

## Índice de masa corporal, porcentaje de grasa orgánica y nivel de actividad física según el sexo en infantes colombianos escolarizados

Body mass index, percentage of organic fat and level of physical activity in school-aged colombian infants

Carlos Daniel Ortiz Pico<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0531-0281>

Diego Andrés Rico Medina<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6627-4042>

Roberto Espinoza-Gutierrez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9687-5941>

Stella Vieira Philbois<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8276-1035>

Juan Carlos Sánchez Delgado<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7198-6258>

<sup>1</sup>Universidad Santo Tomás, Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación. Bucaramanga, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Deportes. Baja California, México.

<sup>3</sup>Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, Brasil.

\* Autor para la correspondencia: [juansanchez@ustabuca.edu.co](mailto:juansanchez@ustabuca.edu.co)

### RESUMEN

**Introducción:** El control de la composición corporal y la actividad física en niños constituyen objetivos de las estrategias de intervención en salud pública para evitar las enfermedades asociadas al sedentarismo y a la inadecuada alimentación.

**Objetivo:** Determinar el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa orgánica y los niveles de actividad física, según el sexo, en infantes colombianos escolarizados.

**Métodos:** Se realizó un estudio de corte transversal en 184 infantes escolarizados ( $9,6 \pm 1$  años; 51 % niñas). Se evaluaron la talla, la masa corporal, el percentil del índice de masa corporal para la edad, el porcentaje de grasa orgánica y los niveles de actividad física, con la versión en español del *Physical Activity Questionnaire-Children* (PAQ-C). Se analizaron las diferencias de actividad física, los comportamientos sedentarios y la composición corporal por sexo.

**Resultados:** Las niñas evaluadas presentaron un mayor porcentaje de grasa corporal (niñas 22,3 vs niños 19,  $p < 0,002$ ). Los niños resultaron más activos, principalmente en las actividades de recreo (niñas  $3,19 \pm 1,29$  vs niños  $3,87 \pm 1,16$ ,  $p < 0,01$ ), y en las que anteceden y suceden al almuerzo (niñas  $2,13 \pm 1,24$  vs niños  $2,52 \pm 1,28$ ,  $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** Las niñas muestran un porcentaje de grasa corporal más alto y los niños son más activos físicamente. Durante las clases de educación física y recreo resulta más dinámico el comportamiento de ambos sexos; por tanto, deben desarrollarse estrategias de intervención en el contexto escolar y principalmente extraescolar.

**Palabras clave:** desarrollo infantil; obesidad; sobrepeso; conducta sedentaria.

## ABSTRACT

**Introduction:** The control of body composition and physical activity in children constitute objectives of public health intervention strategies to prevent diseases associated with sedentary lifestyles and inadequate nutrition.

**Objective:** To determine body mass index, body fat percentage and physical activity levels, according to gender, in Colombian school children.

**Methods:** A cross-sectional study was carried out in 184 school children ( $9.6 \pm 1$  years; 51 % girls). Height, body mass, body mass index percentile for age, body fat percentage and physical activity levels were assessed with the Spanish version of the Physical Activity Questionnaire-Children (PAQ-C). Differences in physical activity, sedentary behaviors and body composition were analyzed by sex.

**Results:** Girls presented a higher percentage of body fat (girls 22.3 vs boys 19,  $p < 0.002$ ). Boys were more active, mainly in recreational activities (girls  $3.19 \pm$

1.29 vs boys  $3.87 \pm 1.16$ ,  $p < 0.01$ ), and in those preceding and following lunch (girls  $2.13 \pm 1.24$  vs boys  $2.52 \pm 1.28$ ,  $p < 0.05$ ). Conclusion: Girls show a higher body fat percentage and boys are more physically active. During physical education classes and recess, the behavior of both sexes is more dynamic; therefore, intervention strategies should be developed in the school and mainly out-of-school context.

**Keywords:** child development; obesity; overweight; sedentary behavior.

Recibido: 13/01/2021

Aceptado: 22/04/2021

## Introducción

El desarrollo y la evolución de las tecnologías han promovido la inactividad física, los comportamientos sedentarios, la malnutrición y la obesidad. Caminar al trabajo y cultivar sus propios alimentos ya no conforman la rutina diaria de los hombres.<sup>(1,2,3)</sup> Existen en el mundo aproximadamente 340 millones de niños y adolescentes con obesidad.<sup>(4,5,6)</sup> En Colombia el porcentaje de infantes entre 5 y 12 años con sobrepeso pasó de 18,8 % en 2010 a 24,4 % en 2015.<sup>(7,8)</sup> A nivel mundial, se calcula que más del 80 % de los adolescentes en edad escolar no realizan el nivel mínimo recomendado de actividad física diaria, lo cual favorece el desarrollo de enfermedades crónicas.<sup>(9,10,11,12)</sup>

Los niños y los adolescentes colombianos resultan sedentarios, moderados o severos, entre un 75 % y un 84,8 %.<sup>(3)</sup> En Norteamérica, Brasil, México, Puerto Rico y algunos países europeos, se señala que los jóvenes pasan la mayor parte del tiempo sin ejercitarse y se demuestra que esto se vincula con una composición corporal desfavorable.<sup>(13)</sup> Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa orgánica y los niveles de actividad física, según el sexo, en infantes colombianos escolarizados.

## Métodos

Se realizó un estudio de corte transversal a 184 infantes entre los 8 y 11 años, escolarizados y residentes del municipio de Toledo Norte de Santander, Colombia, en julio de 2019. La muestra se seleccionó por conveniencia. Se excluyeron los sujetos con dificultades, absolutas o relativas, para realizar ejercicio físico; igualmente, se exceptuaron los discapacitados físicos y mentales.

Se evaluaron el sexo, la edad, la talla, la masa corporal, el IMC, el porcentaje de grasa y los niveles de actividad física. La masa corporal y el porcentaje de grasa se midieron con báscula Tanita 679F, y la talla con estadiómetro marca SECA 213. El IMC se calculó con la ecuación  $\text{peso}/\text{talla}^2$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Los resultados se interpretaron según los patrones de crecimiento infantil de la OMS adoptados por la Resolución 2465 de 2016 en Colombia.<sup>(14)</sup> La actividad física se evaluó con la versión española del PAQ-C validada en la población colombiana.<sup>(15)</sup> Este instrumento tiene diez ítems, nueve de ellos relacionados con la frecuencia de entrenamiento durante una semana, y el décimo hace referencia a las alteraciones de salud presentadas en la semana de la evaluación. Las preguntas se califican de 1 a 5: 1 se considera muy sedentario y 5 muy activo; por tanto, el análisis se dividió en dos grupos: los activos con puntuaciones  $> 3$  y los sedentarios  $< 3$ .

Esta investigación se hizo de acuerdo con el boletín de la OMS sobre la declaración de Helsinki. Los participantes y sus adultos responsables firmaron el consentimiento informado. Se cumplieron los principios básicos de la bioética: el respeto, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia.<sup>(16)</sup>

Se utilizó el programa Stata 12.0. Se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas; y las frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. La normalidad se determinó con la prueba *Shapiro Wilk*. El nivel de actividad física y la composición corporal por sexo se evaluaron mediante la prueba de  $\text{Chi}^2$ . Las diferencias de comportamientos activos y sedentarios entre niños y niñas se analizaron con las pruebas *t* de *Student* o Rango de *Wilcoxon*. Se estableció un nivel de significancia de 0,05.

## Resultados

Las niñas representaron el 51 % de la muestra, con una mediana de porcentaje de grasa corporal mayor. Las demás variables no evidenciaron diferencias significativas (tabla 1).

**Tabla 1 - Diferencias de edad y las características antropométricas**

Variable		Femenino (n = 94)	Masculino (n = 90)
		media-DE mediana-RI	media-DE mediana-RI
Edad		9,7 ± 1	9,6 ± 1,08
Masa corporal (kg)		32 (28-37,5)	32,9 (27,8-37,6)
Talla (m)		1,38 ± 0,09	1,36 ± 0,08
IMC		17 (15,8-19,2)	17 (15,8-19,2)
PIMC		48 (27-76)	64 (33-80)
% Grasa		22,3 (19,1-26,4)*	19 (15,6-23,5)*
Clasificación IMC para la edad	Infrapeso	2 (2,1 %)	1 (1,1 %)
	Normal	75 (80 %)	73 (81 %)
	Sobrepeso	13 (14 %)	8 (9 %)
	Obesidad	4 (4,2 %)	8 (9 %)

Leyenda: DE: desviación estándar; RI: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal; PIMC: percentil IMC; \* $p < 0,05$ .

Los niños evaluados se consideraron físicamente activos en el recreo, y se destacó este comportamiento en el sexo masculino ( $p = 0,0002$ ). Antes y después del almuerzo se mostraron sedentarios, especialmente, las niñas ( $p = 0,0412$ ) (tabla 2).

**Tabla 2 - Diferencias en comportamientos activos y sedentarios según el sexo**

Comportamientos	Total	Niñas	Niños
	media-DE mediana-RI	media-DE mediana-RI	media-DE mediana-RI
Tiempo Libre	1,75 (1,50-2,12)	1,75 (1,50-2,18)	1,68 (1,5-2)
Educación Física	5 (4-5)	5(5-5)	5(4-5)
Recreo	3,52 ± 1,18	3,19 ± 1,29	3,87 ± 1,16*
Antes y después del almuerzo	2,32 ± 1,27	2,13 ± 1,24	2,52 ± 1,28*
Después de la escuela	2,97 ± 1,37	2,88 ± 1,31	3,07 ± 1,44
En las tardes	3,08 ± 1,26	3,04 ± 1,31	3,12 ± 1,21
Fin de semana	2,70 ± 1,27	2,60 ± 1,28	2,81 ± 1,26
Score total	2,39 ± 0,51	2,37 ± 0,51	2,41 ± 0,52

Leyenda: DE: desviación estándar; RI: rango intercuartílico; \*  $p < 0,05$ .

## Discusión

Ambos sexos presentaron un IMC normal para la edad. La mayoría de los sujetos evaluados tendieron al sedentarismo (PAQ-C = <3/5); aunque los varones se mostraron más activos durante el recreo y después del almuerzo.

En cuanto al sobrepeso y la obesidad, este estudio difiere con los hallazgos de *Vidarte* y otros,<sup>(17)</sup> quienes evaluaron 3598 escolares del Caribe colombiano, entre 10 y 14 años, y determinaron que un 21,8 % presentaba exceso de peso. El tipo de región podría explicar las diferencias encontradas. El IMC debe complementarse con otros métodos para analizar el estado nutricional de los infantes.<sup>(18)</sup> El porcentaje graso sobresalió en las niñas. Por lo general, ellas inician la pubertad entre los 8 y 13 años, y aumentan sus niveles de adiposidad periférica porque el cuerpo se prepara para el proceso reproductivo.<sup>(19)</sup>

Los niveles de actividad física reflejaron una tendencia al sedentarismo, lo cual coincide con los resultados de *Cervantes* y otros,<sup>(20)</sup> quienes estudiaron escolares barranquilleros; asimismo, la revisión de *Carson* y otros<sup>(21)</sup> demostró un aumento del comportamiento sedentario en esta etapa de la vida. Por su parte, *Montil* y otros<sup>(22)</sup> evidenciaron que solo el 23 % de 252 escolares madrileños entre los 10 y 13 años seguía las recomendaciones de ejercicios físicos de la OMS, y en mayor medida las cumplían los niños.<sup>(23)</sup> *Martínez* y otros<sup>(24)</sup> indicaron que solo el 22,2 % de los estudiantes entre 11 y 12 años, en la provincia de Toledo (España), respetaba las recomendaciones de actividad física, y el sexo masculino era más activo.

Entre las posibles razones que promueven el comportamiento sedentario en este grupo etario, se encuentran el transporte automatizado, el acceso reducido a parques y la dedicación a actividades como videojuegos.<sup>(25,26)</sup> La asociación entre el comportamiento sedentario y los resultados adversos para la salud del niño se halla en el uso indiscriminado del tiempo de pantalla recreativo.<sup>(13,21,23)</sup>

Las diferencias por sexo se argumentan por aspectos neurofisiológicos. El desarrollo de ciertas regiones cerebrales predispone al hombre a más actividad. Además, factores psicológicos y culturales inducen a los varones a ser más competitivos,<sup>(27)</sup> por tanto, la socialización del rol de género influye en el comportamiento sedentario.<sup>(27,28)</sup>

Los infantes resultaron más dinámicos en el recreo o durante las clases de educación física; no obstante, no existe suficiente evidencia para determinar cuál contexto proporciona mayores beneficios a la salud. Por consiguiente, se

sugiere cumplir con las recomendaciones sin importar en qué ambiente se desarrollen las actividades.<sup>(23)</sup> Una correcta intervención curricular y extracurricular en edades tempranas resulta de vital importancia porque un infante físicamente activo tendrá mayores posibilidades de ser un adulto sano.<sup>(29,30)</sup>

Dentro de las limitaciones del estudio se hallan el tipo de muestreo, la naturaleza del cuestionario para medir los niveles de actividad física, que demanda análisis de información subjetiva, dependiente de la memoria y de las emociones del niño durante la entrevista. Se propone continuar con los estudios experimentales para evidenciar el efecto de estrategias de intervención sobre los niveles de entrenamiento, incluso en el marco del confinamiento por la pandemia de COVID-19.

Los participantes en este estudio no presentaron diferencias significativas en su IMC, pero sí en el porcentaje de grasa corporal. Los niveles de actividad física resultaron insuficientes; en consecuencia, deben implementarse políticas y estrategias de salud pública para incrementar las horas de ejercicio físico dentro y fuera del ambiente escolar.

## Referencias bibliográficas

1. Carson V, Hunter S, Kuzik N, Gray CE, Poitras VJ, Chaput JP, *et al.* Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(6) (Supl 3):S240-65. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
2. Ministerio de Salud de Colombia. Panorama de la salud de los escolares en Colombia; 2018 [acceso 12/11/2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Panorama-de-la-salud-de-los-escolares-en-Colombia.aspx>
3. Biddle SJH, García E, Pedisic Z, Bennie J, Vergeer I, Wiesner G. Screen Time, Other sedentary behaviours, and obesity risk in adults: A review of reviews. *Curr Obes Rep.* 2017;6(2):134-47. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13679-017-0256-9>
4. Jebb SA, Moore MS. Contribution of a sedentary lifestyle and inactivity to the etiology of overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(Supl 11):S534-41. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005768-199911001-00008>

5. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). 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. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32129-3)
6. Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2016;17(2):95-107. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.12334>
7. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN 2015; 2017 [acceso 24/04/2020]. Disponible en: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/ensin\\_2015\\_final.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/ensin_2015_final.pdf)
8. Ramírez R, López MF, Correa JE, González K, González E, Córdoba DP, *et al*. Triceps and subscapular skinfold thickness percentiles and cut-offs for overweight and obesity in a population-based sample of schoolchildren and adolescents in Bogota, Colombia. *Nutrients*. 2016;8(10):595. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu8100595>
9. World Health Organization. New WHO-led study says majority of adolescents worldwide are not sufficiently physically active, putting their current and future health at risk; 2020 [acceso 13/01/2020]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/detail/22-11-2019-new-who-led-study-says-majority-of-adolescents-worldwide-are-not-sufficiently-physically-active-putting-their-current-and-future-health-at-risk>
10. Wijndaele K, White T, Andersen LB, Bugge A, Kolle E, Northstone K, *et al*. Substituting prolonged sedentary time and cardiovascular risk in children and youth: a meta-analysis within the International children's Accelerometry database (ICAD). *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019;16(1):96. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0858-6>
11. Andersen LB, Riddoch C, Kriemler S, Hills AP. Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *Br J Sports Med*. 2011;45(11):871-6. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090333>
12. Väistö J, Eloranta A-M, Viitasalo A, Tompuri T, Lintu N, Karjalainen P, *et al*. Physical activity and sedentary behaviour in relation to cardiometabolic risk in children: cross-sectional findings from the Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) Study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11:55. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-55>



13. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Larouche R, Connor S, Colley R, *et al.* Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:98. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>
14. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2465 del 14 de junio de 2016. Bogotá: MinSalud; 2016 [acceso 13/01/2020]. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Forms/DispForm.aspx?ID=4909](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Forms/DispForm.aspx?ID=4909)
15. Herazo AY, Domínguez R. The reliability of a questionnaire regarding Colombian children's physical activity. *Rev Salud Pú.* 2012 [acceso 13/01/2020];14(5):802-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642012000500007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642012000500007)
16. Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM- Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Pamplona: AMM; 2013 [acceso 27/07/2020]. Disponible en: <http://www.redsamid.net/archivos/201606/2013-declaracion-helsinki-brasil.pdf?1>
17. Vidarte J, Vélez C, Parra J. Actividad física e índice de masa corporal en escolares colombianos. Estudio multicéntrico. *Hac Promoc Salud.* 2019;24(1):44-55. DOI: <https://doi.org/10.17151/hpsal.2019.24.1.5>
18. Curilem C, Almagià A, Rodríguez F, Yuing T, Berral F, Martínez C, *et al.* Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutr Hosp.* 2016;33(3):734-8. DOI: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.285>.
19. Hernández MI, Unanue N, Gaete X, Cassorla F, Codner E. Age of menarche and its relationship with body mass index and socioeconomic status. *Rev Med Chil.* 2007;135(11):1429-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872007001100009>
20. Cervantes K, Amador E, Arrazola M. Nivel de actividad física en niños de edades de 6 a 12 años en algunos colegios de Barranquilla-Colombia, en el año 2014-2015. *Rev Biocienc.* 2017;12(1):17-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.18041/2390-0512/bioc..1.2430>
21. Carson V, Hunter S, Kuzik N, Gray C, Poitras V, Chaput J, *et al.* Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and

youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41:S240-65. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>

22. Montil M, Barriopedro M, Olivan J. Cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en una muestra de niños de la comunidad autónoma de Madrid. *Apunt Ed Fís Dep.* 2005 [acceso 13/01/2020];4(82):5-11. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/300875>

23. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451-62. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>

24. Martínez J, Contreras OR, Aznar S, Lera Á. Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de Educación Primaria: actividad física diaria y sesiones de Educación Física. *Rev Psicol Dep.* 2012 [acceso 13/01/2020];21(1):117-23. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3862072>

25. Brownson RC, Boehmer TK, Luke DA. Declining rates of physical activity in the United States: what are the contributors? *Annu Rev Public Health.* 2005;26(1):421-43. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.26.021304.144437>

26. Ziviani J, Wadley D, Ward H, Macdonald D, Jenkins D, Rodger S. A place to play: socioeconomic and spatial factors in children's physical activity. *Aust Occup Ther J.* 2008;55(1):2-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1630.2006.00646.x>

27. Rosenfeld CS. Sex-dependent differences in voluntary physical activity. *J Neurosci Res.* 2017;95(1-2):279-90. DOI: <https://doi.org/10.1002/jnr.23896>

28. Miller YD. Psychological determinants and outcomes of sedentary and physical activity behaviours. *Int J Behav Med.* 2010;17(4):243-5. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12529-010-9115-8>

29. Pereira R. Os benefícios da prática de atividade física e os riscos do sedentarismo em: crianças e adolescentes, no adulto e no idoso. *Cinergis.* 2011;11(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/cinergis.v11i1.1443>

30. Uribe S, Palacios W. Asociación entre el nivel de actividad física con los factores sociodemográficos y los conocimientos de padres de familia y profesores sobre hábitos saludables de población escolar, en una institución educativa de Cúcuta; 2019 [Tesis de grado]. Bucaramanga, Colombia: Universidad de

Santander; 2019 [acceso 13/01/2020]. Disponible en:  
<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/4468>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Conceptualización:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina, Juan Carlos Sánchez Delgado, Roberto Espinoza Gutiérrez y Stella Vieira Philbois.

*Curación de contenidos y datos:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina y Juan Carlos Sánchez Delgado.

*Análisis formal:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina, Juan Carlos Sánchez Delgado, Roberto Espinoza Gutiérrez y Stella Vieira Philbois.

*Adquisición de fondos:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina y Juan Carlos Sánchez Delgado.

*Investigación:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina, Juan Carlos Sánchez Delgado, Roberto Espinoza Gutiérrez y Stella Vieira Philbois.

*Metodología:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina, Juan Carlos Sánchez Delgado, Roberto Espinoza Gutiérrez y Stella Vieira Philbois.

*Administración del proyecto:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina y Juan Carlos Sánchez Delgado.

*Recursos:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina y Juan Carlos Sánchez Delgado.

*Supervisión:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina, Juan Carlos Sánchez Delgado, Roberto Espinoza Gutiérrez y Stella Vieira Philbois.

*Validación:* Juan Carlos Sánchez Delgado.

*Visualización:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina, Juan Carlos Sánchez Delgado, Roberto Espinoza Gutiérrez y Stella Vieira Philbois.

*Redacción-borrador original:* Carlos Daniel Ortiz Pico, Diego Andrés Rico Medina, Juan Carlos Sánchez Delgado, Roberto Espinoza Gutiérrez y Stella Vieira Philbois.