condición.

El objetivo de este estudio fue caracterizar el diámetro promedio de la aorta abdominal por tomografía abdominal, realizada en un centro de diagnóstico ambulatorio y su relación con variables antropométricas, en comparación con otras poblaciones.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, en un centro de diagnóstico radiológico ambulatorio de la ciudad de Medellín, Colombia. Se evaluaron registros de tomografías de abdomen (TC) simple y contrastada, realizadas por causa no vascular de forma electiva a pacientes entre 20 y 50 años, durante un período de dos meses.

Se excluyeron aquellos con diagnóstico conocido de aneurisma de aorta abdominal, antecedente de reparo abierto o endovascular de AAA u otra cirugía aórtica, al igual que individuos con patología aórtica encontrada como hallazgo incidental durante el estudio.

Se registró la información en un formulario, en el cual se incluyeron variables demográficas como edad, peso y talla para el cálculo del índice de masa corporal (IMC). Se determinó la medición de los diámetros anteroposteriores (AP) de la aorta en sus porciones suprarrenal a 1 cm por encima de la emergencia de las arterias renales; e infrarrenal a 1 cm por debajo de la misma emergencia y en la bifurcación ilíaca. El diámetro se midió teniendo en cuenta los bordes externos. La medición la realizó un radiólogo experto, que formó parte de la investigación. El IMC se categorizó, según la clasificación de la Organización Mundial para la Salud (OMS) para estado nutricional.

Las tomografías se hicieron en un equipo Siemens Somaton® de 64 filas de detectores. El medio de contraste utilizado fue Ultravist® (iopromide) de Bayer®, Alemania, 300 mg/ml, inyectado a una velocidad de 3 ml/segundo. La dosis del contraste venoso fue el peso del paciente en mililitros y el contraste oral usado fue negativo (agua). El grosor de corte resultó de 1,5 mm, Adq 32 x 0,6 mm con un *pitch* de 1,2; y un incremento de reconstrucción de 1,0 mm.

Con respecto al análisis de los datos, las variables continuas se expresaron como media \pm desviación estándar (DE) y las variables categóricas, en forma de frecuencia absoluta y porcentaje. Para evaluar la relación entre las variables y el diámetro de la aorta en hombres y mujeres, se utilizaron la prueba t de student y el coeficiente de correlación de Pearson, para la comparación de promedios cuando la variable categórica era politómica; además, se empleó la prueba Anova. La comparación de promedios se presentó con sus respectivos intervalos de confianza del 95 %. Un valor de *p* inferior a 0,05 se consideró estadísticamente significativo. Todos los análisis estadísticos se realizaron mediante el *software* SPSS v21. Este estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución.

Resultados

Se incluyeron 146 pacientes en el estudio, el 78,1 % (114) fueron del sexo femenino y el 21,9 % (32) del masculino. La edad media resultó de 38,9 años (DS+ 6,70). La media de peso y talla en hombres mostró 75,84 kg (DS +10,20) y 1,74 m (DS+ 0,75); y en mujeres, 65,9 kg (DS + 12,8) y 1,59 m (DS + 0,7). El índice de masa corporal

(IMC) medio fue de 25 kg/m² (DS +2,8) en hombres y 26,3 kg/m² (DS +4,99) en mujeres.

En la tabla 1 se puede observar el diámetro medio de la aorta abdominal por sexo en los segmentos medidos. Los diámetros en la población masculina resultaron mayores que en la femenina en todos los segmentos.

Tabla 1 - Diámetro medio de la aorta abdominal por sexo en los segmentos medidos

Diámetro (mm)	Total	Hombres	Mujeres	Valor p
Suprarrenal, Promedio \pm DS	17,51 \pm 1,97	18,62 \pm 1,45	17,19 \pm 1,99	0,000
Infrarrenal, Promedio \pm DS	14,49 \pm 1,77	15,69 \pm 1,40	14,16 \pm 1,73	0,000
Bifurcación, Promedio \pm DS	14,00 \pm 1,57	15,13 \pm 1,04	13,68 \pm 1,55	0,000

Leyenda: DS = desviación estándar.

Fuente: Registro de tomografías abdominales.

Al evaluar la distribución por edad en grupos independientes, se logró identificar que el grupo entre 20 y 30 años presentaba diámetros menores de la aorta abdominal, al compararlo con los otros dos grupos, con valores estadísticamente significativos (tabla 2).

Tabla 2 - Comparación de los diámetros medios aórticos por grupos de edad

Promedio \pm DS	Diámetro (mm)	95 % del IC para la media	Valor p
Suprarrenal	15,72 \pm 1,67	14,89-16,55	0,000
20-30 años (n = 18)	17,67 \pm 1,70	17,25-18,10	
31-40 años (n = 64)	17,84 \pm 2,06	17,33-18,35	
41-55 años (n = 64)			
Infrarrenal	13,06 \pm 1,43	12,34-13,77	0,001
20-30 años (n = 18)	14,75 \pm 1,32	14,42-15,08	
31-40 años (n = 64)	14,64 \pm 2,06	14,13-15,16	
41-55 años (n = 64)			

Bifurcación			
20-30 años (n = 18)	12,67 ± 1,28	12,03-13,31	0,000
31-40 años (n = 64)	14,26 ± 1,25	13,95-14,58	
41-55 años (n = 64)	14,11 ± 1,76	13,67-14,55	

Leyenda: DS = desviación estándar.

Fuente: Registro de tomografías abdominales.

Cuando se valoraron los diámetros en los diferentes segmentos, según la talla promedio para los diferentes sexos, se evidenció que en las mujeres había una relación directa y estadísticamente significativa entre estas dos variables para los segmentos infrarrenal y en la bifurcación (tabla 3).

Tabla 3 - Correlación entre talla y diámetros aórticos en hombres y mujeres

Variables	Talla en hombres Coeficiente de correlación Pearson	Valor <i>p</i>	Talla en mujeres Coeficiente de correlación Pearson	Valor <i>p</i>
Diámetro suprarrenal	- 0,109	0,554	0,228	0,015*
Diámetro infrarrenal	- 0,014	0,938	0,310	0,001*
Diámetro en la bifurcación	- 0,108	0,555	0,324	0,000*

Fuente: Registro de tomografías abdominales.

Al analizar la relación del tamaño de la aorta con los diferentes subgrupos del estado nutricional por índice de masa corporal (IMC) (tabla 4), se encontró un mayor diámetro aórtico a medida que aumentaba este índice. El índice de correlación de Pearson se encontró de 0,173 ($p = 0,036$) para el diámetro suprarrenal, 0,214 ($p = 0,009$) para el diámetro infrarrenal, y en la bifurcación 0,216 ($p = 0,009$). De igual forma, para explicar esto, se puede decir que los tres sitios de medición de la aorta, se modifican de forma significativa de acuerdo con el IMC. Es así como, al identificar el coeficiente de cada uno, se concluye: en la aorta suprarrenal, por cada punto que aumenta el IMC, aumenta 0,75 mm la aorta en este punto; en la aorta infrarrenal, de igual forma, por cada punto que aumenta

el IMC, hay un crecimiento de 0,83 mm de la aorta; y en la bifurcación hay un crecimiento de 0,74 mm por cada punto del IMC (tabla 5).

Tabla 4 - Correlación entre el estado nutricional según el IMC y los diámetros aórticos

Estado nutricional	N	Media	DS
Bajo peso IMC <18	n = 1	16,00	N/A
	Suprarrenal	13,00	N/A
	Infrarrenal	12,00	N/A
	Bifurcación		
Normal IMC 18,5 - 24,9	n = 72	17,04	2,02
	Suprarrenal	14,21	1,65
	Infrarrenal	13,73	1,56
	Bifurcación		
Sobrepeso IMC 25 - 29,9	n = 50	18,10	1,86
	Suprarrenal	14,72	1,92
	Infrarrenal	14,18	1,57
	Bifurcación		
Obesidad IMC >30	n = 23	17,82	1,74
	Suprarrenal	15,00	1,70
	Infrarrenal	14,65	1,44
	Bifurcación		

Leyenda: DS = desviación estándar.

Fuente: Registro de tomografías abdominales.

Tabla 5 - Medidas ajustadas de diámetro aórticos según IMC

Nivel de la aorta	R	R2	β	Error estándar	β estandarizado	Valor p
Suprarrenal	0,214	0,046	0,075	0,035	0,173	0,036
Infrarrenal	0,214	0,046	0,083	0,032	0,214	0,009
Bifurcación	0,216	0,046	0,074	0,028	0,216	0,009

Fuente: Registro de tomografías abdominales.

Discusión

El método empleado para la medición del diámetro puede influir en los resultados. El tamaño de la AA puede medirse en cualquier plano, pero en la práctica, el diámetro anteroposterior se mide con mayor facilidad y reproducibilidad, por tanto, la mayoría de los estudios de tamización definen los AAA de esta manera y fue la medida elegida en esta serie.^(3,4,5)

Como método inicial para tamizaje de AAA se emplea el ultrasonido dúplex de la aorta, al ser no invasivo, con alta sensibilidad y especificidad para la detección de aneurismas, sin la exposición a radiación o medio de contraste. La tomografía resulta un método muy exacto para definir el diámetro aórtico; sin embargo, no se recomienda como herramienta de tamizaje por los potenciales efectos secundarios de la exposición a radiación.⁽⁶⁾ En este estudio no se buscó realizar tamizaje, sino evaluar el diámetro de la aorta, y con el uso de la tomografía puede hacerse la evaluación posterior a la realización del examen en las imágenes, lo cual permite que el investigador pueda tener más precisión. En este criterio se basó el método de elección.

Se encuentran estudios aislados en varias poblaciones que evalúan los diámetros en diferentes segmentos de la aorta y su relación con variables demográficas y antropométricas. Al igual que en esta serie, se acepta una diferencia marcada por género estadísticamente significativa en las mediciones de la aorta en los diferentes segmentos en la literatura, donde es mayor el diámetro en los hombres.^(7,8,9,10) En esta serie los diámetros fueron más pequeños en comparación con otras poblaciones, y similares a los encontrados en el estudio de China. Un pequeño estudio de una población similar en Colombia determinó el promedio de diámetro anteroposterior de la aorta infrarrenal de 1,5 cm^(11,12) –llama la atención la escasez de estudios en Latinoamérica.

En 1994, *Sonesson* y otros⁽¹³⁾ proponían que el diámetro de la aorta aumentaba con la edad, independiente del sexo, hasta que se terminaba el crecimiento, lo que se manifestaba para los hombres entre 25 y 70 años en un incremento de 26 % y un 24 % para las mujeres. Otros trabajos muestran un aumento del diámetro de la aorta por encima de los 60 años.^(13,14) El aumento del diámetro con la edad en ambos géneros está establecido en varios reportes.⁽¹⁵⁾ El presente estudio encontró que la diferencia era mayor si se comparaba el grupo de menos de 30 años con los de mayor edad, con una diferencia estadísticamente significativa, pero la edad máxima fue de 55 años, por lo cual no se pueden sacar conclusiones en pacientes mayores. Esta relación con la edad puede explicarse por la degeneración muscular y del colágeno que se presenta con la edad.^(16,17)

En cuanto a la talla, al igual que en algunos estudios, solo se encontró una correlación positiva para el diámetro aórtico en las mujeres en todos los segmentos;^(10,18) sin embargo, *Liddington y Heather*⁽¹⁹⁾ hallaron que había un aumento significativo del diámetro aórtico, relacionado con el aumento de la edad, y en la estatura, pero no con el peso o el índice de masa corporal. Al ser el peso una medida variable en el tiempo, es difícil determinar su impacto real en la variación del diámetro aórtico.

La diferencia en las series puede deberse al método de medición –algunos métodos son más operadores dependientes que otros– y al tipo de población. Es importante recalcar que hay otros factores que pueden influenciar en el crecimiento de la aorta como comorbilidades, estilos de vida y factores socioeconómicos.⁽¹⁵⁾

Es constante entre los reportes el hallazgo de correlación entre la edad, el género y el índice de masa corporal, con un aumento del diámetro aórtico independiente de la modalidad de imagen utilizada. La diferencia del diámetro por género encontrada en esta serie está respaldada por la mayoría de los estudios, al igual que la diferencia del diámetro según la edad.

El impacto clínico de variables como la edad y las diferencias en la composición corporal en el diámetro de la aorta es cuestionable, ya que resulta mínimo y no es bien establecido si la definición de aneurisma de aorta abdominal debiera corregirse según estos parámetros.^(20,21)

Este estudio tiene varias limitaciones: hay un número pequeño de pacientes y no se representaron todos los grupos de edad; sin embargo, los resultados en cuanto a la relación del diámetro aórtico con la edad y con parámetros de composición corporal son comparables con otros reportes.

Se concluye que se encontró una relación entre el diámetro de la aorta con el género, la edad después de los 30 años y el índice de masa corporal. Sin embargo, aún sigue la pregunta acerca de si las diferencias étnicas o la composición corporal pueden determinar en el diámetro aórtico lo suficiente como para influir en la toma de decisiones, lo que puede establecerse con estudios poblacionales más amplios y con seguimiento de estos individuos para evaluar el impacto de los cambios en el tiempo.

Referencias bibliográficas

1. Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I, Allaire E, Bown M, Cohnert T, *et al.* Choice-European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;57(1):8-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.09.020>
2. Li K, Zhang K, Li T, Zhai S. Primary results of abdominal aortic aneurysm screening in the at-risk residents in middle China. *BMC Cardiovasc Disord.* 2018;18(1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12872-018-0793-5>
3. Foo FJ, Hammond CJ, Goldstone AR, Abuhamdiah M, Rashid ST, West RM, *et al.* Agreement between computed tomography and ultrasound on abdominal aortic aneurysms and implications on clinical decisions. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;42(5):608-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.07.003>
4. Chiu KWH, Ling L, Tripathi V, Ahmed M, Shrivastava V. Ultrasound measurement for abdominal aortic aneurysm screening: A direct comparison of the three leading methods. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014;47(4):367-73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.12.026>
5. Moxon JV, Parr A, Emeto TI, Walker P, Norman PE, Golledge J. Diagnosis and Monitoring of Abdominal Aortic Aneurysm: Current Status and Future Prospects. *Curr Probl Cardiol.* 2010;35(10):512-48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2010.08.004>
6. Owens DK, Davidson KW, Krist AH, Barry MJ, Cabana M, Caughey AB, *et al.* Screening for Abdominal Aortic Aneurysm: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA.* 2019;322(22):2211-8. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2019.18928>
7. Minichil F, Tesfaye K, Zeleke H. Preliminary Understanding of Abdominal Aortic and Common Iliac Artery Diameters on Abdominal CT in Ethiopian Adults: A Facility-Based Cross-Sectional Study. *Ethiop J Health Sci.* 2022;32(1):17-26. DOI: <https://doi.org/10.4314/ejhs.v32i1.45>
8. Rogers IS, Massaro JM, Truong QA, Mahabadi AA, Kriegel MF, Fox CS, *et al.* Distribution, determinants, and normal reference values of thoracic and abdominal aortic diameters by computed tomography (from the framingham heart study). *Am J Cardiol.* 2013;111(10):1510-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.01.306>

9. Joh JH, Ahn HJ, Park HC. Reference diameters of the abdominal aorta and iliac arteries in the Korean population. *Yonsei Med J.* 2013;54(1):48-54. DOI: <https://doi.org/10.3349/ymj.2013.54.1.48>
10. Jasper A, Harshe G, Keshava SN, Kulkarni G, Stephen E, Agarwal S. Evaluation of normal abdominal aortic diameters in the Indian population using computed tomography. *J Postgrad Med.* 2014;60(1):57-60. DOI: <https://doi.org/10.4103/0022-3859.128813>
11. Wang X, Zhao WJ, Shen Y, Zhang RL. Normal Diameter and Growth Rate of Infrarenal Aorta and Common Iliac Artery in Chinese Population Measured by Contrast-Enhanced Computed Tomography. *Ann Vasc Surg.* 2020;62:238-47 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.05.030>
12. García Martínez G, Calle Cayón W, Ramírez Herrán W, Díaz Carlos. Prevalencia del aneurisma aórtico abdominal en el área urbana de Medellín, Colombia *Iatreia.* 2008;21(S2). DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.4499>
13. Sonesson B, Linne T, Hansen F, Sandgren T. Infrarenal Aortic Diameter in the Healthy Person. *Eur J Vasc Surg.* 1994;8(1):89-95. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0950-821x\(05\)80127-6](https://doi.org/10.1016/s0950-821x(05)80127-6)
14. Grimshaw GM, Thompson JM. Changes in Diameter of the Abdominal Aorta with Age: An Epidemiological Study. *J Clin Ultrasound.* 1997;25(1):7-13. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0096\(199701\)25:1<7::aid-jcu2>3.0.co;2-m](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0096(199701)25:1<7::aid-jcu2>3.0.co;2-m)
15. Góes Junior AM de O, de Albuquerque FBA, Beckmann FA, Centeno FV, de Andrade MC, Vieira W de B. Age and sex and their influence on the anatomy of the abdominal aorta and its branches. *J Vasc Bras.* 2020;19:1-10. DOI: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200073>
16. Adriaans BP, Heuts S, Gerretsen S, Cheriex EC, Vos R, Natour E, *et al.* Aortic elongation part I: The normal aortic ageing process. *Heart.* 2018;104(21):1772-7. DOI: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2017-312866>
17. Toda T, Tsuda N, Nishimori I, Leszczynski DE, Kummerow FA. Morphometrical analysis of the aging process in human arteries and aorta. *Acta Anat (Basel).* 1980;106(1):35-44. DOI: <https://doi.org/10.1159/000145167>
18. Sariosmanoglu N, Ugurlu B, Karacelik M, Tuzun E, Yorulmaz I, Manisali M, *et al.* A Multicentre Study of Abdominal Aorta Diameters in a Turkish Population. *J Int Med Res.* 2002;30(1):1-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/147323000203000101>

19. Liddington MI, Heather BP. The Relationship Between Aortic Diameter and Body Habitus. Eur J Vasc Surg. 1992;6(1):89-92. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0950-821x\(05\)80101-x](https://doi.org/10.1016/s0950-821x(05)80101-x)
20. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Gordon IL, Chute EP, Littooy FN, *et al.* Relationship of age, gender, race, and body size to infrarenal aortic diameter. J Vasc Surg. 1997;26(4):595-601. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70057-0](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70057-0)
21. Wanhainen A, Wanhainen A. How to define an abdominal aortic aneurysm-influence on epidemiology and clinical practice. Scand J Surg.2008;97(2):105-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/145749690809700204>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Martha Ofelia Correa Posada, Andrés Velásquez Hoyos y Guillermo Vélez Parra.

Curación de datos: Martha Ofelia Correa Posada, Andrés Velásquez Hoyos y Guillermo Vélez Parra.

Análisis formal: Martha Ofelia Correa Posada, Carolina Guzmán Arango, Andrés Velásquez Hoyos y Guillermo Vélez Parra.

Investigación: Andrés Velásquez Hoyos y Guillermo Vélez Parra.

Metodología: Martha Ofelia Correa Posada, Carolina Guzmán Arango, Andrés Velásquez Hoyos y Guillermo Vélez Parra.

Supervisión: Martha Ofelia Correa Posada, Carolina Guzmán Arango, Andrés Velásquez Hoyos y Guillermo Vélez Parra.

Validación: Martha Ofelia Correa Posada y Guillermo Vélez Parra.

Visualización: Martha Ofelia Correa Posada y Guillermo Vélez Parra.

Redacción-borrador original: Martha Ofelia Correa Posada, Carolina Guzmán Arango y Andrés Velásquez Hoyos.

Redacción-revisión y edición: Martha Ofelia Correa Posada, Carolina Guzmán Arango, Andrés Velásquez Hoyos y Guillermo Vélez Parra.