

# Exposición a antibióticos en los primeros seis meses de vida asociada a desarrollo de sobrepeso y obesidad en niños en edad pre-escolar

Miguel A. Tresierra-Ayala<sup>1</sup>

Alberto M. Herrera-Aquino<sup>2</sup>

Raúl H. Montalvo-Otivo<sup>3</sup>

**Fecha de recepción:** 22 de febrero, 2021

**Fecha de aprobación:** 25 de mayo, 2021

**DOI:** <https://doi.org/10.18050/ucvscientiabiomedica.v4i2.01>

**Como citar:** Tresierra-Ayala MA, Herrera-Aquino AM, Montalvo-Otivo RH. Exposición a antibióticos en los primeros seis meses de vida asociada a desarrollo de sobrepeso y obesidad en niños en edad pre-escolar. UCV Sci. Biomed. 2021; 4(2): 7-16. DOI: <https://doi.org/10.18050/ucvscientiabiomedica.v4i2.01>

**Derechos de reproducción:** Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia CC



---

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo (Perú). correo. mtresierra@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2351-527X>

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Trujillo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0292-3477>

<sup>3</sup>Universidad César Vallejo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0227-8850>

# Exposición a antibióticos en los primeros seis meses de vida asociada a desarrollo de sobrepeso y obesidad en niños en edad pre-escolar

Miguel A. Tresierra-Ayala<sup>1</sup>  
Alberto M. Herrera-Aquino<sup>2</sup>  
Raúl H. Montalvo-Otivo<sup>3</sup>

## Resumen

Se realizó un estudio caso-control para analizar si la exposición a antibiótico en los primeros seis meses de vida aumenta el riesgo de sobrepeso u obesidad en la edad preescolar. Se estudiaron 636 pacientes entre 2 y 5 años de edad con sobrepeso u obesidad 424 controles eutróficos pareados. El Odds ratio fue de 2,69 con intervalo de confianza de 1,90 – 3,82 ( $p < 0,001$ ). Se concluye que la exposición a antibiótico durante los primeros seis meses de vida aumenta el riesgo de sobrepeso u obesidad en la edad preescolar.

**Palabras clave:** antibiótico, sobrepeso, obesidad, niñez.

---

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo (Perú). correo. mtresierra@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2351-527X>

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Trujillo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0292-3477>

<sup>3</sup>Universidad César Vallejo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0227-8850>



# Exposure to antibiotics in the first six months of life associated with the development of overweight and obesity in children of pre-school age

Miguel A. Tresierra-Ayala<sup>1</sup>  
Alberto M. Herrera-Aquino<sup>2</sup>  
Raúl H. Montalvo-Otivo<sup>3</sup>

## Abstract

A case-control study was conducted to analyze whether antibiotic exposure in the first six months of life increases the risk of overweight or obesity in the preschool age. We studied 636 patients between 2 and 5 years of age with overweight or obesity 424 paired eutrophic controls. The Odds ratio was 2,69 with a confidence interval of 1,90 – 3,82 ( $p < 0,001$ ). It is concluded that antibiotic exposure during the first six months of life increases the risk of overweight or obesity in the preschool age.

**Keywords:** antibiotic, overweight, obesity, childhood.

---

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo (Perú). correo. mtresierra@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2351-527X>

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Trujillo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0292-3477>

<sup>3</sup>Universidad César Vallejo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0227-8850>



## INTRODUCCIÓN

La epidemia de inicios de siglo XXI es la obesidad, la cual constituye un riesgo para la aparición de patologías crónicas en la edad adulta como hipertensión, diabetes mellitus, hiperlipoproteinemia y enfermedades cardiovasculares, además este riesgo es mayor si la obesidad empieza en los primeros años de vida.<sup>1</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 2012, hubo 44 millones de niños con sobrepeso u obesidad en todo el mundo.<sup>2</sup> En Perú, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5 años aumentó de 6,9% en el 2010 a 19,7% en el 2015.<sup>3,4</sup>

Los antibióticos han tenido y tienen un papel crucial en la reducción de la morbilidad y mortalidad humana por enfermedades infecciosas, los cuales también se indican en los niños durante los primeros meses de vida;<sup>5,6</sup> en Perú existe una tendencia al sobreuso de antibióticos en niños menores de cinco años para tratar enfermedades que no los requieren.<sup>7</sup>

Al nacer, el tracto intestinal es estéril luego, por exposiciones ambientales tempranas es colonizado por un gran número de organismos que se conocen colectivamente como microbiota,<sup>8</sup> los antibióticos administrados a edad temprana modificarían esta microbiota, lo cual predispondría a la obesidad,<sup>9-12</sup> es por eso que algunos estudios relacionan la exposición a antibióticos y el desarrollo de sobrepeso u obesidad en la infancia pero aún existe controversia en sus resultados; en Chile en el 2011 encontraron que la exposición a antibióticos durante los primeros seis meses de vida llevaron a un mayor riesgo de sobrepeso en niños de madres con peso normal y una disminución en el riesgo de sobrepeso en niños de madres con sobrepeso.<sup>13</sup>

Se ha encontrado asociación entre la exposición a antibióticos a temprana edad y obesidad en la infancia, 14-16 los estudios difieren en el período de edad de exposición, un estudio en Estados Unidos, refiere que en exposiciones después de los seis meses de edad, no se encuentra dicha asociación,<sup>15</sup> otro refiere exposición no mayor a dos años<sup>14</sup> o entre el nacimiento y los cuarenta y ocho meses de edad<sup>16</sup>.

Si bien se ha postulado a la microbiota como predictor de obesidad infantil,<sup>17</sup> y se ha encontrado asociación entre la exposición al antibiótico con otros trastornos como colitis<sup>18</sup> y autismo<sup>19</sup>, no podemos negar la importancia de los antibióticos en el tratamiento de las enfermedades infecciosas, es necesario tener muy claros los riesgos para controlar su uso e incluso evitar las enfermedades del niño durante los primeros meses de vida, que exijan el uso de antibióticos.

Se ha observado una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población pediátrica en poblaciones latinas<sup>20</sup> y en nuestro medio<sup>21</sup>, aunque no se ha medido, también se observa el uso no controlado de antibióticos en nuestro medio; por lo que hemos decidido investigar si existe relación entre la exposición a antibióticos durante los primeros seis meses de vida y el desarrollo de sobrepeso y obesidad en la edad preescolar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico con diseño caso-control con 212 niños pre-escolares de tres hospitales nivel II, La Esperanza, El Porvenir y Florencia de Mora, y 424 niños eutróficos que fueron los controles, pareados por edad, sexo, tipo de parto cómo nacieron, trefismo corporal y lugar de residencia (para controlar las variables confusoras de influencia de sobrepeso u obesidad materna, cultura alimentaria y actividad física).

Fueron criterios de inclusión IMC de sobrepeso y obesidad, para los casos y niños con IMC normal para los controles.

Los criterios de exclusión fueron: antecedente de prematuridad, inadecuado peso para edad gestacional, lactancia materna < 6 meses, enfermedad renal, edema, comunicación interventricular, comunicación interauricular, diabetes, hipertiroidismo, hipotiroidismo, parálisis cerebral infantil, síndrome de Down.

Las definiciones operacionales que se utilizaron, fueron:

**Exposición a antibióticos:** la administración de antibióticos por indicación médica por vía oral, intramuscular y/o intravenosa, registrada en la historia clínica y verificada fehacientemente por los padres o apoderado del paciente; durante el periodo de LME.<sup>22</sup> El punto de corte con el que trabajaremos fue de 24 horas de antibioterapia administrada para considerar exposición positiva.

**Sobrepeso/obesidad:** IMC para la edad entre 1, 2 o más desviaciones estándar positivas, según los patrones de crecimiento del niño de la OMS.<sup>23,24</sup>

Se entrevistó a los padres o apoderados de pacientes que tenían la edad en estudio, si consentían participar en el estudio, se pesó y talló a sus niños, después de aplicar los criterios de selección, se seleccionaron a 212 niños con sobrepeso u obesidad y 424 niños eutróficos, luego se revisaron las historias clínicas de estos niños buscando si existió o no exposición a antibióticos durante los primeros seis meses de vida; a los padres o apoderados se les aplicó una entrevista para corroborar si existió o no la exposición durante los primeros seis meses de vida referida en la historia clínica, en la ficha clínica de recolección de datos también se incluyeron: antecedentes personales del niño como dieta habitual, estilo de vida del niño, entre otros; necesarios para determinar la ingesta calórica, la cual se midió usando la tabla peruana de composición de alimentos<sup>25</sup> y la actividad física mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física 26; en esta ficha también se registraron los datos obtenidos de la somatometría realizada.

Se midió la asociación con la prueba Chi-cuadrado y la fuerza de esta asociación con el Odds ratio y su Intervalo de Confianza (IC) al 95%. También se midió la intervención de variables como ingesta calórica/día y actividad física/semanal en ambos grupos con el test Chi-cuadrado como prueba de homogeneidad.

Para las consideraciones éticas se trabajó según las pautas éticas CIOMS 2016<sup>27</sup>, y con aprobación del Código de Ética del Colegio Médico del Perú<sup>28</sup>. Se informó correctamente al padre o apoderado de cada participante para obtener su consentimiento y se respetó la negativa paterna o del mismo niño a participar en nuestra investigación. La información fue mantenida bajo estricta confidencialidad.

## RESULTADOS

Las características basales de la muestra estudiada: ingesta calórica y actividad física fueron similares entre casos y controles (Tabla 1).

**Tabla 1.** Prueba de homogeneidad de ingesta calórica total (Kcal), actividad física (MET).

Variables a evaluar	Niños con sobrepeso/obesidad		Niños sin sobrepeso/obesidad		P
	Media	DE	Media	DE	
Ingesta Calórica	2375,94	472,48	2382,44	622,62	0,42
Actividad Física	2959,90	1931,17	3079,51	2091,04	0,81

La exposición a antibióticos se asoció a sobrepeso u obesidad en pre-escolares (Tabla 2).

**Tabla 2.** Exposición a antibióticos y sobrepeso u obesidad en edad pre-escolar

	Con sobrepeso u obesidad	Sin sobrepeso u obesidad
Exposición a antibióticos	43	45
No exposición a antibióticos	49	139

Odds ratio = 2,69; IC 95% = 1,90 – 3,82; p < 0,001

## DISCUSIÓN

La obesidad y el sobrepeso en la niñez son un problema grave de salud pública y hasta se ha llegado a considerarlos como enfermedad pandémica <sup>29</sup> además, es un importante factor de riesgo de enfermedades metabólicas crónicas, por lo que es de suma importancia entender su fisiopatología y los factores de riesgo que la desencadenan <sup>30</sup>.

Es entonces necesario responder al desafío que significaría el riesgo de obesidad infantil que, aunque multifactorial, la exposición a antibióticos en los primeros meses de vida, puede jugar un rol importante. Varios estudios refieren que el uso de antibióticos en la niñez temprana se relaciona con el posterior desarrollo de obesidad durante la infancia; <sup>14-17,31-34</sup> nuestro trabajo revela que la exposición a antibióticos durante los primeros seis meses de vida aumenta la probabilidad de desarrollar sobrepeso u obesidad posteriormente entre los 2 y 5 años de vida o en etapa pre-escolar, según nuestros resultados, este riesgo se multiplica por 2,77 al de un lactante menor no expuesto; además nuestros grupos de estudio mostraron fueron homogéneos para las variables ingesta calórica total al día y actividad física total, variables que podían intervenir en nuestro desenlace.

El desarrollo de obesidad se explicaría por la alteración que producirían los antibióticos en la microbiota intestinal; <sup>33-35</sup> puesto que ellos favorecerían la colonización de una nueva y heterogénea cantidad de bacterias en la luz intestinal; <sup>17</sup> este cambio en la flora bacteriana redundaría en cambios en el metabolismo de los nutrientes resultando en altas concentraciones de azúcares simples y de ácidos grasos que serán absorbidos y almacenados en forma de lípidos, lo cual redundaría en el desarrollo de sobrepeso y hasta de obesidad <sup>8,9</sup>.

Se ha reportado <sup>36</sup> que el uso de macrólidos en los primeros años de vida, reducen significativamente la población de actinobacterias en el intestino de los niños, hecho que está fuertemente relacionado con el posterior aumento del IMC en los niños de 2 – 7 años de edad. Esta disminución de la flora bacteriana intestinal, ha sido comprobada en estudio con ratones <sup>37-39</sup>. También se reporta cambios en la flora bacteriana, disminuyendo la población de actinobacterias y aumentando los bacteroides y firmicutes en niños de tres meses de edad,

que posteriormente alcanzaban un IMC alto a la edad de 5 a 6 años. <sup>40</sup> Similares hallazgos se reportaron en otras cohortes de niños quienes fueron expuesto a antibióticos en los primeros meses de vida. <sup>41-43</sup>.

Por lo tanto, este riesgo de sobrepeso u obesidad, debiera ser tomado en cuenta al tomar la decisión de indicar antibióticos en los primeros meses de vida y, en el control del expendio de antibióticos que conducen a automedicación, con ello aportamos entonces, en la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus o dislipidemias. En conclusión, la exposición a antibióticos durante los primeros seis meses de vida aumenta el riesgo de desarrollo de sobrepeso y obesidad en la edad preescolar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rosado-Cipriano MM, Silvera-Robles VL, Calderón-Ticona JR. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares. *Rev. Soc. Peru. Med Interna*. [Internet] 2011 [citado Nov 2019]; 24(4):163-9. Disponible en [http://medicinainterna.org.pe/revista/revista\\_24\\_4\\_2011/prevalencia\\_de\\_sobrepeso\\_y\\_obesidad\\_en\\_ninos\\_escolares.pdf](http://medicinainterna.org.pe/revista/revista_24_4_2011/prevalencia_de_sobrepeso_y_obesidad_en_ninos_escolares.pdf)
2. Organización Mundial de la Salud; Centro de Prensa. Obesidad y Sobrepeso [Internet] 2016 [citado Nov 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
3. Pajuelo-Ramírez J, Miranda-Cuadros M, Campos-Sánchez M, Sánchez-Abanto J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de cinco años en el Perú 2007-2010. *Rev. Perú. Med. Exp. Salud pública*. 2011; 28 (2):222-227.
4. Amaya M, Arista Y, Díaz J, Paredes S. Impacto de intervenciones educativas sobre el estado nutricional en pre-escolares. Sector Wichanzao – Trujillo 2015. *UCV – Scientia*. 2016; 8 (1):29-33.
5. Seema J, Lleras-Muney A, Smith K. Modern Medicine and the 20th Century Decline in Mortality: Evidence on the Impact of Sulfa Drugs. *American Economic Journal: Applied Economics*. 2010; 2 (2): 1-49.

6. Paul IM, Maselli JH, Hersh AL, Boushey HA, Nielson DW, Cabana MD. Antibiotic prescribing during pediatric ambulatory care visits for asthma. *Pediatrics*. [Internet] 2011 [citado Nov 2019]; 127(6):1014-1021. Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/early/2011/05/19/peds.2011-0218.full.pdf>
7. Ecker L, Ochoa T, Vargas M, Del Valle L, Ruiz J. Preferencias de uso de antibióticos en niños menores de cinco años por médicos de centros de salud de primer nivel en zonas periurbanas de Lima, Perú. *Rev. Perú. Med. Exp. Salud Pública*. [Internet] 2013 Abr [citado 2019 Nov 29]; 30(2):181-189. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342013000200004&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342013000200004&lng=es)
8. Cox LM, Blaser MJ. Antibiotics in early life and obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2015;11(3):182-190. doi:10.1038/nrendo.2014.210 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4487629/>
9. Leong KSW, McLay J, Derraik JGB, et al. Associations of Prenatal and Childhood Antibiotic Exposure With Obesity at Age 4 Years. *JAMA Netw Open*. 2020;3(1):e1919681. Published 2020 Jan 3. doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.19681 <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2759128>
10. Azad MB, Owora A. Is Early-Life Antibiotic Exposure Associated with Obesity in Children? *JAMA Netw Open*. 2020;3(1):e1919694. Published 2020 Jan 3. doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.19694 <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2759120>
11. Block JP, Bailey LC, Gillman MW, et al. Early antibiotic exposure and weight outcomes in young children [published correction appears in *Pediatrics*. 2019 Feb; 143(2)]. *Pediatrics*. 2018;142(6):e20180290. doi:10.1542/peds.2018-0290 [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6317759/pdf/PEDS\\_20180290.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6317759/pdf/PEDS_20180290.pdf)
12. Schwartz BS, Pollak J, Bailey-Davis L, et al. Antibiotic use and childhood body mass index trajectory. *Int J Obes (Lond)*. 2016;40(4):615-621. doi:10.1038/ijo.2015.218 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4821740/>
13. Farías M, Silva C, Rozowski J. Microbiota intestinal: Rol en obesidad. *Rev. Chil. Nutr.* [Internet] 2011 [citado Nov 2019]; 38 (2):228-233. Disponible en [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182011000200013](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000200013)
14. Scott FI, Horton DB, Mamtani R, et al. Administration of Antibiotics to Children Before Age 2 Years Increases Risk for Childhood Obesity. *Gastroenterology*. 2016;151(1):120-129.e5. doi:10.1053/j.gastro.2016.03.006 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4924569/pdf/nihms770906.pdf>
15. Trasande L, Blustein J, Liu M, Corwin E, Cox LM, Blaser MJ. Infant antibiotic exposures and early-life body mass. *Int J Obes (Lond)*. 2013; 37 (1).
16. Chelimo C, Camargo CA Jr, Morton SMB, Grant CC. Association of Repeated Antibiotic Exposure Up to Age 4 Years with Body Mass at Age 4.5 Years. *JAMA Netw Open*. [Internet] 2020[citado Jul 2020];3(1):e1917577. Disponible en: doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.17577 <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2759122>
17. Korpela K, Zijlmans MA, Kuitunen M, et al. Childhood BMI in relation to microbiota in infancy and lifetime antibiotic use. *Microbiome*. [Internet] 2017 [citado Jul 2020];5(1):26. Disponible en doi:10.1186/s40168-017-0245-y <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28253911/>
18. Schulfer AF, Battaglia T, Alvarez Y, et al. Intergenerational transfer of antibiotic-perturbed microbiota enhances colitis in susceptible mice. *Nat Microbiol*. [Internet] 2018 [citado Jul 2020];3(2):234-242. Disponible en: doi:10.1038/s41564-017-0075-5 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29180726/>
19. Lee E, Cho J, Kim KY. The Association between Autism Spectrum Disorder and Pre- and Postnatal Antibiotic Exposure in Childhood-A Systematic Review with Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet] 2019 [citado Jul 2020];16(20):4042. Disponible en: doi:10.3390/ijerph16204042 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6843945/>



20. Ville AP, Heyman MB, Medrano R, Wojcicki JM. Early Antibiotic Exposure and Risk of Childhood Obesity in Latinos. *Child Obes.* 2017;13(3):231-235. doi:10.1089/chi.2016.0235 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5444413/>
21. Obeso-Terrones W, Huamán-Saavedra J, Reyes-Beltrán M et al. Prevalencia de obesidad en estudiantes de primaria del colegio Raimondi. *Rev. Med. Truj.* [Internet] 2015 [citado Nov 2019]; 11(4). Disponible en <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/1091/1018>
22. Korpela K, Salonen A, Virta LJ, Kekkonen RA, de Vos WM. Association of Early-Life Antibiotic Use and Protective Effects of Breastfeeding: Role of the Intestinal Microbiota. *JAMA Pediatr.* 2016;170(8):750-757. doi:10.1001/jamapediatrics.2016.0585 <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2528516>
23. Ministerio de Salud del Perú. Norma técnica de salud para el control de crecimiento y desarrollo de la niña y el niño menor de cinco años. Dirección General de salud de las Personas - Lima. Perú: Ministerio de Salud; 2017. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/191049/537-2017-MINSA.pdf>
24. Organización Mundial de la Salud. Patrones de Crecimiento Infantil de la OMS. Geneva: Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo-OMS; Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/es/> [https://www.who.int/childgrowth/standards/tr\\_summary\\_spanish\\_rev.pdf?ua=1](https://www.who.int/childgrowth/standards/tr_summary_spanish_rev.pdf?ua=1)
25. Ministerio de Salud - Centro de Alimentación y Nutrición, Tablas peruanas de composición de alimentos 2017, Lima -Perú. Disponible en: <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
26. Martínez-Lemos RI, Ayán C, Sánchez A, Cancela JM, Valcarce R. Cuestionarios de actividad física para niños y adolescentes españoles: una revisión sistemática. *An. Sist. Sanit. Navar.* [Internet] 2016 [citado Jul 2020]; 39(3): 417-428 Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272016000300009&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272016000300009&script=sci_arttext&tlng=en)
27. Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos. Preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud, Ginebra 2016. Disponible en: <http://cioms.ch/ethical-guidelines-2016/WEB-CIOMS-Ethical-Guidelines.pdf>
28. Colegio Médico del Perú. Código de ética y deontología. Perú: Colegio Médico del Perú. Disponible en: [http://www.cmp.org.pe/doc\\_norm/codigo\\_etica\\_cmp.pdf](http://www.cmp.org.pe/doc_norm/codigo_etica_cmp.pdf)
29. Wu Y, Perng W, Peterson KE. Precision Nutrition and Childhood Obesity: A Scoping Review. *Metabolites.* [Internet] 2020 [citado Sep 2020];10(6):235. Disponible en: doi:10.3390/metabo10060235 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7345802/>
30. Morán-Ramos S, López-Contreras BE, Villarruel-Vázquez R, Canizales-Quinteros S. Microbiota intestinal y obesidad infantil. *Mensaje Bioquímico.* 2016; 16 (1). Disponible en <http://tab.facmed.unam.mx/files/10-SOFIA-MORAN-RAMOS.pdf>
31. Azad MB, Owora A. Is Early-Life Antibiotic Exposure Associated with Obesity in Children? *JAMA Netw Open.* [Internet] 2020 [citado Sep 2020];3(1): e1919694. Disponible en: doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.19694 <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2759120>
32. Lipstein EA, Block JP, Dodds C, et al. Early Antibiotics and Childhood Obesity: Do Future Risks Matter to Parents and Physicians? *Clin Pediatr (Phila).* 2019;58(2):191-198. doi:10.1177/0009922818809534 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6785987/>
33. Mikkelsen KH, Allin KH, Knop FK. Effect of antibiotics on gut microbiota, glucose metabolism and body weight regulation: a review of the literature. *Diabetes Obes Metab.* [Internet] 2016 [Citado Jul 2020]; 18 (5). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26818734/>
34. Turta O, Rautava S. Antibiotics, obesity and the link to microbes - what are we doing to our children? *BMC Med.* [Internet] 2016 [citado Nov 2019]; 14:57. Disponible en <https://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-016-0605-7>



35. Yallapragada SG, Nash CB, Robinson DT. Early-Life Exposure to Antibiotics, Alterations in the Intestinal Microbiome, and Risk of Metabolic Disease in Children and Adults. *Pediatr Ann.* [Internet] 2015 [citado Jun 2020];44(11): e265-e269. Disponible en: doi:10.3928/00904481-20151112-09 <https://www.healio.com/pediatrics/journals/pedann/2015-11-44-11/%7B7d98ea91-290f-45d9-992e-7cc1801ee-9f5%7D/early-life-exposure-to-antibiotics-alterations-in-the-intestinal-microbiome-and-risk-of-metabolic-disease-in-children-and-adults>
36. Korpela K, Salonen A, Virta L, Kekkonen R, Forslund K, Bork P, de Vos W. Intestinal microbiome is associated with lifetime antibiotic use in Finnish pre-school children. *Nat Commun.* [Internet] 2016 [citado Abril 2021];7:10410. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/ncomms10410>
37. Cho I, Yamanishi S, Cox L, Methé BA, Zavadil J, Li K, Gao Z, Mahana D, Raju K, Teitler I, Li H, Alekseyenko AV, Blaser MJ. Antibiotics in early life alter the murine colonic microbiome and adiposity. *Nature.* [Internet] 2012 [citado abril 2021];488(7413):621-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3553221/>
38. Russell SL, Gold MJ, Hartmann M, Willing BP, Thorson L, Wlodarska M, Gill N, Blanchet MR, Mohn WW, McNagny KM, Finlay BB. Early life antibiotic-driven changes in microbiota enhance susceptibility to allergic asthma. *EMBO Rep.* [Internet] 2012 [citado abril 2021];13(5):440-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3343350/>
39. Cox LM, Yamanishi S, Sohn J, Alekseyenko AV, Leung JM, Cho I, Kim SG, Li H, Gao Z, Mahana D, Zárata Rodríguez JG, Rogers AB, Robine N, Loke P, Blaser MJ. Altering the intestinal microbiota during a critical developmental window has lasting metabolic consequences. *Cell.* [Internet] 2014 [citado abril 2021];158(4):705-721. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4134513/>
40. Korpela K, de Vos WM. Antibiotic use in childhood alters the gut microbiota and predisposes to overweight. *Microb Cell.* [Internet] 2016 [citado abril 2021];3(7):296-298. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5354595/>
41. Korpela K, Zijlmans MAC, Kuitunen M et al. Childhood BMI in relation to microbiota in infancy and lifetime antibiotic use. *Microbiome* [Internet] 2017 [citado abril 2021];5:26 Disponible en: <https://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-017-0245-y#citeas>
42. Wilkins AT, Reimer RA. Obesity, Early Life Gut Microbiota, and Antibiotics. *Microorganisms.* [Internet] 2021 [citado abril 2021];9,413. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microorganisms9020413>
43. Stanislawski MA, Dabelea D, Wagner BD, Iszatt N, Dahl C, Sontag MK, Knight R, Lozupone CA, Eggesbø M. Gut Microbiota in the First 2 Years of Life and the Association with Body Mass Index at Age 12 in a Norwegian Birth Cohort. *mBio.* [Internet] 2018 [citado abril 2021];9(5): e01751-18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6199494/>

## FINANCIAMIENTO

Los autores reportan que el estudio fue autofinanciado.

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores niegan conflictos de interés.

## AUTORÍA

Miguel A. Tresierra-Ayala, Alberto M. Herrera-Aquino y Raúl H. Montalvo-Otivo realizaron la concepción y diseño del artículo, recolección de resultados, análisis e interpretación de datos, redacción del artículo, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.

