

María Laura Coluccini¹,
Roberto José Sánchez²,
María Georgina Oberto³,
Alicia Raquel Giraud⁴,
Camila Belén Otermin⁵,
Romina Edith Perazzoli⁶

¹Licenciada en Nutrición. Magíster en Microbiología con Orientación en Investigación en Salud Humana. Profesora Adjunta Cátedra Microbiología y Parasitología, Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6086-9822>

²Dr. en Medicina y Cirugía. Docente universitario en Medicina. Subsecretario de la Secretaría de Graduados en Ciencias de la Salud. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9323-5989>

³Licenciada en Nutrición. Magíster en Microbiología con Orientación en Investigación en Salud Humana.

Profesora Titular Cátedra Microbiología y Parasitología, Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1921-7926>

⁴Médica Cirujana, Pediatría. Servicio de Pediatría en la Clínica de la Familia, Córdoba, Argentina.

⁵Licenciada en Nutrición. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional, Argentina.

⁶Licenciada en Nutrición. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

DOI: <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v24n1>

@Universidad Nacional de Córdoba



FACTORES QUE INFLUENCIAN EL DESARROLLO DE LA MICROBIOTA INTESTINAL Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO.

FACTORS THAT INFLUENCE THE DEVELOPMENT OF THE INTESTINAL MICROBIOTA AND ITS RELATIONSHIP WITH ANTHROPOMETRIC NUTRITIONAL STATUS.

FATORES QUE INFLUENCIAM O DESENVOLVIMENTO DA MICROBIOTA INTESTINAL E SUA RELAÇÃO COM O ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO.

Resumen

Introducción: la microbiota intestinal es considerada un nuevo órgano implicado en la regulación del peso corporal y las enfermedades asociadas a la obesidad. Diversos factores pueden afectar la salud del huésped. **Objetivo:** analizar la asociación entre los factores que influyen en el desarrollo de la microbiota intestinal y el estado nutricional antropométrico de niños. **Material y métodos:** estudio descriptivo y transversal. Se incluyeron 84 historias clínicas de niños <6 años: vía de nacimiento, toma de antibióticos, tipo de alimentación láctea y características de la dieta. Se registró peso y talla. **Resultados:** no se encontró asociación entre las variables estudiadas y el estado nutricional antropométrico. Si hubo asociación ($p < 0,005$) en el tiempo de duración de lactancia, donde a mayor duración de la misma existió mayor sobrepeso/obesidad. **Conclusión:** ante la epidemia de sobrepeso/obesidad, es necesaria la intervención sobre los factores que intervienen en el desarrollo de la microbiota intestinal.

Palabras clave: microbiota intestinal; estado nutricional; obesidad.

Trabajo recibido: 10 de abril 2020.
Aprobado: 31 de mayo 2020.

Abstract

Introduction: Gut microbiota is considered a new organ involved in the regulation of body weight and illnesses associated with obesity. Different factors may affect the host's health. **Objective:** To analyze the association between factors influencing the development of gut microbiota and the anthropometric nutritional status of children. **Material and methods:** Descriptive cross sectional study. Eighty-four medical records of children <6 years old were included: type of birth, antibiotics intake, kind of dairy products consumed and diet characteristics. Height and weight were registered. **Results:** No association was found between nutritional anthropometric status and the studied variables. There was association ($p < 0.005$) in the length of breast feeding; the longer the period the more overweight/obesity. **Conclusion:** When facing the overweight/obesity epidemic, it is necessary to intervene in the factors involved in the development of gut microbiota.

Key words: gut microbiota, nutritional status, obesity.

Resumo

Introdução: a microbiota intestinal é considerada um novo órgão envolvido na regulação do peso corporal e das doenças associadas à obesidade. Vários fatores podem afetar a saúde do hospede. **Objetivo:** analisar a associação entre os fatores que influenciam o desenvolvimento da microbiota intestinal e o estado nutricional antropométrico de crianças. **Material e métodos:** estudo descritivo e transversal. Foram incluídas 84 histórias de casos de crianças menores de 6 anos: via de nascimento, ingestão de antibióticos, tipo de alimentação láctea e características da dieta. Registraram-se o peso e a altura. **Resultados:** não foi evidenciada qualquer associação entre as variáveis estudadas e o estado nutricional antropométrico. Houve associação ($p < 0,005$) com a duração do amamentamento, quanto maior a duração, maior o sobrepeso / obesidade. **Conclusão:** diante da epidemia de sobrepeso / obesidade, é necessária intervenção sobre os fatores que interferem no desenvolvimento da microbiota intestinal.

Palavras-chave: microbiota intestinal; condição nutricional; obesidade.

Introducción

La microbiota humana se refiere a la totalidad de microorganismos que conviven con el ser humano en una perfecta relación de simbiosis. La microbiota más compleja y diversa es la de localización intestinal, actualmente considerada un órgano más debido a la gran actividad metabólica que desempeña con importantes funciones en el sistema inmunitario, protege contra la invasión de agentes patógenos, mantiene la integridad del epitelio intestinal y participa en el metabolismo de nutrientes. Así, los cambios en su composición alteran la homeostasis del huésped y repercuten en la salud del mismo¹. Durante la gestación ocurre una exposición intraútero a microorganismos maternos no patógenos, dependiente del estado nutricional, metabólico e inmunológico de la madre². La colonización microbiana se inicia tras el nacimiento y alcanza su madurez entre los 2 y 3 años del niño. En su desarrollo intervienen diferentes factores que pueden alterar su diversidad y riqueza, siendo los de mayor impacto el nacimiento por vía vaginal o cesárea, la alimentación con leche humana o fórmula láctea, los patrones alimentarios luego del destete y el consumo de antibióticos durante los primeros años así como en la madre durante el embarazo³. Diversos estudios han relacionado al nacimiento por cesárea, la ausencia de lactancia materna, la administración precoz de antibióticos, una alimentación rica en grasas e hidratos de carbono simples, y baja en fibra, vitaminas y minerales, con desequilibrios en la modulación del peso corporal y un mayor riesgo de padecer enfermedades infecciosas, respi-

ratorias, gastrointestinales y metabólicas lo que puede repercutir en el estado nutricional del niño ⁴. Los daños que se generen durante los primeros 1000 días, que abarca desde la concepción hasta los dos primeros años de vida, tendrán consecuencias irreversibles en la salud del individuo, por lo que se considera a este período como una ventana crítica en la cual es esencial actuar desde la prevención y concientización, invirtiendo en salud futura⁶. El objetivo del estudio fue analizar la asociación entre los factores que influyen en el desarrollo de la microbiota intestinal y el estado nutricional antropométrico en niños menores de 6 años.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y de corte trasversal. Se recabaron 100 historias clínicas de niños menores de 5 años y 11 meses de edad, que asistieron a los consultorios externos de pediatría de la Clínica de la Familia de la ciudad de Córdoba, Argentina en el segundo semestre del año 2018. Se excluyeron los niños con documentación incompleta en los registros digitalizados de la institución y con patologías de base como trastornos genéticos y metabólicos, que pudieran alterar los resultados del estudio. La selección de la muestra fue de tipo no probabilística intencional quedando conformada por 84 niños de ambos sexos. Se diseñó un formulario estructurado para la recolección de la información que contempló dos momentos:

1. Recolección de información de historias clínicas

Se recolectaron, los datos demográficos, el suministro de antibióticos, edad de inicio y tiempo de duración en el niño, antibióticos durante el embarazo y antecedentes patológicos de ambos, colocación de vacunas obligatorias y sugeridas según el calendario nacional.

2. Evaluación clínica y antropométrica en consultorio de pediatría: se tomó el peso en kg y la talla en cm. Para la valoración antropométrica se calculó el peso para la edad (P/E), la talla para la edad (T/E) y el índice de masa corporal ($IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$) y se clasificó el estado nutricional antropométrico según los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁷. Se solicitó el carnet de vacunación para corroborar la información en las historias clínicas. Posteriormente se interrogó a la madre sobre el tipo de parto, lactancia materna y duración de la misma, lactancia artificial, su edad de inicio y características actuales de la alimentación del niño.

Aspectos éticos

Se garantizó la confidencialidad de la información para evitar la identificación de los pacientes. En consultorio se informó al familiar acompañante del niño, sobre las características del estudio, obteniendo su consentimiento. Se obtuvo el permiso institucional para el registro de la información y el proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Clínica.

Análisis estadístico

Para el análisis descriptivo de las características antropométricas, la edad de los niños se categorizó en 3 rangos etarios: grupo 1 (G1) de 0-1 año y 11 meses, grupo 2 (G2) entre 2-3 años y 11 meses y grupo 3 (G3) entre 4-5 años y 11 meses. Se utilizó el software informático Microsoft Office Excel 2010 y los resultados se expresaron como la media \pm desvío estándar (DE) para las variables continuas y porcentaje para las variables categóricas.

Posteriormente, se analizó la posible asociación entre los factores que influyen en el desarrollo de la microbiota intestinal y el estado nutricional antropométrico. Para el análisis estadístico inferencial se utilizó el programa informático SSPS versión 22.0. Se aplicó el test Exacto de Fisher. En cuanto a la variable edad de inicio de alimentación complementaria se aplicó el Test no paramétrico de Kruskal-Wallis. En ambos casos se utilizó un $p < 0,05$.

Resultados

Con respecto a las características demográficas de la muestra, la misma quedó conformada por 39 niñas (46%) y 45 niños (54%) con una media de edad de 2 años y 2 meses. No se encontraron niños con bajo P/E y baja T/E. El G3 presentó el mayor porcentaje de sujetos con sobrepeso/obesidad para los indicadores IMC y P/E. En los G1 y G2 predominaron niños eutróficos (**Tabla 1**).

Tabla N° 1: Características antropométricas de los niños según grupo etario

Características	Todos (n=84)	Grupo 1 (n=42)	Grupo 2 (n=27)	Grupo 3 (n=15)	p-valor
Edad (meses)	26,35±20,90	8,36±6,37	35,85±6,88	59,60±7,29	-
IMC	16,97±1,97	17,5±1,63	15,85±1,72	17,5±2,41	0,00*
IMC (%)					
Normopeso	70,2 (n=59)	71,4 (n=30)	81,5 (n=22)	46,7 (n=7)	0,92
Sobrepeso	19,0 (n=16)	21,4 (n=9)	11,1 (n=3)	26,7 (n=4)	
Obesidad	10,7 (n=9)	7,1 (n=3)	7,4 (n=2)	26,7 (n=4)	
P/E (%)					
R. bajo peso	1,2 (n=1)	-	3,7 (n=1)	-	0,41
Normopeso	67,9 (n=57)	61,9 (n=26)	81,5 (n=22)	60,0 (n=9)	
Sobrepeso	14,3 (n=12)	21,4 (n=9)	3,7 (n=1)	13,3 (n=2)	
Obesidad	16,7 (n=14)	16,7 (n=7)	11,1 (n=3)	26,7 (n=4)	
T/E (%)					
Normal	100,0 (n=84)	100,0 (n=42)	100,0 (n=27)	100,0 (n=15)	-
ENA (%)					
Eutrófico	70,2 (n=59)	71,4 (n=30)	81,5 (n=22)	46,6 (n=7)	0,00*
Sobrepeso	22,6 (n=19)	28,6 (n=12)	11,1 (n=3)	26,7 (n=4)	
Obesidad	7,2 (n=6)	-	7,4 (n=2)	26,7 (n=4)	
Los valores se representan como la media ± desviación estándar para las variables continuas y porcentaje para las variables categóricas.* Valor estadísticamente significativo p < 0,05.					
ENA: estado nutricional antropométrico; IMC: índice de masa corporal, P/E: peso para la edad; T/E: talla para la edad; R. de peso: riesgo de bajo peso.					

Por parto vaginal nacieron 43 niños (52%) y 41 niños (48,8%) por cesárea, siendo los porcentajes similares en ambas vías de nacimiento. El 44% (n=37) consumió antibióticos en algún momento de su vida y de esos niños la gran mayoría (n=36) estuvo en tratamiento por un período menor a 10 días y 24 niños (64,9%) tomó antibióticos más de una vez en su niñez (**Tabla 2**).

Tabla N° 2: Características clínicas de los niños en estudio

Indicadores	Todos (n=84)	%
Vía de nacimiento		
Vaginal	43	51,2
Cesárea	41	48,8
Uso de ATB		
Utilizó	37	44,0
No utilizó	47	56,0
Tiempo de administración de ATB		
< 10 días	36	97,3
10 días a 1 mes	1	2,7
Edad (en meses) administración de ATB		
Período A: < 6	2	5,4
Periodo B: 6 a 11	2	5,4
Periodo C: 12 a 23	2	5,4
Periodo D: 24 a 35	4	10,8
Periodo E: 36 a 47	1	2,7
Periodo F: 48 a 59	0	0,0
Periodo G: 60 a 71	2	5,4
Recurrentes	24	64,9
Calendario nacional de vacunación		
Completo	84	100,0
Incompleto	0	0,0
Medicación materna durante el embarazo		
Si	7	8,3
No	77	91,7
ATB: antibióticos		

No hubo asociación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas y el estado nutricional antropométrico (Tabla 3). Si se encontró dependencia entre las variables tiempo de duración de la lactancia materna y el estado nutricional antropométrico de los niños ($p=0,017$). Recibieron lactancia materna exclusiva por un tiempo menor a 6 meses, 38 niños (74,5%) eutróficos, por el contrario 12 niños (54,5%) con malnutrición por exceso recibieron lactancia materna exclusiva por un tiempo mayor a 6 meses. El porcentaje de niños con sobrepeso/obesidad fue mayor en aquellos nacidos por vía vaginal que en los nacidos por cesárea donde predominaron por no mucha diferencia sujetos eutróficos.

Tabla N° 3: Características clínicas y alimentarias de los niños según el estado nutricional antropométrico

Indicadores	Todos (n=84)					p- valor
	Eutrófico		Sobrepeso / obesidad			
	N	%	N	%		
Vía de nacimiento	vaginal	29	49,2	14	56,0	0,36
	cesárea	30	50,8	11	44,0	
LME	sin LME	8	13,6	3	12,0	0,55
	con LME	51	86,4	22	88,0	
Tiempo de duración LM	< 6 meses	38	74,5	10	45,5	0,01*
	> 6 meses	13	25,5	12	54,5	
Lactancia artificial	sin LA	12	20,3	7	28,0	0,30
	con LA	47	79,7	18	72,0	
Edad de inicio LA	< 6 meses	35	74,5	12	66,7	0,36
	> 6 meses	12	25,5	6	33,3	
Uso de ATB	utilizó	23	39,0	14	56,0	0,11
	no utilizó	36	61,0	11	44,0	
Tiempo de administración de ATB	< 10 días	23	100,0	13	92,9	0,37
	10 días-1 mes	0	0,0	1	7,1	
Edad de inicio Alimentación complementaria	aún no	16	27,12	2	8,0	0,22
	< 6 meses	5	8,48	8	32,0	
	> 6 meses	38	64,4	15	60,0	
Alimentación actual	rural	33	55,9	14	56,0	0,59
	industrial	26	44,1	11	44,0	

LME: lactancia materna exclusiva; LM: lactancia materna; LA: lactancia artificial; ATB: antibióticos.

Discusión

Actualmente existe un creciente interés en el estudio de la microbiota intestinal, su composición, funciones e influencia en la salud humana. En investigaciones en modelos de ratón, se ha demostrado la relación entre la composición de la microbiota intestinal y el estado nutricional del huésped, siendo considerada un importante factor influyente en el desarrollo de la obesidad⁸. Esta afirmación aún no ha sido comprobada en humanos pero se encuentra en pleno estudio y revisión. Por otra parte, al no encontrar estudios de características similares a la presente investigación, los diversos trabajos y las opiniones de distintos autores constituyen una base teórica a partir de la cual se comparan los resultados.

A nivel mundial, la obesidad es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud realizada en Argentina en niños de 6 a 72 meses, reflejó una prevalencia de 31,5% sobrepeso y 10,4% obesidad a nivel nacional y 7,7% de obesidad en la provincia de Córdoba⁹, resultados similares al presente estudio. Investigaciones sugieren que existe relación entre la acumulación de grasa corporal y la composición de la comunidad microbiana intestinal⁸.

Con respecto a la vía de nacimiento, la OMS considera óptima una tasa de cesárea de 10-15% para los países¹⁰. La región de América Latina y el Caribe agrupa las cifras más altas de nacimiento por cesárea a nivel mundial (40,5%)¹¹. La tasa de cesáreas en hospitales públicos de Argentina durante el quinquenio 2010-2014 fue del 30,9% y a nivel local del 38,1% para la provincia de Córdoba. Si se toma en cuenta el sector de obras sociales, la cifra asciende al 67%¹². Las tasas de nacimiento por cesárea del presente estudio se asemejan a los datos anteriores, una posible causa que justifique el elevado número de nacimientos por esta vía, es el sector socioeconómico al que pertenecen los asistentes al nosocomio del presente estudio, el cual es una institución privada donde predomina la clase media con cobertura de obra social; en ese sentido las mejores condiciones socioeconómicas se han asociado a un número más alto de cesáreas¹³. En cuanto a la relación entre las variables, no se encontró asociación entre la vía de nacimiento y el estado nutricional de los niños. En contraste, en un estudio caso-control realizado en Perú, se encontró asociación entre dichas variables al comparar un grupo de obesos vs eutróficos¹³.

La leche humana es uno de los factores claves en la iniciación y el desarrollo de la microbiota intestinal del neonato, ya que este fluido garantiza un aporte continuo de bacterias durante todo el período de lactancia. Se estima que un lactante que ingiera aproximadamente 800 ml de leche al día recibe entre 10^5 y 10^7 bacterias. La microbiota intestinal está profundamente influenciada por la dieta. Es probable que este hecho sea el principal responsable de las diferencias observadas entre la microbiota intestinal de los niños que reciben lactancia materna y la de los alimentados con fórmulas infantiles. Aunque en los últimos años se han producido grandes avances en el campo de la nutrición infantil, todavía hay diferencias cuantitativa y cualitativamente entre las fórmulas infantiles y la leche humana¹⁴.

La OMS recomienda a todas las madres la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses, con el fin de ofrecer a sus hijos un crecimiento, desarrollo y salud óptimos¹⁵. El 13,09% (n=11) de los niños nunca recibieron lactancia materna exclusiva y el 57,14% (n=48) niños por un tiempo menor a seis meses, incumpliendo con esta recomendación, solo 25 niños (29,76%) continuaron recibiendo lactancia materna luego de los seis meses de edad, lo que coincide con el estudio CLACyD realizado en Córdoba, donde la probabilidad de continuar amamantando fue del 32,5% a los seis meses de edad predominando los niños alimentados con leche de vaca¹⁶. La lactancia materna se considera uno de los factores que puede aliviar la epidemia de obesidad infantil en todo el mundo. Varios estudios epidemiológicos han demostrado un efecto protector de la lactancia materna en la obesidad¹⁷. Por el contrario, Burdette y col. en población norteamericana no muestran diferencias en adiposidad a los cinco años de edad en niños alimentados con lactancia materna exclusiva versus aquellos que no recibieron lactancia materna, o por la duración de la misma¹⁸. En la presente investigación hubo sobrepeso/obesidad en niños con lactancia materna exclusiva. Sin embargo los resultados también están relacionados con obesidad infantil, el peso de la madre durante el embarazo, peso del niño al nacer, nivel socioeconómico, estructura familiar, ya que los hijos únicos tienen un mayor riesgo de sobrepeso en comparación con aquellos que tienen hermanos. En la obesidad infantil los alternantes genéticos pueden ser importantes en la susceptibilidad individual. Los resultados deben ser tomados con cautela ya que en dicha asociación no se tuvieron en cuenta las características de la alimentación complementaria de los niños, por lo que se desconoce la calidad y cantidad de alimentos que fueron suministrados a los niños de forma paralela a la leche

humana pudiendo influir en la ganancia de peso y el desarrollo de malnutrición por exceso a temprana edad contrarrestando de esta forma el efecto beneficioso de la lactancia materna frente a su prevención¹⁹.

En un estudio longitudinal realizado en China se demostró que en los niños de éste país no existía una diferencia significativa que permitiese afirmar que la lactancia materna es protectora contra el sobrepeso/obesidad infantil²⁰. En similitud, otro estudio no encontró correlación entre la práctica de lactancia materna ni su tiempo de duración con la presencia de sobrepeso/obesidad²¹.

En cuanto a la lactancia artificial, no se encontró asociación con el estado nutricional antropométrico. A pesar de los resultados, cabe destacar que el 72% de los niños con sobrepeso/obesidad recibió lactancia artificial en algún momento de su vida y el 66,7% de ellos consumió leche maternizada antes de los 6 meses de edad contraponiéndose a la recomendación de la OMS de mantener la lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de edad¹⁵. En otras investigaciones se observó mayor porcentaje de niños eutróficos alimentados con lactancia materna exclusiva y mayor sobrepeso o desnutrición aguda en lactantes con lactancia mixta y artificial^{22,23}.

Finalmente, la alimentación complementaria debe introducirse a partir de los 6 meses de vida²⁴. En Argentina el 25% de la población pediátrica incorporó alimentos antes del cuarto mes, el 43% entre el cuarto y sexto mes de vida y el 32% posterior al sexto mes⁸. Por el contrario, en el presente estudio, el 19,7% de los niños que ya habían iniciado alimentación complementaria lo hicieron antes de los seis meses de edad y el resto 80,3% al cumplir los seis meses o más. A partir de la exposición gradual del niño a diferentes tipos de alimentos, se promueven cambios a nivel de la microbiota intestinal, específicamente en las especies de bifidobacterias y lactobacilos, que impiden la colonización por microorganismos patógenos y al mismo tiempo participan en el desarrollo de la tolerancia oral, por lo que, una introducción de alimentos adecuada a la edad del niño es esencial para el desarrollo de una microbiota intestinal saludable²⁵.

Posiblemente debido al tamaño muestral, no se encontró relación entre el inicio de la alimentación complementaria y el estado nutricional antropométrico. Por el contrario, otros autores reportaron asociación entre el tiempo de introducción de alimentos complementarios y el riesgo de sobrepeso/obesidad en la niñez y concluyeron que la introducción de alimentos complementarios antes de los cuatro meses de edad puede incrementar el porcentaje de masa grasa y el riesgo de sobrepeso en la niñez^{26,27}. En la misma línea, se ha relacionado una dieta con alto consumo de azúcares y grasas, y baja en fibra con el desarrollo de disbiosis y menor diversidad genética de la microbiota intestinal, principalmente en personas con sobrepeso/obesidad²⁸⁻³⁰.

En las últimas décadas se puede observar un crecimiento en el uso de antibióticos, tanto en recién nacidos como en lactantes y niños pequeños³¹. La microbiota intestinal de los niños puede ser considerablemente más variable y vulnerable a la perturbación por antibióticos que la de los adultos. Son diversos los estudios que relacionan la exposición temprana a antibióticos, con una consecuente disbiosis de la microbiota intestinal y una mayor probabilidad de aumento de la masa corporal^{31,32}. En la presente investigación no se encontró asociación entre la exposición a antibióticos, la edad y tiempo de administración de los mismos con el estado nutricional antropométrico de los niños. Igualmente, se pudo observar que 14 niños (56%) con sobrepeso/obesidad estuvieron expuestos en algún momento de su infancia a éstos fármacos.

Se encontraron completos los carnets de vacunación de los niños e inclusive tenían colocadas aquellas vacunas fuera del calendario nacional, dato similar a la media nacional³³. Sin embargo, existen desigualdades en las tasas de vacunación entre los sectores más pobres con dificultades de acceso a los servicios de salud o irregularidad en la prestación de los servicios³⁴.

Considerando que la obtención de información a partir de fuentes secundarias puede ge-

nerar errores de interpretación en la toma de datos o pérdida de los mismos por fallos en los registros, estas limitaciones fueron subsanadas en el trabajo conjunto con la pediatra, quien atiende a los niños desde su nacimiento, permitiendo obtener la información necesaria y completa con el objetivo de minimizar posibles sesgos.

Finalmente, los resultados visualizan las diversas problemáticas vinculadas a la salud como los altos índices de cesáreas en el sector privado, la escasa duración de la lactancia materna y la preferencia por una alimentación con fórmula láctea, el alto consumo de antibióticos a temprana edad y las elevadas cifras de sobrepeso/obesidad infantil. Un niño con obesidad a temprana edad, tiene mayor riesgo de ser obeso en la vida adulta y padecer sus comorbilidades asociadas. Aunque todavía existen pocos datos conclusivos al respecto, recientemente se ha propuesto la modificación de la composición y diversidad de la microbiota intestinal a partir de los factores influyentes más relevantes analizados por este estudio como alternativa para la prevención o control de esta problemática sanitaria, de allí la importancia de su análisis en este trabajo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo. No se contó con financiamiento externo para la realización del estudio.

Agradecimientos: Queremos hacer constar nuestro agradecimiento a la Clínica de la Familia de la ciudad de Córdoba que nos facilitó la documentación y el espacio físico para recabar la información.

Bibliografía

1. Basain Valdés JM, Valdés AM, MiyarPieiga E, Linares Valdés H, Martínez Izquierdo A. Changes in the intestinal microbiota due to diet and their impact in the genesis of obesity. *MEDISAN*. 2015;19(12):1536-1546.
2. La Rosa Hernández D, Gómez Cabeza EJ, Sánchez Castañeda N. La microbiota intestinal en el desarrollo del sistema inmune del recién nacido. *Rev. Cubana Pediatr*. 2014;86(4):502-513.
3. Serrano Honeyman CA, Miguel A. León Ríos MA, Paul R, Harris Diez PR. Desarrollo de la microbiota gastrointestinal en lactantes y su rol en salud y enfermedad. *ARS médica*. 2016;41(1):35-43.
4. Gómez Arce A. Microbiota intestinal en la salud y en la enfermedad. [tesis doctoral] Santander: Universidad De Cantabria; 2016.
5. Zamudio Vázquez VP, Ramírez Mayans JA, Toro Monjaraz EM, Cervantes Bustamante R, Zárate Mondragón F, Montijo-Barrios E. Importancia de la microbiota intestinal en pediatría. *Acta pediátrmex*. 2017;38(1):49- 62.
6. González Hernández N, López Robles GA, Prado López LM. Importancia de la nutrición: primeros 1000 días de vida. *APH*. 2016;7(1):597-607.
7. OMS (Organización Mundial de la Salud). Patrones internacionales de crecimiento infantil de la OMS 2006. [Consultado 27 de octubre de 2018]. Disponible en: http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/maternoinfantil/files/2012/05/1-evaluacion_curvas_final1.pdf
8. Bäckhed F, Ding H, Wang T, Hooper LV, Young Koh G, Nagy A, Semenkovich CF y Gordon JI. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fats storage. *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences)*. 101(44):15718-15723
9. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. Documento de resultados 2007. Plan Federal de Salud. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación Argentina. [consultado 20 de julio de 2018] Disponible en: www.msal.gov.ar
10. OMS (Organización Mundial de la Salud). Declaración de la OMS sobre tasas de cesárea. [consultado 20 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/cs-statement/es/
11. Betrán AP, Ye J, Moller AB, Zhang J, Metin Gülmezoglu A, y Torloni MR. The increasing trend in caesarean section rates: global, regional and national estimates:

- 1990-2014. PLoSOne. 2016; 11(2):e0148343.
12. Karolinski A. Epidemiología de la operación cesárea. Un problema de salud pública a nivel global, regional y en Argentina. Jornada por la Semana Mundial del Parto Respetado. [consultado 21 de julio de 2018]. Disponible en: https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_docman&view=download&alias=294-epidemiologia-de-la-operacion-cesarea-un-problema-de-salud-publica-a-nivel-global-regional-y-en-argentina&category_slug=jornada-semana-mundial-del-parto-respetado-2016&Itemid=624
 13. Carrión Pozo JA. Parto por cesárea como factor de riesgo asociado a obesidad en niños del Hospital regional docente de Trujillo. [tesis doctoral]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego: 2016.
 14. Rodríguez JM, Jiménez E, Merino V, Maldonado A, Marín ML, Fernández L, Martín R. Microbiota de la leche humana en condiciones fisiológicas. *Acta Pediatr. Esp.* 2008; 66(2):27-31.
 15. OMS. La lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses es lo mejor para todos los niños. [consultado 21 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2011/breastfeeding_20110115/es/
 16. Sabulsky J, Batrouni L, Roitter H, Agrelo F y Quiroga DA, Frassoni AM, Lobo B, Sesa S, Berra S, Chesta M, Villalba P. Estudio CLACyD: Lactancia y alimentación, crecimiento y desarrollo en niños de 0 a 5 años de vida. Córdoba, 2000.
 17. Yamakawa M, Yorifuji T, Inoue S, Kato T, Doi H. Breastfeeding and obesity among school children. *JAMA Pediatr.* 2013; 167(10):919-925.
 18. Burdette HL, Whitaker RC, Hall WC, Daniels SR. Breastfeeding, introduction of complementary foods and adiposity at 5 years of age. *Clin Nutr.* 2006; 83(3):550-8.
 19. Kliegman, Stanton, St. Geme, Schor, Behrman. Sobrepeso y obesidad. *Nelson Tratado de Pediatría.* 19ª. ed. Barcelona, España: editorial; 2013. p. 191-199.
 20. Jing H, Xu H, Wan J, Yang Y, Ding H, Chen M, Li L, Lv P, Hu J, Yang J. Effect of breast feeding on BMI and childhood obesity: panel studies of the Chinese family. *Medicine.* 2014; 93(10):1-7.
 21. Conde Campos C, Cid André M, Morenza Fernández JL, Díaz Grávalos GJ. Prevalencia de obesidad infantil y lactancia materna. *Rev. enferm. CyL.* 2015; 7(1):80-87.
 22. Fernández Valencia CB. Asociación entre tipo de lactancia, sobrepeso y obesidad al año de edad, policlínico El porvenir. [tesis doctoral]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego: 2017.
 23. Ubillús G, Lamas C, Lescano B, Lévano M, Llerena Z, López R. Estado nutricional del lactante de uno a seis meses y tipo de lactancia. *Horizonte Médico.* 2011; 11(1):19-23.
 24. OMS (Organización Mundial de la Salud). Alimentación complementaria. [Consultado 27 de octubre de 2017]. Dis-

- ponible en:http://www.who.int/nutrition/topics/complementary_feeding/es/.
25. Kashtanova DA, Popenko AS, Tkacheva ON, Tyakht AB, Alexeev DG, Boytsov SA. Association between gut microbiota and diet: fetal life, early childhood, and further life. *Nutrition*. 2016; 32(6):620-7.
 26. Vissers KM, Feskens EJM, van Goudoever JB, Janse AJ. The timing of complementary feeding in preterm infants and the effect overweight: study protocol for a systematic review. *Syst Rev*. 2016; 5(1):149.
 27. Sandoval Jurado L, Jiménez Báez MV, Olivares Juárez S, De la Cruz Olvera T. Lactancia materna, alimentación complementaria y el riesgo de obesidad infantil. *Atención Primaria*. 2016; 48(9):572-578.
 28. Basain Valdés JM, Valdés Alonso MC, Miyar Pieiga E, Linares Valdés H, Martínez Izquierdo A. Alteraciones en la microbiota intestinal por la dieta y su repercusión en la génesis de la obesidad. *MEDISAN*. 2015; 9(12):1536-1546.
 29. Kong LC., Holmes BA, Cotillard A, Habi Rachedi F, Brazeilles R, Gougis S, Clément, K. Dietary patterns differently associate within inflammation and gut microbiota in overweight and obese subjects. *PLoS ONE*. 2014; 9(10): 1-12.
 30. Estrada Velasco B, Cruz M, García Mena J, Valladares Salgado A, Peralta Romero J, Guna Serrano M, et al. La obesidad infantil como consecuencia de la interacción entre firmicutes y el consumo de alimentos con alto contenido energético. *Nutr. Hosp*. 2015; 31(3):1074-1081.
 31. Trasande L, Blustein J, Liu M, Corwin E, Cox LM, Blaser MJ. Infant antibiotic exposures and early-life body mass. *International Journal of obesity*. 2013; 37(1):16-23.
 32. Saari A, Virta LJ, Sanki Lampi U, Dunkel L, Saxen H. Antibiotic exposure in infancy and risk of being overweight in the first 24 months of life. *Pediatrics*. 2015; 135(4):617-626.
 33. OPS (Organización Panamericana de la Salud). La Argentina se posiciona con altos niveles de cobertura de vacunación en la región. [Consulta 3 de agosto de 2018]. Disponible en: https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=691:la-argentina-posiciona-altos-niveles-cobertura-vacunacion-region&Itemid=285.
 34. Syldor MH. Situación actual de las vacunas e inmunización en Haití. *Rev Clin Med Fam*. 2009; 2(7):354-359.