

ALAN-VE ISSN0004-0622
Depósito Legal: pp 199602DF83

Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN) es editado como órgano oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), para la divulgación de conocimientos en el campo de la alimentación y de la nutrición principalmente en el Hemisferio Americano. En sus páginas se acogen manuscritos en español, inglés, portugués y francés, tanto de miembros como de aquellos que no sean miembros de la Sociedad, y de cualquiera de las siguientes categorías: 1. Trabajos generales (revisiones científicas críticas); 2. Trabajos de investigación (originales); 3. Trabajos de nutrición aplicada (resultados analíticos de programas de intervención y discusión de recomendaciones de aplicación práctica), y 4. Cartas al Editor (comentarios cortos de interés general o relacionados con resultados o conceptos científicos publicados previamente en Archivos).

Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN) is the official publication of the Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), for the dissemination of knowledge in the fields of food and nutrition, principally throughout the American Hemisphere. Articles in Spanish, English, Portuguese and French are accepted, both from the Society members and from nonmembers, in the following categories: 1. General articles (critical scientific reviews); 2. Research articles (originals); 3. Papers in applied nutrition (analytical results from intervention programs and discussion of recommendations of practical application), and 4. Letters to Editor (short comments of general interest or about scientific facts and results previously published in Archives).

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN está registrado en ASEREME e indizado en las siguientes Bases de Datos: LILACS/CD ROM, Abstract on Higiene and Communicable Diseases, Chemical Abstracts, Current Contents, Dairy Science Abstracts, Field Crops Abstracts, Food Science and Technology Abstracts, Horticultural Science Abstracts, Index Veterinarius, MEDLINE, Nutrition Abstracts and Review, Nutrition Research Newsletter, Ornamental Horticulture, Plant Breeding Abstracts, Rice Abstracts, Seed Abstracts, Veterinary Bulletin y Wheat, Barley and Triticale Abstracts, entre otros.

ALAN se edita en Venezuela desde 1992, bajo la responsabilidad del Capítulo Venezolano de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición.

La Fundación para la Alimentación y Nutrición "José María Bengoa", el Centro de Atención Nutricional Infantil Antímano (CANIA) y el Instituto Nacional de Nutrición colaboran con esta publicación.

Dirección: Centro Seguros La Paz, piso 4, Oficina E-41C, sector La California, Avenida Francisco de Miranda, Municipio Sucre, Caracas, Venezuela. Teléfono: (0212) 2351824. Apartado 62.778. Chacao, Caracas 1060. Venezuela.

Correo electrónico: info@alanrevista.org

Página web: www.alanrevista.org

Diagramación y montaje: Ana María Reyes. Teléfono: (0412) 3950405

Portada: Chavez & López, Diseño Gráfico. Caracas, Venezuela. Teléfono: (0212) 2855529

Página web: Nexus Radical® - web@nexusradical.com

Impresión: Gráficas Jaes, C.A. Caracas, Venezuela. Teléfono: (0212) 6316187

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Revista Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

VOL 72

ABRIL - JUNIO 2022

Nº 2

Contenido

Páginas

ARTÍCULOS ORIGINALES

Relationship of vitamin D intake and sun exposure with serum 25-hydroxyvitamin-D in schoolchildren with obesity

Libertad Pérez Manzo, Yunue Flores Ruelas, Salma Cortés Álvarez, Mario del Toro Equihua, Karmina Sánchez Meza, Fátima López Alcaraz, Carmen A Sánchez-Ramírez..... 75

Association between eating behaviors and positive self-perception of health in Brazilian Adults

Andressa Carine Kretschmer, Mathias Roberto Loch..... 84

Clinical simulation with dramatization, a teaching-learning strategy for undergraduate students of nutrition and dietetics

Valentina Zambrano- Espinoza, Luis Marileo, Sharon Viscardi..... 93

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Microbiota intestinal y modulación del tejido adiposo en la patogénesis de la obesidad

Marcell Leonario-Rodríguez, Nicolás Saavedra..... 100

Incorporação da classificação NOVA na Produção científica em alimentação e nutrição na América Latina: uma revisão cienciométrica

Vivian Costa Resende Cunha, Camila A. Borges, Daniela S. Canella 109

Determinantes Sociales de la Salud, “Habitus” y “Embodiment” detrás de un-IMC elevado. Un análisis social del actual escenario epidemiológico

Jeffrey Thomas-Lange 125

Suplementación prenatal con omega 3 y su efecto en complicaciones durante el embarazo o

Reyna Peñailillo, Alejandra Plaza, Claudio Díaz, Matías Lagos, Antonia Barros, Sebastián E Illanes..... 139

INFORMACION PARA LOS AUTORES..... 146

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Official Publication of the Latin American Society of Nutrition

VOL 72

APRIL - JUNE 2022

N° 2

Contents

Pages

ORIGINAL ARTICLE

Relationship of vitamin D intake and sun exposure with serum 25-hydroxyvitamin-D in schoolchildren with obesity

Libertad Pérez Manzo, Yunue Flores Ruelas, Salma Cortés Álvarez, Mario del Toro Equihua, Karmina Sánchez Meza, Fátima López Alcaraz, Carmen A Sánchez-Ramírez..... 75

Association between eating behaviors and positive self-perception of health in Brazilian Adults

Andressa Carine Kretschmer, Mathias Roberto Loch..... 84

Clinical simulation with dramatization, a teaching-learning strategy for undergraduate students of nutrition and dietetics

Valentina Zambrano- Espinoza, Luis Marileo, Sharon Viscardi..... 93

REVIEW ARTICLE

Gut microbiota and modulation of adipose tissue in the pathogenesis of obesity

Marcell Leonario-Rodríguez, Nicolás Saavedra..... 100

Incorporação da classificação NOVA na Produção científica em alimentação e nutrição na América Latina: uma revisão cienciométrica

Vivian Costa Resende Cunha, Camila A. Borges, Daniela S. Canella 109

“Social Determinants of Health”, “Habitus” and “Embodiment” behind a high BMI. A social analysis of the current epidemiological scenario

Jeffrey Thomas-Lange 125

Effect of prenatal omega 3 supplementation on pregnancy outcomes

Reyna Peñailillo, Alejandra Plaza, Claudio Díaz, Matías Lagos, Antonia Barros, Sebastián E Illanes..... 139

INFORMATION FOR AUTHORS..... 146

Relationship of vitamin D intake and sun exposure with serum 25-hydroxyvitamin-D in schoolchildren with obesity

Libertad Pérez Manzo¹ , Yunue Flores Ruelas¹ , Salma Cortés Álvarez¹ , Mario del Toro Equihua¹ ,
Karmina Sánchez Meza¹ , Fátima López Alcaraz¹ , Carmen A Sánchez-Ramírez¹ .

Abstract: Relationship of vitamin D intake and sun exposure with serum 25-hydroxyvitamin-D in schoolchildren with obesity. **Introduction.** The obesity worldwide has produced an increase in obesity-related diseases and can be associated with low concentrations of 25-hydroxyvitamin-D. Also obesity and low physical activity can decrease sun exposure, so the aim was to correlate vitamin D intake with serum 25-hydroxyvitamin-D levels and to assess sun exposure habits in schoolchildren with obesity. **Materials and methods.** A correlational study was performed from January 2017 to January 2018 on 103 children between 6-12 years of age, with a body mass index $\geq +2SD$ for age and sex, according to the World Health Organization. Blood samples were taken to determine the serum concentrations of 25-hydroxyvitamin-D, a nutritional survey to determine the vitamin D intake and a sun exposure questionnaire were applied. A Spearman correlation coefficient analysis was performed. **Results.** Forty-seven percent of the children were girls. The median years of age was 10. The median serum 25-hydroxyvitamin-D levels were 35.5 ng/mL, 74.8% had sufficient levels, 25.2% had insufficient levels. The median vitamin D intake was 214.7IU in boys and 231.9IU in girls. Regarding sun exposure, most of the children had excessive levels of sun exposure and inadequate sun protection practices. A positive correlation between vitamin D intake and serum 25-hydroxyvitamin-D was identified only in boys ($\rho=0.276$, $p=0.041$). **Conclusion.** A positive correlation between vitamin D intake and serum 25-hydroxyvitamin-D levels was found in obese boys and excessive levels of sun exposure with inadequate sun protection practices in boys and girls. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 75-83.**

Keywords: 25-hydroxyvitamin D, obesity, schoolchildren, sun exposure, vitamin D.

Resumen: Relación de la ingestión de vitamina D y la exposición solar con los niveles séricos de 25-hidroxivitamina-D en escolares con obesidad. **Introducción:** La obesidad se le ha asociado con distintas comorbilidades, bajas concentraciones séricas de 25-hidroxivitamina-D, sedentarismo que a su vez podría comprometer la exposición solar; por tanto, el objetivo fue relacionar la ingesta de vitamina D con los niveles séricos de 25-hidroxivitamina-D y determinar los hábitos de exposición solar en escolares con obesidad. **Materiales y métodos.** Estudio correlacional realizado de enero 2017 a enero 2018, en 103 niños entre 6 y 12 años, con un índice de masa corporal $\geq +2DE$ para edad y sexo, según la Organización Mundial de la Salud. Se extrajo muestras sanguíneas para determinar las concentraciones séricas de 25-hidroxivitamina-D, se aplicó una encuesta nutricional para determinar la ingesta de vitamina D y un cuestionario de exposición solar. Se realizó un análisis del coeficiente de correlación de Spearman. **Resultados.** El 47% de los sujetos eran niñas. La mediana de edad fue de 10. La mediana de los niveles séricos de 25-hidroxivitamina-D fue de 35,5 ng/mL, el 74,8% tenía niveles suficientes, el 25,2% tenía niveles insuficientes. La mediana de la ingesta de vitamina D fue de 214,7UI en niños y de 231,9UI en niñas. Con respecto a la exposición solar, la mayoría de los niños presentaban una exposición excesiva y prácticas inadecuadas de protección solar. Se identificó una correlación positiva entre la ingesta de vitamina D y la 25-hidroxivitamina-D sérica en los niños ($\rho=0,276$, $p=0,041$). **Conclusión.** Se identificó una correlación positiva entre la ingesta de vitamina D y los niveles séricos de 25-hidroxivitamina-D en niños obesos y exposición excesiva con prácticas inadecuadas de protección solar en niños y niñas. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 75-83.**

Palabras clave: 25-hidroxivitamina-D, obesidad, escolares, exposición solar, vitamina D.

Introduction

Vitamin D deficiency and obesity are public health problems, whose prevalence continues to rise, making it necessary to clarify the causes of said increase. Those two pathologies have been shown to be closely related, given that

¹Facultad de Medicina. Universidad de Colima. Av. Universidad 333, Colonia Las Víboras, Colima, Col. CP 28010
Autor para la correspondencia: M.D., Ph.D. Carmen Alicia Sánchez-Ramírez, E-mail: carmen_sanchez@uocol.mx



the increase in adipose tissue is inversely related to serum 25(OH)D levels and higher parathyroid hormone (PTH) concentration, as a result of the large vitamin D storage capacity in adipose tissue, compromising the vitamin's bioavailability. High concentrations of PTH enhance the entry of intracellular calcium into adipocytes, causing lipogenesis and predisposing to weight gain [1].

It is well-known that vitamin D is obtained through two routes: the intake of food containing vitamin D and sunlight. The latter is the main source. Ideally, sun exposure is recommended for vitamin D synthesis [2,3]. There has been an increase in studies conducted on pediatric populations that analyze the association of vitamin D with sun exposure. Some have identified a positive association, finding that a lack of sun exposure compromises serum 25(OH)D levels [4,5].

Studies have also reported alarmingly low vitamin D intake in Belgium, China, and Spain [6]. Vitamin D deficiency in schoolchildren and adolescents has been reported in Mexico, the United States, Chile, and Indonesia, indicating that a lack of physical activity and a diet low in vitamin D could be the cause of such hypovitaminosis. In the State of Colima, foods rich in vitamin D are readily available and there is a high rate of sunlight per day, leading to the assumption that there would be no vitamin D deficiency. However, there is a high prevalence of obesity in schoolchildren (17.5%) [7]. Therefore, the aims of the present study were to determine vitamin D intake and sun exposure habits and correlate them with serum 25(OH)D levels in obese schoolchildren in Colima, Mexico.

Material and Methods

A cross-sectional study was conducted from January 2017 to January 2018 on 103 children from two public schools. They were selected through convenience sampling and invited to participate in the study. The inclusion criteria were: 6 to 12 years of age, a body mass index (BMI) $\geq +2SD$ for age and sex, according

to the WHO [8], and participation acceptance from the parents or guardians. The non-inclusion criteria were the presence of dermatologic alterations, liver or kidney disease, intestinal malabsorption syndrome, treatment with antiepileptics or corticosteroids, and intake of calcium or vitamin D supplements. The variables measured were serum 25(OH) D levels, vitamin D intake, and sun exposure.

Anthropometric parameters

All the equipment used was calibrated and each protocol was completely standardized. Weight was measured with a TANITA digital scale (Ironman inner Scan BC-558/segmental) and height was measured using a portable stadiometer (Tanita HR-200, length 64-214 cm, 1 mm accuracy)[9].

Body mass index (BMI) was assessed using Quetelet's equation. The Z-score of BMI/age was calculated with the WHO ANTHRO PLUS program and the cutoff point for obesity was $\geq +2 SD$ [8].

Waist Circumference (WC) was measured using a fiberglass tape above the uppermost lateral border of the right ilium, at the end of a normal expiration, and was recorded to the nearest millimeter. WC was classified in percentiles according to the pattern in Mexican-American children published by Fernandez, *et al* [10].

Serum 25(OH)D levels

A sample of venous blood (5 mL) through venipuncture was taken by a pediatric nurse from each of the participants, after an 8-10 hour fast, utilizing test tubes with no anticoagulant. The samples of venous blood were taken between January-July. Each sample was centrifuged at 1600 g for 10 min to obtain the blood serum, which was stored at $-75^{\circ}C$. Serum 25(OH)D was measured by the Immundiagnostik ELISA assay (Bensheim, Germany) and the levels were classified as deficient, insufficient, or sufficient (<25 nmol/L, 25- 75 nmol/L, ≥ 75 nmol/L, respectively) [11].

Vitamin D intake

The level of vitamin D intake was obtained by a trained nutritionist through the application of a food frequency questionnaire (FFQ) validated by the Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), consisting of 112 reagents that estimate macronutrient and micronutrient consumption. The questionnaire was analyzed using the "Nutritional habits and nutrient

consumption assessment system” software, which calculates the amount of nutrients consumed per day [7].

The questions were answered by the parents or guardians of each child. Each question had 10 response options, divided into five sections: 1) never, 2) less than once a month, 3) 1-3 times a month, 4) number of times per week, and 5) number of times per day. Only one option could be chosen and had to be as close to reality as possible.

The consumption frequency of vitamin D food sources, such as whole milk, fresh cheese, asadero cheese, fish, sardines, tuna, packaged cereal, and whole grain cereal was analyzed. We considered the recommended dietary intake (RDI) of vitamin D of 600 IU/day and the estimated average requirement (EAR) of 400 IU/day [12]. The intake adequacy percentages were classified as deficient when consumption was <80% of the EAR (<320 IU/day) and sufficient when consumption was between 80-120% of the EAR (320 – 480 IU/day), according to the recommendations established by the Institute of Medicine (IOM) [13].

Sun Exposure

A questionnaire was applied to assess habits and protection behavior regarding the sun, skin type (phototype), and exposure time, evaluating the average number of hours per day (from 10:00 am to 4:00 pm), per week, and on weekends. That questionnaire is divided into 3 sections (for adults, minors 1-10 years of age, and adolescents (11-17 years of age)). The children’s section contains 12 items and the adolescents’ section has 10 items, which were the ones applied [14]. [15]. It also includes a classification of the color of untanned skin, and we classified skin color into groups: group 1 very fair; group 2 fair; group 3 olive; group 4 light brown; group 5 dark brown; and group 6 very dark.

Statistical Analysis

The Kolmogorov test was used to determine the data distribution, obtaining a non-parametric distribution ($p=0.200$). Medians, percentiles, frequencies and percentages were calculated. The correlation of serum 25(OH)D levels with vitamin D intake was determined through the Spearman’s correlation. The chi-square test was used to compare qualitative variables and the Mann-Whitney U test for the quantitative variables. All analyses were carried out with the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS version 20), considering a $p<0.05$ as significant.

Ethical Considerations

An informed consent was obtained from the persons exercising the legal parental rights of the minor. This study adheres to the guidelines of the 1975 Declaration of Helsinki and its later amendments. The project was approved by the Ethics and Research Committee of the Hospital Universitario Regional of the State of Colima, under registration number (2016/1/CR/CL/PD/113).

Results

A total of 103 obese schoolchildren were included in the study. Forty-eight 48 (47 %) of the children were girls and 55 (53 %) were boys. The median years of age was 10 (9-11). There were no significant differences in the anthropometric measurements (weight, height) or the Z-score of the BMI/age, according to sex, as shown in Table I.

The median serum 25(OH)D levels in the study population was 35.5 ng/mL (27.4-40 ng/mL). When classifying the levels of 25(OH)D, 74.8 % (77) of the children had sufficient levels and 25.2 % (26) had insufficient levels. When comparing the levels according to sex, no significant difference was found ($p=0.753$). Because there were no schoolchildren with deficient or excessive serum 25(OH)D levels, the population was divided into two categories (sufficient and insufficient). The insufficient group consisted of 29 (28 %) children, with a median of 24.7 ng/mL (19-26.5 ng/mL) and the sufficient group consisted of 74 (72 %) children, with a median of 37.5 ng/mL (35-42.1 ng/mL). No significant differences in the anthropometric measurements (weight, height) or the Z-score of the BMI/age according to the group of sufficient and insufficient was identified, except for the waist circumference being statistically significant higher in the group of insufficiency (0.029) (table I).

According to the data provided by the FFQ, vitamin D intake was below the EAR, at 224.88 IU (37.48 % of the RDI). The mean vitamin D intake was 232.2 ± 121.8 IU in boys and 216.5 ± 101.4 IU in girls. When comparing vitamin D intake according to sex, no significant

Table 1: Anthropometric measures, according to sex, insufficiency and sufficiency.

	Girls (n:48)	Boys (n:55)	p	Insufficiency (n:29)	Sufficiency (n:74)	p
Weight (kg)	52.2 (43.1-62.1)	51.4 (44.4-62.2)	0.984	51.4 (40.9-61.7)	51.4 (44.4-62.3)	0.846
Height (m)	1.44 (1.36-1.52)	1.46 (1.37-1.53)	0.479	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	0.570
Waist circumference (cm)	81.1 (75.5-85)	81.4 (77.3-87.3)	0.547	82.4 (80.8- 87.7)	80.1 (75.8- 85)	0.029*
Body mass index (kg/m ²)	24.7 (23-27.3)	23.9 (22.3-27.2)	0.302	24.6 (22.3- 27.9)	24.5 (22.9- 27.2)	0.889
Z-score body mass index/age	2.4 (2.2-2.9)	2.6 (2.3-2.9)	0.280	2.6 (2.2- 2.9)	2.5 (2.2- 2.9)	0.982
Serum 25-hydroxyvitamin-D	35.5 (28-40.9)	35.9 (30.1-38.4)	0.753	24.7 (19-26.5)	37.5 (35-42.1)	<0.001
Vitamin D intake	231.9 (142.3-287.4)	232.20 (134.6-315.1)	0.523	168.6 (113.4-288.2)	241.7 (139.3-310.3)	0.196

The values are presented as median and 25th and 75th percentiles. *The p value was obtained through the Mann-Whitney U test

difference was found (p=0.523). The adequacy percentages were determined, showing that 84.5% (45 girls and 42 boys) had deficient vitamin D intake and 15.5% (3 girls and 13 boys) had sufficient intake. When compared by sex, vitamin D intake was deficient more frequently in girls, with statistical significance (p= 0.014).

Regarding the frequency of consumption of vitamin D food sources, 1 glass of milk (2-3 times a day) was the most recorded, followed by cheese and packaged cereal (2-4 times per week), and fish, including tuna(1-3 times per month). Foods never consumed were sardines (84.5%), cereals with fiber (82%), and beef/chicken liver (79.6%).

When comparing the frequencies of vitamin D dairy product consumption, according to sex, cheese was consumed more frequently only by boys (p=0.048). Regarding the rest of the foods, there were no significant differences between the sexes. When comparing vitamin D intake between

subjects with insufficient and sufficient 25(OH)D intake, the sufficient intake group consumed 241.7 IU (139-312 IU) and the insufficient intake group 168.6

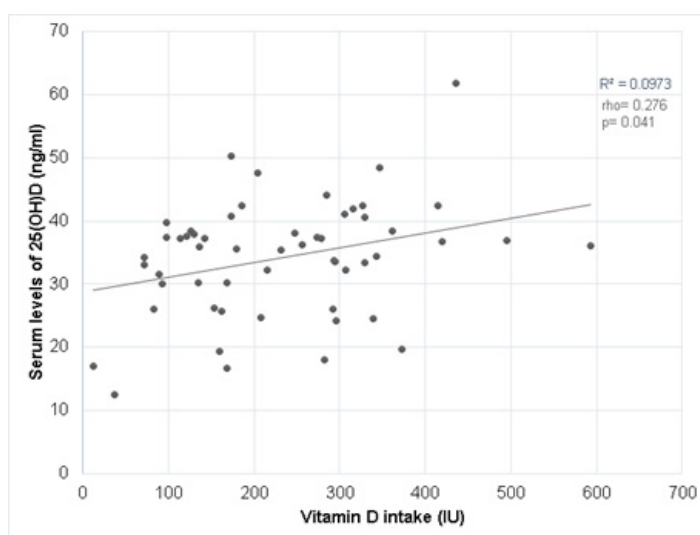


Figure 1: Serum 25(OH)D levels in boys (Spearman correlation).

IU (113-288.2 IU), with a tendency toward lower intake in the insufficient group, but with no significant differences ($p=0.196$). There were also no significant differences in the consumption of dairy and animal sources of vitamin D between the two groups. With respect to cereal consumption, a statistically significant difference ($p=0.034$) was found between the sufficient and insufficient groups, with the former consuming more packaged cereal.

The correlation between serum 25(OH)D levels and vitamin D intake was not significant ($\rho=0.055$, $p=0.581$) in the entire sample. However, the correlation between serum 25(OH)D levels and vitamin D intake, according to sex, was significantly positive for boys ($\rho=0.276$, $p=0.041$) (Figure 1).

Regarding sun exposure, 49.5 % (51 children) had high sun exposure and 50.5 % (52 children) had moderate sun exposure. The table 2 shows the descriptive results of the attitudes according to sex, finding that boys wore a hat or cap more frequently than girls ($p=0.043$). There were no differences between boys and girls in relation to the other attitudes. On the other hand, the highest percentage of children sometimes or rarely used sunscreen, with only one-quarter of them sometimes using it. Sixty-eight percent of the total population always wore short-sleeved shirts and 64% never wore a hat, cap, or dark glasses, which are attitudes that favor vitamin D synthesis. With respect to staying

Table 2: Attitudes towards sun exposure, according to sex

	Girls (n:48)	Boys (n:55)	Total (n:103)	p*
Uses sunscreen				
Never	28(58%)	20(42%)	48	0.233
Rarely	9(37.5%)	15(62.5%)	24	
Sometimes	8(38%)	13(62%)	21	
Wears short-sleeved shirts (covering only the shoulder)				
Often	7(35%)	13(65%)	20	0.494
Always	32(47%)	36(53%)	68	
Wears a hat				
Never	36(56.3%)	28(43.7%)	64	0.043*
Rarely	8(40%)	12(60%)	20	
Sometimes	4(24%)	13(76%)	17	
Stays in the shade				
Always	6(42.8%)	8(57.2%)	14	0.069
Sometimes	11(50%)	11(50%)	22	
Often	23(62.2%)	14(37.8%)	37	
Wears sunglasses				
Never	36(50%)	36(50%)	72	0.415
Rarely	7(37%)	12(63%)	19	
Sometimes	5(50%)	5(50%)	10	
Tans for pleasure				
Never	46(49%)	47(51%)	93	0.189
Rarely	2 (23.3%)	7(77.7%)	9	

The values are presented as frequencies and percentages. * Chi-square test.

in the sun or the shade, 37 % often or always sought to be in the shade.

When evaluating sun exposure time in minutes or hours per days of the week, 30% (31 children) were exposed >31 minutes, followed by 2 hours in 24.3 % (25 children). On the weekend, 28.2 % (29 children) were exposed >31 minutes and 25.2 % (26 children) for 2 hours. The correlation between the serum 25(OH)D levels and the sun exposure was no significant ($\rho=0.079$, $p=0.429$).

According to untanned skin color, 48.5 % (50) had light brown skin, 24.3 % (25) olive, 14.6 % (15) fair, 5.8 % (6) very fair, and 1 % (1) very dark. Untanned skin color was classified into two groups (group A=groups 1-3; group B= groups 4-6) with no differences between boys and girls. When comparing the two skin color groups, according to the sufficient and insufficient groups, group B more frequently presented with insufficient/deficient vitamin D intake than group A. When stratified by sex, the girls with group 4-6 skin color more frequently presented with insufficient/deficient vitamin D intake (84.6 %) than the boys with group 4-6 skin color (62.5 %). Said difference was significant in girls and not in boys ($p=0.036$ and $p=0.211$, respectively).

Discussion

High frequencies of obesity and hypovitaminosis D have been reported worldwide. We sought herein to correlate vitamin D intake and sun exposure with serum vitamin D levels, highlighting important considerations. Only obese children were included in the present study. Almost one-third presented with insufficient vitamin D intake and none presented with deficient or excessive intake. Said values are similar to those reported in a study conducted in Northwestern Mexico, in which 36% of the children with overweight or obesity had low 25(OH)D levels [16]. A study conducted in India reported deficient vitamin D intake in 94.7% of the obese children and adolescents analyzed [17]. In a Chilean study, the authors reported that 49% of obese children 9.6 ± 0.5 years of age had vitamin D deficiency [18],

whereas authors in Canada found that 76 % of obese children and adolescents between 2-18 years of age had a suboptimal vitamin D status [19]. In a study conducted in Cuernavaca, Mexico, on 533 children and adolescents between 5 and 20 years of age, serum 25(OH)D levels were below 30 ng/mL, considered insufficient, in 90% of the study population [20]. Regarding anthropometric measurements, we identified a higher WC in the insufficient group of vitamin D, similar to what has been reported by our group and other authors [21]. Another study performed in pediatric population in Iran found similar results when analyzing the association between vitamin D status and different anthropometric measures, in which vitamin D deficiency was associated with WC and BMI [22].

It is important to highlight that no child in the present study met the vitamin D requirements issued by the IOM (600 IU), revealing that the children evaluated consumed half of the EAR (400 IU) for non-overweight and non-obese schoolchildren, which can affect serum 25(OH)D levels. That phenomenon has been identified in several countries that report alarmingly low vitamin D intake values [6]. In Belgium, 22% of children had inadequate vitamin D intake, and in China, vitamin D intake was below 10 µg/day in 86.1% of the school population and was associated with a low frequency of vitamin D intake from food [23].

A positive and significant correlation between vitamin D consumption and serum 25(OH)D levels was found in the boys analyzed, which could be explained by their having a higher consumption of foods rich in vitamin D than the girls. Organizations such as the National Institutes of Health (NIH) have issued special recommendations for obese children, such as frequent consumption of fortified milk, fish, fish oil, milk derivatives, and fortified cereals to ensure adequate serum 25(OH)D levels, given that the requirements to cover the RDI must be 2 to 3-times higher than the RDI for non-obese children (600-1000 IU) [24]. In the present study, low consumption of vitamin D-rich foods, such as sardines, fortified cereals, beef or chicken liver, and fish was found, which could explain why 100% of the RDI was not met. That is similar to the results of a study conducted in the Czech Republic, in which low vitamin D intake (2.5-4.9 µg/day) was found and its main sources were eggs, pastries, milk and dairy products, meat, fish, and margarines [25]. In Spain, vitamin D food sources, such as fish, eggs, dairy products, and fortified cereals, were identified as contributing 85% of the total vitamin D intake, without

being able to cover the recommended RDI [26]. In Asian countries, deficient consumption of vitamin D food sources, such as fish, fish viscera, or fish oil, has been reported [27].

When analyzing the consumption of vitamin D food sources, according to the sufficient and insufficient 25(OH)D groups, the schoolchildren that had sufficient intake had higher consumption of fortified cereal than those in the insufficient group. That could be explained by the fact that in Mexico, the Official Mexican Standard NOM-086-SSA1-1994 modifies food composition by fortifying and enriching foods [28]. With respect to vitamin D, the fortified products cover 25 % of the RDI.

In relation to sun exposure, the recommendation (depending on day, season, latitude, and skin pigmentation) is to expose arms and legs to sunlight at intervals of 5 to 30 minutes between 10 am and 3 pm twice a week to maintain adequate serum vitamin D levels [1]. According to the questionnaire applied, most of the children included in the present study had excessive levels of sun exposure and inadequate sun protection practices, which should promote vitamin D synthesis. That can be explained by the high ultraviolet index in the State of Colima, as well as its latitude, which favors prolonged sun exposure. In addition, attitudes identified in relation to sun exposure favored vitamin D synthesis in both sexes. However, despite favorable sun exposure for vitamin D synthesis, education about effective sun protection habits must be performed to avoid prolonged sun exposures, since it takes 20 minutes' day to maintain and adequate level of vitamin D levels. A recently published study conducted in Spain in university students found similar results of those of our study, given that the students were potentially exposed to UV radiation without adopting adequate sun protection habits [29]. Another study performed in San Paolo, Brazil, on 155 healthy children, aged 6 to 24 months, found no association between the serum 25(OH) D levels and the sun exposure [3], whereas in China, 16,755 children (0-6 years of age) were evaluated, and the lack of sun exposure was found to compromise serum 25(OH)D levels [5].

Regarding untanned skin color, children in groups 4-6 presented with vitamin D insufficiency more frequently, with a significant difference in girls, whereas a study conducted by Al-Daghri *et al.* reported that dark-skinned adolescent boys had significantly lower serum concentrations of 25(OH)D,

with limited sun exposure [30]. That could be explained by the reverse correlation between cutaneous pigmentary system activity (melanin production) and vitamin D production described by most of the experts in the field of vitamin D research [31].

Among the limitations of the present study is the fact that convenience sampling, rather than randomized sampling, was carried out, preventing the sample from being representative and the stages of Tanner were not performed. One of the study's strengths was the use of a dietary survey validated for the Mexican population and a validated survey on attitudes regarding sun exposure designed for the age group evaluated.

In conclusion, the present study is the first in Mexico to verify the relationship of vitamin D intake with serum 25-hydroxyvitamin-D concentrations and to assess the sun exposure habits in schoolchildren with obesity, finding a positive correlation between vitamin D intake and serum 25-hydroxyvitamin-D levels in boys and excessive levels of sun exposure with inadequate sun protection practices in boys and girls.

Acknowledgments

The authors wish to thank Gusti Gould de Pineda for the English language revision of the present manuscript.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

References

1. Perna S. Is Vitamin D Supplementation Useful for Weight Loss Programs? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicina* 2019; 55:1-6. <https://doi.org/10.3390/medicina55070368>.
2. Charoenngam N, Shirvani A, Holick M. Vitamin D for skeletal and non-skeletal health: What we should know. *J Clin Orthop Trauma* 2019; 10:1082-1093. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.07.004>.

3. Brandão-Lima PN, Santos BDC, Aguilera CM, Freire ARS, Martins-Filho PRS, Pires LV. Vitamin D Food Fortification and Nutritional Status in Children: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2019;11(11):2766. doi: 10.3390/nu11112766.
4. Almeida A, Albuquerque F, Pontes J, Nogueira-de-Almeida C, Del Ciampo L, Aragón DC *et al*. Do all infants need vitamin D supplementation? *PLoS One* 2018; 13 (4): e0195368. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195368>
5. Yong G, Hai K, Ying L, Min F, Li Y, Yu X *et al*. Prevalence of vitamin D insufficiency among children in southern China: A cross-sectional survey. *Medicine* 2018; 97:25 (p e11030) doi: 10.1097/MD.00000000000011030
6. Pilz S, Trummer C, Pandis M, Schwetz V, Aberer F, Grübler M *et al*. Vitamin D: Current Guidelines and Future Outlook. *Anticancer Res* 2018; 38 (2):1145-1151. <https://doi.org/10.21873/anticancer.12333>.
7. INSP. National Health and Nutrition Survey 2018. Results for state. Cuernavaca, México: National Institute of Public Health. Publishing: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>.
8. WHO (2016) World Health Organization. Publishing who.int: https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/. Accessed 7 July 2016.
9. de Onis M, Habicht J. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr* 1996; 64(4):650-658. DOI: 10.1093/ajcn/64.4.650.
10. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004; 145 (4): 439-444. 10.1016/j.jpeds.2004.06.044
11. Fasihpour B, Moayeri H, Shariat M, Keihanidoust Z, Effatpanah M, Khedmat L. Vitamin D deficiency in school-age Iranian children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptoms: A critical comparison with healthy controls. *Child Neuropsychology* 2020; 26 (4): 460-474 doi: 10.1080/09297049.2019.1665638.
12. National Research Council (US) Subcommittee on the Tenth Edition of the Recommended Dietary Allowances. Recommended Dietary Allowances: 10th Edition. Washington (DC): National Academies Press (US); 1989. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK234932/> doi: 10.17226/1349. Accessed 10 July 2016.
13. IOM. The national academies of sciences engineering medicine. Publishing The national academies of sciences engineering medicine: <https://www.nap.edu/read/13050/chapter/1>. Accessed 10 July 2016.
14. Glanz K, Yaroch A, Dancel M, Saraiya M, Crane L, Buller D *et al*. Measures of Sun Exposure and Sun Protection Practices for Behavioral and Epidemiologic Research. *Arch Dermatol* 2008; 144 (2):217-222. doi: 10.1001/archdermatol.2007.46.
15. Glanz K, Steffen A, Elliott T, O'Riordan D. Diffusion of an effective skin cancer prevention program: design, theoretical foundations, and first-year implementation. *Health Psychol* 2005; 24 (5):477-487 <https://doi.org/10.1037/0278-6133.24.5.477>.
16. Valle J, Limón J, Serrano R, López C, Álvarez L. Forma activa de la vitamina D en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad en el noroeste de México. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2017; 74 (6):413-418. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bmhimx.2017.07.004>.
17. Varshney S, Khadgawat R, Gahlot M, Khandelwal D, Oberoi A, Yadav R. *et al*. Effect of High-dose Vitamin D Supplementation on Beta Cell Function in Obese Asian-Indian Children and Adolescents: A Randomized, Double Blind, Active Controlled Study. *Indian J Endocrinol Metab* 2019; 23 (5):545-551. doi: 10.4103/ijem.IJEM_159_19.
18. Brinkmann K, Le Roy C, Iniguez G, Borzutzky A. Deficiencia severa de vitamina D en niños de Punta Arenas, Chile: influencia de estado nutricional en la respuesta a suplementación. *Rev Chil Pediatr*. 2015; 86 (3): 182-188 <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.03.001>.
19. MacDonald K, Godziuk K, Yap J, LaFrance R, Ansarian M, Haqq A, Mager D. Vitamin D Status, Cardiometabolic, Liver, and Mental Health Status in Obese Youth Attending a Pediatric Weight Management Center. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2017; 65 (4):462-466. DOI:10.1097/MPG.0000000000001598.
20. Denova E, Muñoz P, López D, Flores M, Medeiros M, Tamborrel N. *et al* Low Serum Vitamin D Concentrations Are Associated with Insulin Resistance in Mexican Children and Adolescents. *Nutrients* 2019; 11 (9): 2109 <https://doi.org/10.3390/nu11092109>.
21. Flores Ruelas Y, Del Toro Equihua M, Jiménez Solís N, Baltazar Rodríguez L, Delgado Enciso I, Sánchez Ramírez C. Vitamin D status and its relation to insulin resistance in a Mexican pediatric population, *J Pediatric Endocrinol Metab* 2020; 33(4), 481-486. doi: 10.1515/jpem-2019-0510
22. Bemanalizadeh M, Heidari-Beni M, Ejtahed HS, Heshmat R, Baygi F, Seif E *et al* Association of serum 25-hydroxyvitamin D concentration with anthropometric measures in children and adolescents: the CASPIAN-V study. *Eat Weight Disord*. 2021;26(7):2219-2226. doi: 10.1007/s40519-020-01067-3.
23. Liu Y, Li X, Zhao A, Zheng W, Guo M, Xue Y. *et al* Wang P, Zhang Y. High Prevalence of Insufficient Vitamin D Intake and Serum 25-Hydroxyvitamin D in Chinese School-Age Children: A Cross-Sectional Study. *Nutrients* 2018; 10 (7):822 <https://doi.org/10.3390/nu10070822>.

24. Cheng, L. The Convergence of Two Epidemics: Vitamin D Deficiency in Obese School-aged Children. *J Pediatric Nurs* 2018; 38:20-26. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2017.10.005>
25. Bischofova S, Dofkova M, Blahova J, Kavrik R, Nevrla J, Rehurkova I et al. Ruprich J. Dietary intake of vitamin D in the Czech Population: a comparison with Dietary Reference Values, main food sources identified by a total diet study. *Nutrients* 2018; 10 (10):1-14. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/nu10101452>.
26. Olza J, Aranceta J, González M, Ortega R, Serra L, Varela C. et al. Reported Dietary Intake, Disparity between the Reported Consumption and the Level Needed for Adequacy and Food Sources of Calcium, Phosphorus, Magnesium and Vitamin D in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients* 2017; 9(2):1-17. <https://doi.org/10.3390/nu9020168>
27. Almoudi M, Hussein A, Hassan M, Schroth R. Dental caries and vitamin D status in children in Asia. *Pediatr Int* 2019; 61 (4): 327-338 <https://doi.org/10.1111/ped.13801>
28. Santillán E, Méndez M, Vélez J. Productos lácteos funcionales, fortificados y sus beneficios en la salud humana. *Temas selectos de ingeniería de alimentos* 2014; 8 (1):5-14.
29. De Castro-Maqueda G, Lagares Franco C, Gutiérrez-Manzanedo JV, Gobba F, Blázquez Sánchez N, De Troya-Martin M. What Sun Protection Practices Should Be Adopted by Trainee Teachers to Reduce the Risk of Skin Cancer and Other Adverse Outcomes? *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(2):529. doi:10.3390/ijerph18020529
30. Al-Daghri N, Al-Saleh Y, Aljohani N, Sulimani R, Al-Othman A, Alfawaz H et al. Vitamin D status correction in Saudi Arabia: an experts' consensus under the auspices of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis, and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Arch Osteoporos* 2017; 12 (1): 1. doi: 10.1007/s11657-016-0295-y.
31. Slominski A, Postlethwaite A. Skin under the Sun: When Melanin Pigment Meets Vitamin D. *Endocrinology* 2015; 156 (1): 1-4. doi:10.1210/en.2014-1918.

Recibido: 23/08/2021
Aceptado: 26/04/2022

Association between eating behaviors and positive self-perception of health in Brazilian Adults

Andressa Carine Kretschmer¹ , Mathias Roberto Loch¹ .

Abstract: Association between eating behaviors and positive self-perception of health in Brazilian Adults.

Introduction. Healthy eating habits are related to a lower prevalence of chronic diseases. **Objective:** Verify the relationship between eating behaviors and self-perceived health (SPH) in young, middle-aged, and older adults. **Materials and methods:** This is a cross-sectional study with 52166 Brazilian adults aged 18 years and over. The dependent variable was positive SPH, whereas the independent variable was the eating behavior (exchanging lunch for snacks; exchanging dinner for snacks; intake of beans, ultra-processed food the previous day, fruits, vegetables, and processed juices/soft drinks). Poisson regression with robust adjustment for variance was used in the data analysis. **Results:** The relationship between eating behaviors and SPH was similar between genders. However, a more evident relationship was observed among young adults, regarding the age group. The consumption of fruits and vegetables was most clearly associated with SPH among the investigated behaviors. Furthermore, the higher the number of positive eating behaviors, the higher the prevalence of positive SPH in both genders and all age groups. **Conclusion:** The findings of this study reinforce the importance of healthy eating behaviors for health and indicate a more direct relationship between these and positive SPH in young adults and as a habit of regularly consuming fruits and vegetables. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 84-92.**

Keywords: perception, health, feeding behavior, cross-sectional studies, epidemiological surveys.

Introduction

While assessment of an individual's health status is challenging, self-perceived health (SPH) is associated with objective health measures, such as laboratory, physical, and cognitive tests (1). Ailing SPH is associated with increased mortality

Resumen: Asociación entre el comportamiento alimentario y la salud auto percibida en adultos brasileños. Introducción:

Los hábitos alimentarios positivos se relacionan con una menor prevalencia de enfermedades crónicas. **Objetivo:** Verificar la relación entre las conductas alimentarias y la salud auto percibida (SA) en adultos jóvenes, de mediana edad y ancianos. **Materiales y métodos:** Se trata de un estudio transversal con 52166 adultos de 18 años o más en Brasil. La variable dependiente fue la SA positiva, mientras que la variable independiente fue la conducta alimentaria (cambio de almuerzo por refrigerio; cambio de cena por un refrigerio, consumo de frijoles, comida ultra procesada, fruta, verdura y zumos/refrescos artificiales el día anterior a la entrevista). En el análisis de datos, se utilizó la regresión de Poisson con ajuste robusto para la varianza. **Resultados:** La relación entre las conductas alimentarias y la SA fue similar entre los géneros, pero en relación al grupo de edad, se observó una relación más evidente en adultos jóvenes. De los comportamientos investigados, el consumo de frutas y verduras fueron los que se asociaron más claramente con la SA. Cuanto mayor es el número de conductas alimentarias positivas, mayor es la prevalencia de SA positiva, en ambos sexos y en todos los grupos de edad. **Conclusión:** Los hallazgos de este estudio refuerzan la importancia de un comportamiento alimentario saludable para la mejorar y mantener la salud e indican que, aparentemente, existe una relación más explícita entre éste y la SA positiva en adultos jóvenes, al igual que con el hábito de consumir frutas y verduras con frecuencia. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 84-92.**

Palabras clave: percepción, salud, conducta alimentaria, estudios transversales, encuestas epidemiológicas.

(2-4) and increased prevalence of one or more morbidities, such as diabetes (5,6), cardiovascular diseases (7,8), obesity (9), and other non-communicable health problems (6,10,11). SPH has been considered a good predictor of the general health condition of individuals (1) and is an epidemiological measure that has shown good reproducibility when applied to different populations (12, 13).

Current research on SPH has aimed to relate SPH with lifestyle variables (14-19) and has tested the association with behavioral variables, such

¹Postgraduate Program in Collective Health. Londrina State University (UEL). Londrina, PR, Brazil.
Autor para la correspondencia: Andressa Carine Kretschmer, E-mail: kretschmerandressa@gmail.com

as physical inactivity (11,14), alcohol abuse (14,20), eating behaviors (14-19), and tobacco use (14,21).

Regarding studies on eating behaviors, most of them use one or a few food indicators. The most common behavior evaluated is the consumption of fruits and vegetables (14,20-24). Among the eating behaviors considered are the consumption of dietary fats (22,25,26), consumption of eggs and legumes (15,20), and breakfast (18,27). Studies on the relationship between eating behaviors and SPH in adolescents (18,19,27), university students (17), and older adults (15,20,28) are frequent while scarce in young and middle-aged adults (22,26). Few studies cover different age groups (11,23) and very rarely analyze the relationship between SPH and eating behaviors (23). Studies that performed some stratification by age found significant variations between associations (11, 23).

A higher number of associations was found in adults (20-64 years) (11) in a study carried out with Brazilians relating SPH to health behaviors and morbidities. Another study carried out in Greece observed a more significant number of associations between the studied eating behaviors and SPH in younger individuals (15-29 years) than the other age groups (30 to 49 years and over 50 years of age) (23).

Given this context, this study aimed to analyze the association between seven eating behaviors and SPH in young, middle-aged, and older Brazilian adults.

Materials and methods

It is a cross-sectional study from the database of the 2017 Surveillance System for Risk and Protection Factors for Chronic Diseases (VIGITEL). VIGITEL has been conducted annually since 2006 and is a telephone survey in the 26 capitals of the Brazilian states and the Federal District. The sample is probabilistic. The sample is probabilistic. Residents aged 18 years or more, selected from the local telephone listings, were interviewed. For

each capital, samples generally consisted of about 2000 individuals. The 2017 survey interviewed 52631 individuals (29).

The dependent variable of this study was positive SPH, obtained through the question "Would you rate your health status as?" with the following response options: Excellent; Good; Fair; Poor; Very Poor. The responses were dichotomized into positive and negative SPH. Those who answered "excellent" and "good" were considered with positive SPH and those who answered "fair", "poor", and "very poor" with negative SPH.

The independent variables were seven eating behaviors: exchanging lunch for snacks (never/rarely; 1-7 days a week); exchanging dinner for snacks (never/rarely; 1-7 days a week); bean consumption (≥ 5 days a week; < 5 days a week); consumption of ultra-processed food in the previous day (yes; no); fruit consumption (≥ 5 days a week; < 5 days a week); vegetable consumption (≥ 5 days a week; < 5 days a week); consumption of processed juices and soft drinks (never/rarely; 1-7 days a week). These same eating patterns were considered in the construction of a score, where the number of healthy behaviors for each subject was evaluated so that this score can vary between 0 and 7, this score has not been previously validated by another study. These eating behaviors were available for analysis in the VIGITEL database initially with the categories 1 to 2 days a week; 3 to 4 days a week; 5 to 6 days a week; every day; almost never; never. The categorization of the variables was arbitrary, except for the consumption of fruits and vegetables, which is more commonly observed in the literature with the dichotomization used (14, 29).

In the question regarding the consumption of ultra-processed food the previous day, intake of stuffed biscuits, snacks, sausages, and instant noodles was considered as consumption of ultra-processed food. Other foods fall into this classification, but only the consumption of these four foods was considered due to limitations of the studied database.

Other variables were analyzed to describe the sample and perform the control for possible confounding factors: gender (female/male), age (in years), skin color (white/black/brown/yellow/indigenous), marital status (single/married or common-law marriage/widowed/separated), schooling (in full years), reported morbidity (diabetes, hypertension, obesity), and health behaviors (leisure physical activity, alcohol abuse, and tobacco use).

All tested associations were stratified by gender and three different age groups: young, middle-aged, and older adults, where young adults range from 18 to 39 years, middle-aged adults from 40 to 59 years, and older adults 60 years and over. The choice of age groups was arbitrary, as the definition of middle age is still scarce, while the senile phase is usually adopted after 60 years old (30).

The Wald method calculated the prevalence ratio (PR), considering the 95% confidence interval (95% CI). The adjusted prevalence ratio (PRadj) was calculated using the Poisson regression with robust adjustment for variance. To this end, a regression model was built and included the sociodemographic, referred morbidity, and behavioral variables. All analyses were performed using the SPSS vs. 19.0. The procedures related to VIGITEL were approved by the National Human Research Ethics Committee of the Brazilian Ministry of Health (29).

Results

In 2017, 465 of 52166 VIGITEL respondents did not answer the specific question about SPH and were excluded from this study. Most of the respondents were female (63.1 %), 47.5 % were self-referred as white, 48.0 % lived with their partner, and 40.1 % were 60 years of age or older. Concerning SPH, 17.6 % referred to their health as “excellent”, 48.7 % as “good”, 29.4 % as “fair”, 3.2 % as “poor”, and 1.1 % as “very poor” (Table 1).

SPH was associated with all seven eating behaviors studied in young adult women. In middle-aged women, only the variables related to the consumption of fruits and vegetables were associated with SPH. For older adults were equally concerning these same variables (fruits and vegetables) along with exchanging lunch and dinner for snacks. Of these associations, the prevalence of positive SPH was higher among those with healthy eating behaviors, except for exchanging dinner for snacks in older adults, where older women who reported never or rarely exchanging dinner for snacks had a lower prevalence of positive SPH than those who referred to carrying out this exchange 1-7 days a week (Table 2).

Concerning men, the results were similar to those observed in women. All eating behaviors were associated with SPH in young adults, while middle-aged men showed an association with the

Table 1: Distribution of the sample, according to social and demographic variables. VIGITEL, Brazil, 2017. (n = 52631).

Variables	n	%
Gender		
Female	33219	63.1
Male	19412	36.9
Age group		
Young adults (18-39 years)	13935	26.5
Middle-aged (40-59 years)	17615	33.5
Older adults (60 years and over)	21081	40.1
Skin color		
White	22686	43.6
Black	4303	8.3
Yellow	591	1.1
Brown	19524	37.5
Indigenous	651	1.3
Schooling		
0-8 years of study	14411	26.5
9-11 years of study	18144	33.5
12 years of study and over	20076	40.1
Marital status		
Single	15628	30.2
Married or common-law marriage	25300	48.9
Widower	6221	12
Separated or divorced	4624	8.9
Self-perceived health		
Excellent	9202	17.5
Good	25383	48.2
Fair	15313	29.1
Poor	1693	3.2
Very poor	575	1.1
Eating behaviors		
Exchanges Lunch for Snacks (Never or rarely)	45077	85.6
Exchanges Dinner for Snacks (Never or rarely)	23660	45
Consumption of beans (≥ 5 days a week)	27619	52.5
Consumption of ultra-processed food the day before (No)	38100	72.6
Consumption of fruits (≥ 5 days a week)	36120	68.6
Consumption of vegetables (≥ 5 days a week)	27945	53.1
Consumption of processed juices or soft drinks (Never or rarely)	27279	51.8

Table 2: Association between food consumption and positive self-perceived health in women living in Brazilian capitals. VIGITEL, Brazil, 2017. (n = 33219).

Variables		Young female adults P _{Radj} (95% CI) *	Middle-aged female adults P _{Radj} (95% CI) *	Elderly females P _{Radj} (95% CI) *
Exchanges Lunch for Snacks	1 to 7 days a week	1	1	1
	Never or rarely	1,18(1,09;1,29)	1,04(0,96;1,13)	1,14(1,06;1,22)
Exchanges Dinner for Snacks	1 to 7 days a week	1	1	1
	Never or almost never	1,07(1,01;1,16)	0,95(0,90;1,01)	0,94(0,90;0,98)
Consumption of Beans	<5 days a week	1	1	1
	≥ 5 days a week	1,12(1,04;1,20)	1,06(1,00;1,12)	1,05(1,00;1,09)
Consumption of Ultra-processed Food the day before	Yes	1	1	1
	No	1,13(1,05;1,22)	1,04(0,98;1,11)	1,00(0,93;1,06)
Consumption of Fruits	<5 days a week	1	1	1
	≥ 5 days a week	1,28(1,18;1,38)	1,19(1,12;1,26)	1,14(1,09;1,19)
Consumption of Vegetables	<5 days a week	1	1	1
	≥ 5 days a week	1,33(1,23;1,44)	1,30(1,23;1,38)	1,32(1,26;1,38)
Consumption of Processed Juices or Soft Drinks	1 to 7 days a week	1	1	1
	Never or rarely	1,17(1,08;1,26)	1,02(0,96;1,08)	0,99(0,94;1,03)

95% CI: 95% Confidence Interval.

* Adjustment of variables for gender, age, skin color, marital status, schooling, diabetes, hypertension, obesity, leisure-time physical activity, alcohol abuse, and tobacco use.

consumption of fruits, vegetables, and beans, and older adults, only with fruits and vegetables. In all of these associations, the prevalence of positive SPH was higher among those with healthy eating behaviors (Table 3).

Regarding the prevalence of SPH with the number of healthy eating behaviors, a similar trend was observed in both genders, and the higher the number of healthy eating behaviors considered, in general, the higher the prevalence of positive SPH in all age groups (Figures 1 and 2).

Table 3: Association between food consumption and positive self-perceived health in men living in Brazilian capitals. VIGITEL, Brazil, 2017. (n = 19412).

Variables		Young male adults PRadj (95% CI) *	Middle-aged male adults PRadj (95% CI) *	Elderly males PRadj (95% CI) *
Exchanges Lunch for Snacks	1 to 7 days a week	1	1	1
	Never or rarely	1,17(1,07;1,30)	1,10(0,98;1,24)	1,11(1,00;1,23)
Exchanges Dinner for Snacks	1 to 7 days a week	1	1	1
	Never or almost never	1,18(1,07;1,31)	0,97(0,89;1,06)	0,97(0,91;1,04)
Consumption of Beans	<5 days a week	1	1	1
	≥ 5 days a week	1,20(1,10;1,32)	1,10(1,02;1,20)	1,07(1,00;1,15)
Consumption of Ultra-processed Food the day before	Yes	1	1	1
	No	1,24(1,13;1,36)	1,00(0,90;1,09)	1,04(0,97;1,13)
Consumption of Fruits	<5 days a week	1	1	1
	≥ 5 days a week	1,31(1,18;1,46)	1,23(1,13;1,35)	1,21(1,13;1,29)
Consumption of Vegetables	<5 days a week	1	1	1
	≥ 5 days a week	1,36(1,23;1,50)	1,22(1,12;1,33)	1,21(1,13;1,30)
Consumption of Processed Juices or Soft Drinks	1 to 7 days a week	1	1	1
	Never or rarely	1,21(1,08;1,35)	0,96(0,88;1,04)	1,00(0,94;1,07)

95% CI: 95% Confidence Interval.

* Adjustment of variables for gender, age, skin color, marital status, schooling, diabetes, hypertension, obesity, leisure-time physical activity, alcohol abuse, and tobacco use.

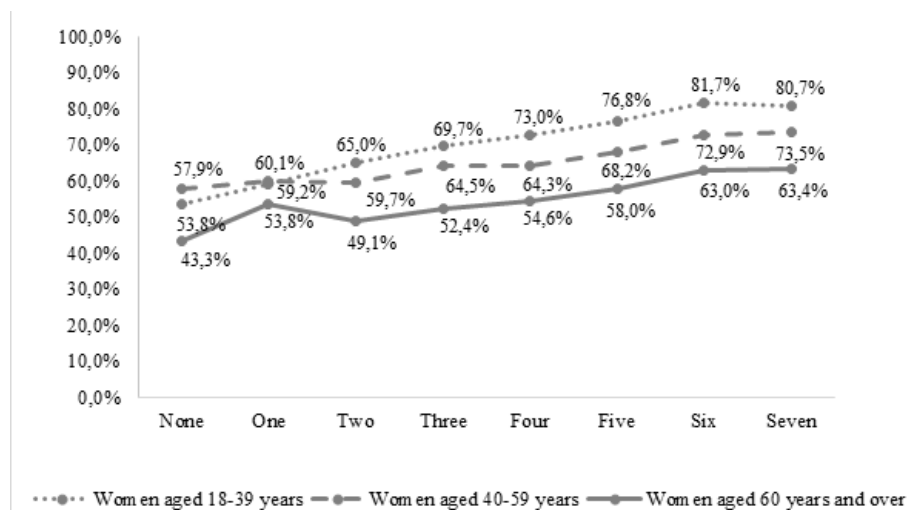


Figure 1: Prevalence of positive self-perceived health according to the score of healthy eating behaviors, in adult women aged 18 years or older living in Brazilian capitals. VIGITEL, Brazil, 2017. (n = 33219).

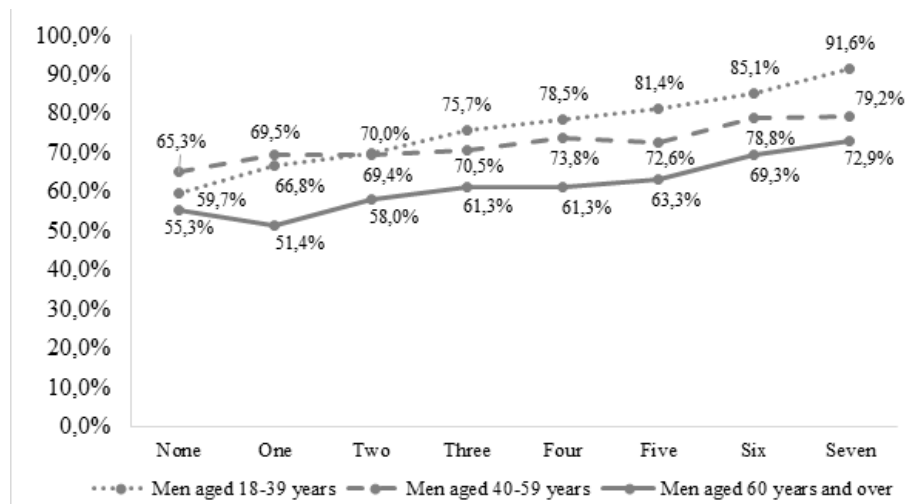


Figure 2: Prevalence of positive self-perceived health according to the score of healthy eating behaviors, in adult men aged 18 years or older living in Brazilian capitals. VIGITEL, Brazil, 2017. (n = 19412).

Discussion

Among the main findings of the study are: 1) The relationship between eating behaviors and positive SPH was more evident among young adults than between middle-aged and older adults; 2) All of the investigated eating behaviors showed at least one significant association with SPH, confirming the hypothesis of a positive relationship between healthy eating behavior and the best SPH; 3) Of the eating patterns investigated, those related to the intake of fruits and vegetables showed a most evident relationship with positive SPH; 4) The higher the number of positive eating behaviors assumed, the higher the prevalence of positive SPH in both genders and all age groups.

This research observed a higher number of associations between the positive SPH relationship and eating behavior among the younger population, and similar results were found by Darviri *et al.* (23). These findings deserve special mention since there appears to be a higher awareness among younger people than among middle-aged and older individuals regarding health issues. Future studies could seek a more in-depth understanding of the issues related to eating habits by age group, including what each group considers healthy eating and its relationship with a better SPH. At least part

of these results is attributable to the fact that younger individuals are more concerned with body aesthetics when compared to older individuals. For example, it would be worth investigating how many variables related to body image satisfaction can mediate the relationship between food eating patterns and self-perceived health. This study does not provide information on body image.

Of the dietary behaviors studied, the consumption of fruits and vegetables is the most strongly associated with a positive SPH. A similar relationship was found among Greeks by Darviri *et al.* (23) when relating five eating behaviors with SPH (consumption of meat, vegetables, fruits, legumes, and fish). Babo *et al.* (15), considered nine eating patterns (intake of red meat, fish, fruits, vegetables, water, percentage of carbohydrates, proteins, fats, and fibers in the diet) in older Portuguese adults, and by Hong & Peltzer, (27), who evaluated eight eating behaviors in Korean adolescents (breakfast, consumption of soft drinks, juices, caffeinated drinks, fast food, fruits, vegetables, and milk).

The strong relationship between positive SPH and regular consumption of fruits and vegetables is possibly explained by the high nutritional value of these foods and their role as regulators of the human body's biological processes, given their high vitamins, minerals, and fiber content (31,32). It is worth mentioning that Brazilian health authorities encourage the intake of these foods through public policies (33,34).

Among the findings of this research, the association between "rarely exchanging lunch and dinner" with positive SPH in young adults of both genders is noteworthy. The frequent replacement of conventional meals (breakfast/lunch/dinner) for snacks and fast foods is related to poor health indicators such as high body fat, obesity, hypertension, hypercholesterolemia, and diabetes (35). In general, quick snacks tend to be low in micronutrients and have high-fat contents (35,36). A possible hypothesis that explains the association between making the eventual exchange of dinner for snacks with positive SPH in older women is that the energy needs in this group are lower when compared to the other groups studied, and possibly the foods consumed to replace dinner do not necessarily represent unhealthy foods, but only fewer calories.

This study found an association between regular consumption of beans in young adults of both genders and middle-aged adult men. It is still uncommon to associate this behavior with positive SPH. It is more common in the literature to associate health-related behaviors with the consumption of legumes and eggs (15,20). Beans are a legume of high nutritional value, rich in proteins, iron, and other micronutrients (37), and are present in the diet of many Brazilians (29). Studies have found associations between the regular intake of this food and keeping weight within the desired parameters and as well as the protection against various diseases (37,38).

An important finding in this study is the strong relationship observed between the number of healthy eating behaviors and the awareness of positive SPH. It applies for both genders and the three age groups investigated.

This study has some limitations, such as the cross-sectional design that does not allow to conclude regarding causality, and the non-presence of variables related to economic level or income (which can be minimized by having used schooling, which is a critical income/economic level proxy). In addition, the difficulty in accurately measuring food intake, given the complexity of this behavior, the lack of validity of some eating behaviors studied and its score, and the subjective nature of the SPH variable makes it problematic to accurately determine which aspects an individual considers when answering how they perceive their current health status.

The strengths of this research are the good statistical power to verify the associations and originality since

few studies have invested in the association of several eating behaviors with positive SPH. The stratified analysis by age group allowed observing important specificities regarding the association of eating behaviors and SPH by age group.

Future research may include other dietary indicators and better understand what people understand as healthy and unhealthy foods. Longitudinal studies, which allow advancing concerning knowledge about the causality of the relationship between food and self-perceived health, would also be of great importance.

Conclusion

The study points out that healthy eating behaviors are associated with better SPH, and this relationship is more explicit in young adults with regular intake of fruits and vegetables. These findings reinforce the importance of promoting healthy eating public policies.

Acknowledgments

Kretschmer AC was supported by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) with a doctoral scholarship.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

References

1. Wu S, Wang R, Zhao Y, Ma X, Wu M, Yan X, He J. The relationship between self-rated health and objective health status: a population-based study. *BMC Public Health*. 2013; 13(320). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-320>
2. Falk H, Skoog I, Johansson L, Guerchet M, Mayston R, Hörder H, Prince M, Prina AM. Self-rated health and its association with mortality in older adults in China, India, and Latin America. *Age Ageing*. 2017; 46(6):932-39. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx126>

3. Schnittker J, Bacak V. The Increasing Predictive Validity of Self-Rated Health. *Plos One*. 2014; 9(1): e84933. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084933>
4. Szybalska A, Broczek K, Puzianowska-Kuznicka M, Slusarczyk P, Chudek J, Skalska A, Mossakowska M. Self-rated health and its association with all-cause mortality of older adults in Poland: The PolSenior project. *Arch Gerontol Geriatr*. 2018; 79:13-20. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.07.016>
5. Hua X, Lung TW, Woodward M, Salomon JA, Hamet P, Harrap SB, Mancina G, Poulter N, Chalmers J, Clarke PM. Self-rated health scores predict mortality among people with type 2 diabetes differently across three different country groupings: findings from the ADVANCE and ADVANCE-ON trials. *Diabet Med*. 2020. <https://doi.org/10.1111/dme.14237>
6. Theme Filha MM, Szwarcwald CL, Souza Junior PRB. Measurements of reported morbidity and interrelationships with health dimensions. *Rev. Saúde Pública*. 2008; 42(1):73-81. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000100010>
7. Mavaddat N, Parker RA, Sanderson S, Mant J, Kinmonth AL. Relationship of Self-Rated Health with Fatal and Non-Fatal Outcomes in Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2014; 9(7): e103509. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103509>
8. Osibogun O, Ogunmoroti O, Spatz ES, Burke GL, Michos ED. Is self-rated health associated with ideal cardiovascular health? The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Clin Cardiol*. 2018;41(9):1154-63. <http://dx.doi.org/10.1002/clc.22995>
9. Wang A, Arah OA. Body Mass Index and Poor Self-Rated Health in 49 Low-Income and Middle-Income Countries, By Sex, 2002-2004. *Prev Chronic Dis*. 2015; 20(12):133. <https://doi.org/10.5888/pcd12.150070>
10. Mcdaid O, Hanly MJ, Richardson K, Kee F, Kenny AR, Savva GM. The effect of multiple chronic conditions on self-rated health, disability, and quality of life among the older populations of Northern Ireland and the Republic of Ireland: a comparison of two nationally representative cross-sectional surveys. *BMJ Open*. 2013; 3(e002571):1-9. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-002571>
11. Reichert FF, Loch MR, Capilheira MF. Autopercepção de saúde em adolescentes, adultos e idosos. *Cien Saude Colet*. 2012;17(12):3353-3362. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012001200020>
12. Jylha M, Guralnik JM, Ferrucci L, Jokela J, Heikkinen E. Is self-rated health comparable across cultures and genders? *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 1998; 53(3): S144-52. <https://doi.org/10.1093/geronb/53b.3.s144>
13. Bačák V, Ólafsdóttir S. Gender and validity of self-rated health in nineteen European countries. *Scand. J. Public Health*. 2017; 45(6): 647-653. <https://doi.org/10.1177/1403494817717405>
14. Andrade GF, Loch MR, Silva AMR. Mudanças de comportamentos relacionados à saúde como preditores de mudanças na autopercepção de saúde: estudo longitudinal (2011-2015). *Cad. Saúde Pública*. 2019; 35(4):e00151418. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00151418>
15. Babo M, Poinhos R, Franchini B, Afonso C, Oliveira BMPM, Almeida MDV. The relationship between health self-perception, food consumption, and nutritional status among Portuguese older adults. *Eur J Clin Nutr*. 2019; 73(12):1613-1617. <https://doi.org/10.1038/s41430-019-0473-2>
16. Machón M, Vergara I, Dorransoro M, Vrotsou K, Larrañaga I. Self-perceived health in functionally independent older people: associated factors. *BMC Geriatr*. 2016; 16(66). <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0239-9>
17. Saravia JC, Chau C. What factors are related to self-perceived health? The relationship between Sense of Coherence, behaviors, and health on Peruvian emerging adults. *J. Health Soc. Behav*. 2017; 9(2):111-16. <https://doi.org/10.1016/j.jbhsi.2017.11.003>
18. Osera T, Awai M, Kobayashi M, Tsutie S, Kurihara N. Relationship between Self-Rated and Lifestyle and Food Habits in Japanese High School Students. *Behav Sci*. 2017; 7(4). <https://doi.org/10.3390/bs7040071>
19. Câmara SG, Strelhow M. Self-Perceived Health among School-Aged Adolescents: a School-Based Study in Southern Brazil. *Applied Research in Quality of Life*. 2019; 14(3):603-615. <https://doi.org/10.1007/s11482-018-9614-3>
20. Abuladze L, Kunder N, Lang K, Vaask S. Associations between self-rated health and health behaviour among older adults in Estonia: a cross-sectional analysis. *BMJ Open*. 2017;7(e013257):1-9. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013257>
21. Meirelles AL, Xavier CC, Andrade ACDS, Friche AADL, Proietti FA, Caiáffa WT. Self-rated health in urban adults, perceptions of the physical and social environment, and reported comorbidities: The BH Health Study. *Cad. Saúde Pública*. 2015;31(Suppl1):120-135. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00076114>
22. Zarini GG, Vaccaro JA, Canossa Terris MA, Exebio JC, Tokayer L, Antwi J, Ajabshir S, Cheema A, Huffman FG. Lifestyle behaviors and self-rated health: the living for health program. *J Environ Public Health*. 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/315042>
23. Darviri C, Artemiadis AK, Tigani X, Alexopoulos EC. Lifestyle and self-rated health: a cross-sectional study of 3,601 citizens of Athens, Greece. *BMC Public Health*. 2011; 11(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-619>
24. Sodergren M, McNaughton SA, Salmon J, Ball K, Crawford DA. Associations between fruit and vegetable intake, leisure-time physical activity, sitting time and self-rated health among older adults: cross-sectional data from the WELL study. *BMC Public Health*. 2012; 25(12):551. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-551>

25. Goodwin DK, Knol LL, Eddy JM, Fitzhugh EC, Kendrick OW, Donahue RE. The Relationship between Self-Rated Health Status and the Overall Quality of Dietary Intake of US Adolescents. *American Dietetic Association*. 2006; 106(9):1450-3. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2006.06.011>
26. Collins CE, Young AF, Hodge A. Diet quality is associated with higher nutrient intake and self-rated health in mid-aged women. *J Am Coll Nutr*. 2008; 27(1):146-57. <https://doi.org/10.1080/07315724.2008.10719686>
27. Hong S, Peltzer K. Dietary behaviour, psychological well-being and mental distress among adolescents in Korea. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2017; 11(56). <https://doi.org/10.1186/s13034-017-0194-z>
28. Jiménez-Redondo S, Beltrán MB, Gavidia BJ, Guzmán ML, Gómez-Pavón J, Cuadrado VC. Influence of nutritional status on health-related quality of life of non-institutionalized older people. *J Nutr Health Aging*. 2014; 18(4):359-64. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0416-x>
29. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Vigitel. Brasil 2017: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2018.
30. World Health Organization. Ageing and health. [Internet]. 2021 [accessed 2022 April 16th]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
31. Slavin JL, Lloyd B. Health benefits of fruits and vegetables. *Adv Nutr*. 2012; 3(4):506-16. <https://doi.org/10.3945/an.112.002154>
32. Wallace TC, Bailey RL, Blumberg JB, Burton-Freeman B, Oliver Ch, Crowe-White KM *et al*. Fruits, vegetables, and health: A comprehensive narrative, umbrella review of the science and recommendations for enhanced public policy to improve intake. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*. 2019; 60(13):2174-2211. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1632258>
33. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
34. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
35. De Vogli R, Kouvonen A, Gimeno D. The influence of market deregulation on fast food consumption and body mass index: A cross-national time series analysis. *Bull. World Health Organ*. 2014;92:99-107. <https://doi.org/10.2471/BLT.13.120287>
36. Pereira MA, Kartashov AI, Ebbeling CB, Van Horn L, Slattery ML, Jacobs DR, Ludwig DS. Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. *Lancet*. 2005;365:36-42. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)17663-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)17663-0)
37. Messina V. Nutritional and health benefits of dried beans. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(suppl.1):437S-442S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.071472>
38. Papanikolaou Y, Fulgoni VL. Bean consumption is associated with greater nutrient intake, reduced systolic blood pressure, lower body weight, and a smaller waist circumference in adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002. *J Am Coll Nutr*. 2008; 27(5):569-576. <https://doi.org/10.1080/07315724.2008.10719740>

Recibido: 20/10/2021
Aceptado: 07/04/2022

Clinical simulation with dramatization, a teaching-learning strategy for undergraduate students of nutrition and dietetics

Valentina Espinoza¹ , Luis Marileo^{2,4} , Sharon Viscardi^{3,4} .

Abstract: Clinical simulation with dramatization, a teaching-learning strategy for undergraduate students of nutrition and dietetics. **Introduction:** At present, education in Health Sciences requires interaction with real patients, which is made more complex due to the need to ensure their health safety. For this reason, new teaching methodologies are now being implemented, which help to improve and protect safe care. **Objective:** This study was carried out using a quantitative approach with a non-experimental, descriptive design. **Materials and Methods:** The sample was non-probabilistic and consisted of 87 undergraduate students. A questionnaire was used, with 18 statements divided into 3 dimensions: dimension 1, simulation structure, with six questions reflecting aspects related to its implementation; dimension 2, learning, with seven questions related to aspects of effective communication, trust, learning and respect for diversity; dimension 3, feedback for learning, with five questions, including feedback by the teacher and the simulated patient, as well as their own views with regard to participating in another similar experience again. A five-point Likert scale was used. **Results:** The three dimensions studied, simulation structure, learning and feedback for learning, report a high level of positive perceptions. **Conclusion:** The simulation strategy is an educational tool in health-related careers that enhances the clinical competencies of the students as well as the relevant theoretical and practical skills and abilities in their learning process, promoting integration of the knowledge acquired in previous subjects. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 93-99.**

Keywords: clinical simulation, teaching methodology, learning activities, undergraduate students, Nutrition and Dietetics.

Resumen: Simulación clínica con dramatización, una estrategia de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de pregrado en nutrición y dietética **Introducción:** En la actualidad, la formación en Ciencias de la Salud requiere de la interacción con pacientes reales, lo que se hace más complejo por la necesidad de velar por la seguridad de su salud. Por ello, ahora se están implementando nuevas metodologías docentes que ayudan a mejorar y proteger la atención segura. **Objetivo:** Este estudio se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, descriptivo. **Materiales y métodos:** La muestra fue no probabilística a conveniencia y estuvo conformada por 87 estudiantes de pregrado. Se utilizó un cuestionario, con 18 enunciados divididos en 3 dimensiones: dimensión 1, estructura de simulación, con seis preguntas que reflejan aspectos relacionados con su implementación; la dimensión 2, aprendizaje, con siete preguntas relacionadas con aspectos de comunicación efectiva, confianza, aprendizaje y respeto a la diversidad; dimensión 3, retroalimentación para el aprendizaje, con cinco preguntas, que incluye la retroalimentación del docente y del paciente simulado, así como sus propias opiniones con respecto a participar nuevamente en otra experiencia similar. Se utilizó una escala tipo Likert de cinco puntos. **Resultados:** Las tres dimensiones estudiadas, estructura de simulación, aprendizaje y retroalimentación para el aprendizaje, reportan un alto nivel de percepciones positivas. **Conclusión:** La estrategia de simulación es una herramienta educativa en carreras afines a la salud que potencia las competencias clínicas de los estudiantes, así como las destrezas y habilidades teóricas y prácticas pertinentes en su proceso de aprendizaje, favoreciendo la integración de los conocimientos adquiridos en materias anteriores. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 93-99.**

Palabras clave: simulación clínica, metodología de la enseñanza, actividades de aprendizaje, estudiantes de pregrado, Nutrición y Dietética.

Introduction

At present, education in Health Sciences requires interaction with real patients, which is made more complex due to the need to ensure their health safety. For this reason, new teaching methodologies are now being implemented, which help to improve and protect safe care (1,2).

¹Carrera de Nutrición y Dietética, Departamento de Procesos Diagnóstico y Evaluación, Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Católica de Temuco. Manuel Montt 56, Temuco, La Araucanía, Chile. ² Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Rudecindo Ortega 02950. ³ Núcleo de investigación en Producción Alimentaria, Universidad Católica de Temuco, Rudecindo Ortega 02950, Temuco, La Araucanía, Chile. ⁴ Functional Foods Laboratory, Camino Sanquillo, Parcela 18, Padre Las Casas, La Araucanía, Chile
Autor para la correspondencia: Sharon Viscardi PhD, Professor, E-mail: sharon.viscardi@gmail.com



This requires a different way of teaching, where professionals develop critical and reflective thinking and skills that allow them to face different clinical situations while protecting the safety of their patients. In other words, a change in learning strategies, given that, as the article points out, educational models based on the acquisition and development of skills began to be applied in Latin America in the early 2000s (3,4).

The International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean (IESALC), in 2006, released "The Metamorphosis of Higher Education", a document that shows the main transformations and challenges of higher education, highlighting the need to analyze the training processes that are developed in universities (5). In relation to the above, universities in Latin America, concluded that it was necessary to move toward a curriculum based on competencies (5,6), setting aside traditional class lecturing in favor of approaches incorporating more collaborative, dynamic and personalized learning (7,8).

Working under a competency model puts students at the center and teaches them to develop skills and aptitudes corresponding to their disciplinary work, allowing them to integrate different types of knowledge and learning that bring them as close as possible to the real life context (5). This encourages putting into practice new teaching-learning styles, where not only knowledge is reflected, but also the skills and abilities grouped into competencies that students must acquire to complete their learning process (9).

Clinical simulation is an interactive learning method that replicates real-life situations (10,11). This allows the development of skills and qualities, integrating theoretical and practical knowledge (12,13) as well as human factors, enhancing clinical skills, and where the student is able to face challenging situations in a safe environment, including the possibility of making mistakes, visualizing the mistake and looking for new learning opportunities (14).

The incorporation of simulated clinical practice can be developed in various ways, one of which is role playing. This can be defined as a theatrical representation of a real situation, where there is a simulated or standardized patient, who is an actor trained to play an active role, representing a real story in a simulated context, thus allowing the student to put into practice the theoretical knowledge learned and explore the vulnerability of the patient in a safe space (15). This methodology, applied and supervised by the teaching teams, favors self-learning and autonomous work within the same simulation context (16).

In Chile, clinical simulation is used as a teaching-learning methodology in the training of health professionals, preferably in careers such as medicine and nursing, but it is incipient in nutrition and dietetics careers, representing a potential tool for student learning. It is therefore relevant to learn how those students perceive the use of this tool.

The Universidad Católica de Temuco (UCT) has put into action an educational model based on competencies, adjusted to the current requirements of higher education (17). In this way, the Nutrition and Dietetics career has implemented clinical simulation with dramatization in two subjects of the curriculum (Evaluation of Nutritional Status and Nutritional Care in the Life Cycle) and is used as an innovative student-centered teaching strategy.

Hypotheses. The perception of undergraduate students of Nutrition and Dietetics regarding clinical simulation with dramatization is positive learning strategy and the simulation will be a good educational paradigm based on the acquisition of competences.

Material and methods

Participants

This study was carried out during one year using a quantitative approach with a non-experimental, descriptive design (1). The sample was non-probabilistic for convenience and consisted of 87 undergraduate students.

Instrumentation

A questionnaire was used, with 18 statements divided into 3 dimensions: dimension 1, simulation structure, with six questions reflecting aspects related to its implementation; dimension 2, learning, with seven questions related to aspects of effective communication, trust, learning and respect for diversity; dimension 3, feedback for learning, with five questions, including feedback by the teacher and the simulated patient, as well as their own views with regard to participating in another similar experience again. A five-point Likert scale was used (ranging from 5= Strongly agree to 1 = Strongly disagree). The sum of the points attributed to each item defined the total score, ranging from 18 to 90 points. This questionnaire was designed and applied by the researchers, and its content validity was tested by means of the Delphi method (18).

Ethical aspects

This study was approved by Research Ethic Committee of Universidad Católica de Temuco Chile. Voluntary and informed participation was considered, together with the protection of personal data through the codification of the students' identities. Participants were informed that they could withdraw from the study at any time.

Data analysis

To determine differences ($p < 0.05$) between the variables analyzed (gender, university career year and previous experience in simulation) based on observed

responses, the following was conducted Kruskal–Wallis test followed by Dunn's post-hoc test, the analysis was carried out with R software. A Non metric multidimensional scaling (nMDS) analysis was performed to visualize the pattern of responses observed for the different generations based on the set of questions studied calculated from the Bray Curtis similarity matrix, the software PRIMER v6 (PRIMER-E Ltd.) were used for nMDS data analysis.

Results

The sample was non-probabilistic and consisted of 86 undergraduate students, made up of 74 women (86%) and 12 men (14%). A convenience sampling method was used and the participants were accessed through the teachers of the courses.

The age of the participants ranged between 20-24 years, (69%) and 25-30 years, (31%). All students of the Nutrition and Dietetics career at UC Temuco who were currently enrolled in the subject of Nutritional Assessment (4th semester) or Nutritional Care in the Life Cycle (8th semester), were asked whether they would like to participate voluntarily in the study.

Table 1 shows the central tendency values obtained by the students regarding the

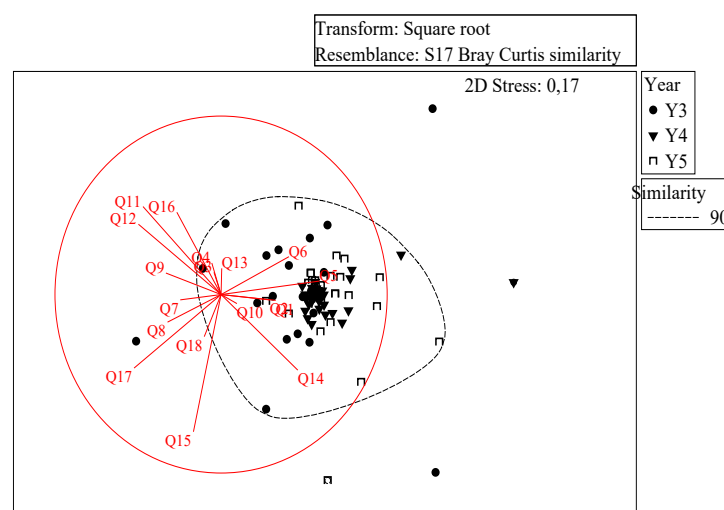
Table 1: Shows the central tendency values obtained by the students regarding the variables gender, year of career and prior experience in the use of clinical simulation in any subject, in each of the indicated dimensions.

Variable		Simulation structure Dimension 1	Simulation structure Dimension 2	Simulation structure Dimension 3	Perception
Gender	Male	4,47 ± 0,39	4,31 ± 0,69	4,37 ± 0,73	4,38 ± 0,54
	Female	4,37 ± 0,51	4,48 ± 0,52	4,51 ± 0,47	4,46 ± 0,44
University carrer year	3°	4,01 ± 0,52 ^a	4,33 ± 0,48 ^a	4,24 ± 0,58 ^b	4,19 ± 0,44 ^b
	4°	4,59 ± 0,34 ^b	4,64 ± 0,46 ^b	4,74 ± 0,39 ^a	4,66 ± 0,35 ^a
	5°	4,43 ± 0,47 ^b	4,36 ± 0,62 ^{ab}	4,40 ± 0,49 ^b	4,40 ± 0,48 ^b
Previous expreience in simulation	Yes	4,50 ± 0,46 ^a	4,55 ± 0,50	4,61 ± 0,42 ^a	4,55 ± 0,41 ^a
	No	4,23 ± 0,49 ^b	4,33 ± 0,59	4,32 ± 0,60 ^b	4,29 ± 0,49 ^b

Statistically significant differences ($P < 0.05$) are marked with different letters (Kruskal–Wallis test followed by Dunn's *post-hoc* test). Descriptive statistics of variables: sex, year of degree and previous experience of having used clinical simulation in any subject. Likert scale was used in each dimension. 1 = totally agree, 2 = disagree, 3 = neither agree nor disagree, 4 = agree, 5 = totally agree. Average + SD.

variables gender, year of career and prior experience in the use of clinical simulation in any subject, in each of the indicated dimensions. In turn, Table 2 shows that in the three dimensions studied (simulation structure, learning and feedback for learning) high percentages of positive perceptions (86,2 %, 89,9 % and 87,4 %) were reported by the participants in relation to clinical simulation with dramatization as a teaching strategy. The percentages were obtained from the application of a Likert scale, where the students were asked to fill in a questionnaire encompassing the above-mentioned three dimensions and were given a 20-minute deadline to respond. In the non-metric multidimensional scaling (nMDS, Figure 1) a high similarity in the response pattern is evidenced with a stress value <0.2 (good representation in reduced dimensions), this pattern of student responses presents between 87-90% of similarity, among the generations analyzed in this study there is a 10% dissimilarity, which raises a cross-sectional system of questions compared to a group of students from different generations. According to figure 1, a high correlation is

observed between the observed response patterns and the evaluated questions (Pearson's correlation <0.2), questions of dimension 1 such as Q1, Q5, Q6 are strongly correlated with the observed response pattern. among students of the 3 generations.



* Non metric multidimensional scaling (nMDS): Q: question.

Figure 1. Non metric multidimensional scaling (nMDS) to determine similarities the pattern of observed responses of the students based on the set of questions in this study.

Table 2: Dimensions studies

ITEM	Frecuency		
	N	%	Average
Dimension 1: simulation structure			
Q1. The simulation is related to the contents developed in the subjects taken	86	100	4,85 ± 0,36
Q2: The information previously provided in the clinical file is related to the assigned case	81	94,2	4,70 ± 0,46
Q3: The information provided allowed me to put my performance into practice	80	93,0	4,75 ± 0,43
Q4: The characterization of the patients favors the case to be simulated	72	83,7	4,57 ± 0,50
Q5: I consider the time allotted to carry out the simulation adequate	59	68,6	4,56 ± 0,50
Q6: The materials and infrastructure resources used favor the development of the simulation	67	77,9	4,60 ± 0,49
	74	86,2	4,67 ± 0,11

Table 2: Dimensions studies. (cont.)

ITEM	Frecuency		
	N	%	Average
Dimension 2: learnings			
Q7: Working with simulation has allowed me to integrate the theoretical - practical content in my performance	79	91,9	4,76 ± 0,43
Q8: The simulation strategy allowed me to develop the learning results of the evaluated subject	75	87,2	4,57 ± 0,49
Q9: The simulation has favored my clinical reasoning and decision making	79	91,9	4,62 ± 0,49
Q10: The simulation has favored effective communication with the user and/ or family member who accompanies him	74	86,0	4,59 ± 0,49
Q11: The simulation has allowed me to develop confidence and security in my performance	74	86,0	4,62 ± 0,48
Q12: The simulation has allowed me to respect the cultural and social diversity of people	78	90,7	4,68 ± 0,47
Q13: Simulation as a teaching method has favored my own learning	82	95,3	4,67 ± 0,47
	77	90	4,65 ± 0,06
Dimension 3: Learning feedback			
Q14: the teacher ´s feedback after the simulation has been carried out contributes to my learning	78	90,7	4,79 ± 0,40
Q15: Feedback from the simulated patient after the simulation has been done contributes to my learning	61	70,9	4,69 ± 0,46
Q16: He would like to participate in the simulation again in others subjects	80	93,0	4,80 ± 0,40
Q17: The simulation has been a motivating activity in my professional training process	77	89,5	4,66 ± 0,47
Q18: The simulated cases are consistent with the level of professional training in which I find myself	80	93,0	4,73 ± 0,45
	75	87,4	4,73 ± 0,06

Perception of clinical simulation with dramatization in each of the dimensions

Perception of clinical simulation (%)		
Simulation structure	Learning	Feedback for learning
86,24	89,87	87,44

R Core Team (2014) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria URL <https://www.R-project.org/>

Discussion

The three dimensions studied in this study, simulation structure, learning and feedback for learning, report a high level of positive perceptions which reflects that the simulation strategy is an educational tool in health-related careers that enhances the clinical competencies of the students as well as the relevant theoretical and practical skills and abilities in their

learning process, promoting integration of the knowledge acquired in previous subjects (6).

This finding is corroborated by different international educational entities, showing that clinical simulation in the training of health professionals has a positive impact as a teaching-learning methodology (19).

Working on the dramatization with a standardized patient facilitates the teaching process by enhancing clinical reasoning and decision-making in different clinical situations, where the student gets to interact with the patient, focusing not only on the procedure but also on establishing a relationship with him/her. This contributes to the confidence that learners develop when facing a real user (9,19). As proposed by Harder (20), simulation significantly improves patient safety.

This strategy allows immediate feedback from the teacher, which is well accepted by students since it allows them to correct mistakes and to improve and reinforce the skills, abilities and knowledge acquired, and this is consistent with what was noted in the research of Ávila *et al.* (19).

As Moya *et al.* (21) suggest, clinical simulation as a teaching methodology can contribute to the training of health science professionals, affording students a closer view of reality as well as bolstering their self-confidence while ensuring patient safety, thus significantly improving their perception of this methodology. As stated by Harder (20), simulation has proven to be effective in enhancing safety competencies in the different disciplines

As similarly proposed by Zambrano (13), this strategy makes it possible to integrate theoretical and practical concepts through the deployment of skills and qualities.

It is an important part of the process to have controlled and safe simulated scenarios, as close to reality as possible, allowing students to make mistakes and learn from those mistakes, focusing on their self-reflection and self-evaluation for their own learning.

Our results are consistent with the various studies regarding the evaluation of clinical simulation as a teaching method, together with what is expected from its development in the enrichment of skills, knowledge, techniques and good performance.

Conclusion

Continual evaluation of the direct participants and their views regarding the method is essential for the improvement of the model and its contribution to the training process (14,22), and should include asking them their opinion on a regular basis.

It is also relevant to deepen the students' perception regarding clinical simulation in order to identify opportunities and improvements in the strategy, thus enriching the learning process.

In this study the undergraduate students of Nutrition and Dietetics found that the clinical simulation with dramatization was a positive learning strategy. The results obtained are a valuable contribution to the training of students in the health sciences, especially in the nutrition career, where clinical simulation is used today, but in an incipient way. Our results demonstrated that the simulation will be a good educational paradigm based on the acquisition of competences.

Acknowledgments

This work was support by project grant number VIPUCT2019PRO-SV-05 funded by Universidad Católica de Temuco Chile.

Conflicts of interest

Authors have no conflicts of interest to disclose.

References

1. Hernández Gutiérrez L, Barona Núñez AV, Durán Cárdenas C, Olvera Cortés HE, Ortiz Sánchez AG, Ávila Juárez SA, *et al.* La seguridad del paciente y la simulación clínica. Supl SIMex 2017 "La simulación y la calidad en la atención médica. 2017; 1:9-18.
2. Higham H, Baxendale B. To err is human: use of simulation to enhance training and patient safety in anaesthesia. Br J Anaesth. 2017;119 (suppl 1): i106-14. doi: 10.1093/bja/aex302.
3. Padilha JM, Ribeiro A, Rosa J, Marques D, Machado PP. Clinical Virtual Simulation as Lifelong Learning Strategy—Nurse's Verdict. Clin Simul Nurs. 2020; 47:1-5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S187613992030061X>

4. Villca S. Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica. *Rev Ciencia, Tecnol e Innovación*. 2018; 16 (18): 75–88. Available from: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v16n18/a07v16n18.pdf>
5. Ojeda R, Carter-Thuillier B, Cresp M, Sanhueza S, Machuca C. Evaluación de competencias genéricas en estudiantes de Educación Física: una experiencia en contextos no formales. *Retos*. 2019;36(2):220–7. Available from: <https://repositoriodigital.uct.cl/handle/10925/2609>
6. Aguado D, González A, Antúnez M, de Dios T. Evaluación de Competencias Transversales en Universitarios. *Propiedades Psicométricas Iniciales del Cuestionario de Competencias Transversales*. REICE Rev Iberoam sobre Calidad, Efic y Cambio en Educ. 2017;15(2): 129-152.
7. Mingorance A, Trujillo J, Cáceres M, Torres C. Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario de ciencias de la educación. *J Sport Heal Res*. 2017;9(1):129–36.
8. Juguera Rodríguez, L., Díaz Agea, J.L., Pérez Lapuente, M.L., Leal Costa, C., Rojo Rojo, A. y Echevarría Pérez. La simulación clínica como herramienta pedagógica. Percepción de los alumnos de Grado en Enfermería en la UCAM (Universidad Católica San Antonio de Murcia). *Enferm Glob*. 2014;13(1):175–90.
9. González R, Molina H, García Huidobro DM, Stevens MP, Jadue TA, Riquelme A, et al. Percepción y grado de satisfacción de estudiantes de medicina sobre implementación de taller de suturas: enseñanza práctica por docentes y por pares en la asignatura de cirugía. *Rev Educ en Ciencias la Salud*. 2018; 15(2):0–3. Available from: <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol1522018/artinv15218c.htm>
10. Gaba DM. The future vision of simulation in health care. *Qual Saf Heal Care*. 2004;13(SUPPL. 1):2–10.
11. Jallad ST, Işık B. The effectiveness of virtual reality simulation as learning strategy in the acquisition of medical skills in nursing education: a systematic review. *Irish J Med Sci (1971 -)*. 2021 Jul 5;(0123456789). Available from: <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02695-z>
12. Killam LA, Luctkar-Flude M. Virtual Simulations to Replace Clinical Hours in a Family Assessment Course: Development Using H5P, Gamification, and Student Co-Creation. *Clin Simul Nurs*. 2021;57:59–65. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.02.008>
13. Zambrano Sánchez G, Montesdeoca Coloma L, Morales López T, Tarupi Montenegro W. Percepción de los estudiantes de Medicina sobre la utilización de los pacientes simulados como estrategia para el entrenamiento en el manejo integral de pacientes. *Educ Médica*. 2020;21(2):123–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.004>
14. Gomar-Sancho C, Palés-Argullós J. ¿Por qué la simulación en la docencia de las ciencias de salud sigue estando infrutilizada? *Rev la Fund Educ Médica*. 2011;14(2):101–103. Available from: <https://www.educacionmedica.net/sec/verRevista.php?id=4447a1044a54257361134>
15. Negri EC, Mazzo A, Martins JCA, Pereira Junior GA, Almeida RG dos S, Pedersoli CE. Simulação clínica com dramatização: Ganhos percebidos por estudantes e profissionais de saúde. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 2017;25:e2916.
16. Olive YC, Fournier IMR, Nates IAB, Deysi IM, Arbolay P. Los simuladores como medios de enseñanza en la docencia médica. *Rev Cuba Med Mil*. 2018;47(2):186–195.
17. Cresp M, Machuca C, García R, Cartes A, Sanhueza S. Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO) como proceso de innovación y seguimiento del perfil profesional de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Católica de Temuco, Chile. *Rev Dilemas Contemp Educ Política y Valores*. 2018; 2: 1–19. Available from: <http://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf%0Ahttp://wwwlib.murdoch.edu.au/find/citation/ieee.html%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.022%0Ahttps://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper%0Ahttps://tore.tuhh.de/hand>
18. López-Gómez E. The Delphi Method In Current Educational Research: A Theoretical And Methodological Review. *Educ XXI*. 2018;21(1):17–40.
19. Ávila R, Mahana T. P, Rivera P. C, Mc Coll C. P. Simulación Clínica como método de formación de competencias en estudiantes de medicina. *Rev Educ en Ciencias la Salud*. 2016; 13(1):11–14.
20. Harder N. Simulation and Patient Safety: Continuing to Provide Evidence. *Clin Simul Nurs*. 2019; 29 :38–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.03.006>
21. Moya P, Ruz M, Parraguez E, Carreño V, María Rodríguez A, Froes PM, et al. Simulation in medical education from the perspective of patients' safety. *Educ Médica Rev Med Chile*. 2017;145:514–526.
22. Orban K, Ekelin M, Edgren G, Sandgren O, Hovbrandt P, Persson EK. Monitoring progression of clinical reasoning skills during health sciences education using the case method – a qualitative observational study. *BMC Med Educ*. 2017; 17(1):158. Available from: <http://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-017-1002->

Recibido: 05/03/2022
Aceptado: 05/05/2022

Microbiota intestinal y modulación del tejido adiposo en la patogénesis de la obesidad

Marcell Leonario-Rodriguez^{1,2} , Nicolás Saavedra¹ .

Resumen: Microbiota intestinal y modulación del tejido adiposo en la patogénesis de la obesidad. Las investigaciones realizadas durante el último siglo relacionadas con la descripción de la Microbiota Intestinal (MI) sugieren una relación concreta entre su composición y la salud del huésped. Su disregulación denominada disbiosis intestinal ha sido asociada a distintos tipos de enfermedades gastrointestinales, metabólicas, oncológicas e incluso psiquiátricas. Destacan numerosos reportes que han informado la condición de disbiosis en la obesidad, tanto en modelos animales como humanos de distintos grupos etarios y regiones del mundo. A su vez, la composición del microbioma también ha logrado asociarse a las diferentes comorbilidades de la obesidad, postulando que la MI posee influencia en la disfunción del tejido adiposo (TA), entendiéndose que corresponde al principal modulador de la patogénesis de la obesidad. Sin embargo, aún no es posible establecer una explicación mecanicista plausible. Actualmente, la utilización de tecnologías multiómicas, junto con la evaluación de variables fisiológicas, nos podrían proporcionar una mejor comprensión a la incógnita planteada. Frente a esto, el presente trabajo tiene como objetivo revisar los últimos avances en la comprensión de la influencia de la microbiota intestinal en el TA y su contribución a los mecanismos relacionados con la patogénesis de la obesidad. Entre los principales mecanismos identificados, la evidencia reporta nexos fisiológicos entre la composición de la MI y la modulación de inflamación, permeabilidad intestinal y adipogénesis. Las vías implicadas derivan de la influencia de la disbiosis intestinal en el accionar de ácidos grasos de cadena corta, claudinas, macrófagos, oligosacáridos, entre otros. Los mecanismos implicados, principalmente estudiados en modelos animales, deberían ser considerados para su evaluación en próximos estudios longitudinales y experimentales en humanos con el fin de obtener una mayor comprensión sobre la implicancia de cada mecanismo en la patogenia global de la obesidad. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 100-108.**

Palabras clave: microbiota intestinal, disbiosis, obesidad, tejido adiposo, tejido adiposo blanco, inflamación.

Abstract: Gut microbiota and modulation of adipose tissue in the pathogenesis of obesity. The investigations carried out during the last century related to the description of the Gut Microbiota (GM) suggest a concrete relationship between its composition and the health of the host. Its deregulation called intestinal dysbiosis has been associated with different types of gastrointestinal, metabolic, oncological and even psychiatric diseases. Numerous reports that have described the condition of dysbiosis in obesity stand out, both in animal and human models of different age groups and regions of the world. In turn, the composition of the microbiome has also been associated with the different comorbidities of obesity, postulating that MI has an influence on adipose tissue (AT) dysfunction, understanding that it corresponds to the main modulator of the pathogenesis of obesity. However, it is not yet possible to establish a plausible mechanistic explanation. Currently, the use of multi-omics technologies, together with the evaluation of physiological variables, could provide us with a better understanding of the question raised. In view of this, this review aims to review the latest advances in understanding the influence of the intestinal microbiota on AT and its contribution to the mechanisms related to the pathogenesis of obesity. Among the main mechanisms identified, the evidence reports physiological links between the composition of GM and the modulation of inflammation, intestinal permeability and adipogenesis. The pathways involved derive from the influence of intestinal dysbiosis on the action of short-chain fatty acids, claudins, macrophages, oligosaccharides, among others. The mechanisms involved, mainly studied in animal models, should be considered for evaluation in future longitudinal and experimental studies in humans in order to obtain a better understanding of the implication of each mechanism in the global pathogenesis of obesity. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 100-108.**

Keywords: gut microbiota., dysbiosis., obesity., adipose tissue., white adipose tissue., inflammation.

Introducción

El tejido adiposo (TA) posee como función principal la regulación del metabolismo energético del ser humano. Su accionar se basa en la gestión de la utilización del triacilglicerol (TAG) por parte de los adipocitos, quienes pueden movilizar o almacenar energía a nivel intracelular dependiendo del

¹Centro de Biología Molecular y Farmacogenética, Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. ² Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Temuco, Chile.

Autor para la correspondencia: Nicolás Saavedra Cuevas, E-mail: nicolas.saavedra@ufrontera.cl



contexto energético enfrentado. A su vez, el TA tiene la capacidad de secretar diferentes compuestos proteicos y lipídicos, constituyéndose como un elemento endocrino fundamental para regular funciones como ingesta, tono vascular, sensibilidad de la insulina, respuesta inmune, entre otras (1).

Su disfunción y sobreacumulación corresponde a uno de los principales factores implicados en la patogénesis de la obesidad, enfermedad compleja que afecta a una gran parte de la población mundial y que constituye un importante factor de riesgo para otras patologías como cáncer, depresión, diabetes mellitus, dislipidemias e hipertensión arterial (2). Considerando el gasto público en salud que deben costear los gobiernos para su tratamiento y prevención, la obesidad se posiciona como un grave problema sanitario a nivel mundial, sobre todo porque las políticas asociadas para resolver la situación no han tenido los resultados esperados (3).

Frente a este panorama, es necesaria la generación de nuevas estrategias terapéuticas que permitan subsanar esta problemática, donde los avances descritos sobre la modulación de la microbiota intestinal (MI) ofrecen un panorama esperanzador debido a las funciones descritas que impactan a nivel metabólico en el huésped (4). Destaca la señalización de sus metabolitos en los receptores acoplados a proteína G GPR41 y GPR43 presentes en el tejido adiposo (5), así como la influencia sobre las incretinas intestinales que modulan metabolismo energético y la regulación de ingesta a nivel central (6). En esta misma línea, la MI regula la inmunidad innata y adaptativa, e influye en las respuestas locales de mucosa y sistémicas; por tanto, influye en la inflamación crónica asociada a la obesidad y resistencia insulínica (1).

Estos antecedentes posicionan a la MI como un elemento plausible a considerar en la regulación de las disfunciones propias del TA en la patogénesis de la obesidad. A su vez, estudios de trasplantes fecales de ratas y humanos obesos a modelos animales

germ free (GF) delgados, demostraron inducción de obesidad mediada por la MI (7,8). Sin embargo, su papel en la modulación del TA no está descrito con profundidad, sobre todo por los conocimientos relacionados con las nuevas funciones atribuidas al TA. Es por esto, que el presente trabajo tiene como objetivo revisar los últimos avances en la comprensión de la influencia de la microbiota intestinal en el TA y su contribución a los mecanismos relacionados con la patogénesis de la obesidad.

Microbiota intestinal y su relación con la obesidad

La caracterización de la disbiosis intestinal en humanos y modelos animales obesos ha sido descrita con profundidad en los últimos 10 años, evidenciando la relación intrínseca entre la sobreacumulación de tejido adiposo y la composición de MI. La evidencia es categórica al reportar diferencias a nivel de composición y funcionalidad entre los perfiles bacterianos intestinales de mamíferos obesos y su contraparte delgada (9). Por ejemplo, al evaluar la MI de ratas macho Sprague-Dawley (SD) con obesidad inducida por dieta alta en grasas (HFD) basada en leche líquida de 19 días, se reportó aumento de *Lactobacillus* (LAC) y menor proporción de *Bacteroides* (BAC) frente a los controles sanos (10). De forma interesante, niveles de LAC se correlacionaron positivamente con aumento de adiposidad e ingesta energética de los animales, estableciendo que ambos componentes se ven afectados por la sobreingesta energética. En esta misma línea, De la Serre *et al.*, confirmaron alteración informando una disminución de la densidad bacteriana total y proporción relativa de Bacteroidales/Clostridiales en ratas de fenotipo propenso a la obesidad. Curiosamente, estas últimas presentaban un aumento de la activación de *Toll Like Receptor 4* (TLR4) y la disminución de la fosfatasa alcalina intestinal, elementos relacionados con la inflamación del íleon y regulación de lipopolisacáridos (LPS), respectivamente (11). Estudios mencionados utilizaron las técnicas Hibridación por Fluorescencia *in situ* (FISH) y Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR), en esta misma línea, cuando se analizó la MI por medio de pirosecuenciación también se reportó relación, demostrando rol predictor de las unidades taxonómicas operacionales (OTU) de la MI frente a la susceptibilidad de la obesidad por HFD(12). Posteriormente Hamilton *et al.*, proporcionarían información crítica para apoyar causalidad propuesta entre las modificaciones de MI y el inicio de la patología

de la obesidad (13). Específicamente, identificaron a la desregulación de IL-10 y del flujo transcelular a nivel del intestino grueso como posibles eventos tempranos que desencadenarían la obesidad y sus respectivas comorbilidades. En este sentido, la inflamación (14), así como la disfunción de la permeabilidad intestinal (9), han sido propuestos como fenómenos mediados por la MI asociados al inicio de la patogenia de la obesidad en modelos animales. De forma sistémica, también se ha demostrado influencia de las bacterias intestinales a nivel de tejido adiposo (15) así como en el sistema nervioso central (SNC)(16), modulando la composición corporal por medio de la regulación de ingesta y el metabolismo energético (17).

Todas las vías mencionadas establecerían que cada una de las alteraciones se encuentran asociadas o derivan de un microbioma obeso, y que su desregulación crónica sería responsable no solo de la mantención de la condición de obesidad, sino que también de sus complicaciones (18).

Microbiota intestinal, inflamación y obesidad.

El avance en las técnicas de secuenciación de alto rendimiento ha permitido determinar que la MI y sus metabolitos regulan las condiciones inflamatorias del huésped. Diversas investigaciones han asociado la funcionalidad de MI con patologías inflamatorias inmunomediadas del intestino como Colitis Ulcerosa (CU) y Enfermedad de Crohn (EC)(19). Estas asociaciones no se limitarían a tejidos específicos del intestino, sino que también la MI estaría involucrada en procesos inflamatorios sistémicos y afectando a variados tejidos periféricos. Considerando que la obesidad se encuentra descrita como una condición de inflamación crónica caracterizada por una desregulación de los mediadores inflamatorios IL-6, Proteína C Reactiva y TNF- α (20), la relación que pueda establecerse entre MI y estos elementos, no solo ofrece posibilidades de modular la aparición de la obesidad sino que también de sus complicaciones.

Las correlaciones establecidas en diferentes estudios entre la inflamación y los distintos phyla, clases, familias y géneros bacterianos del MI obeso, estaría mediado en gran parte por la desregulación de los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), reconocidos por sus acciones antiinflamatorias (21). Por ejemplo, la supresión de la actividad de NF- κ B inducida por LPS a través de GPR109A *in vitro* y *ex vivo*, ha sido atribuida al butirato, uno de los principales AGCC de la

MI y que a la fecha se le reconocen distintas potencialidades terapéuticas (22). A su vez, la activación del receptor GPR43 por acetato modula la activación del inflamasoma NLRP3(23), estableciendo así, que los niveles del acetato, butirato y propionato no solo corresponden a marcadores de la composición de MI, sino que también como elementos reguladores de funciones tan importantes en el organismo como la inflamación. En esta línea se ha descrito además, que los AGCC inducen la liberación de prostaglandina E2 y la expresión de IL-10, inhibiendo respuesta inflamatoria en monocitos humanos, contribuyendo así a la regulación de la respuesta inmune (24). A su vez, se le han atribuido potencialidades al nivel de modular la actividad de las HDAC (25), influyendo en la acetilación de las histonas, y con ello en la regulación génica de la respuesta inflamatoria. En este sentido, la evidencia sugeriría un papel importante por parte de los AGCC derivados de MI, los cuales al estar desregulados contribuirían a la respuesta inflamatoria crónica asociada a un mayor riesgo de desarrollar obesidad y sus respectivas comorbilidades.

Respecto a la modulación de la inflamación a nivel del TA, Virtue *et al.*, demostraron una asociación entre la concentración de metabolitos bacterianos derivados del triptófano intestinal y la expresión de miR-181, el cual promovía inflamación del TA blanco y consecutivamente obesidad (26). Por otro lado, se ha reportado señalización de los AGCC en los receptores GRPR43 expresados por células inmunes, entre ellas, los macrófagos. La relación con el TA estaría otorgada por el reclutamiento de macrófagos de la circulación sanguínea y que son afectados justamente por los AGCC y la MI. Estudios han definido que precisamente estos macrófagos pueden captar LPS a través de sus receptores de membrana TLR4, promoviendo la conversión de fenotipo M2 a M1 y con ello, la consiguiente secreción de IL-1 β y TNF- α , ambas citoquinas proinflamatorias (27). A su vez, una disminución de los receptores TLR4 disminuye la inflamación al promover el fenotipo M2 en los macrófagos (28). Estos datos sugieren que los macrófagos serían

los responsables de impulsar la inflamación crónica de bajo grado en el TA, precisamente por promover un aumento sostenido de las citoquinas proinflamatorias, y una disminución de moléculas antiinflamatorias. Considerando todo lo anterior, la disbiosis intestinal podría estar implicada no solo en el suceso que desencadena la inflamación del TA, sino que también en la mantención del ambiente proinflamatorio a nivel adiposo y sobre todo sistémico, evitando los procesos antiinflamatorios que puedan mitigar su accionar.

Microbiota intestinal, permeabilidad intestinal y obesidad.

“Todas las enfermedades comienzan en el intestino” declaraba Hipócrates hace más de dos mil años atrás haciendo alusión a la teoría de los humores postulada en la Antigua Grecia. Actualmente esta premisa cobra relevancia debido a los avances en Genómica, Proteómica y Transcriptómica intestinal, estableciendo que la alteración de la función de barrera de las mucosas de este órgano, confieren un contexto que favorece el tráfico de antígenos y con ello una respuesta inmunológica en los tejidos del huésped. La traslocación mencionada ha sido asociada a diferentes enfermedades gastrointestinales, además de posicionar a la composición de MI como elemento de modulación de la permeabilidad intestinal, ya que es importante para mantener la barrera epitelial por la producción de mucina (células caliciformes) y de péptidos antimicrobianos (células de Paneth). En esta línea, diversos trabajos han establecido una estrecha relación entre los factores ambientales y modificaciones cualicuantitativas de la composición de MI, concentración de AGCC y la condición anteriormente mencionada (29). Ciertos aditivos alimentarios, ingesta de productos ultra procesados y un ambiente proinflamatorio a nivel intestinal han sido definidos como conductores hacia un intestino permeable. Esta condición permite la traslocación bacteriana y la susceptibilidad del accionar de patobiontes invasivos a nivel sistémico (30, 31). La relación del presente

fenómeno con la obesidad fue descrita de forma concreta por el trabajo de Massier *et al.*, quienes detectaron a nivel de TA (omental, mesentérico y subcutáneo) la presencia de ADN bacteriano (32). Curiosamente, y a partir de un estricto control experimental y bioinformático, también reportaron bacterias vivas transmitidas por el TA, las cuales inducían infiltración de células inmunes e inflamación. Estos hallazgos proponen una relación directa entre la traslocación bacteriana y el desencadenamiento de la respuesta inflamatoria subclínica a nivel de TA, y que se encuentra alineado a otros trabajos en donde se analizó la presencia bacteriana a nivel vascular estromal del TA, así como de TA completo (33,34). Si bien, se podría hipotetizar un mecanismo unidireccional en donde la disbiosis intestinal induce permeabilidad intestinal y con ello traslocación bacteriana que permite la infiltración bacteriana a nivel de TA, induciendo respuesta inflamatoria y el desencadenamiento de la patogénesis de la obesidad, no se podría aseverar si esto no se encuentra mediado previamente o de forma paralela por la acción de los AGCC u otros metabolitos bacterianos. Posiblemente, ambos mecanismos en el MI obeso se ven inducidos, siendo viable la retroalimentación positiva entre ambas vías mientras la disbiosis intestinal no sea atenuada, sobre todo por el rol definido para la endotoxemia intestinal característica en población obesa y que justamente promueve inflamación crónica de bajo grado e inducción de un aumento de la permeabilidad intestinal (35, 36). De forma interesante, esta propuesta mecanicista estaría apoyada por estudios experimentales en donde la administración de fórmulas probióticas fermentadas promueven una mejora de la composición de MI, promoviendo efectos anti adipogénicos y anti obesogénicos mediados en parte por la mejora de la traslocación bacteriana, junto con una mitigación de la endotoxemia metabólica a través de la disminución de LPS (37,38). Estos reportes establecerían que una de las principales alternativas para el tratamiento de la obesidad mediada por MI, se debería enfocar en la mitigación de la permeabilidad intestinal. A la fecha existen variados biomarcadores que podrían ser analizados en futuros estudios, destacando la funcionalidad de *zonula ocludens*, *zonula adherens*, *claudina 1* y la resistencia transepitelial normalizada. A su vez, mediciones deberían ser ajustadas a la confirmación de la disminución de LPS para corroborar la atenuación de la endotoxemia intestinal.

Microbiota intestinal, tejido adiposo y obesidad.

El TA está considerado como un órgano bastante dinámico que es clasificado en función de su composición celular y localización. Su expansión, remodelación y disfuncionalidad a nivel masivo promueve la obesidad, así como las comorbilidades asociadas a esta (39). Respecto a la relación que presenta con la MI, Suarez-Zambrano *et al.*, informaron que las bacterias intestinales poseen la capacidad de modular la adipogénesis a nivel de tejido adiposo blanco (WAT) (40). Sus experimentos confirmaron que el agotamiento de MI a partir de dos métodos diferentes, promovían el pardeamiento del TA a nivel inguinal subcutáneo y visceral perigonadal, vía infiltración de eosinófilos y por acción de macrófagos M2. En esta misma línea, y exponiendo a modelos animales a diferentes temperaturas, se reportó que el agotamiento de MI afectaba la termogénesis del tejido adiposo pardo (BAT), mecanismo crítico de este tejido para aumentar el gasto energético del organismo, y que justamente le confiere propiedades protectoras para el fenotipo obeso génico. Curiosamente, la alteración sería atenuada por butirato, estableciendo así un papel modulador de MI en las funciones críticas del TA (41). Si bien, ambos estudios establecen un precedente importante, lo realizado en modelo murino debe ser tomado con cautela por las diferencias de expansión y localización anatómica del TA respecto al ser humano. En cuanto al tejido adiposo visceral (VMF) y el vínculo con la MI, un estudio en la cohorte Twins UK, logró determinar la asociación de 7 géneros bacterianos con el contenido de VMF (42), siendo el género *Blautia*, el más destacado por ser identificado como componente hereditario. Posteriormente, el mismo grupo de trabajo demostró que la cuantificación de OTU's, posee una asociación directa con VMF, incluso con mejor predicción que la ingesta nutrientes vinculados previamente a VMF. Estos datos posicionan la modulación de MI como un factor relevante para evaluar intervenciones centradas en VMF. En esta línea, Pallister *et al.*, reportaron que metabolitos hipurato, alfa-hidroxiisovalerato, bilirrubina y butirilcarnitina, poseen asociación con la composición de VMF en más de 2218 gemelos monocigotos discordantes (43). A su vez, describieron que la especie *Eubacterium dolichum* se asocia con VMF e hipurato, siendo este último, interesante de indagar ya que correlaciona con la neuroglobina, molécula vinculada a la regulación de la homeostasis energética en adipocitos.

Respecto a WAT, se han publicado interesantes

estrategias para su modulación a partir de MI. Entre ellas, el ayuno intermitente cada dos días en modelo animal resultó ser beneficioso para el pardeamiento de WAT inguinal, induciendo mejoras metabólicas así como el aumento del gasto energético a partir de oxidación de lípidos, con solo 15 ciclos de ayuno (44). El pardeamiento logrado fue desarrollado de forma independiente de la activación de BAT, a partir de Acetato y Lactato mediado por MI. Tal como lo confirmo Jockens *et al.*, describiendo el rol que cumplen los AGCC en la lipólisis intracelular en adipocito hMADS (45). Por otro lado, la regulación de WAT y su influencia en la resistencia a la insulina mediada por MI, podría estar explicada por el efecto de los metabolitos derivados del triptófano en la expresión de miR-181 en WAT (26). Este último, se encuentra sobre expresado en ratones y humanos obesos, además de ser un marcador de la progresión de la dieta que induce obesidad, e incluso del desarrollo de la resistencia a la insulina, constituyéndose como un marcador terapéutico potencial para la modulación de WAT mediado por MI. Otros marcadores genéticos expresados en el pardeamiento se relacionaron con la composición de MI en 34 sujetos con obesidad mórbida. Se encontró que *Firmicutes* se asoció positivamente con UCP, PRDM16 y DIO2 en TA subcutáneo (46). Un análisis de regresión multivariado confirma esta asociación, estableciendo que *Firmicutes* contribuye a la varianza de los ARNm de los marcadores de pardeamiento mencionados, independiente de la edad, IMC y Hemoglobina glicosilada. La acción del phyla mencionado según los autores estaría vinculada a los niveles de acetato circulante generados por MI. A nivel metabólico, cambios en la proporción de *Firmicutes*, alteran los sustratos utilizados como fuente energética por la MI, modificando la producción de AGCC y con ello, su función en la regulación de la homeostasis energética (46).

Perspectivas futuras

De forma considerable, y al contrario de la mayoría de las patologías asociadas a MI, ya se encuentran esclarecidas variadas

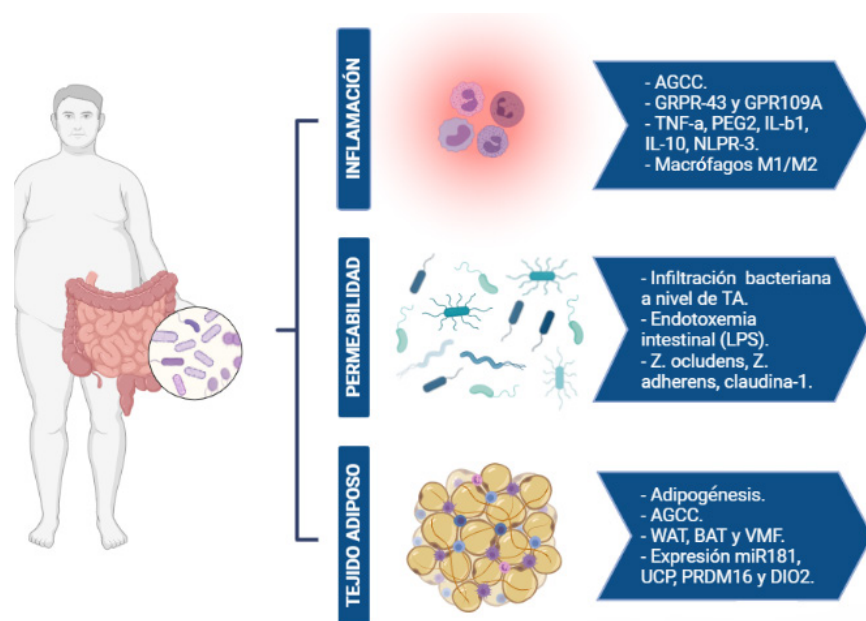


Figura 1: Mecanismos relacionados entre la modulación de la microbiota intestinal en la patogénesis de la obesidad

vías fisiológicas que pueden explicar la relevancia de la disbiosis intestinal como factor etiológico en la patogenia de la obesidad (Figura 1) (18, 47). Sin embargo, la mayoría de los estudios que sustentan esta propuesta se concentran en modelos animales, no permitiendo extrapolar todas las particularidades de estas investigaciones a humanos, al menos en lo referente a TA, debido a su distribución heterogénea y diferente a la de roedores (48). Otro aspecto para considerar corresponde a las variables ambientales que efectivamente pueden ser controladas en condiciones de laboratorio e investigación con modelos animales, factor que sería crítico en los estudios de composición y evolución de la MI humana (49). En esta línea, son numerosos los estudios poblacionales de comunidades homogéneas específicas que reportan intravariabilidad en sus resultados (50, 51). Si bien, esto puede deberse a la falta de estandarización de los sujetos reclutados en los estudios, el componente dietario se posiciona como protagonista para explicar las divergencias reportadas. En este sentido, es necesario y urgente la generación de encuestas dietarias específicas y estandarizadas que puedan

homologar a los voluntarios que participan de estudios transversales, longitudinales y experimentales que realicen la medición de MI.

Respecto al imaginario que propone un microbioma obeso, y considerando la naturaleza diversa de la MI, es fundamental que los trabajos descriptivos que tengan como objetivo la caracterización de MI en población obesa sean antecedidos por investigaciones que informen la composición de referencia de la población local. Ello permitirá establecer efectivamente cuáles son las modificaciones específicas del perfil microbiano en su población obesa, entendiendo que no se pueden extrapolar resultados de poblaciones extranjeras. A partir de esto, se podría identificar los phyla, clases, familias, géneros y especies bacterianas que desencadenan, por ejemplo, los mecanismos mencionados en la presente revisión. Es importante mencionar que, entendiendo los factores territoriales y sociodemográficos que influyen en la composición de MI, esta labor podría incluso exigir esfuerzo por definir la MI de referencia y obesa por zonas geográficas de cada país.

Obteniendo tal información, y aspirando a la medicina personalizada a través de la modulación de MI, deberían surgir estudios traslacionales que puedan medir la efectividad y eficiencia de todas estrategias

terapéuticas que existen actualmente. Será necesario definir cuales poseen una mayor incidencia en la restauración del estado normal de la MI, y con esto apuntar a una mejora de las funciones fisiológicas que modula a nivel de TA de forma global, así como de los subtipos específicos. En esta línea, será primordial definir los enterotipos nacionales que componen la MI de la población, entendiendo que no todos responderán de la misma manera a los tratamientos ni su TA adiposo se modulará de la misma manera.

Si bien, existen países y conglomerados de grupos científicos que ya se encuentran en esta etapa, aun se limita a un grupo específico de naciones del mundo. De mantenerse esta situación desfavorable para países de medianos y bajos ingresos, probablemente nunca se puedan aspirar a la medicina personalizada orientada al tratamiento de la obesidad mediante la modulación de MI a nivel global.

Conclusiones

Los avances relacionados con la secuenciación de nueva generación, así como la disminución de los costos asociados, han permitido establecer un nexo concreto entre la composición de la MI y la patogénesis de la obesidad. Los mecanismos implicados, principalmente estudiados en modelos animales, deberían ser considerados para su evaluación en próximos estudios longitudinales y experimentales en humanos con el fin de obtener una mayor comprensión sobre la implicancia de cada mecanismo en la patogenia global de la obesidad (Figura 2).

Proyectamos que no existe una vía exclusiva

inductora de obesidad mediada por MI, sino más bien, un conjunto de mecanismos promovidos por la disbiosis intestinal de sujetos obesos y que confieren las alteraciones a nivel de inflamación, permeabilidad intestinal y expansión del tejido adiposo. No descartamos que algunos mecanismos pudiesen estar más asociados a la mantención de la obesidad, que al desencadenamiento de esta. Dicha idea presenta menores complicaciones metodológicas para ser estudiada, y podría otorgar una alternativa plausible para el tratamiento de los más de 650 millones de obesos en el mundo. Finalmente, es importante mencionar que diversos estudios experimentales y algunos en humanos, sugieren el rol de los probióticos y prebióticos en la regulación de la adipogénesis, inflamación sistémica, e inducción de obesidad, sin embargo, la evidencia clínica es limitada como para informar efectos terapéuticos concretos.

Agradecimientos

Se agradece a la Beca de Doctorado Nacional 21191919 de la Agencia de Investigación y Desarrollo (ANID) del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación del Gobierno de Chile, a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Mayor y la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de La Frontera.

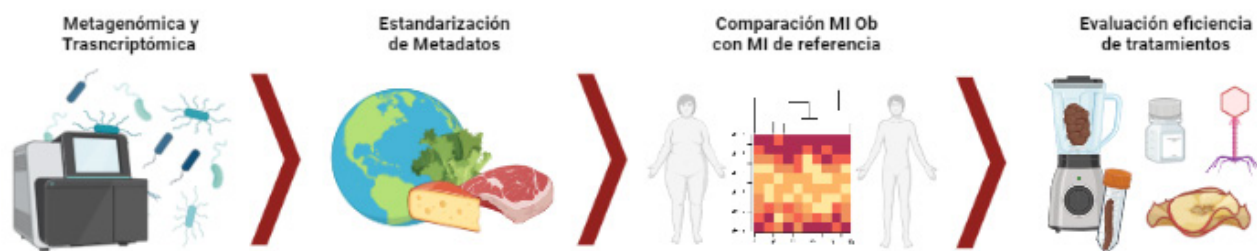


Figura 2: Modulación de MI como tratamiento para la obesidad

Conflictos de interés

Los autores declaran que no poseen conflictos de interés en la temática expuesta en el manuscrito.

Referencias

1. Birsoy K, Festuccia WT, Laplante M. A comparative perspective on lipid storage in animals. *J Cell Sci* [Internet]. 2013;126(7):1541–1552. Available from: <http://jcs.biologists.org/cgi/doi/10.1242/jcs.104992>
2. You T, Nicklas BJ. Chronic Inflammation: Role of Adipose Tissue and Modulation by Weight Loss. 2006;(336):29–37.
3. Hurt RT, Kulisek C, Buchanan LA, McClave SA. The Obesity Epidemic: Challenges, Health Initiatives, and Implications for Gastroenterologists. 2010;6(12):780–792.
4. Shreiner AB, Kao JY, Young VB. The gut microbiome in health and in disease. *Curr Opin Gastroenterol* [Internet]. 2015;31(1):69–75. Available from: <http://journals.lww.com/00001574-201501000-00012>
5. Kim MH, Kang SG, Park JH, Yanagisawa M, Kim CH. Short-chain fatty acids activate GPR41 and GPR43 on intestinal epithelial cells to promote inflammatory responses in mice. *Gastroenterology* [Internet]. 2013;145(2):396–406.e10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2013.04.056>
6. Gérard C, Vidal H. Impact of gut microbiota on host glyceic control. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019;10:1–13.
7. Turnbaugh PJ, Ley RE, Mahowald MA, Magrini V, Mardis ER, Gordon JI. An obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest. 2006;444:1027–1031.
8. Ridaura VK, Faith JJ, Rey FE, et al. Gut Microbiota from Twins Discordant for Obesity Modulate Metabolism in Mice. *Science* 6;341(6150):1241214. Available from: <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.1241214>
9. Nagpal R, Newman TM, Wang S, Jain S, Lovato JF, Yadav H. Obesity-Linked Gut Microbiome Dysbiosis Associated with Derangements in Gut Permeability and Intestinal Cellular Homeostasis Independent of Diet. *J Diabetes Res*. 2018;3462092. <https://doi.org/10.1155/2018/3462092>
10. Šefčíková Z, Kmet V, Bujňáková D, Raček L, Mozeš Š. Development of gut microflora in obese and lean rats. *Folia Microbiol (Praha)*. 2010;55(4):373–375.
11. De La Serre CB, Ellis CL, Lee J, Hartman AL, Rutledge JC, Raybould HE. Propensity to high-fat diet-induced obesity in rats is associated with changes in the gut microbiota and gut inflammation. *Am J Physiol - Gastrointest Liver Physiol*. 2010;299(2):G 440–488.
12. Zhang X, Zhao Y, Zhang M, Pang X, Xu J, Kang C, et al. Structural changes of gut microbiota during berberine-mediated prevention of obesity and insulin resistance in high-fat diet-fed rats. *PLoS One*. 2012;7(8): e42529. doi: 10.1371/journal.pone.0042529.
13. Hamilton MK, Boudry G, Lemay DG, Raybould HE. Changes in intestinal barrier function and gut microbiota in high-fat diet-fed rats are dynamic and region dependent. *Am J Physiol - Gastrointest Liver Physiol*. 2015;308(10):G840–851.
14. Saad MJA, Santos A, Prada PO. Linking gut microbiota and inflammation to obesity and insulin resistance. *Physiology*. 2016;31(4):283–293.
15. Lundgren P, Thaiss CA. The microbiome-adipose tissue axis in systemic metabolism. *Am J Physiol - Gastrointest Liver Physiol*. 2020;318(4):G717–24.
16. Cryan JF, O’riordan KJ, Cowan CSM, et al. The microbiota-gut-brain axis. *Physiol Rev*. 2019;99(4):1877–2013.
17. Heiss CN, Olofsson LE. Gut Microbiota-Dependent Modulation of Energy Metabolism. *J Innate Immun*. 2018;10(3):163–71.
18. Cunningham AL, Stephens JW, Harris DA. A review on gut microbiota: a central factor in the pathophysiology of obesity. *Lipids Health Disease*. 2021;20(1):1–13.
19. Glassner KL, Abraham BP, Quigley EMM. The microbiome and inflammatory bowel disease. *J Allergy Clin Immunol* [Internet]. 2020;145(1):16–27. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2019.11.003>
20. Ellulu MS, Patimah I, Khaza’ai H, Rahmat A, Abed Y. Obesity & inflammation: The linking mechanism & the complications. *Arch Med Sci*. 2017;13(4):851–63.
21. Vinolo MAR, Rodrigues HG, Nachbar RT, Curi R. Regulation of inflammation by short chain fatty acids. *Nutrients*. 2011;3(10):858–876.
22. Thangaraju M, Cresci GA, Liu K, et al. GPR109A Is a G-protein-Coupled Receptor for the Bacterial Fermentation Product Butyrate and Functions as a Tumor Suppressor in Colon. *Cancer Res* [Internet]. 2009;69(7):2826–2832. Available from: <http://cancerres.aacrjournals.org/lookup/doi/10.1158/0008-5472.CAN-08-4466>
23. Macia L, Tan J, Vieira AT, et al. Metabolite-sensing receptors GPR43 and GPR109A facilitate dietary fibre-induced gut homeostasis through regulation of the inflammasome. *Nat Commun*. 2015;6(6734).
24. Cox MA, Jackson J, Stanton M, et al. Short-chain fatty acids act as anti-inflammatory mediators by regulating prostaglandin E2 and cytokines. *World J Gastroenterol*. 2009;15(44):5549–5557.
25. Chang P V., Hao L, Offermanns S, Medzhitov R. The microbial metabolite butyrate regulates intestinal macrophage function via histone deacetylase inhibition. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2014;111(6):2247–2252.
26. Virtue AT, McCright SJ, Wright JM, et al. The gut microbiota regulates white adipose tissue inflammation

- and obesity via a family of microRNAs. *Sci Transl Med*. 2019;11(496):1-14.
27. Harford KA, Reynolds CM, McGillicuddy FC, Roche HM. Fats, inflammation and insulin resistance: Insights to the role of macrophage and T-cell accumulation in adipose tissue. *Proc Nutr Soc*. 2011;70(4):408-417.
 28. Orr JS, Puglisi MJ, Ellacott KLJ, Lumeng CN, Wasserman DH, Hasty AH. Toll-like receptor 4 deficiency promotes the alternative activation of adipose tissue macrophages. *Diabetes*. 2012;61(11):2718-27.
 29. Teixeira TFS, Souza NCS, Chiarello PG, et al. Intestinal permeability parameters in obese patients are correlated with metabolic syndrome risk factors. *Clin Nutr*. 2012;31(5):735-740.
 30. Fava F, Danese S. Intestinal microbiota in inflammatory bowel disease: Friend of foe? *World J Gastroenterol*. 2011;17(5):557-566.
 31. Jobin K, Stumpf NE, Schwab S, et al. A high-salt diet compromises antibacterial neutrophil responses through hormonal perturbation. *Sci Transl Med*. 2020;12(536):1-14.
 32. Massier L, Chakaroun R, Tabei S, et al. Adipose tissue derived bacteria are associated with inflammation in obesity and type 2 diabetes. *Gut*. 2020;69(10):1796-1806.
 33. Burcelin R, Serino M, Chabo C, Garidou L, Pomié C, Courtney M, et al. Metagenome and metabolism: The tissue microbiota hypothesis. *Diabetes, Obes Metab*. 2013;15(S3):61-70.
 34. Anhe FF, Jensen BAH, Varin T V, et al. Type 2 diabetes influences bacterial tissue compartmentalisation in human obesity. *Nat Metab*. 2020;2(3):233-242.
 35. Cani PD, Amar J, Iglesias MA, et al. Metabolic Endotoxemia Initiates Obesity and Insulin Resistance. 2007;56:1761-1772.
 36. De Punder K, Pruijboom L. Stress induces endotoxemia and low-grade inflammation by increasing barrier permeability. *Front Immunol*. 2015;6(223):1-12.
 37. Wang JH, Bose S, Kim GC, et al. Flos Lonicera ameliorates obesity and associated endotoxemia in rats through modulation of gut permeability and intestinal microbiota. *PLoS One*. 2014;9(1).
 38. Wang JH, Bose S, Kim HG, Han KS, Kim H. Fermented *Rhizoma Atractylodis Macrocephalae* alleviates high fat diet-induced obesity in association with regulation of intestinal permeability and microbiota in rats. *Sci Rep*. 2015;5:1-10.
 39. Vishvanath L, Gupta RK. Contribution of adipogenesis to healthy adipose tissue expansion in obesity. 2019;129(10).
 40. Suárez-zamorano N, Fabbiano S, Chevalier C, et al. Europe PMC Funders Group Microbiota depletion promotes browning of white adipose tissue and reduces obesity. 2016;21(12):1497-1501.
 41. Jian H, Yimin J, Shifng P, et al. Butyrate alleviates high fat diet-induced obesity through activation of adiponectin-mediated pathway and stimulation of mitochondrial function in the skeletal muscle of mice. *Oncotarget*. 2016;7(35):56071-56082.
 42. Goodrich JK, Davenport ER, Beaumont M, et al. Genetic Determinants of the Gut Microbiome in UK Twins. *Cell Host Microbe*. 2016;19(5):731-743.
 43. Pallister T, Jackson MA, Martin TC, et al. Untangling the relationship between diet and visceral fat mass through blood metabolomics and gut microbiome profiling. 2017;41(7):1106-13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2017.70>
 44. Li G, Xie C, Lu S, et al. Intermittent Fasting Promotes White Adipose Browning and Decreases Obesity by Shaping the Gut Microbiota. *Cell Metab* [Internet]. 2017;26(4):672-685.e4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550413117305041>
 45. Jocken JWE, Hernández MAG, Hoebbers NTH, Morris M. Short-Chain Fatty Acids Differentially Affect Intracellular Lipolysis in a Human White Adipocyte Model. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2018;8: 372. doi: 10.3389/fendo.2017.00372
 46. Serino M, Blasco-baque V, Azalbert V, et al. Gut Microbiota Interacts with Markers of Adipose Tissue Browning, Insulin Action and Plasma Acetate in Morbid Obesity. *Mol Nutr Food Res*. 2018;62(3). doi: 10.1002/mnfr.201700721.2017;1700721
 47. Xiao H, Kang S. The Role of the Gut Microbiome in Energy Balance With a Focus on the Gut-Adipose Tissue Axis. *Front. Genet*. 2020; 11:297. doi: 10.3389/fgene.2020.00297
 48. Chait A, den Hartigh LJ. Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease. *Front Cardiovasc Med*. 2020;7:22. doi.org/10.3389/fcvm.2020.00022
 49. Schmidt TSB, Raes J, Bork P. The Human Gut Microbiome: From Association to Modulation. *Cell* [Internet]. 2018;172(6):1198-1215. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.02.044>
 50. Rebolledo C, Cuevas A, Zambrano T, et al. Bacterial Community Profile of the Gut Microbiota Differs between Hypercholesterolemic Subjects and Controls. *Biomed Res Int*. 2017: <https://doi.org/10.1155/2017/8127814>
 51. Obregon-Tito AJ, Tito RY, Metcalf J, et al. Subsistence strategies in traditional societies distinguish gut microbiomes. *Nat Commun* [Internet]. 2015;6:605. doi:10.1038/ncomms7505.

Recibido: 26/02/2022
Aceptado: 26/04/2022

Incorporação da classificação NOVA na produção científica em alimentação e nutrição na América Latina: uma revisão cienciométrica

Vivian Costa Resende Cunha^{1*}, Camila A. Borges², Daniela S. Canella^{2,3}.

Resumo: Incorporação da classificação NOVA na produção científica em alimentação e nutrição na América Latina: uma revisão cienciométrica. **Introdução.** Em 2009, foi proposta uma classificação de alimentos, denominada classificação NOVA. Países da América Latina tem se destacado em seu uso nas recomendações nutricionais e agenda regulatória. **Objetivo.** Avaliar como a produção científica em alimentação e nutrição na América Latina tem incorporado a classificação NOVA. **Materiais e métodos.** A análise da produção científica foi realizada a partir de trabalhos apresentados no Congresso Latinoamericano de Nutrição (SLAN) nos anos de 2012, 2015 e 2018. Os termos utilizados para a busca foram: NOVA, ultraprocessado, processado, processamento e guia alimentar, nos idiomas português, inglês e espanhol. Após a busca, foram aplicados os critérios de exclusão e inclusão e os resumos selecionados foram descritos de acordo com variáveis analíticas previamente definidas. **Resultados.** Foram analisados 153, sendo 24 publicados em 2012, 20 em 2015 e 109 em 2018. A maioria dos estudos foram desenvolvidos no Brasil (56,2%) e no México (12,4%) e envolvia adolescentes (28,8%), adultos (21,6%) e alimentos (19,6%) como sujeito/ unidade de análise. A maioria dos trabalhos foi classificada na área de Nutrição em Saúde Pública (88,9%), era de natureza observacional (82,3%) e empregava método quantitativo (76,5%). A venda e/ou consumo de alimentos (46,4%) e o ambiente alimentar (24,2%) foram os objetos de estudo mais frequentes. **Conclusão.** A produção científica que considera a classificação NOVA na América Latina aumentou em 2018, com Brasil e México liderando o desenvolvimento dos estudos. Estudos que explorem a relação da classificação NOVA com o preço dos alimentos, habilidades culinárias e políticas públicas são oportunidades de pesquisa. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 109-124.**

Palavras-chave: América Latina, classificação NOVA, indicadores de produção científica, produção de alimentos, fast foods.

Abstract: Incorporation of the NOVA classification into scientific production on food and nutrition in Latin America: a scientometric review. **Introduction.** In 2009, a food classification was proposed, called NOVA classification. Latin American countries have stood out in their use in nutritional recommendations and regulatory agenda. **Objective.** To evaluate how scientific production in food and nutrition in Latin America has incorporated the NOVA classification. **Materials and methods.** The analysis of scientific production was carried out from annals at the Latin American Congress of Nutrition (SLAN) in 2012, 2015 and 2018. The terms used for the search were: NOVA, ultra-processed, processed, processing and food guide, in Portuguese, English and Spanish. After the search, the exclusion and inclusion criteria were applied and the selected abstracts were described according to previously defined analytical variables. **Results.** A total of 153 were analyzed, 24 of which were published in 2012, 20 in 2015 and 109 in 2018. Most studies were carried out in Brazil (56,2%), followed by Mexico (12,4%) and involved adolescents (28,8%), adults (21,6%) and food (19,6%) as subject or unit of analysis. Most of the works were classified in the area of Public Health Nutrition (88,9%), were observational (82,3%) and used a quantitative method (76,5%). The sale and/or consumption of food (46,4%) and the food environment (24,2%) were the most common objects of study. **Conclusion.** The scientific production that considers the NOVA classification in Latin America increased in 2018, with Brazil and Mexico leading the development of studies. Studies that explore the relationship of NOVA classification to food price, culinary skills and public policy analysis are research opportunities. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 109-124.**

Keywords: Latin America, NOVA classification, scientific production indicators, food production, fast foods.

Introdução

Tradicionalmente, as recomendações alimentares têm sido pautadas na abordagem de nutrientes, baseadas na quantidade de porções de grupos de alimentos fonte dos diferentes nutrientes e expressa, por vezes, em ícones como pirâmides alimentares (1,2). Apesar destas recomendações

¹Programa de Pós-Graduação Alimentação, Nutrição e Saúde (PPG-ANS). Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); ² Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde. Universidade de São Paulo (USP); ³ Instituto de Nutrição. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Autor para la correspondencia: Vivian Costa Resende Cunha, E-mail: vivianrcunha@hotmail.com



almejem a orientação e promoção de uma alimentação saudável e terem sido úteis em um período de carências alimentares, atualmente se tornaram obsoletas. Recomendações alimentares atuais devem levar em conta as mudanças pelas quais os sistemas alimentares e os modos de produção e distribuição de alimentos têm passado e dar ênfase na oferta de alimentos amplamente consumidos pela população (3).

Partindo deste pressuposto e da compreensão de que o paradigma baseado em nutrientes era insuficiente para explicar a relação entre alimentação e doenças crônicas, em 2009, foi proposta uma classificação de alimentos que considera a extensão e o propósito de seu processamento industrial (3,4). Esta classificação, denominada NOVA, agrupa os alimentos em quatro grandes grupos: os alimentos in natura ou minimamente processados, que corresponde aos alimentos inteiros ou que sofreram pequena alteração, como remoção das partes não comestíveis, secagem, moagem, pasteurização, trituração, fracionamento ou congelamento; os ingredientes culinários processados, que são obtidos dos alimentos in natura ou da natureza, como os óleos e gorduras, sal e açúcar; alimentos processados, produzidos a partir da adição de sal, açúcar ou outro ingrediente culinário aos alimentos in natura ou minimamente processados; e alimentos ultraprocessados, formulações industriais cujos ingredientes consistem em substâncias alimentares de uso culinário inexistente ou raro, e em aditivos cuja função é tornar o produto final altamente palatável (15).

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) publicou, em 2015, um relatório com a análise da venda de alimentos e bebidas ultraprocessados no comércio varejista em 13 países da América Latina entre os anos 2000 e 2013. Segundo relatório, a venda de ultraprocessadas aumentou nos 13 países analisados (com exceção da Argentina e Venezuela, devido às crises econômicas enfrentadas). A análise também indicou uma relação entre o aumento da venda de alimentos e bebidas ultraprocessados com o aumento do excesso de peso e obesidade na

América Latina (6,7). A relação direta entre a venda, a disponibilidade domiciliar, o consumo e o preço dos alimentos ultraprocessados com o excesso de peso e obesidade na população também foi identificada em estudos observacionais conduzidos em países da América Latina, Estados Unidos, Canadá e países da Europa (6-12).

Desde que a classificação NOVA foi publicada, pesquisadores ao redor do mundo vem utilizando-a como referencial teórico fomentando extensa produção científica. Países de renda alta (13,14) tem conduzido estudos para avaliar o impacto do consumo de ultraprocessados na saúde. Na América Latina, destaca-se, por exemplo, estudos realizados no Chile(15), México(16) e Brasil (4,8,12,17) que avaliaram o impacto do consumo de alimentos ultraprocessados na qualidade da alimentação e em desfechos em saúde. Esses estudos contribuem para gerar evidências sobre a necessidade de implementação de políticas públicas que promovam o aumento no consumo de alimentos in natura ou minimamente processados e limitem o consumo de alimentos ultraprocessados (18).

Países da América Latina, como Brasil, Uruguai e Peru, adotaram a classificação NOVA em seus Guias Alimentares (19-21) e outros, tem se destacado pela formulação de políticas públicas regulatórias que envolvem rotulagem, taxação e regulação da publicidade de alimentos e bebidas ultraprocessados, com vistas à redução do consumo de alimentos ultraprocessados, como o Chile, Peru, Uruguai e México (22-24). Neste sentido, cabe investigar se, em que medida e como a classificação NOVA tem sido incorporada na agenda de pesquisa dos países da região.

Avançar na compreensão do estado de conhecimento sobre um tema a ser explorado, em um determinado período, é de grande relevância para o processo de apreensão da evolução da ciência, contribuindo para que se ordene o conjunto de resultados obtidos e permitindo a articulação de diferentes perspectivas, identificação das contradições e determinação de lacunas. Partindo deste pressuposto e de que a classificação NOVA é relativamente recente (3), a hipótese é que a busca de estudos em anais de um evento científico como o Congresso da Sociedade Latinoamericana de Nutrição (SLAN) poderá refletir, além da produção acadêmica de grupos consolidados, a produção local e de pesquisadores iniciantes as

quais podem não estar presente nas bases de dados científicas. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar como a produção científica em alimentação e nutrição na América Latina tem incorporado a classificação NOVA a partir de trabalhos apresentados no Congresso da SLAN.

Materiais e métodos

O presente estudo é de natureza descritiva, combinando a avaliação do “estado da arte”, de natureza qualitativa (25), e uma revisão cienciométrica, envolvendo aspectos quantitativos (26), que buscam responder à pergunta norteadora: “Como a produção científica em alimentação e nutrição na América Latina tem incorporado a classificação NOVA?”.

Foi realizada uma busca dos estudos nos anais do Congresso da SLAN dos anos de 2012 (primeira edição do congresso após a publicação da classificação NOVA), 2015 e 2018 (última edição do congresso realizada). O SLAN é o maior congresso de Nutrição da América Latina, abrangendo todas as áreas temáticas do campo da Nutrição (Ciência Básica e Experimental, Ciência de Alimentos, Nutrição Clínica, Nutrição em Saúde Coletiva e Alimentação Coletiva). Os termos utilizados para a busca, nos idiomas português, inglês e espanhol, foram: NOVA, ultraprocesado, ultra-processed, ultraprocessed, ultraprosesado, ultra-procesado, processado, processed, procesado, processamento, processing, procesamiento, guia alimentar, food guide, dietary guidelines, guía de comida e guía alimentaria.

Após a busca, foram excluídos os resumos duplicados, visto que um resumo pode conter um ou mais termos utilizados para a busca e por isso, ser identificado mais de uma vez. Posteriormente, foi realizada uma análise dos títulos e resumos dos anais do SLAN, excluindo aqueles que não estavam em concordância com a temática do estudo, aqueles que não deixaram claro no título e/ou resumo que foi utilizada a classificação NOVA (por exemplo, aqueles que não especificaram a edição do Guia Alimentar para a População Brasileira utilizada ou utilizaram apenas a palavra industrializado) e os que mencionaram a classificação NOVA na introdução e/ou conclusão, porém este não era o objeto de estudo ou de análise. Foram incluídos os estudos realizados com seres humanos em qualquer faixa etária e ciclo da vida, aqueles de descrição e avaliação de alimentos, dieta, ambientes, instrumentos de aferição e políticas públicas.

Os estudos que se adequaram à temática, a partir da leitura do resumo, foram agrupados nas seguintes variáveis analíticas e em suas categorias: local (país onde o estudo foi desenvolvido); vínculo institucional dos autores (instituição/país do primeiro autor); ano de publicação nos anais; objeto de estudo (adoção em Políticas Públicas; ambiente alimentar; análise do perfil nutricional de alimentos; desenvolvimento/ validade/ reprodutibilidade de instrumento e de modelo teórico; educação alimentar e nutricional; habilidades/práticas culinárias; percepção de saudabilidade de alimentos; preferências alimentares; preço de alimentos; reformulação de produto; venda e/ ou consumo de alimentos; relação entre processamento e estado nutricional e/ ou outros desfechos em saúde); natureza da abordagem (observação; intervenção; relato de experiência ou ensaio; revisão; metodológico); método de análise dos dados (quantitativo; qualitativo; misto; não se aplica); área temática (Ciência e Tecnologia de Alimentos; Nutrição Clínica; Nutrição em Saúde Pública; Alimentação Coletiva); e sujeito ou unidade de análise (crianças de 0 a 2 anos; crianças de 2 a 5 anos; crianças de 5 a 10 anos; adolescentes de 10 a 19 anos; adultos de 19 a 60 anos; idosos acima de 60 anos; mulheres em idade reprodutiva; domicílios; profissionais de saúde; profissionais de educação; pais/cuidadores/responsáveis; estudantes universitários; indivíduos com patologia; alimentos; políticas públicas; local de vendas; mídias; indústria de alimentos).

Os dados foram sistematizados e analisados utilizando o programa do Excel, do pacote Microsoft Office, versão 2010, e apresentados em tabelas, com frequência absoluta e relativa, segundo as variáveis analíticas apresentadas. Foi realizada uma síntese narrativa dos resumos selecionados para a revisão cienciométrica e estado da arte.

Resultados

O total de resumos publicados nos anais do Congresso da SLAN nos anos de 2012, 2015 e 2018 foram 1522, 625 e 1341, respectivamente,

sendo 24, 20 e 109, respectivamente, aqueles que consideraram a classificação NOVA e foram incluídos na revisão, totalizando 153 trabalhos analisados.

Os estudos selecionados foram desenvolvidos, majoritariamente, no Brasil (56,2%), seguidos do México (12,4%) (Tabela 1). O primeiro autor dos estudos apresentava, em sua maioria, vínculo institucional com instituições brasileiras (62,7%), seguida por instituições mexicanas (11,1%). Ainda, destacam-se como vínculo, no Brasil, a Universidade de São Paulo (26,1%), a Universidade Federal de São Paulo (4,6%), a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (4,6%) e o Centro Universitário

de Brasília (3,9%), além do Instituto Constarricense de Investigación y Enseñanza em Nutrición y Salud (5,2%), da Costa Rica (dados não apresentados em tabela).

Os objetos de estudo mais frequentes foram venda e/ou consumo de alimentos (46,4%) e ambiente alimentar (24,2%), enquanto os menos frequentes foram: preço dos alimentos (2,0%), reformulação de produtos (2,0%) e habilidades/práticas culinárias (2,0%) (Tabela 2).

Quanto à natureza de abordagem, os estudos eram, majoritariamente, observacionais (82,3%) e o método para análise de dados predominante foi o quantitativo (76,5%). A grande maioria dos estudos foram classificados na área temática de Nutrição em Saúde

Tabela 1. Distribuição do local (país onde o estudo foi desenvolvido) de resumos publicados nos anais dos Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion, 2012, 2015 e 2018.

País*	SLAN 2012	SLAN 2015	SLAN 2018	Total n (%***)
Argentina	0	1	4	5 (3,3)
Brasil	19	10	57	86 (56,2)
Chile	1	1	3	5 (3,3)
Colômbia	1	1	7	9 (5,9)
Costa Rica	0	2	5	7 (4,6)
Ecuador	0	1	6	7 (4,6)
Guatemala	0	0	2	2 (1,3)
Honduras	0	0	2	2 (1,3)
México	0	2	17	19 (12,4)
Panamá	0	0	1	1 (0,6)
Paraguai	0	0	1	1 (0,6)
Peru	0	1	3	4 (2,6)
Países não latino-americanos**	4	2	12	18 (11,8)

* Alguns resumos englobam mais de um país.

** Inclui Austrália, Canadá, Espanha, EUA, Marrocos, Reino Unido e estudo com 19 países.

*** A frequência relativa (%) foi calculada proporcionalmente, considerando n=153

Tabela 2. Distribuição dos objetos de estudo de resumos publicados nos anais dos Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion, 2012, 2015 e 2018.

Objetos de estudo*	SLAN 2012	SLAN 2015	SLAN 2018	Total n (%**)
Venda e/ou consumo de alimentos	12	5	54	71 (46,4)
Ambiente Alimentar	10	5	22	37 (24,2)
Análise do perfil nutricional dos alimentos	3	4	13	20 (13,1)
Políticas Públicas	0	2	17	19 (12,4)
Relação entre processamento e estado nutricional/outros desfechos em saúde	3	5	7	15 (9,8)
Educação nutricional	0	2	5	7 (4,6)
Desenvolvimento/ Validade/ Reprodutibilidade de instrumento e construção de modelos teóricos	0	1	5	6 (3,9)
Percepção de saudabilidade dos alimentos	0	2	4	6 (3,9)
Preferências alimentares	1	0	3	4 (2,6)
Preço dos alimentos	3	0	0	3 (2,0)
Reformulação de produto	0	1	2	3 (2,0)
Habilidades/Práticas culinárias	0	1	2	3 (2,0)

* Alguns estudos envolvem mais de uma categoria.

** A frequência relativa (%) foi calculada proporcionalmente, considerando n=153.

Tabela 3. Distribuição da natureza da abordagem, método de análise dos dados e área temática de resumos publicados nos anais dos Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion, 2012, 2015 e 2018.

	SLAN 2012	SLAN 2015	SLAN 2018	Total n (%)
Natureza da Abordagem				
Intervenção	2	3	8	13 (8,5)
Observação	20	16	90	126 (82,3)
Relato de experiência ou ensaio	1	0	6	7 (4,6)
Revisão	1	0	2	3 (2,0)
Metodológico	0	1	3	4 (2,6)
Método de análise dos dados				
Qualitativo	2	3	12	17 (11,1)
Quantitativo	21	16	80	117 (76,5)
Misto	0	1	8	9 (5,9)
Não se aplica	1	0	9	10 (6,5)
Área Temática				
Ciência e Tecnologia de Alimentos	2	1	6	9 (5,9)
Nutrição Clínica	1	0	6	7 (4,6)
Nutrição em Saúde Pública	20	19	97	136 (88,9)
Alimentação Coletiva	1	0	0	1 (0,6)

Tabela 4. Distribuição dos sujeitos ou unidades de análise de resumos publicados nos anais dos Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion, 2012, 2015 e 2018.

Sujeito ou unidade de análise*	SLAN 2012	SLAN 2015	SLAN 2018	Total n (%)
Crianças de 0 a 2 anos	1	0	15	16(10,5)
Crianças de 2 a 5 anos	1	1	19	21(13,7)
Crianças de 5 a 10 anos	0	2	24	26(17,0)
Adolescentes de 10 a 19 anos	1	3	40	44(28,8)
Adultos de 19 a 60 anos	3	7	23	33(21,6)
Idosos acima de 60 anos	1	2	11	14(9,1)
Mulheres em idade reprodutiva	0	0	4	4(2,6)
Domicílios	7	3	5	15(9,8)
Profissionais de saúde	0	1	3	4(2,6)
Profissionais de educação	0	0	3	3(2,0)
Pais/cuidadores/responsáveis	0	2	3	5(3,3)
Estudantes universitários	0	2	1	3(2,0)
Indivíduos com patologia	0	0	1	1(0,6)
Alimentos	5	5	20	30(19,6)
Políticas Públicas	0	1	7	8(5,2)
Local de vendas	0	1	5	6(3,9)
Mídias	0	0	6	6(3,9)
Indústria de Alimentos	1	0	1	2(1,3)

* Alguns estudos envolvem mais de uma categoria

** A frequência relativa (%) foi calculada proporcionalmente, considerando n=153

Pública (88,9%) e apenas um estudo na área de Alimentação Coletiva (0,6%) (Tabela 3).

Em relação aos sujeitos e/ou unidade de análise, a maioria dos estudos envolvia adolescentes (28,8%), adultos (21,6%), alimentos (19,6%) e crianças de 5 a 10 anos (17%). Poucos estudos analisaram indivíduos com patologias (0,6%) e indústria de alimentos (1,3%) (Tabela 4).

Discussão

Este estudo realizou uma revisão cienciométrica para avaliar o estado da arte sobre a incorporação da classificação NOVA na produção científica na América Latina. Pode-se observar um volume crescente de estudos que incorporaram a classificação na América Latina, especialmente no ano de 2018, representando um aumento de 445% comparado com o ano de 2015. Como hipótese para esse aumento podemos citar três principais fatores: a publicação da segunda edição do Guia Alimentar para a População Brasileira, em 2014 (19), que considera a classificação NOVA como um de seus referenciais teóricos; a proposta do “Modelo de perfil nutricional” publicado em 2016 pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS), a qual adota critérios para avaliar alimentos processados e ultraprocessados em relação ao excesso de nutrientes críticos (sódio, açúcares livres, edulcorantes, gorduras totais, gorduras saturadas e gorduras trans) (27); e avanços na agenda regulatória com a regulamentação para taxação das bebidas não alcoólicas com adição de açúcar, implementada no México, em 2014, e nos anos seguintes, as legislações aprovadas para rotulagem frontal de advertência de alimentos processados e ultraprocessados, tendo o Chile como pioneiro, em 2016, seguido por Uruguai e Peru, em 2018, e por último, o México, em 2020 (21-23).

A literatura tem mostrado uma relação, cada vez mais robusta, entre o consumo de alimentos ultraprocessados, obesidade e desfechos negativos para a saúde, como o aumento das doenças crônicas não-

transmissíveis (DCNT) (6,10,14,15,28-30). Diante destas evidências e da relevância desse conhecimento para lidar com os problemas de saúde pública atuais, os estudos publicados nos anais dos Congressos da SLAN foram majoritariamente classificados na área temática de Nutrição em Saúde Pública e os objetos de estudo mais frequentes foram a venda e/ou consumo de alimentos e o ambiente alimentar.

Poucos estudos encontrados tiveram como objeto de estudo as habilidades/práticas culinárias, a reformulação de produtos e o preço dos alimentos. Ainda que o conhecimento sobre venda e/ou consumo dos alimentos, ambiente alimentar e perfil nutricional dos alimentos (maioria dos objetos de estudos contemplados) seja fundamental para a compreensão de um panorama sobre a alimentação da população e para propostas de políticas públicas que favoreçam uma alimentação saudável, o desenvolvimento de habilidades e práticas culinárias são fundamentais para a substituição do consumo de alimentos ultraprocessados por alimentos in natura ou minimamente processados (31). Portanto, embora tenha sido pouco explorado nos estudos avaliados, este objeto de estudo merece atenção e é uma oportunidade de pesquisa importante para a ciência na América Latina.

A reformulação de produtos, que também foi pouco referida nos estudos analisados, se refere a políticas e práticas que visam reduzir a quantidade de um conjunto de nutrientes críticos. Apesar da reformulação de produtos ser apontada em alguns estudos como uma alternativa para promoção de uma alimentação mais saudável pela proposta de redução dos nutrientes críticos, a literatura tem sugerido cautela ao considerar esta estratégia como favorável à saúde (32). A redução de nutrientes críticos poderia melhorar a qualidade nutricional dos alimentos processados, entretanto, quando se trata de alimentos ultraprocessados, sua redução não resultará, necessariamente, na produção de alimentos nutritivos, uma vez que a sua substituição pode se dar por outro ingrediente de uso industrial (por exemplo, aditivos), potencialmente nocivo (34). Esta proposta também pode legitimar, endossar e até promover, ao invés de inibir, o consumo de alimentos ultraprocessados, especialmente em países com mercados emergentes no Sul global, onde a distribuição e consumo dos alimentos ultraprocessados continuam crescendo rapidamente (32).

Uma revisão sistemática analisou a literatura

disponível sobre o ambiente alimentar na América Latina e também encontrou uma baixa publicação de estudos sobre o preço dos alimentos (33). Em países de renda alta, como os EUA e o Reino Unido, o preço de uma alimentação baseada em alimentos ultraprocessados ainda é mais barata comparada a uma alimentação baseada em alimentos in natura ou minimamente processados (34,35). No Brasil, a literatura tem sugerido o inverso, entretanto, a manutenção deste cenário não está clara (36,37). Maia *et al.* (36) (2020) sugerem que os alimentos ultraprocessados se tornarão mais baratos que os alimentos in natura ou minimamente processados a partir de 2026, no Brasil. Diante das particularidades econômicas, políticas e sociais da América Latina, é importante que a literatura científica da região sobre este tema seja adensada, a fim de avaliar se o preço dos alimentos é um determinante da obesidade ou das desigualdades da obesidade nos países e contribuir para a formulação de intervenções e desenvolvimento de políticas de alimentação e nutrição que visam taxaço e ou redução de preço (11).

A produção científica sobre a classificação NOVA foi desenvolvida majoritariamente no Brasil e no México. Estes países se destacam dos demais da América Latina, dentre outras razões, pela realização periódica de pesquisas representativas, com dados nacionais antropométricos e alimentares da população mexicana (38,39) e da população brasileira (40,41) que permitem realizar análises com dados representativos da população. Um maior conhecimento epidemiológico da população oriundo destas pesquisas pode justificar, em parte, um maior engajamento para a produção científica local. Ademais, a classificação NOVA foi proposta por um grupo de pesquisadores brasileiros (3,4) e é o referencial teórico que embasa as diretrizes nacionais de alimentação saudável para população brasileira (19,42).

No Brasil, as instituições que mais conduziram os estudos estão localizadas na região Sudeste do país. A região Sudeste concentra 62,4% dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) presentes no Brasil (43), além de concentrar um maior quantitativo

de programas de pós-graduação de mestrado e doutorado. Como consequência, os investimentos na ciência também são maiores e representaram cerca de metade dos investimentos das agências de fomento do país (44).

Os estudos avaliados foram predominantemente do tipo observacional e o método de análise quantitativo predominante. A grande maioria dos estudos que utilizaram uma abordagem qualitativa (11,1%) buscaram avaliar a percepção sobre as conquistas e desafios enfrentados pela adoção das Políticas Públicas e a percepção da população, sobre a segurança alimentar e nutricional. A natureza observacional e o método quantitativo são frequentemente encontrados nos estudos que contemplam a área de Nutrição em Saúde Pública, maioria dos trabalhos encontrados neste estudo, uma vez que determinam a distribuição de doenças ou condições relacionadas à saúde, exploram associações e muitas vezes utilizam base de dados secundários, tornando-os importantes ferramentas para investigações epidemiológicas.

O público mais analisado nos estudos foram os adolescentes, seguido dos adultos e crianças de 5 a 10 anos. Embora a literatura tenha apontado um baixo investimento da América Latina e Caribe na primeira infância (crianças de 0 a 6 anos), correspondente a 1/3 quando comparado com o investimento em crianças de 5 a 10 anos, quase 1/3 dos trabalhos analisados estudaram este público – somando os grupos de criança de 0 a 2 anos e de 2 a 5 anos. Evidências apontam que o investimento na primeira infância é a melhor maneira de reduzir as desigualdades e tem uma elevada taxa de retorno para a sociedade (45).

Apesar da evolução significativa nos últimos anos da produção científica sobre a classificação NOVA nos anais do Congresso da SLAN, a partir desta revisão observa-se como oportunidades para futuras pesquisas: a avaliação de políticas públicas, para monitorar os regulamentos existentes e subsidiar novas políticas; estudos que realizem análise de publicidade de alimentos presente

na mídia, não apenas a televisiva e a impressa, mas principalmente entre conteúdos digitais que também são importantes para melhor compreensão sobre o ambiente alimentar atual nas práticas alimentares; além de estudos sobre o preço dos alimentos e habilidades culinárias. O desenvolvimento de estudos de intervenção e o uso de métodos qualitativos em pesquisa utilizando a classificação NOVA também serão importantes para suprir uma lacuna da literatura latino-americana.

Conclusão

A partir desta revisão, conclui-se que a produção científica que considera a classificação NOVA na América Latina tem aumentado de maneira expressiva nos últimos anos. Há uma concentração no desenvolvimento dos estudos no Brasil e no México e na área temática de Nutrição em Saúde Pública. Os temas mais estudados foram a venda e/ou consumo de alimentos e ambiente alimentar e observa-se como oportunidade de pesquisas para a área o estudo do preço dos alimentos, habilidades culinárias e a análise de políticas públicas bem como estudos qualitativos e de intervenção que utilizem a classificação NOVA entre os seus referenciais teóricos.

Agradecimentos

O projeto foi realizado na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), por meio do pós-doutorado da primeira autora (VCRC), portanto, agradecemos a Instituição pelo suporte necessário para realização da pesquisa. Ainda, o estudo contou com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) (processo número E-26/202.667/2018).

Conflitos de interesse

As autoras não possuem conflitos de interesse ao presente trabalho.

Referências

1. Welsh S, Davis C, Shaw A. Development of the food guide pyramid. *Nutritional Today*. 1992; 27(6):12-23. Doi: 10.1097/00017285-199211000-00005
2. Phillipi ST, Latterza AR, Cruz ATR, Ribeiro LC. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos.

- Rev Nutr. 1999; 12(1):65-80. Doi: 10.1590/S1415-52731999000100006
3. Monteiro CA. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr.* 2009; 12:729-731. Doi: 10.1017/S1368980009005291.
 4. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IRR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saúde Publica.* 2010; 26(11):2039-2049. Doi: 10.1590/S0102-311X2010001100005
 5. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Mourabac JC, Louzada ML, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr.* 2019; 22(5):936-941. Doi: 10.1017/S1368980018003762
 6. Pan American Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications. Washington (DC): PAHO, 2015.
 7. Pan American Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: Sales, sources, nutrient profiles, and policy implications. Washington (DC): PAHO. 2019.
 8. Canella DS, Levy RB, Martins APB, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *Plos One.* 2014; 9(3):e92752. Doi: 10.1371/journal.pone.0092752
 9. Juul F, Martinez-Steele E, Parekh N, Monteiro CA, Chang VW. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. *Br J Nutr.* 2018; 120(1):90-100. Doi: 10.1017/S0007114518001046
 10. Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M, Costa Louzada ML, Pereira Machado P. 2019b. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. Rome, FAO.
 11. Dos Passos CM, Maia EG, Levy RB, Marting APB, Claro RM. Association between the price of ultra-processed food and obesity in Brazil. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2020; 30(4):589-598. Doi: 10.1016/j.numecd.2019.12.011
 12. Canhada SL, Luft VC, Giatti L, Duncan BB, Chor D, Fonseca MJMD, et al. Ultra-processed foods, incidente overweight and obesity, and longitudinal changes in weight and waist circumference: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Public Health Nutr.* 2020; 23(6):1076-1086. Doi: 10.1017/S1368980019002854
 13. Askari M, Heshmati J, Shahinfar H, Tripathi N, Daneshzad E. Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Obes.* 2020; 44(10):2080-2091. Doi: 10.1038/s41366-020-00650-z
 14. Chen X, Zhang Z, Yang H, Qiu P, Wang H, Wang F, et al. Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: a systematic review of epidemiological studies. *Nutr J.* 2020; 19(1):86. Doi: 10.1186/s12937-020-00604-1
 15. Cediel G, Reyes M, Corvalán C, Levy RB, Uauy R, Monteiro CA. Ultra-processed foods drive to unhealthy diets: evidence from Chile. *Public Health Nutr.* 2021, 24(7):1698-1707. Doi: 10.1017/S1368980019004737
 16. Marrón-Ponce JA, Flores M, Cediel G, Monteiro CA, Batis C. Associations between consumption of ultra-processed foods and intake of nutrients related to chronic non-communicable diseases in Mexico. *J Acad Nutr Diet.* 2019. S2212-2672(18)31402-3. Doi: 10.1016/j.jand.2019.04.020
 17. Louzada MLC, Ricardo CZ, Steele EM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. *Public Health Nutr.* 2018; 21(1), 94-102. Doi: 10.1017/S1368980017001434.
 18. Moubarac JC, Parra DC, Cannon G, Monteiro CA. Food classification systems based on food processing: significance and implications for policies and actions: a systematic literature review and assessment. *Curr Obes Rep.* 2014; 3(2):256-272. Doi: 10.1007/s13679-014-0092-0
 19. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a população Brasileira – 2ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
 20. Uruguay. Ministerio de Salud. Dirección General de la Salud. Área Programática Nutrición. Guía Alimentaria para la Población Uruguaya: para una alimentación saludable, compartida y placentera. Montevideo: Ministerio de Salud, 2016.
 21. Perú. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Guías alimentarias para la población peruana. Lima: Ministerio de Salud, 2019.
 22. Chile. Ministerio de Salud. Ley de Alimentos. 2016.
 23. Perú. Ministerio de Salud. Manual de Advertencias Publicitarias del Reglamento de la Ley no. 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para niños, niñas y adolescentes.
 24. México. Secretaría de Economía. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria. México, D.F., 18 de febrero de 2010. Diario Oficial, 5 de abril de 2010.

25. Ferreira NSA. As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educ Soc.* 2002; 79:257-272. Doi: 10.1590/S0101-73302002000300013
26. Macias-Chapula CA. O papel da infometria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ci Inf.* 1998; 27(2):134-140. Doi: 10.1590/S0100-19651998000200005
27. Pan American Health Organization. *Nutrient Profile Model.* Washington (DC): PAHO, 2016.
28. Elisabeth L, Machado P, Zinocker M, Baker O, Lawrence M. Ultra-processed foods and health outcomes: a narrative review. *Nutrients.* 2020; 12(7):1955. Doi: 10.3390/nu12071955
29. Lane MM, Davis JA, Beattie S, Gómez-Donoso C, Loughman A, O’Neil A, et al. Ultra processed food and chronic noncommunicable diseases: a systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obes Rev.* 2021; 22(3):e13146. Doi: 10.1111/obr.13146
30. Pagliai G, Dinu M, Madarena MP, Bonaccio M, Iacoviello L, Sofi F. Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr.* 2021; 125(3):308-318. Doi: 10.1017/S0007114520002688
31. Lam MCL, Adams J. Association between home food preparation skills and behavior and consumption of ultra-processed foods: cross-sectional analysis of the UK National Diet and nutrition survey (2008-2009). *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017; 14(1):68. Doi: 10.1186/s12966-017-0524-9
32. Scrinis G, & Monteiro CA. Ultra-processed foods and the limits of product reformulation. *Public Health Nutr.* 2018; 21(1):247-252. Doi: 10.1017/S1368980017001392
33. Pérez-Ferrer C, Auchincloss AH, de Menezes MC, Kroker-Lobos MF, Cardoso LO, Barrientos-Gutierrez T. The food environment in Latin America: a systematic review with a focus on environments relevant to obesity and related chronic diseases. *Public Health Nutr.* 2019; 22(18):3447-3464. Doi: 10.1017/S1368980019002891
34. Morris MA, Hulme C, Clarke GP, Edwards KL, Cade JE. What is the cost of a healthy diet? Using diet data from the UK women’s cohort study. *J Epidemiol Community Health.* 2014; 68(11):1043-1049. Doi: 10.1136/jech-2014-204039
35. Drewnowski A. The cost of US foods as related to their nutritive value. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92(5):1181-1188. Doi: 10.3945/ajcn.2010.29300
36. Maia EG, dos Passos CM, Levy RB, Martins APB, Mais LA, Claro RM. What to expect from the price of healthy and unhealthy foods over time? The case from Brazil. *Public Health Nutr.* 2020; 23(4):579-588. Doi: 10.1017/S1368980019003586
37. Claro RM, Maia EG, Costa BVL, Diniz DP. Preço dos alimentos no Brasil: prefira preparações culinárias a alimentos ultraprocessados. *Cad. Saúde Pública.* 2016; 32(8):e00104715. Doi: 10.1590/0102-311X00104715
38. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *Salud Pública de México.* 2019; 61(6): 917-923. Doi: 10.21149/11095
39. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Franco-Núñez A. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: diseño y cobertura. *Salud Pública de México.* 2013; 55(Supl.2): S332-S340. Doi: 10.21149/spm.v55s2.5132
40. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil.* Rio de Janeiro: IBGE, 130p, 2010.
41. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil.* Rio de Janeiro: IBGE, 56p, 2020.
42. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção à Saúde. *Guia Alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos.* Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
43. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022.* Brasília: MCTIC, 2016.
44. Da Silva LL, Azevedo Filho ET, da Hora HRM. Financiamento de ciência e tecnologia: uma análise sobre a região Sudeste. *Cad Desenvolvimento Fluminense.* 2019; 17:11-25.
45. Black MM, Walker SP, Fernald LCH, Andersen CT, DiGirolamo AM, Lu C, et al. Early childhood development coming of age: science through the life course. *Lancet.* 2017; 389(10064):77-90. Doi: 10.1016/S0140-6736(16)31389-7

Recibido: 26/08/2021
Aceptado: 22/02/2022

Material Suplementar

Quadro 1. Resumos selecionados dos anais do Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion, de 2012.

Autores*	Título do resumo
Mezzavilla Raquel; Silva Amanda; Pitasi Bruna; Tavares Letícia; Peres Patrícia	Healthy and sustainable food: an approach in World Nutrition Rio 2012 (WNRio2012)
Blumenberg Wolkoff Daisy; Périco Perez Patrícia Maria; Ferreira Albuquerque Natália Adélia; Moreira Comes Kelly Cristina; Magalhães Vera Cristina; dos Santos Luiz Magna Fabiana	Meal productive process: planning and implantation of a public university restaurant (UR), Rio de Janeiro – Brasil
Mazzini, Eliana R.; Giuntini, Eliana B.; Lajolo, Franco M.; Menezes, Elizabete W.	Food composition database of industrialized products on specific compounds related to non transmissible chronic diseases
Mr. Tania Yuka Yuba; Prof Flávia Mori Sarti; Prof Heron Carlos Esrael do Carmo	Evolution of the relative prices of food groups in São Paulo between 1939 and 2010
Carvalho, A.; Marques, D.; dos Santos, E.; Gonçalves, S.; Rhamnusia, H.; Tavares do Carmo M., Masson L.	Evaluation of nutritional quality of fat in processed foods highly consumed by Rio de Janeiro population
MirtaCrovetto M, Ricardo Uauy, Ana Paula Bortoletto Martins, Carlos Monteiro	El consumo de productos ultra-procesados y su impacto em la dieta en Chile (2006-7)
Benjelloun Sabah	Ultra-processed foods consumption in Morocco
Mrs. Adriana Blanco-Metzler; Mrs. María de los Angeles Montero-Campos	Situacion, necesidades y planes em Latinoamerica sobre datos de contenido de sodio en alimentos procesados y preparados
Wolney Conde, Camila Borges, Carla Enes	Food pattern based in vegetables, fruit, rice, and beans predicts low BMI in Brazilian adult women
Sarno Flávio; Claro Rafael M; Levy Renata B; Bandoni Daniel H; Monteiro Carlos A	Estimated sodium intake by the Brazilian population, 2008-2009.
Calu Costa Janaína; Moreira Claro Rafael; Bortoletto Martins Ana Paula	Food acquisition sites: implications for healthy eating
Moreira Claro Rafael; Monteiro Carlos Augusto	Influence of family income on the consumption of ultraprocessed food items in Brazil
Bortoletto Martins Ana Paula; Bertazzi Levy Renata; Moreira Claro Rafael; Monteiro Carlos Augusto	Increase of ultra-processed products contribution in the Brazilian diet from 1987 to 2009
Bortolini Gisele Ane; Bauermann Gubert Muriel; Pacheco dos Santos Leonor Maria	Breastfeeding is a protection factor for the consumption of unhealthy food in Brazil
Mondini Lenise; Martins Azarias Martins Vagner; Margarido Mario Antonio; Moreira Claro Rafael; Bertazzi Levy Renata	Food price trends in Sao Paulo, Brazil, 1980-2009: considerations about access to healthy eating.
Cassa Libardi Manoela; Pinaffo Zegliany; Miranda Barbosa Wagner; Vitorino Freitas Flávia	Dietary intakes of students of geology of a Brazilian university.
Arango Alzate Catalina María; Mejía Merino Cristina María; Moubarac Jean-Claude; Monteiro Carlos A.	Alimentos procesados comprados por los hogares colombianos y su contribución en la dieta. 2006.
Moubarac Jean-Claude; Martins Ana Paula; Claro Rafael; Bertazzi Levy Renata; Baraldi Larissa; Cannon Geoffrey; Monteiro Carlos	International differences in cost and consumption of ultraprocessed food and drink products: United Kingdom and Brazil (2008-2009)
Pereira Sonia; Tanikawa Esther; Queirolo de Campos Paula	The influence of media on preschool food choice.
Daniela Silva Canella, Renata Bertazzi Levy, Ana Paula Bortoletto Martins, Rafael Moreria Claro, Carlos Augusto Monteiro	Household consumption of ultra-processed products is positively associated with overweight and obesity in Brazil.
Paulo Cesar Pereira de Castro Junior; Carolina Perim de Faria; Leticia Oliveira Cardoso	Identification of eating patterns associated to cardiovascular diseases and/or obesity: a systematic review
María Laura da Costa Louzada, Larissa Baraldi, Ana Paula Bortoletto Martins, Daniela Canela, Rafael Moreira Claro, Renata Bertazzi Levy, Eliseu Verly Junior, Carlos Augusto Monteiro	Intake of ultra-processed products in Brazil (2008-2009)
Moubarac Jean-Claude; Martins Ana Paula; Moreira Claro Rafael; Bertazzi Levy Renata; Canon Geoffrey; Monteiro Carlos Augusto	Limite superior recomendado para el consumo de productos ultra-procesados: el caso de la dieta canadiense.
Camilo, Valéria M.A.; Santos, Itaiane Paixão	Understanding consumer evaluation of nutritional information contained in the face of labels Brazilian legislation

*Os nomes dos autores foram apresentados da forma como constam nos Anais.

Quadro 2. Resumos selecionados dos anais do Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion de 2015.

Autores*	Título dos resumos
Maria De Los Angeles Montero-Campos, Katrina Heredia-Blonval, Adriana Bianco-Metzler	Etiquetado de sodio en alimentos procesados y tecnologia movil promueven la salud
M ^o Luisa González San José, Cristina Balbás, Miriam Ortega Heras, Javier García Lomillo, Raquel del Pino, Dolores Rivero Pérez, Pilar Muñiz Rodríguez	Sazonadores de uva: una buena estrategia para reducir el consumo de sal
Angelica Ochoa Aviles, Roosmarijin Vestraeten, Lieven Huybregts, Suzana Andrade, Silvana Donoso	A school-based health promotion intervention improved dietary intake in Ecuadorian adolescents: a pair-matched cluster randomized controlled trial
Silvia Maria Franciscato Cozzolino, Carolina de Aguiar Martins, Natalia Sanchez Oliveira	Comparison of child lunch meals in Brazil
Adriana Blanco-Metsler, Katrina Heredia-Blonval, Ivannia Caravaca Rodríguez, María de los Angeles Montero-Campos, David López-Marín	Disponibilidad y fuentes alimentarias de sodio en los hogares de Costa Rica
Maria Laura Da Costa Louzada, Ana Paula Bortoletto Martins, Daniela Silva Canelaa, Larissa Galastri Baraldi, Renata Bertazzi Levy, Jean-Claude Moubarac, Geoffrey Cannon, Carlos Augusto Monteiro	Ultra-processed foods and dietary risk factors for chronic diseases and micronutrient deficiencies in Brazil (2008-2009)
Carla Adriano Martins, Larissa Galastri Baraldi, Paola Ibelli, Mirna Cerqueira, Betzabeth Slater Villar, Carlos Augusto Monteiro	Consistência interna e reprodutibilidade de um instrumento informatizado desenvolvido para mensuração das habilidades culinárias adaptado à realidade brasileira
Maria Mirta Crovetto Mattassi, Ricardo Uauy	Gasto y consumo de lácteos, bebidas y jugo azucarados en los hogares del gran Santiago entre 1987 y 2007, Chile
Alejandra Betancourt Nuñez, Laura I. González Zapata, Alejandro Estrada Restrepo, Júlía M. Monsalve Alvarez, Fabiola Márquez Sandoval, Barbara Vizmanos Lamotte	Patrones dietéticos y obesidad abdominal en estudiantes y profesionales de la salud de México y Colombia
Priscila Pereira Machado, Renata Bertazzi Levy	The impact of supermarkets on the availability of ultra-processed foods consumed in Brazil
Maria Victoria Tiscornia, Lorena Alemandi, Veronica Schoj, Luciana Castronuovo	Monitoreo del contenido de grasas trans en los alimentos procesados: la experiencia argentina
Larissa Galastri Baraldi, Euridice Martinez Steele, Maria Laura Costa Louzada, Carla Adriano Martins, Ana Paula Bortoletto Martins, Daniela Silva Canelaa, Geoffrey Cannon, Jean-Claude Moubarac, Renata Bertazzi Levy, Carlos Augusto Monteiro	Consumption of ultra-processed foods and obesity status in American adolescents
Michele Drehmer, Fernanda Bairros, Daniela Knauth, Cláudia Sofia Barros, Jose Francisco Souza Santos da Silva, Pauline Pacheco Muller, Silvia Pauli, Silvia Ozcariz, Tony Josimar Alves da Silva, Marilda Neutzling	Ultra-processed food consumption in four quilombolas communities (descendent slaves) with high prevalence of obesity in of southern Brazil
Gabriela Vedovato, Joel Gittelsohn, Paula Martins	What does healthy food mean to you? Formative research to guide a food store intervention in a low-income Brazilian area
Luara Almeida, Patricia Jaime	Percepções sobre a disponibilidade, as barreiras e motivações do consumo de alimentos entre adultos do município de São Paulo
Franciele Brondani da Silva, Danilo Porto Pereira, haynara Gomes Rios, Lílian Gonçalves Teixeira	Resultados da educação nutricional em escolares da rede pública de ensino de Dourados, MS
Rebecca Kanter, Eric Monterrubio Flores, Claudia Ivonne Ramírez Silva, Alan Dangour, Ricardo Uauy, Juan A. Rivera	La producción agrícola, la ingesta dietética y obesidad: el caso de México
María Reyna Liria Domínguez, Mary E Penny	Cambios en el índice de masa corporal de madres de niños participantes en estudio longitudinal
Kelly Bombem, Ana Clara Duran	Comunidade que sustenta a agricultura (CSA) no Brasil: uma nova experiência
Francini Xavier Rossetti, Gabrielle Aparecida Cardoso, Marina Vieira da Silva	Percepção de segurança alimentar e nutricional entre universitários

*Os nomes dos autores foram apresentados da forma como constam nos Anais.

Quadro 3. Resumos selecionados dos anais do Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion de 2018.

Autores*	Título dos resumos
Moura e Lima-Melo Araujo de C; Roriz-Braz Mendes M; Almeida-Gonçalves de A.; Vilela-Sarmiento J.; Mendonça-Aragão Nobre K.	The influence of premenstrual syndrome in emotional symptoms food consumption
Onita B, Azeredo C, Levy R, Rauber F	Association between social circumstances of eating and ultra-processed food consumption in British children and adolescents
Andrade-Calixto G, Louzada-Da Costa M, Levy-Bertazzi R	Characteristics of the ultraprocessed foods consumption throughout the day in the Brazilian population, 2008-2009.
Choma Bettega Almeida C, Santos N, Crispim S, Schardong M, Nunes L, Queiroz G	Consumo alimentar de crianças menores de dois anos atendidas em Unidades Estratégia Saúde da Família
Baraldi-Galastri L, Steele-Martinez E, Louzada-Da Costa M, Monteiro C	Consumption of ultra-processed foods and their impact on the water consumption
Zapata M, Roviroso A, Mangialavori G, Carmuega E	Contribución de los alimentos ultraprocesados en la dieta de la población argentina según características sociodemográficas
Martinez-Steele E, Neri-Almeida D, Monteiro C	Dietary share of ultra-processed foods and metabolic syndrome in the US adult population
Adriano-Martins C, Andrade-Calixto G, Louzada-Da Costa M, Levy-Bertazzi R	Do parents' culinary practices influence children's consumption of ultra-processed foods?
GottHelf-Kohn S, Rivas-Sanchez P, Tempestti-Zalazar C, Gomes Augier-Oñativia M, Cejas-Rey V	Gasto en alimentos ultraprocesados em hogares de Argentina y relación con variables socioeconómicas.2013.
Martinez-Steele E, Neri-Almeida D, Levy-Bertazzi R, Monteiro C	High consumption of ultra-processed foods and products of choice among US children and adolescents 2009-2014
Chávez-Palencia C, Arellano-Gómez L, Corona-Romero A	Ingestión de frutas, verduras, bebidas azucaradas y agua simple en el refrigerio de escolares mexicanos
De Oliveira-Avelar C, Miranda-De Moraes M, Martins-Oliveira J	Nutritional profile of ultra-processed foods consumed by children under five in Rio de Janeiro, Brazil
Martins-Oliveira J, Miranda-De Moraes M, Feldenheimer-Da Silva A, Rugani-Ribeiro de Castro I	Reproducibilidad de instrumento y validez de indicadores sobre prácticas alimentarias de menores de cinco años
Marrón-Ponce J, Tolentino-Mayo L, Hernández-Fernández M, Batis C	Tendencia en gasto de alimentos ultraprocesados en hogares mexicanos
Rauber F, Louzada M, Steele E, Millett C, Monteiro C, Levy R	The contribution of ultra-processed foods to the intake of free sugar in the UK diet
Neri-Almeida D, Martinez-Steele E, Monteiro C, Benicio-D Aquino M, Levy-Bertazzi R	The share of ultra-processed foods determines nutritional quality of children's diets in the US
Núñez-Rivas H, Holst-Schumacher I, Campos-Saborío N	Índice de calidad de la dieta habitual de niños y adolescentes en Costa Rica
Zárate-Ortiz A	Patrones de alimentación y la doble carga de malnutrición en adolescentes mexicanos ENSANUT 2006
Ramírez-Granados A, Loreto-Garibay Ó, López-Torrez L	Acuerdo sobre lineamientos para el expendio de productos preparados y procesados en nivel superior
Bahena-Espina L, Torres F, Ordaz L, Cosio-Baroso I, Mendoza I, Macari M, Berner R, Calvillo A	Ambiente escolar-alimentario situación actual de regulación sobre venta de alimentos bebidas en escuelas primarias de México
Torres F, Bahena-Espina L, Ordaz L, Cosio-Barroso I, Mendoza I, Macari M, Berner R, Calvillo A	Barreras en la implementación de la regulación de venta de alimentos-bebidas em escuelas primarias de-México
Duran A, Ricardo C, Mais L, Martins A	Comparison of nutrient profiling systems for implementing a new front-of-package nutrition labeling in Brazil
Sánchez-Bazán K, Rodríguez-Martínez E, Barquera-Cervera S	Conflicto de intereses asociado a estudios sobre el impuesto especial a bebidas saborizadas en México
Horta-Martins P, Do Carmo-Silva A, Verly Jr E, Dos Santos-Caroline L	Consuming school meals improves Brazilian children diet differently according to their social vulnerability risk
Blanco-Metzler A, Gamboa-Cerda C, Montero-Campos M, Veja-Solano J, Benavides-Aguilar K, Cubillo-Rodríguez N, Madriz-Morales K, Núñez-Rivas H	Logros y desafíos del Plan nacional para la reducción del consumo de sal/sodio, Costa Rica
Ledesma-Gonzalez J	Propuesta nuevo etiquetado nutrimental en México

Quadro 3. Resumos selecionados dos anais do Congresso da Sociedade Latinoamericana de Nutricion de 2018.

Autores*	Título dos resumos
Khandpur N, Sato P, Neto J, Scagliusi F, Jaime P	Development and validation of messages supporting healthy dietary behaviors based on the Brazilian Dietary Guidelines
Rios Oliveira N, De Araujo Pereira A, Yumi Gouveia Takami E, Yukiko Gouveia Takami E, Carvalho dos Santos Almeida K, Alejandro Álvarez Cutipa V, Lopes Viana S	Consumo de alimentos de moradores de una comunidad en la ciudad de São Paulo-SP, Brasil.
Corona-Romero A, Chávez-Palencia C, Arellano-Gómez L	Disponibilidad de alimentos en cooperativas escolares de seis primarias de Jalisco, México
Ortelan-Hak N, Neri D, D Aquino-Benicio M	Individual and contextual factors associated with dietary quality in low birth weight Brazilian infants
Mendoza-Hernández R, Alcazár-Gómez L, Martínez J, Reveles-Guerra M, Ochoa-González H, Piz-Valderrama M, Hernández-Orozco R	Propuesta educativa para incrementar los hábitos saludables de los niños de tres escuelas
Moreira C, Dean M, Rataichesk Fiates-Medeiro C	Supermarket impulse purchases. Degree of food processing of foods acquired by Brazilian consumers.
Fuentes-Díaz D, García-Meza R, Solomons N	Access to food distance estimation to unprocessed food in a food-environments study in Quetzaltenango, Guatemala
Hernández-Castellanos E, Márquez-Ibarra A, Bravo-Núñez C, Orozco-Hernández R, Salazar-Preciado L	Composición de paquetes alimentarios según nivel de procesamiento distribuidos en bancos de alimentos de Jalisco
Hernández-Santana A, Mérida-Ramos C, Morales-Arrivillaga J, Espinal-Mejía R	Nutrición y seguridad alimentaria de mujeres lenca en Intibucá, Honduras, C.A., 2017
Abril-Ulloa V, Perez-Ortega V, Malo-Alvarado A	Percepciones sobre etiquetado nutricional en Ecuador ¿conoce la población lo que compra y consume?
Carmona-Garcés I, Díaz-García J, Correa-Madrid M, Estrada-Restrepo A	Comparación de dos modelos de perfil de nutrientes en alimentos y bebidas comercializados en Colombia
Ramírez-Granados A, López-Torres L, Córdova-Jiménez I, Acosta-Bahena A, Loreto-Garibay O	Directrices sobre expendio de productos escolares entre México y países latinoamericanos y miembros de OCDE
Hernández-Santana A, Di Iorio A, Tejada-Hernández O	Evidencia para la regulación de alimentos procesados y ultraprocesados, el caso de Honduras.
De Amorim-Ferro M, Rodrigues Filho-Dutra C, Lima-Araújo G, Rodrigues-Montenegro L, Bodas-Ramos D, Guimarães-Rodrigues M	Food anthropometric profile of jiu jitsu's practice athletes during the pre-competition period
De Castro-Sant Anna L, Rocha-Lavio A, Marques-Costa N, Gomes-Dias D, Silva-Oliveira B, Ribeiro S, Sachs A	Consumo de alimentos ultraprocesados por adolescentes cadastrados no Programa Saúde na Escola em São Paulo/SP-Brasil
Souza FI, Balthazar EI, Vicentini AI	Food markers and risk for overweight in pediatric patients attended in a nutritional ambulatory.
Lamarca-Prado F, Sasaki-Amancio Louly C, Silva-Hellen Carvalho C, Sousa-Silvério N, Adjafre R	Avaliação do estado nutricional de pré-escolares em uma creche de Brasília – DF
De Castro-Sant Anna L, Rocha-Lavio A, Abrao-Freitas de Vilhena A, Abuchaim-De As Vieira E, Marcacine-Oliveira K, Coca-Pereira K	Diversidade alimentar de lactentes do Centro de Incentivo e Apoio ao Aleitamento Materno, São Paulo/SP-Brasil
Cediél G, Reyes M, Corvalán C, Levy-Bertazzi R, Uauy R, Monteiro C	Alimentos ultra-procesados y el contenido dietario de nutrientes relacionados con enfermedades crónicas en Chile
Oliveira N, Coelho G, Cabral M, Bezerra F, Faerstein E, Canella D	Body image (dis)satisfaction its relationship with food consumption according to the nova classification Pró-Saúde study
Sobral K, Silveira J, Longo G, Menezes R	Duration of exclusive breastfeeding among preschool children attending day care centers
Ruiz-Arregui L, Barragán-Heredia L, Ortega D	Preferencias de consumo de alimentos en escolares de tres escuelas públicas
Quiben-Furtado M, Afonso-Maia P, Barroso-Vertulli Carneiro L, Martins-Oliveira J, Miranda-De Moraes M, Feldenheimer-Da Silva A, Rugani-Ribeiro de Castro I	Preparaciones lácteas consumidas por niños usuarios de Unidades Básicas de Salud em Rio de Janeiro
Bruveris A, Nin D, Salomone A, Franco L, Arzamendia Y, Inestal S	Qué elegimos para comer, consumo aparente de alimentos de hogares urbanos neuquinos, Argentina.

Quadro 3. Resumos selecionados dos anais do Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion de 2018.

Autores*	Título dos resumos
Alvim-Leite M, Loures-Mendes L, Mercedes-Escuder M, Tourinho-Peres M, Bertazzi-Levy R	The presence of schools canteens is associated with higher frequency of ultra-processed foods consumption
Louzada-Da Costa M	Ultra-processed foods and free sugars a pooled analysis of eight countries
Khandpur N, Cediel G, Parra D, Jaime P, Monteiro C	What products are driving ultra-processed food consumption in Colombia?
Horta-Martins P, Verly Jr E, Dos Santos-Caroline L	Usual diet quality among 8- to 12-year-old Brazilian Children
Palomino-Alencastre A	Coexistencia de "sobrepeso materno-anemia en niños" asociada al consumo de alimentos ultraprocesados en madres
Nieto C, Tolentino-Mayo L, Medina C, Monterrubio-Flores E, Barquera S	Contenido de sodio en productos procesados disponibles en México
Bortolini G, Moura-Souza de Paiva A, De Lima-Cavalcante A, Moreira-De Oliveira Mendona H, Diefenthaler-Moutinho I, De Oliveira-Lessa M	Prohibición de venta de ultraprocesados en ambiente de trabajo experiencia del Ministerio de Salud Brasileño.
Horta-Martins P, Rodrigues-Teixeira F, Dos Santos-Caroline L	Ultra-processed food product brands on Brazilian Facebook pages
Henriques-Teixeira V, Sichier R	Beneficios a los agentes de salud después de la implementación de acciones contra la obesidade
Martins-Dos Santos Chagas C, De Cássia-Akutsu R, Braz Assuncao-Botelho R, Toral N.	Conhecimentos e autoeficácia para adoção de práticas saudáveis segundo Guia Alimentar entre adolescentes brasileiros
Hefler A, Bennati V, Moreira-Ferraz N, Luz-Gronau V, Moreira C	Content of Brazilian central-west supermarket circulars. Degree of food processing analyses according to seasons
Solano-Hernández B, Almeida-Perales C, Ruiz de Chávez-Ramírez D	Intervención educativa alimentaria en la escuela primaria profesor Salvador Varela Resendiz en Zacatecas
Freire-Zaldumbide W, Belmont-Guerron P	Nueva clasificación de alimentos en Ecuador y sus implicaciones en la salud (NOVA 2017)
Alves-De Jesus J, Pereira-Castro M	Brazilian food guide's content analysing advertisements on Facebook by a sweetened beverage transnational br
Bedford J, Gercama I, Mendez M, López-Pazos E	Estudio cualitativo percepción de los y las adolescentes sobre nutrición y salud en Guatemala
Caicedo-Ortiz P, Lopez-Diaz L, Rodríguez-Paipilla M	Evaluación del consumo y aprovechamiento biológico de la SAN en familias campesinas, localidad Usme, Bogotá.
Medeiros-Araújo D, Pessina A, Vianna G, Lins G, Calixto M, Dormundo C, Baracú C	Perfil nutricional e fatores associados de adolescentes de um Centro Educacional
Reina-Sánchez A, Espinal-Ruiz M, Castillo-Quiroga Y	Diseño de un alimento tipo confitura a partir de la inclusión de cubio (<i>Tropaeolum tuberosum</i>)
Masson-Salaue L, Yañez-Catalán L, Palacios-Pino J, Díaz-Ramírez C, Saez-Tonacca L	Reducción Nutrientes críticos "azúcar" en mermeladas elaboradas por productores artesanales Séptima Región, Chile, Ley 20.606.
Peñaherrera-Vélez M, Arpi-Becerra N, Zuñiga-Carpio G, Ávila-Luna D, Morillo-Argudo D, Jerves-Hermida M, Sánchez-Loja V, Vanegas-Izquierdo P, Ochoa-Avilés A	Conocimiento y prácticas de Alimentación Sostenible en niños de los Andes y Amazonía del Ecuador
Vilela-Sarmiento J, Menezes-Alves L, Sandoval-Propato L, Santis G, Moura e Lima-Melo Araujo C	Desenvolvimento de sorvete light de banana com chocolate para pacientes com restrições calóricas
Villalobos-Daniel V, Campos I, Levy J, Enriquez R, Kern A	El Registro Internacional de casos de Remision de Diabetes
Castañón-Rodríguez J, González-Ibarra E, Uresti-Marín R, Gloria-Huerta B	Estilos de vida y hábitos alimentarios en estudiantes de educación secundaria de Cd. Victoria, Tamaulipas
Alves-Farias R, Bispo-Sarmiento J, Mendonca-Aragão K, Lima-Moura C, Medeiros-Araújo D	Food Influence on Premenstrual Tension Improvement
Da Guarda-Bossolani G, Castro-De Sousa A, Oliveira-Dias V, Almeida-De Castro J, Resende-Mendes C, Almada-Ribeiro do Vale M	Perfil nutricional da dieta e frequencia da ingestão de alimentos ultraprocesados de universitários- dados preliminares

Quadro 3. Resumos selecionados dos anais do Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion de 2018.

Autores*	Título dos resumos
Guimarães-Vieira P, Oliveira-Vieira L, Peres L, Ribeiro-Vieira R, Rosa-Santos C	Consumo de alimentos ultraprocesados por niños de 02 a 05 años de criciúma, SC, Brasil
Rocha-Lavio A	Consumption of ultra-processed foods among Brazilian hypertensive pregnant women
Souza-Matos J, Lima-Magela M, Horta-Martins P	Diet quality and its associated factors among Brazilian
Guimarães-Vieira P, Carraschi-Pitz K, Moreira-Denez F, Ribeiro-Vieira R, Rosa-Santos C	Evaluación del consumo alimentar de niños menores de 5 años en Criciúma, Santa Catarina, Brasil.
Bernui-Leo I, Espinoza-Bernardo S, Villarreal-Verde C, Palomo-Luck O, Quintana-Salinas M, Delgado-Pérez D, Estrada-Menacho E, Higa-Yamashiro A, Zarate-Scarsi B, Pajuelo-Ramírez J	Factores de riesgo cardiometabólico y consumo de productos ultraprocesados en estudiantes de una universidad pública
Claro R, Horta P, Guimarães J, Mais L, Martins A	Food-related advertisements on Brazilian television
Souza-Santos T, De Moraes-Sato P, Carriero M, Perucchi-Lopes C, Baeza-Scagliusi F, Altenburg-De Assis M, Slater-Villar B	La relevancia y claridad de los ítems de la Escala de Calidad de la Dieta
Takatu M, Cediel G, Sattamini I, Monteiro C	Presencia de alimentos ultraprocesados en los Indicadores de diversidad alimentaria de estudios poblacionales. Revisión sistemática
Claro R, Horta P, Guimaraes J, Mais L, Martins A	Ultra-processed food products and fast-food restaurant advertisements on Brazilian television
Medeiros-Araujo D, Costa-Lima A, Patriota-Oliveira E, Bacharini-Lima L, Lamarca F	Strategies of food nutritional education in a public school, federal district, Brazil experience report
Benvindo-Silva J, Amorim-Benevenuto A, Boni D	Adherence of schoolchildren to school feeding in municipalities of the State of São Paulo, Brazil
Novoa-Naranjo P, Veliz-Ibarra P	Análisis de los conocimientos, actitudes y prácticas de adolescentes sobre el Etiquetado Semáforo Ecuatoriano
Vega-Solano J, Benavides-Aguilar K, Blanco-Metzler A	Contenido de nutrientes críticos declarados en el etiquetado nutricional de alimentos procesados en Costa Rica
Gonzalez-Madden E, De Leon-Caceres J, Montenegro G, Fontes F, De Caballero-Vergara E, Vergara O, Arenas E	Coordinación intersectorial para la creación de una reglamentación de alimentación escolar saludable en Panamá.
Cominho-Pereira S, Soares-Do Vale J, Lopes Viana S	Estrategias utilizadas por el marketing de alimentos ultraprocesados destinados a niños y adolescentes en Brasil
Da Silva-Franco A, De Carvalho-Barro Felipe, Walter-Nuno A, Machado-De Lima G	Programa salud en la escuela estado nutricional y prácticas alimentarios de escolares
Giaretta-Goncalves A, Kilpp-Silva M, De Souza-Silva M	The eating habits of Gastronomy students and the food guide for the Brazilian population
Slater-Villar B, Schwartman F, Rodrigues C, Loureno B, Bicalho D, Frazao A	The meeting between the national school food program (PNAE) family agriculture in Brazil.
Carvalho dos Santos Almeida K, DeVargas E, Rios Oliveira N, Lopes Viana S	Atención nutricional en una acción comunitaria en salud
Leandro Batista V, Gomes de Freitas S, Lopes Viana S	Educación alimentaria y nutricional con foco en el aprovechamiento integral de los alimentos
Ribeiro da Silva C	El consumo de alimentos ultraprocesados en las dietas vegetarianas en adultos adventistas del séptimo día
Silva Junior-Oliveira E, Lannes L, Poltronieri F, Teixeira-Rissato A	Brazilian regional preparations nutrition informations by different food composition tables
Borges C, Constante Jaime P	Food availability in a local food retail environment in Brazil a view according to NOVA
Citroni E, Marino Greggio-Marchiori J, Chioda-Ribeiro Dias J, Silva-Bailao M	Impact of Bolsa Família Program on food consumption and nutritional status in Brazilian families
Borges C, Constante Jaime P	Unhealthy checkout areas study in a local food retail environment in Brazil

Quadro 3. Resumos selecionados dos anais do Congressos da Sociedade Latinoamericana de Nutricion de 2018.

Autores*	Título dos resumos
Blanco-Valverde A, Montero-Campos M, Blanco-Metzler A	Conocimientos, importancia, utilidad y preferencias del etiquetado frontal de productos preenvasados en Costa Rica
Cáceres-Pinzón K, Castillo-Quiroga Y, Caicedo-Ortiz P, Espinal-Ruiz M	Influencia del rotulado frontal en la percepción del aporte nutricional de una bebida processada
Carmona-Garcés I, Díaz-García J, Correa-Madrid M, Estrada-Restrepo A	Perfiles nutricionales de alimentos y bebidas comercializados en un retail Colombiano
Mialon M, Scagliusi-Baeza F, Constante-Jaime P, Monteiro C	Proposed analysis of the political influence of the food industry in three South American countries
Tapia-Cajas A, Goetschel-Gómez L	Contenido de sodio en condimentos sólidos y percepciones sobre el consumo de sal
Cardoso-Magarian D, Neri-Almeida D, Steele-Martinez E, Monteiro C, Levy-Bertazzi R	Dietary share of ultra-processed foods among US infants and toddlers
Barbosa-Silva J, Warkentin S, Amaral-Mais L, Caroline-Elias B, Konstantyner T	Ultraprocessed food consumption and time of TV exposure among Brazilian adolescents
Carrillo P, Flores N, Fornasini M, Baldeón M	Utilización del sistema gráfico de etiquetado nutricional de alimentos procesados en la ciudad de Quito
Vega-Solano J, Schermel A, Franco-Arellano B, Arcand J, Benavides-Aguilar K, Blanco Metzler A, LAbbe M	Adaptación del Programa de Información de Etiquetas de Productos (FLIP) de alimentos procesados a Latinoamérica

*Os nomes dos autores foram apresentados da forma como constam nos Anais.

"Determinantes Sociales de la Salud", "Habitús" y "Embodiment" detrás de un IMC elevado. Un análisis social del actual escenario epidemiológico

Jeffrey Thomas-Lange¹ 

Resumen: "Determinantes Sociales de la Salud", "Habitús" y "Embodiment" detrás de un IMC elevado. Un análisis social del actual escenario epidemiológico.

El índice de masa corporal (IMC) elevado marcaría hoy una nueva etapa dentro de la transición epidemiológica, siendo posible develar el origen social del nuevo perfil de morbimortalidad. Esta revisión busca integrar diferentes conceptos teóricos para explicar los mecanismos a través de los cuales lo social se incorpora en el individuo, delimitando su comportamiento en salud y con ello, su estado nutricional. Las estructuras que representan los determinantes sociales de la salud operarían de manera sistemáticamente distinta sobre las personas, generando posiciones más o menos ventajosas dentro del campo de juego sanitario. Este patrón traduce una realidad que se encarna (*embodiment*) de manera inconsciente y duradera a través de un *habitus*, favoreciendo prácticas sociales diferenciadas que terminan por construir clases de cuerpos como expresión biológica de la desigualdad. La toma de decisiones estratégicas en salud dependerá de capacidades y libertades individuales primeramente restringidas por aquellos contextos sociales, entendiéndose estos como las causas estructurales de la salud poblacional. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 125-138.**

Palabras clave: IMC elevado, transición epidemiológica, determinantes sociales de la salud, *habitus*, *embodiment*.

Abstract: "Social Determinants of Health", "Habitús" and "Embodiment" behind a high BMI. A social analysis of the current epidemiological scenario.

A high body mass index (BMI) would characterize a new stage in the epidemiological transition, making it possible to reveal the social origin of the new morbidity and mortality burden. This review seeks to integrate different theoretical concepts to explain the mechanisms through which the social is incorporated into the individual, delimiting their health behavior and with it, their nutritional status. The structures that represent the social determinants of health would operate systematically differently on different social groups, generating positions that are more or less advantageous in the playing field of health. This pattern translates a reality embodied unconsciously and long-lasting through a *habitus*, favoring differing social practices that result in the construction of bodily classes as a biological expression of social inequality. Strategic decision-making in health will depend on individual capacities and freedoms, which are firstly restricted by those social contexts, being those understood as the structural causes of population health. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 125-138.**

Keywords: high-BMI, epidemiological transition, social determinants of health, *habitus*, *embodiment*.

Introducción

La carga de morbimortalidad predominante ha ido variando según el momento histórico de la humanidad, siendo explicada por las características socioculturales y económicas de cada época (1). Hoy, las enfermedades no transmisibles (ENT) lideran las causas de muerte a nivel mundial (2,3) compartiendo un Índice de

Masa Corporal (IMC) elevado como uno de los principales factores de riesgo (4). Durante los últimos 50 años, la prevalencia de IMC elevado (≥ 25 kg/m²) ha alcanzado niveles pandémicos (5) y a pesar de los enormes recursos invertidos, no existe nación alguna que haya sido capaz de disminuirla (6). Resulta clave identificar los mecanismos a través de los cuales los determinantes sociales estructuran un nuevo patrón de distribución de muerte y enfermedad, ya que considerarlos simples factores de riesgo individuales vinculados a un estilo de vida moderno, pareciera resultar un análisis simplista que ha entorpecido el logro de intervenciones eficaces en materia de salud pública.

¹Universidad Andres Bello. Facultad de Medicina, Instituto de Salud Pública. Santiago de Chile.
Autor para la correspondencia: Jeffrey Thomas-Lange, E-mail: thomaslange.j@gmail.com



Transición epidemiológica y morbilidad

Existe consenso en que el ambiente, en el amplio sentido de la palabra, impacta inevitablemente en la vida de los seres vivos que allí habitan, tanto a nivel individual como colectivo (7-9). Así, el medio tiene la capacidad de influir para bien o para mal en la salud de la población. A lo largo de la historia y en correlación al desarrollo en los distintos campos (económico, político, social, ambiental, entre otros.) ha sido posible identificar claros patrones temporales y espaciales de salud-enfermedad como etapas delimitadas dentro de una transición epidemiológica continua (10). Las distintas etapas de transición epidemiológica permiten reconocer las causas primarias de una determinada tendencia y, con ello, identificar posibles soluciones.

Omran (11) desarrolló el concepto original de "transición epidemiológica", para describir el cambio desde la mortalidad por enfermedades infecciosas agudas, a la muerte por enfermedades crónicas, no infecciosas y degenerativas. Este cambio se produjo como resultado del mayor nivel de vida y de la introducción de prácticas médicas y de salud pública en las naciones de altos ingresos que se estaban industrializando. Los países con menor nivel de desarrollo fueron experimentando las mismas etapas en el perfil de carga de morbilidad, aunque con varias décadas de diferencia. Mientras que la disminución normal de mortalidad empezó a mediados del siglo XIX en EE. UU, Europa Central y del Este, los países con niveles de desarrollo bajo y medio –como Chile– lo experimentaron recién en la década de 1920 (10).

Actualmente, la transición descrita por Omran se considera la segunda transición, incorporándose una primera transición que abarca desde el periodo neolítico hasta el desarrollo de la agricultura, y una tercera transición marcada por el reciente resurgimiento de mortalidad por enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes (1,10,12).

Inicialmente, durante la revolución del Neolítico, los pueblos mostraron un importante desarrollo de la agricultura y con ello un abandono de la vida nómada. Vinculado a los nuevos asentamientos, se observó un aumento de enfermedades de distintos tipos: enfermedades nutricionales asociadas a la auto producción de alimentos (déficit nutricional por escasa diversidad dietaria, anemia, intoxicaciones por almacenamiento, enfermedades por uso de fertilizantes, entre otras.) (13-15); enfermedades infecciosas relacionadas al contacto cercano con animales domésticos (ántrax, tuberculosis, fiebre Q, brucelosis, viruela, sarampión) y peri-domésticos (peste bubónica, hantavirus, el tifus, la salmonella y la histoplasmosis) (1,12,16,17); e infecciones familiares ligadas al compartir espacios cerrados (tifus, malaria, fiebre amarilla y dengue) (1,12).

Más tarde, con la migración del campo a la ciudad, el establecimiento de grandes ciudades aumentó los problemas de suministro de agua limpia y eliminación de desechos humanos, al tiempo que facilitó la propagación de patógenos más virulentos en lugares densamente poblados. Esto generó crisis periódicas de enfermedades infecciosas epidémicas con altas tasas de mortalidad (18,19).

Luego, con el desarrollo industrial y avances médicos del siglo XX, las crisis infecciosas epidémicas transitaron a una forma endémica y las enfermedades infecciosas pasaron a estadíos crónicos. Con la disminución de las oleadas de mortalidad –última asociada a la influenza española 1918-1919– la esperanza de vida aumenta (11) y con ello la carga de enfermedades vinculadas a la edad y al "estilo de vida urbano": cáncer, diabetes, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial (HTA), depresión, entre otras (12). Para facilitar la comprensión del documento, por el momento se empleará el concepto de "estilo de vida", aunque más adelante y a partir de la incorporación de otros conceptos teóricos, éste se entenderá como una expresión de "prácticas sociales incorporadas".

Durante la última década, con agentes patógenos resistentes a los antibióticos y un sistema de transporte que globaliza el proceso de la enfermedad, ha sido posible observar el resurgimiento de enfermedades infecciosas que anteriormente se creían bajo control, así como también el rápido surgimiento de enfermedades "nuevas" (1). Ejemplo claro de esto último es la pandemia por SARS-CoV-2 que vivimos desde finales del año 2019.

Queda de manifiesto, que el tipo de enfermedades más prevalentes y mortales se ha relacionado históricamente a cambios sociales propios de la época, identificando en estos últimos las causas primarias de las distintas tipologías de morbimortalidad. A pesar de que la epidemiología se define como “el estudio de la distribución y los determinantes de las enfermedades en una población específica y la aplicación de este estudio al control de los problemas de salud” (20), los mecanismos de incorporación del ambiente en la salud de la población pueden ser poco claros e incluso, poco considerados. (1,21,22).

Si bien los marcos iniciales de transición epidemiológica reconocen aspectos socioeconómicos como factores determinantes sobre la mortalidad, el uso de naciones enteras como unidad de análisis ha sido criticado por desconocer la experiencia diferencial según características individuales (etnia, género, clase, etc.) dentro de una misma población (23). Al no incorporar factores que influyen sobre el riesgo individual de enfermar, estos modelos han sido descritos como “burgueses” (24).

Con el objetivo de investigar explícitamente los determinantes sociales en la distribución de salud, enfermedad y bienestar de la población –en vez de tratar dichos determinantes como un simple trasfondo de los fenómenos biomédicos– aparece la “Epidemiología Social” (25); denominada así por primera vez en 1950 (26,27). Dentro de esta disciplina destacan autores como Nancy Krieger, y Link & Pheland. Estos últimos son reconocidos por su “Teoría de las causas fundamentales” (TCF), donde los determinantes sociales representarían precisamente “las causas fundamentales” de los resultados de salud, describiendo la asociación persistente entre el nivel socioeconómico (NSE) y la mortalidad (28). Cabe destacar que, para estos autores, NSE refiere a los diferentes recursos disponibles de un individuo (ingresos, educación, ocupación, prestigio, poder y conexiones sociales) que se utilizan para evitar enfermedades y sus consecuencias negativas (29). No se debe confundir NSE con ingreso; ingreso es uno de tantos indicadores de NSE.

Hoy, la mayor carga de morbimortalidad a nivel mundial está representada por las ENT (2,3), ocasionando el 71 % del total de muertes en 2016 y un 57 % de las muertes prematuras para el mismo año (30), siendo además el principal determinante de años de vida ajustados por discapacidad (AVISA) (4).

Dentro de los principales factores de riesgo asociados a las ENT, está el IMC elevado (31-33), cuya prevalencia alcanzaba el 39 % de la población mundial adulta al año 2016 (32), siendo el factor de riesgo con mayor aumento relativo en su exposición desde 1990 (4). Subsecuentemente, entre 1990 y 2015, la tasa de mortalidad y AVISA asociadas a IMC elevado aumentaron en un 28,3 % y 35,8 % respectivamente (34). El riesgo de un IMC elevado radica en una mayor mortalidad total y mayores riesgos de enfermar o morir por enfermedades cardiovasculares, diabetes, algunos cánceres, enfermedad renal crónica y una serie de trastornos músculo esqueléticos (35-40).

La relación entre IMC elevado y las enfermedades que mayor cantidad de muertes causan en el mundo (ENT) es clara. Según una revisión sistemática con meta-análisis realizada el año 2017 (41), al menos el 50 % de las muertes relacionadas con las ENT se evitarían mediante estrategias de prevención centradas en factores de riesgo modificables como IMC elevado, actividad física y nutrición.

A partir del escenario epidemiológico actual, algunos investigadores postulan una nueva etapa de transición, la “era de la obesidad y sedentarismo” (42), donde ya sería posible distinguir patrones demográficos y socioeconómicos del sobrepeso y obesidad según el nivel de desarrollo del país (43). Si bien la población mundial ha aumentado la esperanza de vida al nacer (EVN) y con ello el desarrollo de ENT (34), paradójicamente, se observa que las crecientes tasas de IMC elevado y comorbilidades asociadas, podrían conducir a una disminución de la EVN en los países de altos ingresos durante el siglo XXI (44). Ya que los países de altos ingresos han sido los primeros en vivir las transiciones epidemiológicas a lo largo de la historia (10), identificar las causas primarias del sobrepeso y obesidad resulta clave para evitar que los países de menores ingresos repliquen lo ocurrido en las naciones desarrolladas.

Luego de describir en detalle los fenómenos sociales que explican las distintas cargas de morbimortalidad hasta la primera mitad del

siglo XX, predominantemente infecciosas, resulta intuitivo buscar en el contexto social de hoy, las causas estructurales del perfil actual de morbimortalidad, esta vez marcado por las ENT y su relación con el IMC elevado.

Si bien los “estilos de vida”, como el sedentarismo y la alta ingesta calórica, son comúnmente responsabilizados de la carga de ENT, cabría preguntarse si representan las verdaderas causas. Centrarse en el “estilo de vida” para explicar el origen de las ENT resultaría similar a enfocarse en los agentes patógenos para explicar la prevalencia de enfermedades infecciosas; en ambos casos, el análisis abordaría sólo las causas proximales del problema. Los “estilos de vida” podrían resultar en realidad una expresión conductual, a partir del contexto social donde la vida de estas personas se desarrolla, lo que se conoce como “Determinantes Sociales de la Salud” (DSS), contextos muchas veces subestimados por aquellos “modelos burgueses”.

Se comenzará abordando de manera genérica los DSS, para luego analizar cómo los distintos grupos sociales integran lo social en ellos mismos (*Habitus*) creando cuerpos biológicos característicos (*Embodiment*).

Determinantes sociales de la salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió los DSS como “las condiciones en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, y los factores estructurales de esas condiciones, es decir, la distribución del poder, el dinero y los recursos” (45). Posteriormente, los DSS fueron acuñados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (46) como “las causas de las causas”, un simil de “las causas fundamentales” descritas por Link & Phelan (28). A lo largo del texto, términos similares como “causas distales”, “causas de origen” o “causas estructurales”, serán empleados y entendidos con sentidos equivalentes.

A partir del modelo elaborado por la Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España (47), los DSS se

pueden organizar y distinguir como estructurales e intermedios. Los DSS estructurales corresponden a aquellos atributos que estratifican la sociedad: contexto socioeconómico y político (políticas de bienestar, mercado de trabajo, sistema educativo, otros.) y estructura social (clase social, género, edad, etnia y territorio). Todos estos atributos configuran la salud de la población a partir de la ubicación que se tenga dentro de jerarquías de poder, prestigio y acceso recursos (48). Las inequidades en salud pueden aparecer cuando los sistemas socioeconómico, político y cultural –DSS estructurales– dan lugar a “una distribución sistemáticamente desigual del poder, el prestigio y los recursos entre los distintos grupos que conforman la sociedad” (48). Los DSS estructurales antes descritos operarán a través los DSS intermedios, los que determinan mayor o menor exposición y vulnerabilidad a condiciones perjudiciales para la salud: circunstancias materiales y psicosociales, servicios de salud, y factores conductuales (46).

En cuanto a las ENT, la exposición a muchos factores de riesgo (IMC elevado, sedentarismo, HTA, hiperglicemia, consumo de carnes rojas, bebidas azucaradas, cigarrillos y alcohol) aumenta con el desarrollo socioeconómico (4), siendo su prevalencia también mayor en países de ingresos altos. Sin embargo, quienes mostraron los mayores riesgos de morir por ENT fueron los países de ingresos bajos y medios (30), siendo afectados de manera desproporcionada, cargando con casi tres cuartas partes de todas las muertes por ENT y el 82% de las muertes prematuras por ENT el año 2016 (49). Se observa aquí un claro ejemplo de inequidad en salud. La distribución de recursos (de todo tipo) es desigual (e injusta), concentrándose en aquellos países de mayores ingresos. Esto permite a las naciones más desarrolladas mitigar las consecuencias negativas en salud, incluso, a pesar de tener una mayor exposición a factores de riesgo. El término “gradiente social en salud” refiere precisamente a que cuanto más baja es la posición socioeconómica de una persona o grupo de personas, peor es su salud (50).

La inequidad en salud, esta vez asociada a ENT, no sólo es visible entre países, sino también, dentro de cada uno. Como se mencionó en el apartado sobre transición epidemiológica, el uso de naciones enteras como unidad de análisis desconoce la experiencia particular de distintos grupos dentro de una misma población, por lo que se hace necesario analizar el patrón de distribución interno. Tanto las ENT como

factores de riesgo comúnmente atribuidos –alta ingesta calórica y sedentarismo– muestran una distribución paradójica; su prevalencia aumenta con el desarrollo económico de los países, al tiempo que se concentra cada vez más en los sectores de menos recursos (3, 51-53). Dentro de los países de ingresos medios y bajos, la distribución de ENT no es concluyente (3), así como tampoco lo es la relación IMC elevado y NSE (51). Esto se debería a que son lugares donde aún no se experimenta la nueva etapa epidemiológica; “obesidad y sedentarismo” (42).

A partir del objetivo de este artículo, el análisis de los DSS se enfocará particularmente en su relación con el IMC elevado. En la última revisión de la literatura al respecto, McLaren (51) analiza la asociación entre IMC elevado y NSE (entendido como conjunto de recursos), corroborando la distribución paradójica ya expuesta. Sin embargo, esto enmascara matices según sexo e indicador de NSE (ingreso, educación, ocupación, área, entre otros.), evidenciando que los DSS no son factores de riesgo sumativos, sino que interactúan de manera compleja entre sí. Según la autora, en países de bajo nivel de desarrollo, la asociación (IMC elevado / NSE) es siempre positiva para ambos sexos. Luego, en sociedades en desarrollo, las mujeres comienzan a mostrar asociaciones negativas según educación y ocupación, lo que sugiere una transición, aunque predominando aún una relación general positiva marcada por el ingreso. En estas sociedades, los alimentos son bienes menos omnipresentes, por lo que la dimensión de clase social todavía estaría fuertemente marcada por lo económico y material. Así, el poder adquisitivo y ciertos valores culturales favorecerían los cuerpos voluminosos. Finalmente, en países de alto nivel de desarrollo, las diferencias por sexo se hacen evidentes. En mujeres, la asociación se vuelve negativa según distintos indicadores de NSE (educación, área y ocupación), mientras que en hombres la asociación aún no es concluyente.

Un IMC elevado mostró una interacción compleja con distintos DSS, particularmente “nivel de desarrollo”, “NSE”, “clase social” y “género”. Es necesario ser cauto en el análisis, ya que asociaciones aisladas entre ellos llevarían a entendimientos causales que no son tal.

A partir de lo expuesto, se observa que las conductas o “estilos de vida” son una resultante del contexto social de cada individuo o población y que, si bien pueden ser la causa de un resultado de salud como el IMC elevado, son la expresión final de causas más distales: DSS.

Así, los determinantes (sociales, económicos y políticos) que explican la distribución de salud/enfermedad en una sociedad y entre diferentes sociedades, representan las barreras estructurales para que las personas vivan de forma sana (*producción social de la enfermedad y/o economía política de la salud*) (54–57).

Ya que las ENT y el IMC elevado en países de ingresos medios y bajos muestran un patrón de distribución interno no concluyente (3,51), los siguientes apartados (*Habitus y Embodiment*) se centrarán en naciones de ingresos altos, donde estos resultados de salud ya muestran un patrón de distribución claro, caracterizando un nuevo escenario epidemiológico (43) que en un futuro se replicaría en naciones menos desarrolladas.

Los DSS explican los resultados de salud diferenciados a lo largo de la gradiente social, pero ¿Cómo se incorpora este contexto social (DSS) para luego traducirlo y expresarlo en un “estilo de vida” particular? Pierre Bourdieu (58) desarrolló un concepto que lo explicaría: El *habitus*.

Habitus

La realidad social es también un objeto de percepción y la Ciencia Social debe tomar por objeto de análisis, a la vez, la realidad y la percepción de esa realidad (59). Pierre Bourdieu (1930-2002) señala que existen estructuras sociales que son externas y objetivas, que denominó “*campo*”, y estructuras sociales que son internalizadas y por lo tanto subjetivas, que llamó “*habitus*” (60).

Con respecto a las estructuras sociales externas y objetivas, un *campo* representa un campo de juego donde existe un conjunto de relaciones entre individuos. Cada *campo* es definido a partir del *capital* en juego (económico, social, cultural, religioso, simbólico, etc.) que ha sido acumulado a partir de juegos o luchas anteriores (61). Los DSS podrían funcionar como homólogo de *campo* de la salud, mientras que el estado

de salud (bueno o malo) podría considerarse un *capital*, ya que representa interés suficiente para que se genere un mercado – característica necesaria de todo *capital* (59)– y donde distintos individuos o agentes buscan aumentar o reproducir este *capital* dentro del *campo*. Existen *agentes* consumidores (pacientes), productores (personal médico) e intermediarios (centros de salud). Una buena salud traduciría un cuantioso *capital* sanitario, mientras que gozar de un cuerpo “bello” o “sano” podría considerarse un *capital* simbólico a partir del mismo *capital* sanitario.

Los estudios sobre inequidad y salud poblacional, a menudo utilizan medidas discretas destinadas a objetivar un NSE, como los ingresos, el nivel educativo y la red social. Esto sugiere que cada recurso se acumula de manera aditiva, de menos a más, con una explicación limitada de cómo la acumulación de recursos o *capitales* está interrelacionada y es interdependiente (62). Bourdieu aporta complejidad a esta relación entre recursos y salud, postulando que las distintas formas de *capital* están interrelacionadas y que la adquisición y uso de cada *capital* está condicionado por los demás *capitales* (aunque el *capital* económico tiende a presentar un mayor peso relativo imponiendo su estructura sobre los otros *campos*) (63). Así, los distintos recursos que la TCF considera como NSE (ingreso, educación, ocupación, prestigio, poder y conexiones sociales que ayudan a evitar enfermedades), serían para Bourdieu *capitales* con volúmenes similares entre sí. El *capital* sanitario, claramente interconectado con otros tipos de *capitales* (económico, cultural, social), definirá el resultado del juego: enfermedad, recuperación, discapacidad, sufrimiento, vida o muerte.

La lucha dentro del campo de juego no se dará entre individuos, sino entre clases sociales que ocupan distintas posiciones definidas a partir de su *capital* (59), por lo que la distribución desigual de *capitales* sería la causa fundamental de las desigualdades en salud (inequidad en salud), permitiendo a las distintas clases sociales ocupar

posiciones mejores o peores dentro de jerarquías de poder, prestigio y acceso a recursos. Si bien ningún *capital* por sí solo puede explicar completamente las desigualdades en salud, ya que están interrelacionados (62), las clases sociales más altas suelen contar con mayor volumen de todo tipo de recursos.

Dentro del apartado anterior, se mencionó que habría estructuras sociales (objetivas) que representan barreras para que las personas vivan de una forma sana. Como ejemplo de aquellas barreras se puede identificar: la seguridad social en salud que tenga el país, asegurando en mayor o menor medida un acceso oportuno y continuo a esta; el mercado de trabajo, delimitando el grado de precarización laboral con efecto sobre el ingreso y acceso a bienes; el sistema educacional, cuyas brechas condicionarán la literacidad en salud y el uso de los recursos sanitarios; entre otras. Para el sector menos acomodado de la sociedad, aumentar su *capital* salud sería algo transversalmente muy difícil de lograr, siendo así más prevalentes los peores niveles de salud, traducidos en resultados sanitarios como por ejemplo, mayor prevalencia de sobrepeso/obesidad y sus comorbilidades asociadas.

El *habitus* representa la incorporación de las relaciones sociales presentes en cada *campo*, históricamente definidas, a los individuos. De este modo, el *habitus* funciona como una bisagra que incorpora lo social (externo y objetivo) y lo individual (interno y subjetivo) (64); traduce cómo cada sujeto interpreta la realidad social objetiva en sí mismo a partir de sus experiencias y percepciones. *Habitus* trata de aquellas disposiciones a actuar, percibir, valorar, sentir y pensar de una cierta manera más que de otra (59) ¿Qué es esto sino la definición de “estilo de vida”?

Luego de analizar cómo los DSS –que en palabras de Bordieu sería lo social/objetivo/externo– estructuran el *campo* sanitario y predisponen un mayor o menor *capital* sanitario, podemos comprender que los “estilos de vida” son más bien prácticas sociales definidas por aquel *capital* sanitario y por un *habitus* incorporado que se ha encarnado de manera duradera en el cuerpo. *Habitus* es conceptualmente útil en este análisis porque explica cómo la acumulación de *capital* contribuye a la agencia individual y por qué las personas con mayor *capital* tienen mayor libertad para tomar decisiones más estratégicas relacionadas con la salud (62).

Los individuos de una misma clase social tienen

mayor probabilidad de verse enfrentados a las mismas situaciones y a las mismas condiciones entre sí –especialmente objetivas– pudiéndose identificar un *habitus de clase*. No se trata de acuerdos explícitos que moldean el comportamiento, sino una tendencia tácita a comportarse de la manera que los grupos esperan de “personas como nosotros” (65). Buscando responder la pregunta que invitó a desarrollar este apartado –¿Cómo se incorpora este contexto social (DSS y/o campo sanitario) para luego traducirlo y expresarlo en un “estilo de vida” particular? – se analizará cómo el *habitus de clase* explica prácticas sociales marcadas por signos de distinción entre clases, expresados mediante comportamientos particulares como pueden ser la alimentación y/o práctica de actividad física.

Como se mencionó, la prevalencia de IMC elevado muestra una distribución paradójica, aumentando con el crecimiento económico de los países y la consiguiente urbanización e industrialización, al tiempo que se concentra cada vez más en los sectores de menos recursos (41,51). En otras palabras, el IMC elevado es un problema de salud más prevalente en países ricos, pero dentro de sus sectores pobres. En países de mayores ingresos, donde el cuerpo voluminoso ya no es signo de riqueza, la gordura se asocia cada vez más a la pobreza (66, 67). En su libro “Distinción” (58) Bourdieu demuestra cómo las actividades particulares difieren de manera material y simbólicamente significativa para grupos de clase particulares. Allí, declara que el acto de comer obedece a un código simbólico que se puede observar a través del acceso y la apreciación de ciertos tipos de alimentos. La selección de alimentos no solo estaría relacionada con el *capital* económico de los consumidores, sino que el *capital* cultural también tendría efectos independientes sobre varios alimentos (68,69).

Si el sobrepeso y obesidad conllevan *capital* cultural incorporado en un grupo de bajo NSE, puede ser una de las pocas formas de *capital* que pueda tener ese grupo (70). En estudios anteriores hemos observado que en los sectores menos acomodados también existirían signos de diferenciación entre pares (distintos al los del NSE más alto), esta vez marcados por la abundante comida (71). Si el *capital* incorporado es lo que más tienen las clases sociales, y en aquellas más bajas es el tamaño corporal grande (o contar con abundante comida) lo que se valora, las implicaciones del IMC elevado sobre la salud pueden

resultar insignificantes frente a la lucha por una posición social que puedan obtener. En un grupo de NSE bajo, es poco lo disponible para marcar el estatus o el *capital* simbólico (70).

Algunos autores consideran que el análisis de clases de Bourdieu pudiese resultar determinista (72,73), aludiendo un sesgo reproductivo incapaz de explicar que existen personas que se desvían de las trayectorias de clase asignadas durante sus años formativos (74). Sin embargo, para Bourdieu, el *habitus* constituye un sistema de disposiciones duraderas, más no inmutables. Sólo cuestiona la real capacidad que en la práctica tendría un individuo para modificarlo. La mayor parte de los agentes sociales se encuentran estadísticamente expuestos a encontrar circunstancias semejantes u homólogas a aquellas en las cuales se formaron sus disposiciones, y por ello, a vivir experiencias que tienden a reforzar esas disposiciones (59). Si bien se pueden introducir cambios en los *habitus* a través de un proceso de autosocioanálisis, esto resulta difícil, ya que se realiza en el contexto de ciertas condiciones objetivas, a partir del mismo sistema de disposiciones que se pretende modificar (59).

Se reconoce en la actualidad un ambiente transversalmente obesogénico, por lo que la relación entre clase social y la forma de alimentarse pudiese no ser tan clara como la identificada por Bourdieu en la Francia de los 70`s, 80`s y 90`s. Sin embargo, el IMC elevado que hoy caracteriza una nueva etapa en la transición epidemiológica, sí se presenta con un patrón muy marcado según NSE, siendo concluyente precisamente en países de altos ingresos (51) (como Francia), donde las comparaciones de estatus son más destacadas. Se ha visto que en naciones ricas y con gradiente social amplia, el significado y valoración del estado nutricional difiere entre clases sociales pudiendo incluso ser contradictorio, lo que impacta directamente en las conductas como la alimentación o actividad física de su población (71). Las divisiones de clases se han transformado en algo relacionado más con una sensación de identidad construida y expresada a través

de las elecciones del consumidor (75,76). Por ello, las bases sociológicas de Pierre Bourdieu siguen siendo muy pertinentes para estudiar la transición epidemiológica actual asociada al sobrepeso y obesidad.

En lo que a actividad física respecta, Bourdieu demuestra cómo las actividades particulares difieren de manera material y simbólicamente significativa para grupos de clase particulares (58). Ha sido posible observar que las diferencias entre clases sociales se expresan tanto en el tipo de actividad física realizada, como en la manera de hacerlo. Estas diferencias estarían basadas, al menos parcialmente, en disposiciones incorporadas que son evidentes ya a la edad de 13-14 años (77). Así como el éxito educativo resulta problemático para algunos alumnos de clase trabajadora debido a que pudiera verse como un abandono del origen (78), la aplicación obediente del esfuerzo físico personal hacia la actividad física, podría ser valorada como igualmente problemática (77).

Como regla general, el deporte es más probable de ser incorporado en una clase social donde no se contradiga la relación que aquella clase tenga con el cuerpo, ya sea de manera consciente o subconsciente (58). Esto explicaría en gran medida, por qué es tan complejo modificar el comportamiento y “estilo de vida” mediante campañas de prevención de enfermedad y promoción de salud. En la “paradoja del gusto de la necesidad”, Bourdieu (58) sostiene que, a medida que las personas descienden en el orden socioeconómico, tienden a atribuirse a sí mismas lo que la distribución les atribuye, rechazando lo que se les niega (“Eso no es para personas como nosotros”). A medida que “estilos de vida” más o menos saludables resultan más o menos “para personas como nosotros”, se generaría una relación diferencial con el cuerpo y el salutismo –sistema de creencias culturales donde la buena salud es un objetivo (más que un medio) altamente valorado, donde se enfatizan las acciones y recursos individuales (esfuerzo, tiempo, dinero, entre otros.) para lograrlo (79). Los DSS o *campo* de la salud

–siendo estructuras sociales objetivas– moldean la valoración de lo saludable/no saludable para “personas como nosotros”, expresándose en un “estilo de vida” particular.

Las campañas de promoción de la salud suelen ser criticadas precisamente por promover un discurso del salutismo e imaginarios neoliberales que consolidan la idea (errada) de que los individuos tienen la responsabilidad moral de resolver problemas sociales adoptando “estilos de vida” saludables (80). Esto resulta ser un análisis simplista de la sociología médica, ignorando que la carga negativa atribuida al sobrepeso/obesidad, tanto social como emocional, estaría modelada contextualmente por determinantes estructurales, siendo (sólo) evidentes en el sector más acomodado de la gradiente social (71).

Si bien existe la posibilidad de modificar el *habitus*, las primeras experiencias tendrían un peso fundamental asegurando una “defensa contra el cambio”. Las incorporaciones asociadas durante la infancia, tanto al comportamiento alimenticio como a la práctica de actividad física, se reproducen en la adultez siendo difícil de modificar (81,82). El *habitus* tiende a rechazar aquellas informaciones susceptibles de cuestionar la información acumulada y, sobre todo, tiende a desfavorecer la exposición a tales informaciones (59). Pensar en el *habitus* como un sistema duradero de disposiciones implica una preocupación por las futuras trayectorias de los jóvenes, dadas las grandes diferencias en las oportunidades que estarán disponibles para ellos. Bourdieu sostuvo que esta durabilidad es una forma de explicar los sistemas sociales como reproductivos, regulados y relativamente estables (77).

Como se mencionó en el apartado anterior, el IMC elevado muestra detrás una interacción compleja entre distintos DSS, particularmente “nivel de desarrollo nacional”, “NSE”, “clase social” y “género”. El género, por ejemplo, representa una variable sociocultural que condiciona la relación –ya diferenciada– entre clases y el salutismo. No se puede olvidar que el género es un DSS estructural que influirá en la posición que se tenga en el campo de juego. Las mujeres son discriminadas por una corporalidad grande en diversos ámbitos de la vida: empleo, educación, relaciones afectivas, cuidado médico, medios de comunicación; discriminación específica de la que no son objeto sus congéneres delgadas o los hombres gordos (83). Esto explica por qué la reversión de la gradiente del sobrepeso

y obesidad –observada a medida que los países se desarrollan económicamente– ocurre primero en la población femenina (84-87).

Los análisis de la obesidad basados en el género y clase social podrían usarse para estudiar los “entornos obesogénicos” desde un nuevo punto de entrada al investigar las formas en que los significados y las prácticas sociales se incorporan y reproducen (67,88).

Al identificar clases sociales y comportamientos esperados de cada una según la incorporación de las estructuras sociales objetivas en ellos mismos, no bastaría entonces con decir que *habitus* es lo social incorporado, sino que habría que precisar que es lo social de clase hecho cuerpo (59). En otras palabras, existirían clases de cuerpos y cuerpos con clase (58,89,90).

Embodiment: expresión biológica del Habitus

Así como *habitus* es un concepto masivamente ligado a Pierre Bourdieu, *Embodiment* lo es a Nancy Krieger. El *embodiment* o encarnación refiere a cómo incorporamos biológicamente el mundo material y social en el que vivimos, desde la vía intrauterina hasta la muerte; el corolario es que no hay aspecto de nuestra biología que se pueda comprender sin conocer la historia y las formas de vida individual y sociales (25). Es importante detenernos en este planteamiento, ya que una investigación epidemiológica centrada en “estilos de vida” –solo como causas inmediatas y no como prácticas sociales resultado de los DSS y del *habitus*– resulta incorpóreo y descontextualizado. Los cuerpos cuentan historias sobre las condiciones de nuestra existencia, y no pueden estudiarse divorciadas de ellas (91).

Krieger es reconocida por su teoría ecosocial (92,93), un sistema epidemiológico de múltiples niveles que, siendo compatible con la TCF, se diferencia por integrar los conceptos biológicos al explicar la modelación social en salud (93,94). La gradiente social en salud –resultado de posiciones sistemáticamente desventajosas en el *campo* sanitario– representarían “expresiones biológicas de la desigualdad” (95). La relación inversa entre IMC elevado y NSE en países ricos funciona como uno de tantos ejemplos.

Bourdieu complejizó el análisis de los “estilos de vida” al entenderlos como prácticas sociales producto de la incorporación de los DSS (social/externo/objetivo) y de

la valoración que se tenga de ellos (individual/interno/subjetivo) a través del *habitus*. Nancy Krieger resalta la expresión biológica de aquellas prácticas sociales. *Embodiment* funcionaría como la expresión biológica del *habitus*: lo social hecho cuerpo biológico, como resultado de una “discriminación” sumativa a lo largo de la vida.

Krieger (25) define “discriminación”, concepto clave en la teoría ecosocial, como el “proceso mediante el cual uno o varios miembros de un grupo socialmente definido son tratados de forma diferente, y especialmente de forma injusta, debido a su pertenencia a ese grupo” (96). Para la autora, este tratamiento injusto nace de “creencias de origen social que cada grupo tiene acerca del otro” y de “estructuras de dominación y opresión, vistas como expresiones de una lucha por el poder y los privilegios” (97). Es posible observar similitudes retóricas entre Krieger y Bourdieu, donde “lucha de poder y privilegios entre grupos” resultan un símil de “disputas por el *capital* dentro del campo de juego entre clases sociales”. La diferencia está en que Krieger se enfoca tácitamente en el *campo* sanitario y el resultado de aquel juego: salud/enfermedad.

Las personas gordas son construidas como seres con bajo aprecio por sí mismas, lo que se traduce en una ausencia de disciplina en el cuidado del cuerpo. Se puede interpretar que la repulsión que provoca la gordura es consecuencia de una falta moral que se marca en el cuerpo (98), lo que permitiría juzgar y por tanto discriminar por el tamaño corporal (99). Como afirma Krieger (93,95), las expresiones biológicas de la desigualdad social se interpretan como expresión de características innatas o impuestas, individuales o sociales, a partir de las mismas desigualdades sociales que modelan la salud de la población. El cuerpo se convierte en un “marcador de clase social” cuando ciertas propiedades incorporadas son el producto de prácticas relacionadas con la clase y se otorga un valor simbólico a las características físicas (58,70). Esto es posible de observar en grupos sociales en ascenso, quienes presentan menor prevalencia de obesidad que su grupo de origen, en tanto se identifican e

internalizan (encarnan) los valores de la clase social a la que se aspira (100).

Según Bourdieu (58), el interés que tienen las diferentes clases en la autopresentación es proporcional a las posibilidades de beneficio material o simbólico que razonablemente pueden esperar de ella. El problema es que las posibilidades que tienen las clases bajas de obtener beneficios a partir de su *capital* corporal o de transformarlo en *capital* social o cultural, son pocas, ya que existen desigualdades sustanciales en los valores simbólicos concedidos a formas corporales particulares. Si bien los cuerpos típicos de la clase trabajadora no carecen de valor simbólico, su acento, postura, porte y vestimenta, generalmente no reciben una alta valoración [...] siendo discriminados por distintos sectores de la sociedad, como profesores (101,102), policías o jueces (74). Así, cambiar la posición dentro del campo de juego resulta poco probable, las relaciones sociales se reproducen en el tiempo y la valoración de las estructuras objetivas sobre uno mismo no favorecen la adopción de prácticas sociales saludables al no parecer propias de “personas como nosotros”. Como plantea Krieger (25), “las instituciones económicas y políticas, y las decisiones que crean, imponen y perpetúan los privilegios y desigualdades económicas y sociales, las cuales se conceptualizan como las raíces o causas fundamentales de las desigualdades sociales en el *campo* de la salud”.

Habiendo expuesto ampliamente sobre los conceptos de DSS, *campo*, *capital*, *habitus* y *embodiment*, podemos afirmar que el cuerpo es una forma encarnada de capital (58,70,103,104) resultado de la incorporación de estructuras sociales (DSS y/o *campo* sanitario) a través del *habitus* y expresado de manera biológica (*embodiment*). El riesgo está en que una forma corpórea de *capital* implica que las estructuras de desigualdad –y discriminación– pueden reproducirse y legitimarse a través del cuerpo en el sentido de que ciertos rasgos físicos, cuando se consideran una forma de *capital*, resultan en una acumulación desigual de *capital* económico (58,74). La apariencia física y

el tamaño corporal no serían entonces sólo formas encarnadas de *capital*, sino también de desigualdad de clases (105). De este modo, no todas las clases tienen la misma posibilidad de obtener un cuerpo sano. El *capital* en juego es dispar, así como la posición dentro del *campo*, por lo que no podría pasar otra cosa que el juego termine siempre con el mismo resultado. En naciones desarrolladas, el sobrepeso y obesidad se presentan más en los más pobres, pero no (únicamente) por ser pobres, sino por ser los discriminados de siempre.

Conclusiones

“DSS”, “*Habitus*” y “*Embodiment*” son conceptos teóricos que permiten dimensionar el impacto de lo social sobre la salud de la población. Integrarlos de manera secuencial y dentro de un contexto histórico representó un importante desafío. Se espera haber esclarecido los mecanismos de acción a través de los cuales lo social condicionaría ciertos resultados de salud, particularmente un IMC elevado, explicando en parte el nuevo escenario epidemiológico.

Los DSS operan de manera distinta sobre los individuos, favoreciendo sistemáticamente a los mismos, generando con ello posiciones más o menos ventajosas dentro del campo de juego sanitario. El patrón resulta tan fuerte que la realidad social se encarnaría (*embodiment*) de manera inconsciente y duradera a través de un *habitus*, otorgando valores simbólicos diferenciados a las distintas prácticas sociales que terminan por construir clases de cuerpos como expresión biológica de la desigualdad: cuerpos sanos, cuerpos enfermos, cuerpos vivos o cuerpos muertos.

Explicar esta inequidad en salud mediante barreras económicas individuales que definen “estilos de vida” particulares, resulta insuficiente. Se deben considerar las muchas formas arraigadas de desigualdad y no solo las evidentes. Los “estilos de vida” podrían resultar factores de riesgo menos individuales y menos modificables de lo que comúnmente se cree. El comportamiento en salud estaría modelado primeramente por un contexto social que construye disposiciones mantenidas en el tiempo, explicando en parte lo difícil que resulta modificarlo.

Las verdaderas barreras para una buena salud son aquellos obstáculos que impiden construir entornos donde el discurso del salutismo y promoción de salud

no contradiga lo que a muchos –incluso sin palabras– se les ha permitido comprender desde niños. Un entorno saludable es aquel que autoriza a vivir sanamente y se alcanzará cuando la autopercepción de capacidades no de espacio a entendimientos tan dispares de lo que es o no saludable.

Se considera imprescindible entender que la salud es implícitamente poblacional, y que la inequidad en salud representa la causa fundamental de la gradiente social sanitaria. En lo inmediato, detener la reproducción social injusta requiere de un agenciamiento estatal, donde la seguridad social neutralice el impacto que lo individual aún ejerce sobre los resultados de salud. A largo plazo, se requieren intervenciones multisectoriales, que se ajusten al contexto local y reconozcan los DSS como las causas estructurales de la salud pública.

Referencias

1. Harper K, Armelagos G. The changing disease-scape in the third epidemiological transition. *Int J Environ Res Public Health*. 2010;7(2):675–697.
2. The Global Health Data Exchange. Global Burden Diseases. 2019. Available from: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
3. Williams J, Allen L, Wickramasinghe K, Mikkelsen B, Roberts N, Townsend N. A systematic review of associations between non-communicable diseases and socioeconomic status within low- and lower-middle-income countries. *J Glob Health*. 2018;8(2):020409.
4. GBD Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1345–1422.
5. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol*. 2019;15(5):288–298.
6. Roberto CA, Swinburn B, Hawkes C, Huang TTK, Costa SA, Ashe M, *et al*. Patchy progress on obesity prevention: Emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. *Lancet*. 2015;385(9985):2400–2409.
7. Travert AS, Annerstedt K, Daivadanam M. Built environment and health behaviors: Deconstructing the black box of interactions—a review of reviews. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(8):2-19.
8. Feng J, Glass TA, Curriero FC, Stewart WF, Schwartz BS. The built environment and obesity: A systematic review of the epidemiologic evidence. *Heal Place*. 2010;16(2):175–190.
9. Orton LC, Pennington A, Nayak S, Sowden A, Petticrew M, White M, *et al*. What is the evidence that differences in ‘control over destiny’ lead to socioeconomic inequalities in health? A theory-led systematic review of high-quality longitudinal studies on pathways in the living environment. *J Epidemiol Community Health*. 2019;73(10):929–934.
10. Zuckerman MK, Harper KN, Barrett R, Armelagos GJ. The evolution of disease: Anthropological perspectives on epidemiologic transitions. *Glob Health Action*. 2014;7(1):23303.
11. Omran A. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *Milbank Mem Fund Q*. 1971;49(1):509–538.
12. Barrett R, Kuzawa CW, McDade T, Armelagos GJ. Emerging and Re-emerging Infectious Diseases: The Third Epidemiologic Transition. *Annu Rev Anthropol*. 1998; 27(1):247–271.
13. Cohen MN, Armelagos G. *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. Orlando: Academic Press; 1984. p. 235–269.
14. Brothwell D. The question of pollution in earlier and less developed societies. In: *Population and Pollution*. London: Academic Press; 1972. p. 15–27.
15. Harrison G, Waterlow J. *Diet and Disease in Transitional and Developing Societies*. Cambridge: Cambridge University Press; 1990.
16. Cockburn TA. Infectious diseases in ancient populations. *Curr Anthropol*. 1971;12(1):45–62.
17. Polgar S. Evolution and the ills of mankind. In: *Horizons of Anthropology*. Chicago: Aldine Publishing Company; 1964. p. 200–11.
18. Flinn M. The stabilization of mortality in preindustrial Western Europe. *J Eur Econ Hist*. 1974;3(2):285–318.
19. McNeill WH. Disease in history. *Soc Sci Med Part B Med Anthropol*. 1978;12(C):79–81.
20. Last JM. *Dictionary of epidemiology*. 4ta ed. Vol. 47, *Journal of Epidemiology and Community Health*. New York: Oxford University Press; 2001. 62 p.
21. Fleischer NL, Mckeown RE. The Second Epidemiologic Transition from an Epidemiologist’s Perspective. In: *Modern Environments and Human Health: Revisiting the Second Epidemiologic Transition*. New Jersey: Wiley-Blackwell; 2014. p. 353–369.
22. Mackenbach JP. The epidemiologic transition theory. *J Epidemiol Community Health*. 1994;48(4):329–331.
23. Gaylin DS, Kates J. Refocusing the lens: Epidemiologic transition theory, mortality differentials, and the AIDs pandemic. *Soc Sci Med*. 1997;44(5):609–621.
24. Turshen M. The Political Ecology of Disease. *Rev Radic Polit Econ*. 1977;9(1):45–60.
25. Krieger N. Glosario de epidemiología social. *Rev Panam Salud Pública*. 2002;11:480–490.
26. Krieger N. *Epidemiology and Social Sciences: Towards a Critical Reengagement in the 21st Century*. *Epidemiologic Rev*. 2000;22(1):155–63.
27. Yankauer A. The Relationship of Fetal and Infant Mortality to Residential Segregation: An Inquiry Into Social Epidemiology. *Am Sociol*

- Rev. 1950;15(5):644–648.
28. Phelan JC, Link BG, Tehranifar P. Social Conditions as Fundamental Causes of Health Inequalities: Theory, Evidence, and Policy Implications. *J Health Soc Behav.* 2010;51(1-suppl):S28–40.
 29. Link BG, Phelan J. Social Conditions As Fundamental Causes of Disease. *J Health Soc Behav.* 1995;(Extra Issue):80–94.
 30. Bennett JE, Stevens GA, Mathers CD, Bonita R, Rehm J, Kruk ME, *et al.* NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4. *Lancet.* 2018;392(10152):1072–1088.
 31. Williams EP, Mesidor M, Winters K, Dubbert PM, Wyatt SB. Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences, and Causes of a Growing Public Health Problem. *Curr Obes Rep.* 2015;4(3):363–370.
 32. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism.* 2019;92:6–10.
 33. Dai H, Alsalhe TA, Chalghaf N, Riccò M, Bragazzi NL, Wu J. The global burden of disease attributable to high body mass index in 195 countries and territories, 1990–2017: An analysis of the Global Burden of Disease Study. *PLoS Med.* 2020;17(7):1–19.
 34. The GBD 2015 Obesity Collaborators. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med.* 2017;377(1):13–27.
 35. Khan SS, Ning H, Wilkins JT, Allen N, Carnethon M, Berry JD, *et al.* Association of body mass index with lifetime risk of cardiovascular disease and compression of morbidity. *JAMA Cardiol.* 2018;3(4):280–287.
 36. Prospective Studies Collaboration. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: Collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet.* 2009;373(9669):1083–1096.
 37. Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *Lancet.* 2008;371(9612):569–578.
 38. Kuwabara M, Kuwabara R, Niwa K, Hisatome I, Smits G, Roncal-Jimenez CA, *et al.* Different risk for hypertension, diabetes, dyslipidemia, and hyperuricemia according to level of body mass index in Japanese and American subjects. *Nutrients.* 2018;10(8):1011.
 39. Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, Bergmann M, Schulze MB, Overvad K, *et al.* General and Abdominal Adiposity and Risk of Death in Europe. *N Engl J Med.* 2008;359(20):2105–2120.
 40. The Emerging Risk Factors Collaboration. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: Collaborative analysis of 58 prospective studies. *Lancet.* 2011;377(9771):1085–95.
 41. Newton S, Braithwaite D, Akinyemiju TF. Socio-economic status over the life course and obesity: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2017;12(5):1–15.
 42. Gaziano JM. Fifth phase of the epidemiologic transition: The age of obesity and inactivity. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2010;303(3):275–276.
 43. Jaacks LM, Vandevijvere S, Pan A, McGowan CJ, Wallace C, Imamura F, *et al.* The obesity transition: stages of the global epidemic. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(3):231–240.
 44. Olshansky SJ, Passaro DJ, Hershow RC, Layden J, Carnes BA, Brody J, *et al.* A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med.* 2005;352(11):1138–45.
 45. WHO. Closing the gap in a generation. Geneva; 2008.
 46. PAHO. Determinantes e inequidades en salud. In: *Salud en las Américas.* Washington DC; 2012. p. 12–59.
 47. MSCBS. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Comisión para reducir las desigualdades sociales en salud en España. Avanzando hacia la equidad. Propuesta de Políticas e Igualdades Sociales en salud en España [Internet]. Madrid; 2015. Available from: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/desigualdadSalud/docs/Propuesta_Políticas_Reducir_Desigualdades.pdf
 48. WHO. Equity, social determinants and public health programmes. Geneva; 2010.
 49. WHO. Global Status Report On Noncommunicable Diseases 2014. Geneva; 2014.
 50. WHO. Closing the gap: policy into practice on social determinants of health. Geneva; 2011.
 51. McLaren L. Socioeconomic status and obesity. *Epidemiol Rev.* 2007;29(1):29–48.
 52. Nikitara K, Odani S, Demenagas N, Rachiotis G, Symvoulakis E, Vardavas C. Prevalence and correlates of physical inactivity in adults across 28 European countries. *Eur J Public Health.* 2021;31(4):840–5.
 53. Katzmarzyk PT, Friedenreich C, Shiroma EJ, Lee IM. Physical inactivity and non-communicable disease burden in low-income, middle-income and high-income countries. *Br J Sports Med.* 2022;56(2):101–6.
 54. Doyal L. The political economy of health. London: Pluto Press; 1979.
 55. Conrad P, Kern R. The sociology of health and illness: critical perspectives. New York: St Martin´s Press; 1981.
 56. Navarro V. Crisis, health, and medicine: a social critique. New York: Tavistock; 1986.
 57. Breilh J. Epidemiología, economía, medicina y política. México D.F: Distribuciones Fontamara; 1988.
 58. Bourdieu P. La distinción, criterios y bases sociales del gusto. Madrid: Taurus; 1984.
 59. Gutiérrez A. Las prácticas sociales. Una introducción a Pierre Bourdieu. Villa María: Edivim; 2012.
 60. Bourdieu P. Espacio social y poder simbólico. In: *Cosas dichas.* Buenos Aires: Gedisa; 1988. p. 127.
 61. Bourdieu P. El interés del sociólogo. In: *Cosas dichas.* Buenos Aires: Gedisa; 1988. p. 108.
 62. Hammad Mrig E. Integrating fundamental cause theory and Bourdieu to explain pathways between

- socioeconomic status and health: the case of health insurance denials for genetic testing. *Sociol Heal Illn.* 2020;43(1):133-148.
63. Bourdieu P. The forms of capital. In: *Handbook of theory and research for the sociology of education.* New York: Greenwood; 1986.
64. Accardo A, Corcuff P. *La Sociologie de Bourdieu.* Bordeaux: Le Mascaret; 1986.
65. Bourdieu P. La codificación. In: *Cosas dichas.* Buenos Aires: Gedisa; 1988. p. 83.
66. Regnier F, Massullo A. Obésité, Goûts et Consommation. *R franç sociol.* 2009;50(4):744-73.
67. Warin M, Turner K, Moore V, Davies M. Bodies, mothers and identities: Rethinking obesity and the BMI. *Sociol Heal Illn.* 2008;30(1):97-111.
68. Oygard L. Studying food tastes among young adults using Bourdieu's theory. *J Consum Stud Home Econ.* 2000;24(3):160-169.
69. Mellor J, Blake M, Crane L. "When I'm doing a dinner party I don't go for the Tesco cheeses": Gendered class distinctions, friendship and home entertaining. *Food, Cult Soc.* 2010;13(1):115-134.
70. Ulijaszek SJ. Socio-economic status, forms of capital and obesity. *J Gastrointest Cancer.* 2012;43(1):3-7.
71. Thomas-Lange J, Ferrer L. Social determinants as contextual factors of obesity: construction of meaning and value of nutritional status according to socioeconomic status. *Rev Chil Nutr.* 2020;47(6):983-90.
72. Stringfellow L, MacLaren A, Maclean M, O'Gorman K. Conceptualizing taste: Food, culture and celebrities. *Tour Manag.* 2013;37(2013):77-85.
73. Bava CM, Jaeger SR, Park J. Constraints upon food provisioning practices in "busy" women's lives: Trade-offs which demand convenience. *Appetite.* 2008;50(2-3):486-98.
74. Shilling C. Physical capital and situated action: A new direction for corporeal sociology. *Br J Sociol Educ.* 2004;25(4):473-87.
75. Crompton R. Consumption and Class Analysis. *Sociol Rev.* 1997;44(1_suppl):113-32.
76. Deutsch NL, Theodorou E. Aspiring, consuming, becoming: Youth identity in a culture of consumption. *Youth Soc.* 2010;42(2):229-54.
77. Wiltshire G, Lee J, Williams O. Understanding the reproduction of health inequalities: physical activity, social class and Bourdieu's *habitus*. *Sport Educ Soc.* 2019;24(3):226-40.
78. Ingram N. Within school and beyond the gate: The complexities of being educationally successful and working class. *Sociology.* 2011;45(2):287-302.
79. Crawford R. Healthism and the medicalization of everyday life. *Int J Heal Serv.* 1980;10(3):365-388.
80. Evans J, Davies B. Neoliberal freedoms, privatisation and the future of physical education. *Sport Educ Soc.* 2015;20(1):10-26.
81. Ono M, Kennedy E, Reeves S, Cronin L. Nutrition and culture in professional football. A mixed method approach. *Appetite.* 2012;58(1):98-104.
82. Ferzacca S. Lived food and judgments of taste at a time of disease. *Med Anthropol* 2004;23(1):41-67.
83. Fikkan JL, Rothblum ED. Is Fat a Feminist Issue? Exploring the Gendered Nature of Weight Bias. *Sex Roles.* 2012;66(9-10):575-592.
84. Monteiro CA, Moura EC, Conde WL, Popkin BM. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: A review. *Bull World Health Organ.* 2004;82(12):940-946.
85. Dinsa GD, Goryakin Y, Fumagalli E, Suhrcke M. Obesity and socioeconomic status in developing countries: A systematic review. *Obes Rev.* 2012;13(11):1067-1079.
86. Kanter R, Caballero B. Global gender disparities in obesity: A review. *Adv Nutr.* 2012;3(4):491-498.
87. McLaren L, Kuh D. Women's body dissatisfaction, social class, and social mobility. *Soc Sci Med.* 2004;58(9):1575-1584.
88. Sato PM, Gittelsohn J, Unsain RF, Roble OJ, Scagliusi FB. The use of Pierre Bourdieu's distinction concepts in scientific articles studying food and eating: A narrative review. *Appetite.* 2016;96:174-186.
89. Krieger N, Davey Smith G. "Bodies count," and body counts: Social epidemiology and embodying inequality. *Epidemiol Rev.* 2004; 26:92-103.
90. Fuentes SG. *Cuerpos con clase: producir juventudes en contextos educativos de sectores medios altos y altos del Gran Buenos Aires.* FLACSO; 2011.
91. Krieger N. *Embodiment: A conceptual glossary for epidemiology.* *J Epidemiol Community Health.* 2005;59(5):350-355.
92. Krieger N. Methods for the scientific study of discrimination and health: An ecosocial approach. *Am J Public Health.* 2012;102(5):936-945.
93. Krieger N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *Int J Epidemiol.* 2001;30(4):668-677.
94. Krieger N. Epidemiology and the web of causation: has anyone seen the spider? *Soc Sci Med.* 1994;39(7):887-903.
95. Krieger N. Discrimination and health. In: *Social epidemiology.* Oxford: Oxford University Press; 2000. p. 36-75.
96. Jary D, Jary J. *Collins dictionary of sociology.* Glasgow: Harper Collins Publishers; 1995. p. 169.
97. Marshall G. *The concise Oxford dictionary of sociology.* Oxford: Oxford University Press; 1994. p. 125-126.
98. Energici MA, Acosta E, Huaiquimilla M, Bórquez F. Feminización de la gordura: estudio cualitativo en Santiago de Chile. *Rev Psicol.* 2017;25(2):1-17.
99. Alberga AS, McLaren L, Russell-Mayhew S, Von Ranson KM. Canadian Senate Report on Obesity: Focusing on Individual Behaviours versus Social Determinants of Health May Promote Weight Stigma. *J Obes.* 2018, ID 8645694, <https://doi.org/10.1155/2018/8645694>

100. Sobal J. Obesity and socioeconomic status: a framework for examining relationships between physical and social variables. *Med Anthropol Cross Cult Stud Heal Illn.* 1991;13(3):231-247.
101. Bourdieu P, Passeron J. *Reproduction in education, society & culture.* 2nd ed. London: SAGE; 1990.
102. Cooper B. Using Bernstein and Bourdieu to understand children's difficulties with "realistic" mathematics testing: An exploratory study. *Int J Qual Stud Educ.* 1998;11(4):511-532.
103. Vandebroek D. *Distinctions in the Flesh.* New York: Routledge; 2017.
104. Oude Groeniger J, de Koster W, van der Waal J, Mackenbach JP, Kamphuis CBM, van Lenthe FJ. How does cultural capital keep you thin? Exploring unique aspects of cultural class that link social advantage to lower body mass index. *Sociol Heal Illn.* 2020;42(7):1497-1515.
105. Robinovich J, Ossa X, Baeza B, Krumeich A, van der Borne B. Embodiment of social roles and thinness as a form of capital: A qualitative approach towards understanding female obesity disparities in Chile. *Soc Sci Med.* 2018;201:80-86.

Recibido: 06/12/2021
Aceptado: 25/02/2022

Suplementación prenatal con omega 3 y su efecto en complicaciones durante el embarazo

Reyna Peñailillo¹ , Alejandra Plaza¹ , Claudio Díaz¹ , Matías Lagos¹ ,
Antonia Barros¹ , Sebastián E Illanes¹ .

Resumen: Suplementación prenatal con omega 3 y su efecto en complicaciones durante el embarazo.

Durante los últimos años se ha incentivado la suplementación con omega 3 durante el embarazo principalmente debido a la evidencia que mostraría beneficios en el desarrollo neuronal y visual del hijo en gestación, y a la prevención de patologías obstétricas asociadas a un aumento de la morbi-mortalidad perinatal. Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) omega 3, específicamente el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), poseen propiedades antiinflamatorias, vasodilatadoras, además de propiedades anti-agregantes, las cuales han estimulado el uso de PUFAs en la prevención de enfermedades cardiovasculares. En esta revisión detallamos los efectos de la suplementación con omega 3 en diferentes aspectos del embarazo tales como la prevención del parto prematuro, preeclampsia, depresión post-parto y mejora del metabolismo durante la diabetes gestacional. Si bien existen diversos ensayos clínicos randomizados que estudian la suplementación con omega 3 durante la gestación, la evidencia sigue siendo no concluyente, debido a la variabilidad de las dosis y tiempo de administración. Ciertamente, un mayor número de estudios de calidad son necesarios para determinar el real impacto de la suplementación con omega 3 durante la gestación en la prevención de patologías obstétricas. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 139-145.**

Palabras clave: Omega 3, suplementación, embarazo, parto prematuro.

Abstract: Effect of prenatal omega 3 supplementation on pregnancy outcomes.

During pregnancy, omega 3 supplementation has raised its popularity due to evidence that it would show not only benefits in the neural and visual development of the unborn child, but also in the prevention of obstetrical pathologies associated with of perinatal morbidity and mortality. Omega 3 polyunsaturated fatty acids (PUFAs), specifically, docosahexaenoic acid (DHA) and eicosapentaenoic acid (EPA), possess anti-inflammatory, vasodilatory and anti-aggregating properties, which have led to the use of PUFAs in the prevention of cardiovascular diseases. In this review, we detail the effects of omega 3 supplementation on different aspects of pregnancy such as prevention of preterm birth, pre-eclampsia, postpartum depression, and improved metabolism during gestational diabetes. Although there are several randomized clinical trials using omega-3 supplementation during pregnancy, the evidence remains inconclusive, due to variability in dosage and administration time. Certainly, a greater number of high-quality studies including randomized clinical trials are necessary to determine the impact of omega 3 supplementation during pregnancy in the prevention of obstetric pathologies. **Arch Latinoam Nutr 2022; 72(2): 139-145.**

Keywords: Omega 3, pregnancy supplementation, preterm birth

Introducción

Durante los últimos años diversos estudios y meta-análisis han proporcionado nueva información sobre el rol del omega 3 en la nutrición maternal e infantil y su impacto en

la salud y el desarrollo del recién nacido (1). Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) omega 3 están presentes principalmente en pescados de tipo graso (salmón, jurel, sardinas, entre otros) y mariscos. Los principales omega 3 de cadena larga (LCPUFAs) son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). Estos ácidos grasos reciben la denominación de nutrientes esenciales debido a que la habilidad del cuerpo humano para sintetizar EPA y DHA desde el ácido alfa-linoleico (AAL) es limitada (2). La actividad enzimática en síntesis de EPA y DHA está regulada por varios factores entre los que se

¹Laboratorio Biología de la Reproducción, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Facultad de Medicina, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

Autor para la correspondencia: Dr. Sebastián E Illanes, E-mail: sillanes@uandes.cl



encuentra el estado nutricional, las hormonas y el feedback negativo en la producción de ácidos grasos (2). El ácido linolénico (omega 6) compite con AAL por el uso de las enzimas para convertir AAL en EPA y DHA, por lo tanto, mientras el consumo de omega 6 sea mayor que el de omega 3, se privilegiará la síntesis de derivados del omega 6 como el ácido araquidónico (AA) (3). Por lo anterior, se recomienda el consumo de pescados y mariscos, reconocida buena fuente dietaria de LCPUFAs omega 3, en toda la población (4).

Los omega 3 PUFAs han sido descritos por sus características anti-inflamatorias, vasodilatadoras y sus propiedades anti-agregantes (2,5). Así mismo, el rol del omega 3 durante el embarazo ha sido ampliamente estudiado, primero por los beneficios que este puede traer durante la gestación para el desarrollo neurológico del feto (6,7), pero también por la prevención que este puede tener en el desarrollo de complicaciones como la preeclampsia (8,9), diabetes gestacional (10-12) y parto prematuro (13-15). A pesar de esto, no existe una recomendación clara del consumo de omega 3 durante el embarazo.

En esta revisión nos centramos en el rol de la suplementación con omega 3 durante el embarazo y los beneficios que puede conllevar en patologías y complicaciones durante la gestación (preeclampsia, diabetes gestacional, parto prematuro y depresión post-parto), haciendo énfasis en la dosis y tiempo de suplementación durante la gestación.

Metodología

Para el desarrollo de este trabajo de revisión se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva a partir de las bases de datos Pubmed del NCBI (*National Center for Biotechnology Information*). Los trabajos completos fueron evaluados para seleccionar artículos originales considerando estudios clínicos randomizados (ECR) de suplementación con omega 3 durante la gestación, incluyendo mujeres de cualquier

edad con embarazos simples o múltiples, con y sin patologías y comparando el uso de suplementos de omega 3 versus placebo o sin intervención, o el uso de suplementos de omega 3 en combinación con otro agente o vitamina versus placebo o sin intervención.

Se incluyeron artículos científicos en inglés que fueron publicadas hasta junio 2020 y que enunciaron la suplementación con omega 3, DHA o EPA durante la gestación y que tuvieran como objetivo la evaluación de patologías como parto prematuro, preeclampsia, diabetes gestacional y depresión post-parto.

Resultados

Dosis y tiempos de suplementación

Aunque la recomendación de consumir EPA y DHA se ha extendido en todo el mundo, la ingesta dietaria recomendada (RDI) no ha sido definida. El Instituto de medicina (IOM) recomienda que la ingesta de EPA y DHA sea de un 10 % de la ingesta total de omega 3 (160 mg aproximadamente) (16). Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recomienda una ingesta de 200 mg/día de DHA durante el embarazo (17).

La mayoría de los estudios clínicos randomizados (ECR) realizados en embarazadas se han enfocado en la suplementación de omega 3 desde etapas tempranas de la gestación (primer trimestre). Sin embargo, la fuente y la dosis de suplementación varían considerablemente. Aunque la suplementación a través de cápsulas de concentrado de aceite de pescado es la más frecuente, también encontramos estudios utilizando huevos (18, 19) y barras de cereal ricas en DHA (20-22). La dosis más recurrentemente observada en esta revisión fue de 1 g de omega 3 con aproximadamente un 30 % de DHA y EPA. Sin embargo, existen estudios donde la suplementación consistió en altas dosis de DHA (888 mg hasta 1900 mg al día) y EPA (hasta 3000 mg día). La heterogeneidad de las dosis conlleva a una gran variedad de resultados que no siempre conducen a la misma conclusión.

Otro punto importante a considerar en la discusión es la heterogeneidad de la población y patrones de alimentación dependientes de cada país. Además, previo a la suplementación es importante evaluar los niveles de PUFAs plasmáticos para así determinar el impacto de la suplementación en población deficiente.

Duración del embarazo y riesgo de parto prematuro

Un gran número de ECR y meta-análisis han evaluado el efecto que la suplementación con omega 3 en la duración de la gestación y la prevención del parto prematuro. Una suplementación con 600 mg de DHA desde la semana 16-20 de gestación demostró aumentar entre 4 y 4,5 días la duración del embarazo comparado con placebo sin omega 3 (15). Además, un aumento del DHA eritrocitario materno del 1 % al parto fue asociado con 1,6 días más de embarazo. Incluso, el consumo de 137 mg de DHA en huevos ricos en DHA durante el último trimestre del embarazo sugiere un aumento de 6 días del embarazo comparado con el consumo de huevos regulares (19). Mientras, un estudio publicó que mujeres danesas con valores plasmáticos de omega 3 (EPA y DHA, expresados como porcentaje de ácidos grasos en el plasma) más bajos (quintil 1 Q1: 0,769-1,56) tienen 10,27 veces más riesgo (intervalo de confianza [IC] 95%: 6,80 a 15,79, $p < 0,0001$) de tener un parto prematuro temprano (<34 semanas de gestación) comparado con mujeres de los quintiles superiores (Q3-Q5: 1,82-4,11) (14). Sin embargo, un estudio publicado en 2019, demostró que la suplementación con 900 mg de omega 3 entre la semana 20 y 34 de gestación no tiene efectos en la incidencia de parto prematuro (2,2 % en el grupo suplementado y 2 % en el grupo control) (RR ajustado: 1,13; IC 95 %: 0,79 a 1,63; $p = 0,5$) (23). Los mecanismos mediante los cuales el omega 3 podrían prolongar el embarazo incluyen la producción de eicosanoides y prostaglandinas E2 y F2a involucrados en el proceso de parto, y su rol en la vías anti-inflamatorias (24–26). Con el aumento de la relación prostaciclina-tromboxano, el omega 3 aumenta el flujo sanguíneo al útero y reduce el riesgo de parto prematuro (27). Además de estas propiedades tocolíticas, el omega 3 podría tener un efecto en la actividad eléctrica del miometrio. Un estudio en ratones obesos demostró que la suplementación con omega 3 redujo la incidencia de parto prematuro inducida por la presencia de lipopolisacáridos (LPS), demostrando un efecto anti-aritmico que pudiera explicar el efecto del omega 3 en la prevención del parto prematuro (28).

Makrides *et al.* en 2010 a través de un ECR observaron que la suplementación con 800 mg de DHA y 100 mg de EPA desde la semana 14-18 de gestación hasta el parto disminuía la incidencia de parto prematuro temprano (< 34 semanas) (1,09 % vs 2,25 %; RR ajustado 0,49; IC 95 %: 0,25 a 0,94; $p = 0,03$) (29). Sin embargo, en un estudio realizado en China, de Olsen *et al.* en 2019, observaron que una

suplementación con 2 g de omega 3 desde la mitad de la gestación no muestra incidencia alguna en el parto prematuro comparado al grupo control (coeficiente de riesgo: 0,90 [IC 95 %: 0,60 a 1,35]) (30). Entre los meta-análisis, Kar *et al.*, al analizar 9 ECR encontraron un efecto positivo relacionado con el omega 3 y el parto prematuro, reduciendo en un 55 % el riesgo de parto prematuro < 34 semanas de gestación (RR 0,42; IC 95 %: 0,27 a 0,66; $p = 0,0002$) y en un 17 % todo parto prematuro < 37 semanas (RR 0,83; IC 95 %: 0,70 a 0,98; $p = 0,03$) (13). Así mismo, un meta-análisis más reciente realizado por nuestro grupo que incluyó 37 estudios, demostró que no existe un significativo impacto en la suplementación con omega 3 durante el embarazo y la prevención de parto prematuro (<37 o <34 semanas de gestación) (RR: 0,92; IC 95 %: 0,83 a 1,01) (31).

Preeclampsia

La preeclampsia (PE) es una complicación del embarazo asociada con hipertensión y proteinuria. Entre los factores que se relacionan con la PE están la liberación de factores placentarios que causan vasoconstricción e isquemia (32). Debido al rol del omega 3 y DHA en la vasoconstricción es que se ha propuesto que la suplementación con omega 3 puede conllevar un efecto positivo en relación a la PE (33). Un estudio en mujeres peruanas demostró que aquellas embarazadas con niveles más bajos de omega 3 eritrocitario (encontrándose en el cuartil más bajo, < 19,3 mM de omega 3) tenían 3,3 veces más riesgo de PE comparado con mujeres con valores de omega 3 en los cuartiles más altos (>67 mM) (27). En 2014, un estudio reportó bajos niveles de la proporción de DHA en sangre materna y de cordón umbilical durante el primer trimestre de gestación (1,11 vs 0,97 g/100g de ácidos grasos) y placentas (2,66 vs 2,21 g/100 g de ácidos grasos) de mujeres con PE comparado con controles sanas (9).

Estos antecedentes ha llevado a investigar el efecto que podría tener la suplementación con omega 3 durante la gestación en mujeres con

riesgo de PE. Una suplementación con 1000 mg de omega 3 desde el segundo trimestre de la gestación hasta el parto demostró una menor incidencia de PE en mujeres con riesgo de desarrollar PE (2/50 y 4/50 PE moderadas en el grupo suplementado vs control, y 0/50 y 6/50 PE severas en el grupo suplementado vs control) y menores niveles de presión sistólica y diastólica entre las mujeres suplementadas (8). A pesar que el estudio reporta una disminución de mujeres con PE severa, no existe una definición de la patología. Por otro lado, un meta-análisis que incluyó 19 ECR, no encontró diferencias en el riesgo de PE o síndrome hipertensivo del embarazo luego de la suplementación con omega 3 (RR: 1,00; IC 95 %: 0,87 a 1,16) (31). Estos antecedentes demuestran que no hay evidencia suficiente que promueva la suplementación con omega 3 durante el embarazo para la prevención de desordenes hipertensivos y PE.

Depresión y salud mental materna

Varios estudios han planteado la idea de que una ingesta adecuada de omega 3 durante la gestación disminuye el riesgo de depresión post-parto (34,35). En un estudio de cohorte prospectiva en Noruega, determinaron la ingesta de omega 3 durante el tercer trimestre y el riesgo de depresión post-parto utilizando la encuesta de Edimburgo y a través de un modelo de regresión lineal. Los resultados del estudio indicaron que un bajo índice de omega 3 materno (5 %, determinado como el contenido de EPA y DHA en las membranas eritrocitarias, expresadas como el % de ácidos grasos totales) a la semana 28 de gestación se asoció con sintomatología depresiva. Además, el estudio sugiere que niveles sobre 130 µg DHA/g RBC se asociarían positivamente a la salud mental materna (36). Un ensayo clínico, utilizando el Inventario de Depresión de Beck (IDB) como herramienta para evaluar síntomas depresivos, demostró que una suplementación con 1000 mg de omega 3 por seis semanas disminuyó el índice de depresión en mujeres con depresión leve durante el embarazo (9,17 puntos en el grupo suplementado vs 14,7 puntos en grupo control) (37). Sin embargo, el estudio de Makrides et

al. en 2010, concluyó que una suplementación de 800 mg de DHA al día durante la gestación no demostró cambios en la sintomatología depresiva expresada con la encuesta de Edimburgo durante los 6 meses post parto (9,67 % vs 11,19 %; RR ajustado: 0,85; IC 95% 0,70 a 1,02; p = 0,09)(29).

Dos meta-análisis recientemente publicados, los cuales incluyeron 20 y 11 ensayos clínicos, respectivamente, concluyeron que la suplementación con omega 3 parece tener un efecto modesto sobre la sintomatología depresiva (38, 39). El primero muestra que la suplementación con omega 3 disminuye la sintomatología depresiva comparada con el grupo control (n=5836, Diferencia de medidas estandarizadas DME: -0,34; IC 95%: -0,55 a -0,12). Mientras que el segundo, la disminución de los niveles depresivos no alcanza significancia estadística entre el grupo suplementado y control (n=920, DME: -0,05; IC 95%: -0,20 a 0,10). Ambos estudios concluyen que la evidencia es aun limitada en cuanto a la reducción de los síntomas depresivos en el post-parto. Las principales dificultades en el análisis están dadas por la heterogeneidad de los artículos, la falta de información relacionada con la duración de la suplementación, la presencia de comorbilidades y la severidad de la depresión que muchas veces no son especificadas en los estudios.

Diabetes gestacional

La diabetes gestacional esta asociada a un deterioro del perfil metabólico, además de complicaciones tanto maternas como fetales. La suplementación con omega 3 en embarazadas que cursan diabetes gestacional se ha propuesto como una estrategia para mejorar el metabolismo durante la gestación. En 2014, Samimi *et al.* demostró que la suplementación con 1 g de omega 3 (180 mg EPA y 120 mg DHA) por seis semanas a mediados de la gestación mejoró el metabolismo de la insulina ($-1,5 \pm 7,5$ vs $+3,5 \pm 8,5 \mu\text{IU/ml}$; p = 0,02) y los valores de HOMA-IR ($-0,4 \pm 2,1$ vs $1,1 \pm 2,4$) (40). La suplementación de 1 g de omega 3 con 400 mg de ácido alfa linolénico más 400 IU de vitamina E por seis semanas en mujeres con diabetes gestacional demostró una mejoría en la capacidad antioxidante ($+187,5 \pm 224,9$ vs. $-32,5 \pm 136,1$ mmol/L; p < 0,001) y una disminución de la concentración de malondialdehído (MDA) en plasma ($-0,1 \pm 0,9$ vs $+0,6 \pm 1,4 \mu\text{mol/L}$; p = 0,03) (41). El mismo grupo demostró resultados similares con una disminución

en MDA, y un aumento en la capacidad antioxidante y los niveles de glutatión de mujeres con diabetes gestacional al suplementar con 1 g de omega 3 (180 mg de EPA y 120 mg DHA) y vitamina D (42). Otros dos meta-análisis, sugieren que la suplementación de omega 3 en conjunto a vitaminas D y E también ha demostrado efectos beneficiosos en mujeres con diabetes gestacional al mejorar el índice glicémico, reducir el estrés oxidativo y los triglicéridos (10, 11). Cabe destacar que los efectos observados respecto a la suplementación con omega 3 no pueden desprenderse de la suplementación conjunta con vitaminas antioxidantes como la vitamina E y D. Un meta-análisis publicado en 2019 analizó 5 ECR y concluyó que la suplementación con omega 3 durante la diabetes gestacional disminuye los niveles de glucosa plasmática en ayuno (Diferencia promedio (DP) = -4,91; IC 95 %: -8,16 a -1,66; p = 0,003) y los niveles de HOMA (DP = -0,99, IC 95%: -1,61 a -0,37; p = 0,002) (12). Por otro lado, la suplementación con omega 3 no solo ha demostrado cambios metabólicos durante al diabetes gestacional, sino también mejoras en el peso de nacimiento del recién nacido. Dilli *et al.* observaron una asociación inversa entre la suplementación con 384 mg de EPA y 252 mg de DHA desde la semana 24 de gestación y el peso de nacimiento de mujeres con diabetes gestacional ($\beta = -0,18$; p = 0,04)(43).

Respecto si la suplementación con omega 3 puede disminuir el riesgo de sufrir diabetes gestacional, la suplementación de 1900 mg de DHA y 220 mg de EPA desde la semana 14 de gestación hasta el post-parto no demostró efectos en la incidencia de diabetes gestacional, concentración de glucosa en ayuno o insulino resistencia en mujeres con sobrepeso y obesidad (44).

Conclusión

Actualmente, la suplementación con omega 3 se ha propuesto como alterativa en la prevención y tratamiento de diferentes patologías durante el embarazo. Esta revisión se ha centrado en cuatro patologías del embarazo y el puerperio, y la evidencia que sustenta su uso para la prevención del parto prematuro, PE, diabetes gestacional y depresión post-parto. Se observa una gran variabilidad de los estudios, incluyendo diferentes dosis, tratamiento y tiempos de suplementación, lo que dificulta el análisis de los resultados. Hasta el momento no existe evidencia

suficiente que apoye la suplementación con omega 3 durante la gestación en la prevención de las patologías incluidas en esta revisión. En conclusión, se requiere un mayor número de estudios clínicos de calidad para definir la efectividad de la suplementación con omega 3 en diferentes patologías como la PE y diabetes gestacional.

Financiación: Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés: Los Autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Godhamgaonkar AA, Wadhvani NS, Joshi SR. Exploring the role of LC-PUFA metabolism in pregnancy complications. *Prostaglandins, Leukot Essent Fat Acids* 2020;163:102203. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2020.102203>
2. Calder PC. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology? *Br J Clin Pharmacol* 2013;75(3):645-662. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2125.2012.04374.x>
3. Cholewski M, Tomczykowa M, Tomczyk M. A Comprehensive Review of Chemistry, Sources and Bioavailability of Omega-3 Fatty Acids. *Nutrients* 2018;10(11):1662. <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/11/1662>
4. SACN. Advice on fish consumption: benefits & risks 2004. London, UK; 2004.
5. Mozurkewich EL, Berman DR, Vahratian A. *et al.* Effect of prenatal EPA and DHA on maternal and umbilical cord blood cytokines. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018;18(1):261.<http://doi.org/10.1186/s12884-018-1899-6>
6. Mulder KA, King DJ, Innis SM. Omega-3 fatty acid deficiency in infants before birth identified using a randomized trial of maternal DHA supplementation in pregnancy. *PLoS One*. 2014;9(1):e83764. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0083764>
7. Ostadrahimi A, Salehi-pourmehr H, Mohammad-Alizadeh-Charandabi S, Heidarabady S, Farshbaf-Khalili A. The effect of perinatal fish oil supplementation on neurodevelopment and growth of infants: a randomized controlled trial. *Eur J Nutr* 2017;57(7):2387-2397. <http://doi.org/10.1007/s00394-017-1512-1>.

8. Lalooha F. Evaluation of the effect of omega-3 supplements in the prevention of preeclampsia among high risk women. *African J Pharm Pharmacol.* 2012;6(35):2580–2583. <https://doi.org/10.5897/AJPP11.836>
9. Wadhvani N, Patil V, Pisal H *et al.* Altered maternal proportions of long chain polyunsaturated fatty acids and their transport leads to disturbed fetal stores in preeclampsia. *Prostaglandins, Leukot Essent Fat Acids* 2014;91(1–2):21–30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plefa.2014.05.006>
10. Li F, Pei L, Huang G, Ye H. Influence of omega-3 fatty acid and vitamin co-supplementation on metabolic status in gestational diabetes: A meta-analysis of randomized controlled studies. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2020;247:191–197. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.02.024>
11. Jiang L, Gao C, Yan P, Chen P, Jiang C, Xu Y, *et al.* Omega-3 fatty acids plus vitamin for women with gestational diabetes or prediabetes: a meta-analysis of randomized controlled studies. *J Matern Neonatal Med* 2020; 35(16):3135–3142. <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1814239>
12. Zhong N, Wang J. The efficacy of omega-3 fatty acid for gestational diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Gynecol Endocrinol* 2019;35(1):4–9. <https://doi.org/10.1080/09513590.2018.1480716>
13. Kar S, Wong M, Rogozinska E, Thangaratinam S. Effects of omega-3 fatty acids in prevention of early preterm delivery: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2016;198:40–46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejogrb.2015.11.033>
14. Olsen SF, Halldorsson TI, Thorne-Lyman AL *et al.* Plasma Concentrations of Long Chain N-3 Fatty Acids in Early and Mid-Pregnancy and Risk of Early Preterm Birth. *EBioMedicine* 2018;35:325–333. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2018.07.009>
15. Harris MA, Reece MS, McGregor JA *et al.* The Effect of Omega-3 Docosahexaenoic Acid Supplementation on Gestational Length: Randomized Trial of Supplementation Compared to Nutrition Education for Increasing n-3 Intake from Foods. *Biomed Res Int* 2015;2015:123078 <https://doi.org/10.1155/2015/123078>
16. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. The National Academies Press. Washington, DC; 2005.
17. Food and Agriculture Organization FAO. Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. Vol. 55, FAO Food and Nutrition Paper 91. Rome, Italy; 2008.
18. Smuts CM, Borod E, Peeples JM, Carlson SE. High-DHA eggs: Feasibility as a means to enhance circulating DHA in mother and infant. *Lipids.* 2003;38(4):407–414. <https://doi.org/10.1007/s11745-003-1076-y>
19. Smuts CM, Huang M, Mundy D, Plasse T, Major S, Carlson SE. A randomized trial of docosahexaenoic acid supplementation during the third trimester of pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2003;101(3):469–479. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(02\)02585-1](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(02)02585-1)
20. Courville AB, Harel O, Lammi-Keefe CJ. Consumption of a DHA-containing functional food during pregnancy is associated with lower infant ponderal index and cord plasma insulin concentration. *Br J Nutr.* 2011;106(2):208–212. <https://doi.org/10.1017/s0007114511000961>
21. Judge MP, Cong X, Harel O, Courville AB, Lammi-Keefe CJ. Maternal consumption of a DHA-containing functional food benefits infant sleep patterning: An early neurodevelopmental measure. *Early Hum Dev* 2012;88(7):531–537. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2011.12.016>
22. Judge MP, Harel O, Lammi-Keefe CJ. A docosahexaenoic acid-functional food during pregnancy benefits infant visual acuity at four but not six months of age. *Lipids.* 2007;42(2):117–122. <http://doi.org/10.1007/s11745-006-3007-3>.
23. Makrides M, Best K, Yelland L *et al.* A Randomized Trial of Prenatal n-3 Fatty Acid Supplementation and Preterm Delivery. *N Engl J Med* 2019;381(11):1035–1045. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1816832>
24. Ishihara T, Yoshida M, Arita M. Omega-3 fatty acid-derived mediators that control inflammation and tissue homeostasis. *Int Immunol.* 2019;31(9):559–567. <https://doi.org/10.1093/intimm/dxz001>
25. Norwitz ER, Robinson JN, Challis JRG. The Control of Labor. *N Engl J Med* 1999; 341:660–666. <https://doi.org/10.1056/NEJM199908263410906>.
26. Peiris HN, Romero R, Vaswani K *et al.* Preterm labor is characterized by a high abundance of amniotic fluid prostaglandins in patients with intra-amniotic infection or sterile intra-amniotic inflammation. *J Matern Neonatal Med* 2021;34(24):4009–4024. <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1702953>
27. Qiu C, Sanchez SE, Larrabure G, David R, Bralley JA, Williams MA. Erythrocyte omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids and preeclampsia risk in Peruvian women. *Arch Gynecol Obstet.* 2006;274(2):97–103. <https://doi.org/10.1007/s00404-006-0140-4>
28. Yamashita A, Kawana K, Tomio K, Taguchi A, Isobe Y, Iwamoto R, *et al.* Increased tissue levels of omega-3 polyunsaturated fatty acids prevents pathological preterm birth. *Sci Rep.* 2013;3:1–7.
29. Makrides M, Gibson RA, McPhee AJ, Yelland L, Quinlivan J, Ryan P, *et al.* Effect of DHA Supplementation During Pregnancy on Maternal Depression and Neurodevelopment of Young Children. *JAMA* 2010;304(15):1675–1683 <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1507>
30. Olsen SF, Halldorsson TI, Li M, Strøm M, Mao Y, Che Y,

- et al. Examining the Effect of Fish Oil Supplementation in Chinese Pregnant Women on Gestation Duration and Risk of Preterm Delivery. *J Nutr.* 2019;149(11):1942–1951. <https://doi.org/10.1093/jn/nxz153>
31. Serra R, Peñailillo R, Monteiro LJ, et al. Supplementation of Omega 3 during Pregnancy and the Risk of Preterm Birth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2021;13(5):1704. <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/5/1704>
 32. Mol BWJ, Roberts CT, Thangaratinam S, Magee LA, de Groot CJM, Hofmeyr GJ. Pre-eclampsia. *Lancet* 2016;387(10022):999–1011. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00070-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00070-7)
 33. Duttaroy AK, Basak S. Maternal dietary fatty acids and their roles in human placental development. *Prostaglandins, Leukot Essent Fat Acids* 2020;155:102080. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2020.102080>
 34. Hsu M-C, Tung C-Y, Chen H-E. Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation in prevention and treatment of maternal depression: Putative mechanism and recommendation. *J Affect Disord* 2018;238:47–61. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.05.018>
 35. Nishi D, Su KP, Usuda K, Chang JPC, Hamazaki K, Ishima T, et al. Plasma estradiol levels and antidepressant effects of omega-3 fatty acids in pregnant women. *Brain Behav Immun* [Internet]. 2020;85:29–34. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.02.014>
 36. Markhus MW, Skotheim S, Graff IE et al. Low omega-3 index in pregnancy is a possible biological risk factor for postpartum depression. *PLoS One.* 2013;8(7). e67617. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067617>
 37. Kaviani M, Saniee L, Azima S, Sharif F, Sayadi M. The Effect of Omega-3 Fatty Acid Supplementation on Maternal Depression during Pregnancy: A Double Blind Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Community Based Nurs Midwifery* 2014;2(3):142–7. PMC4201198
 38. Wolters M, von der Haar A, Baalman AK, Wellbrock M, Heise TL, Rach S. Effects of n-3 polyunsaturated fatty acid supplementation in the prevention and treatment of depressive disorders— a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2021;13(4):1070. <https://doi.org/10.3390/nu13041070>
 39. Suradom C, Suttajit S, Oon-arom A, Maneeton B, Srisurapanont M. Omega-3 polyunsaturated fatty acid (n-3 PUFA) supplementation for prevention and treatment of perinatal depression: a systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Nord J Psychiatry* 2021;75(4):239–246. <https://doi.org/10.1080/08039488.2020.1843710>
 40. Samimi M, Jamilian M, Asemi Z, Esmailzadeh A. Effects of omega-3 fatty acid supplementation on insulin metabolism and lipid profiles in gestational diabetes: Randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clin Nutr* 2015;34(3):388–393. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2014.06.005>
 41. Jamilian M, Hashemi Dizaji S, Bahmani F et al. A Randomized Controlled Clinical Trial Investigating the Effects of Omega-3 Fatty Acids and Vitamin E Co-Supplementation on Biomarkers of Oxidative Stress, Inflammation and Pregnancy Outcomes in Gestational Diabetes. *Can J Diabetes* 2017;41(2):143–149. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2016.09.004>
 42. Razavi M, Jamilian M, Samimi M. et al. The effects of Vitamin D and omega-3 fatty acids co-supplementation on biomarkers of inflammation, oxidative stress and pregnancy outcomes in patients with gestational diabetes. *Nutr Metab.* 2017;14:80 <https://doi.org/10.1186/s12986-017-0236-9>
 43. Dilli D, Doğan NN, İpek MŞ. et al. Maternal fish oil supplementation in women with gestational diabetes and cord blood DNA methylation at insulin like growth factor-1 (IGF-1) gene. *Clin Nutr ESPEN* 2018;23:73–78. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.12.006>
 44. Pellonperä O, Morkkala K, Houttu N. et al. Efficacy of fish oil and/or probiotic intervention on the incidence of gestational diabetes mellitus in an at-risk group of overweight and obese women: A randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Diabetes Care.* 2019;42(6):1009–1017.

Recibido: 14/02/2022
Aceptado: 31/05/2022

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

Enfoque y alcance:

Archivos Latinoamericanos de Nutrición, es la revista oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN) que se publica desde el año 1966, cuando el Instituto Nacional de Nutrición (INN) transfiere a la recién creada Sociedad Latinoamericana de Nutrición la revista Archivos Venezolanos de Nutrición, publicada por el INN desde 1950.

Archivos Latinoamericanos de Nutrición es una revista Ibero Latinoamericana (Arch Latinoamer Nutr, ISSN 0004-0622 / ISSN-e: 2309-5806), que publica editoriales, artículos originales, artículos breves, revisiones sistemáticas y narrativas, artículos especiales y cartas al editor, sobre temas de alimentación, nutrición humana, bioquímica nutricional aplicada, nutrición clínica, nutrición pública y comunitaria, educación en nutrición, ciencia y tecnología de alimentos, microbiología de alimentos, entre otras.

Frecuencia de publicación

La revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición tiene una frecuencia de publicación trimestral, cuatro números al año, en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, respectivamente, en los idiomas español, inglés y portugués. Los artículos originales no deben estar en consideración simultánea en otra publicación y no deben infringir los derechos de propiedad intelectual de ninguna persona, grupo de investigación u organización. Toda la información publicada previamente por los propios autores, personas, grupos o entidades debe citarse en el artículo propuesto.

Proceso de revisión por pares

Una vez que el manuscrito se recibe, al autor responsable de la correspondencia se le notifica la recepción. El comité editorial en un plazo de dos semanas revisará el manuscrito para determinar la pertinencia del tema y si

cumple con las normas para publicar en la revista. Si el artículo cumple con lo establecido en las normas, comenzará el proceso de arbitraje externo. En el caso contrario, será rechazado o puede ser devuelto por deficiencias de forma que el autor puede corregir antes de iniciar el arbitraje externo.

Todos los artículos que se publican pasan por un proceso de arbitraje externo, en el cual son sometidos a revisión en modalidad de doble ciego (*double blind peer review*) por al menos dos pares de evaluadores, especializados en el área de trabajo y con amplia trayectoria en investigación y de publicación referidas a los temas del manuscrito.

Política Antiplagio

A los autores se les solicita no cometer plagio, definido este como apropiación de textos de otros autores/as sin su consentimiento y sin citar la fuente de los mismos, aun si el permiso hubiere sido expreso por parte de estos últimos autores. Asimismo, se comprometen a no incluir en los textos postulados otros textos ya creados por ellos mismos, evitando que exista más de un 20 % de coincidencia entre un texto previo y el postulado. Los editores comprueban cada artículo con un software antiplagio y, si se detecta, el trabajo es rechazado. El *software* que se utiliza para esta revisión es *Similarity Check* [<https://www.crossref.org/services/similarity-check/>] de Crossref.

Código de ética

Conflictos de intereses de autores: En caso de existencia de algún vínculo comercial, financiero o personal que pueda afectar a los resultados y las conclusiones de un trabajo, los autores deberán acompañar el texto del artículo con una declaración, en la que conste la citada circunstancia. El Equipo editorial valorará la información aportada y decidirá sobre la aceptación del manuscrito.

Conflictos de intereses de revisores: Las personas encargadas de realizar la evaluación deberán rechazar las propuestas de revisión de artículos si existe conflicto de intereses por tener cualquier tipo de relación de afinidad, contractual o de colaboración directa. Durante el procedimiento de evaluación deberán

declarar expresamente la no existencia de conflicto de intereses.

Cualquier violación de tipo ética relacionada con el manuscrito, será resuelta utilizando los protocolos establecidos por el Comité Internacional de Ética en la Publicación Científica (COPE) [http://publicationethics.org/files/All_Flowcharts_Spanish_0.pdf]. El Comité Editorial no se hace responsable de los conceptos emitidos en los artículos aceptados.

La revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición, se adhiere a las recomendaciones para los manuscritos que se publican en el área biomédica del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE por sus siglas en inglés), que deben cumplir todos los manuscritos. La información en detalle puede ser consultada en <http://www.icmje.org/icmje-recommendations>.

Política de acceso abierto

La revista apoya firmemente la iniciativa de acceso abierto a su contenido, ya que al ofrecer al público acceso libre al conocimiento, ayuda a un mayor intercambio global de saberes. Es una revista de acceso abierto, lo que quiere decir que todo el contenido está disponible de forma gratuita a todos los usuarios y sus instituciones (sin pago para leer).

Se usa la licencia *Creative Commons Attribution License* (CC BY-NC 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>] la cual permite que cualquier usuario pueda leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar, ligar al texto completo de cualquiera de los artículos o cualquier otro uso lícito, sin necesidad de pedir permiso al autor, a la sociedad o editorial, siempre que sea para uso no comercial y el trabajo original sea citado apropiadamente. Esta declaración cumple con la definición de acceso abierto del DOAJ.

Aviso de derechos de autor

Los autores que tengan publicaciones con esta revista aceptan los términos siguientes:

Los autores conservarán sus derechos de autor y garantizarán a la revista el derecho de primera publicación de su obra, el cual estará simultáneamente sujeto a la Licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial 4.0 [<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>] que permite el uso, distribución

y reproducción no comerciales y sin restricciones en cualquier medio, siempre que sea debidamente citada la fuente primaria de publicación. Los autores podrán adoptar otros acuerdos de licencia no exclusiva de distribución de la versión de la obra publicada (p. ej. depositarla en un repositorio institucional) siempre que se indique la publicación inicial en esta revista. Se permite y recomienda a los autores difundir su obra a través de internet (p. ej.: en archivos telemáticos institucionales o en su página web), lo cual puede producir intercambios interesantes y aumentar las citas de la obra publicada.

Aceptación de Preprints

Esta revista acepta documentos previamente publicados en servidores preprints reconocidos (SciELO Preprints, Medxiv, ArXiv, bioRxiv, Plos y otros que se consideren por el comité editorial).

Si un artículo se encuentra publicado total o parcialmente en las páginas web de un evento o congreso, en un servidor preprint (SciELO Preprints, PMC, Plos, MedRxiv) o red social académica (*ResearchGate*), los autores deberán mencionar en su envío la disposición del documento en cualquiera de estos servidores y su localización exacta.

Archivado y preservación digital

Esta revista utiliza el sistema CLOCKSS (*Controlled Lots of Copies Keep Stuff Safe*) [<https://clockss.org/>] a través de Scielo para crear un archivo distribuido entre las bibliotecas participantes, permitiendo a dichas bibliotecas crear archivos permanentes de la revista con fines de preservación y restauración.

La revista hace uso de los identificadores persistentes DOI [<https://www.doi.org/>] (para los artículos) y ORCID [<https://orcid.org/>] (para los autores).

Además de los procedimientos habituales de copia de seguridad múltiple y versionada, el contenido de la revista se replica en

el repositorio institucional SABER de la Universidad Central de Venezuela (SABER-UCV) [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_alan/issue/archive], basado en DSpace.

Cargos por publicación

Archivos Latinoamericanos de Nutrición ha establecido dentro de su política editorial, un aporte de U.S.D. \$ 300, que deberá ser agenciado por los autores a través de sus subvenciones de investigación o ante las instituciones donde prestan sus servicios. Si alguno de los autores es socio de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición el aporte será de U.S.D. \$ 240. Sin embargo, este aporte no condicionará de ninguna manera la aceptación y publicación del trabajo, la cual estará dada sólo por sus méritos.

Presentación del manuscrito

El envío del manuscrito es por vía electrónica al E-mail de Archivos Latinoamericanos de Nutrición: info@alanrevista.org. Todo trabajo enviado se acompañará de una carta firmada por todos los autores, donde expresan su consentimiento para la publicación y señalan los datos del autor correspondiente y su respectiva dirección electrónica.

El manuscrito se escribe en Word, a doble espacio, letra Times New Roman (12 puntos), extensión máxima de 23 páginas (4500 palabras), que incluye tablas, figuras e ilustraciones, que deben estar ubicadas al final del texto. La extensión del artículo breve es de cinco páginas más dos tablas o figuras. Todas las páginas y líneas estarán numeradas con interlineado a doble espacio incluidas tablas y figuras. El manuscrito debe escribirse en tercera persona del singular, sin comentarios a pie de página.

Portada. Título del manuscrito en español, inglés y/o portugués, nombres, apellidos, afiliación institucional de los autores y el número de registro ORCID de cada autor. (Si no cuenta con este identificador personal, regístrese en la página <https://orcid.org/> y seleccione la opción "Iniciar sesión/ Registrarse"). Título corto en el idioma del

artículo y nombre del autor correspondiente, dirección de correo electrónico y número ORCID.

Título. El título del artículo debe ser corto (200 caracteres o menos), específico y describir con precisión el tema. Las abreviaturas y acrónimos no deben utilizarse. Evitar frases como "la evaluación de", "el uso de", "el tratamiento de" y "un informe de", entre otras.

Resumen y Abstract. El resumen del artículo original debe contener las secciones: introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados y conclusión, en 250 palabras. El resumen para la revisión narrativa y estudios breve no es estructurado. Tres a cinco palabras clave en español, inglés o portugués que corresponden a los descriptores en ciencias de la salud (<http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>).

El cuerpo del artículo original incluirá las secciones: 1) Introducción/antecedentes; 2) materiales y métodos; 3) resultados; 4) discusión; 5) conclusión; 6) agradecimientos, 7) declaración de conflicto de interés y 8) referencias. Los artículos de revisión y los ensayos deberán contener introducción, desarrollo del tema, discusión y conclusiones.

Introducción/antecedentes. Describa los antecedentes más importantes y recientes del estudio. Declare el propósito específico u objetivo de la investigación, o hipótesis probada por el estudio u observación. Cite sólo las referencias específicas.

Materiales y métodos. Indique objetivo y diseño del estudio, lugar y fecha, criterios de selección de la población y muestra, técnicas y métodos utilizados, equipos y procedimientos. Identifique los reactivos y productos químicos, sin nombres comerciales. Describa el procesamiento estadístico de los datos. Los autores deben asegurarse, que la investigación esté de acuerdo con los principios éticos y la declaración de Helsinki revisada en 2013. Indique la evaluación y la aprobación del protocolo de investigación por el comité de ética.

Resultados. Presente los resultados de los análisis estadísticos. No duplique información en el texto, tablas y/o figuras, describa en lenguaje sencillo, preciso y conciso los hallazgos más importantes comprobados por el análisis estadístico. Las tablas y figuras deben ser auto explicativas, con títulos que describan el contenido y numeradas en orden de aparición. Los números con decimales en los artículos en inglés se escriben con puntos (ej. 40.8) y en los artículos en español se escribe con comas (Ej. 40,8). Las tablas y figuras, editados en word ó excel, las imágenes y

fotografías en formato tiff o jpg con una resolución no menor de 300 dpi.

Discusión. Es apropiado que comience la discusión con un breve resumen de los principales hallazgos, y plantee las posibles explicaciones para esos hallazgos. Destaque los aspectos nuevos e importantes y contraste con otros estudios que muestren evidencias pertinentes. Indique las limitaciones de su estudio, y explore las implicaciones de sus hallazgos para futuras investigaciones y para la práctica clínica.

Conclusiones. Enlace las conclusiones con los objetivos del estudio y evite afirmaciones no bien calificadas y conclusiones no bien respaldadas por los datos. Proponga nuevas hipótesis bien identificadas, cuando haya justificación para ello. No cite referencias bibliográficas.

Agradecimientos. Mencione la procedencia del apoyo recibido en forma de subvenciones (equipos, reactivos, medicamentos) y a las instituciones financiadoras del estudio, dependencia e instituciones que apoyaron su ejecución, así como a personas y colaboradores.

Conflicto de intereses. Los autores están obligados a garantizar que sus manuscritos reflejen los más altos estándares de integridad científica y ética. Para una lectura completa de esta versión, los autores deben acudir al siguiente sitio: <http://www.icmje.org>.

Referencias. Un mínimo del 30 % de las referencias deben corresponder a los últimos cinco años. Las referencias deben numerarse secuencialmente

en la primera aparición en texto, tablas y figuras y se identificarán mediante números arábigos entre paréntesis. Al citar una serie de números consecutivos, proporcione el primero y el último con un guión entre ellos (por ejemplo, 5-7). Al referirse a un grupo de autores en el texto, se debe citar de esta manera: Ej." Carrera *et al*". Las referencias citadas sólo en las leyendas de figuras o tablas deben numerarse de acuerdo con la primera mención en el texto y citarse en el texto en ese momento.

Esta revista sigue el Manual de estilo de Vancouver para referencias y citas que puede consultar en: <http://www.icmje.org>. Para cada cita, se debe proporcionar información suficiente para que el lector pueda saber en qué medio apareció el material y acceder a la información. Por favor, enumere todos los autores si hay seis o menos; para siete o más autores, enumere los tres primeros seguidos de "*et al*".

La revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición tiene una versión impresa que se distribuye en Iberoamérica y una versión electrónica. Es una revista de acceso abierto, en efecto, el contenido está disponible de forma gratuita para todos los usuarios y sus instituciones.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Focus and Scope

Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN) is the official journal of the Latin American Nutrition Society (SLAN). It has been published since 1966, when the Venezuelan National Institute of Nutrition (INN) transferred its periodical magazine, "Archivos Venezolanos de Nutrición" started since 1950, to the newly created Latin American Nutrition Society.

ALAN is an Ibero-Latin American journal (Arch Latinoamer Nutr, ISSN 0004-0622 / ISSN-e: 2309-5806), which publishes editorials, original articles, short articles, systematic and narrative reviews, special articles and letters to the editor, on topics of food, human nutrition, applied nutritional biochemistry, clinical nutrition, public and community nutrition, nutrition education, food science and technology, food microbiology, among others.

Publishing Frequency

ALAN is published quarterly, four issues a year, in March, June, September, and December, respectively, in Spanish, English, and Portuguese. Original articles must not be under concurrent consideration in another publication and must not infringe the intellectual property rights of any person, research group, or organization. Any information already published, by authors, persons, groups, or entities, must be cited in the proposed article.

Peer Review Process

Upon receipt of the manuscript, the corresponding author is notified. Within a two weeks period, the editorial committee will review the manuscript to determine the relevance of its topic and if it meets the standards for publication in the journal. If the article complies with the provisions set, the process of external arbitration its

started. Otherwise, it will be rejected outright or may be returned due to formatting deficiencies that the author can fix before external arbitration starts.

To be published, articles must go through an external arbitration process. The manuscript will be subjected to a double-blind peer review by at least two pairs of reviewers with expertise in the area of the work and extensive research and publication experience related to the topics of the manuscript.

Anti-Plagiarism Policy

Authors are requested not to commit plagiarism, defined as an appropriation of texts from other authors without their consent. Citations must include their source, even if permission had been expressly conceded. Likewise, they accept not to include in the submitted manuscript other texts already published by themselves, avoiding more than a 20% coincidence between a previous text and the proposed one. The editors check each article with anti-plagiarism software; if confirmed the work will be rejected. The software used for this review is Crossref's Similarity Check [<https://www.crossref.org/services/similarity-check/>].

Code of Ethics

Conflicts of interest of authors: In the event of any commercial, financial or personal link that may affect the results and conclusions of the work, the authors must accompany the article with a statement clearing up the circumstance. The Editorial Team will assess the information provided and decide upon the acceptance of the manuscript.

Conflicts of interest of reviewers: The people in charge of carrying out the evaluation must reject the proposal for review if there is a conflict of interest due to any form of affinity, contractual, or direct collaboration relationship. During the evaluation procedure, they must expressly declare the non-existence of a conflict of interest.

Any ethical violation related to the manuscript will be solved using the protocols established by the

International Committee on Ethics in Scientific Publication (COPE) (http://publicationethics.org/files/All_Flowcharts_Spanish_0.pdf). The Editorial Committee is not responsible for the concepts emitted in the accepted articles.

ALAN adheres to the recommendations for manuscripts published in the biomedical area by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). All manuscripts must meet them. For detailed information, visit <http://www.icmje.org/icmje-recommendations>.

Open Access Policy

ALAN strongly supports the initiative of open access to its content by offering free exchange of information. It is an open access journal, which means that its content is freely available to all users and institutions (no payment to read).

ALAN uses the Creative Commons Attribution License (CC BY-NC 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>], allowing any user to: read, download, copy, distribute, print, search, link to the full text of any articles, or any other legal use, without the need to ask permission from either the author, society or publisher, provided it is for non-commercial purposes. In any case, the original work must be adequately cited. This statement meets the DOAJ's definition of open access.

Copyright Notice

Authors who have publications in this journal agree to the following terms:

The authors will retain their copyright and guarantee the journal the right of first publication of their work, which will be simultaneously subject to the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 License [<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>] that permits unrestricted, non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the primary source of publication is properly cited. The authors may adopt other non-exclusive license distribution agreements of the published version of the work (e.g., its deposit in an institutional repository) as long as the initial publication in this journal is indicated. Authors are allowed and recommended to disseminate their work through the Internet (e.g., in institutional telematic archives or on their website),

which can produce stimulating exchanges and increase the citations of the published work.

Preprint Acceptance

This journal accepts documents previously published on recognized preprint servers (SciELO Preprints, Medxiv, ArXiv, bioRxiv, Plos, and others considered by the editorial committee).

Authors must mention if the article is totally or partially published, on the web pages of an event or congress, on a preprint server (SciELO Preprints, PMC, Plos, MedRxiv), or on an academic-social network (ResearchGate), indicating the accessibility of the document on any of these servers and its exact location.

Archiving and Digital Preservation

This journal uses the CLOCKSS (Controlled Lots of Copies Keep Stuff Safe) system [<https://clockss.org/>] through Scielo to create a distributed archive among participating libraries, allowing said libraries to create permanent archives of the journal for preservation and restoration purposes.

The journal makes use of the persistent identifiers DOI [<https://www.doi.org/>] (for articles) and ORCID [<https://orcid.org/>] (for authors).

In addition to the usual multiple and versioned backup procedures, the content of the journal is replicated in the SABER institutional repository of the Central University of Venezuela (SABER-UCV) [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_alan/issue/archive], based on DSpace.

Posting Charges

Due to the high printing and publication costs, ALAN has stipulated, within its editorial policy, that a contribution of U.S.D. \$300. Payment must be channeled by the authors through their research grants or their institutions of affiliation. If any of the authors is an active member of SLAN, the contribution will be

U.S.D. \$240. However, this contribution will not condition, in any way, the acceptance and publication of the work, which will be given only on its merits.

Submission of the Manuscript

The submission of the manuscript is by electronic means to the E-mail of Archivos Latinoamericanos de Nutrición: info@alanrevista.org. All work sent must be accompanied by a letter signed by all the authors, expressing their consent for the publication and indicating the information of the corresponding author and its respective electronic address.

The manuscript must be written in Word, completely double spaced, Times New Roman font (12 points), with a maximum length of 23 pages (4500 words), including tables, figures, and illustrations, which must be located at the end of the text. The total length of a brief article is five pages plus two tables or figures. All pages and lines should be numbered with double-line spacing, including tables and figures. The manuscript must be written in the singular third person, without footnote comments.

Frontpage

Title of the manuscript in Spanish, English, and or Portuguese, names, surnames, institutional affiliation of the authors, and the ORCID registration number of each author. (If you do not have this personal identifier, register on the page <https://orcid.org/> and click on "Login/Register"). The short title is written in the language of the article, including the name of the corresponding author, email address, and ORCID number.

Title. The article title should be short (200 characters or less), specific and accurately describe the topic. Abbreviations and acronyms should not be used. Avoid phrases such as "the evaluation of", "the use of", "the treatment of" and "a report of", among others.

Summary in Spanish and English. All articles must contain a summary in Spanish and its English version. The abstract of an original

article must contain the sections: introduction, objective, materials and methods, results, and conclusion, in 250 words. The abstract for the narrative review and brief studies is not structured. Keywords. Three to five keywords in Spanish, English, or Portuguese according to the descriptors in health sciences (<http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>).

The body of the original article will include the sections: 1) Introduction/background; 2) materials and methods; 3) results; 4) discussion; 5) conclusion; 6) acknowledgments; 7) declaration of conflict of interest, and 8) references. Review articles and essays must contain an introduction, topic development, discussion, and conclusions.

Introduction / background. Describe the most important and recent background of the study. State the specific purpose or objective of the investigation or hypothesis tested in the study or observation. Cite only specific references

Materials and methods. Indicate the objective and design of the study, place, and date, selection criteria for the population and sample, techniques and methods used, equipment, and procedures. Identify reagents and chemicals without trade names. Describe the statistical processing of the data. The authors must ensure that the research is under the ethical principles and the Declaration of Helsinki revised in 2013. Indicate the evaluation and approval of the research protocol by the ethics committee.

Results. Present the results of the statistical analyses. Do not duplicate information (in the text, tables, and figures). Describe in simple, precise, and concise language the most important findings confirmed by the statistical analysis. The tables and figures must be self-explanatory, with titles describing their content and numbered in the order of appearance. For manuscripts written in English, use periods to separate decimals (e.g., 40.8). In those written in Spanish, use commas instead (for example, 40,8). Edit tables and figures in word or excel; submit images and photographs in tiff or jpg format, with a resolution of no less than 300 dpi.

Discussion. It is appropriate that you begin this section with a summary of the main findings and discuss possible explanations for the results presented. Highlight the new and more significant aspects of the study and contrast them with other studies that show relevant evidence. State the limitations of your study, and explore the implications of your findings for future research and clinical practice.

Conclusions. Link the conclusions to the objectives of the study. Avoid unqualified claims and inferences not well supported by the data. Propose new well-identified hypotheses when there is justification for it. Do not cite bibliographic references.

Acknowledgments. Mention the origin of the support received in the form of grants (equipment, reagents, medications) and the institutions that provided funding. Mention the dependency and institutions that supported its execution, as well as people and collaborators.

Conflict of interests. Authors must ensure that their manuscripts reflect the highest scientific and ethical integrity. For a complete reading of this issue, the authors should visit the site: <http://www.icmje.org>. The International Committee of Medical Journals Editors (ICMJE) works to improve the quality of medical science and its reporting.

References. A minimum of 30% of citations must correspond to the last five years. References must be numbered sequentially on the first appearance in the text, tables, and figures with Arabic numbers

in parentheses. When citing a series of consecutive numbers, give the first and last numbers with a hyphen between them (for example, 5-7). When referring to a group of authors in the text, cite the reference in this way: Ej." Carrera *et al.*". References cited only in figure or table legends should be numbered according to the first mention in the text and cited in the text at that time.

This journal follows the Vancouver Manual of Style for references and citations, which you can consult at: <http://www.icmje.org>. Include enough information for the reader to know in which medium the material appeared, granting access to the publication. Please list all authors if there are six or fewer; for seven or more authors, list the first three followed by "*et al.*"

ALAN has a printed version distributed in Latin America and an electronic version, as well. It is an open-access journal; therefore, its conten

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Equipo editorial

Editor general

Maritza Landaeta-Jiménez.
Fundación Bengoa. Caracas, Venezuela.

Editor asociado

Yaritza Sifontes.
Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Comité editorial

Alexia Torres.
Universidad Simón Bolívar. Caracas Venezuela.

Andrés Carmona.
Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Annabelle Bonvecchio Arenas.
Centro de Investigación en Nutrición y Salud-
Instituto Nacional de Salud Pública, DF, México.

Betty Méndez Pérez.
Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Cristina Palacios Alzuru.
Florida International University (FIU). Florida, EEUU.

Elba Sangronis.
Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

Elizabeth Dini Golding.
Grupo TAN, Caracas, Venezuela.

Liseti Solano R.
Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Cuerpo editorial

Adriana Blanco Metzler. Instituto Costarricense de
Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Costa Rica.

Ingrid Soto de Sanabria. Hospital de Niños
J.M. de los Ríos. Caracas, Venezuela.

Ana María Calderón de la Barca. Centro de Investigación en
Alimentación y Desarrollo A.C, Hermosillo, Sonora, México.

Iñigo Verdalet Guzmán. Universidad Veracruzana.
Veracruz, México.

Annabelle Bonvecchio Arenas. Centro de Investigación
en Nutrición y Salud del Instituto Nacional de Salud Pública,
DF, México.

Jesús Bulux. Organización Panamericana de la
Salud (OPS). Tegucigalpa, Guatemala.

Aurelio López Malo. Universidad de las América Puebla.
Puebla, México.

Jorymar Yoselyn Leal Montiel. Universidad del Zulia,
Maracaibo, Venezuela.

Coromoto Macías de Tomei. Universidad Simón Bolívar.
Caracas, Venezuela.

Josefina Morales de León. Instituto Nacional de Ciencias
Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. DF, México.

David Betancur Ancona. Universidad Autónoma de
Yucatán. Yucatán, México.

Juan de Dios Alvarado. Universidad Técnica de
Ambato. Ambato, Ecuador.

Delia Rodríguez Amaya. Universidad de Campinas.
Sao Paulo, Brasil.

Julio Sergio Marchini. Universidad de Sao Paulo.
Sao Paulo, Brasil.

Eduardo Atalah Samur. Universidad de Chile. Santiago,
Chile.

Laura Beatriz López. Universidad de Buenos Aires.
Buenos Aires, Argentina.

Erick Boy. International Food Policy Research Institute
(IFPRI). Washington DC, EEUU

Laura Moreno Altamirano. Universidad Nacional
Autónoma de México. DF, México.

Fernando Carrasco Naranjo. Universidad de Chile.
Santiago, Chile.

Linda Arturo. Universidad Central del Ecuador.
Quito, Ecuador.

Gaspar Ros Berruezo. Universidad de Murcia.
Murcia, España.

Louella Cunningham. Instituto Costarricense de
Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud.
San José, Costa Rica.

Giovannina Orsini Velásquez. Universidad Central de
Venezuela. Caracas, Venezuela.

Hazel Anderson. Universidad del Zulia. Maracaibo,
Venezuela.

Luis Arturo Bello Pérez. Instituto Politécnico Nacional
México. DF, México.

Héctor A. Herrera Mogollón. Universidad Simón Bolívar.
Caracas, Venezuela.

Luis Antonio Mejía. Universidad de Illinois.
Illinois, E.E.U.U.

Helio Vannucchi. Universidad de Sao Paulo.
Sao Paulo, Brasil.

Manuel Olivares. Instituto de Nutrición y Tecnología
de los Alimentos. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Ileana Holst Schumacher. Universidad de Costa Rica.
Costa Rica.

Manuel Ruz Ortiz. Universidad de Chile.
Santiago, Chile.

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Equipo editorial

Marcela Agustina Araya Bannout. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Marcia Erazo. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

María Angélica González Stäger. Universidad del Bío Bío. Concepción, Chile.

María Elena Maldonado Celis. Universidad de Antioquia. Colombia.

María L. Pita Martín de Portela. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

María Laura Arias Echandi. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

Marian Araujo Yasselli. Universidad de Málaga. Málaga, España.

Mariana Mariño Elizondo. Centro de Atención Nutricional Infantil de Antímamo. Caracas, Venezuela.

Mariane Lutz Riquelme. Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

Marianella Anzola. Sistema de Salud del Noreste de Georgia. Georgia, EEUU.

Marianella Herrera Cuenca. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Marisa Guerra Modernell. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

Marta Kaufer Horwitz. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. DF, México.

Maura Vásquez Ramírez. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Norma Sammán. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina

Odilia Bermúdez. Universidad de Tufts. Massachusetts, EEUU.

Omar Barrionuevo. Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca, Argentina.

Patricia Ronayne de Ferrer. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Pilar Hernández Serrano. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Sandra Restrepo Mesa. Universidad de Antioquia. Antioquia, Colombia.

Saturnino de Pablo. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Sonia G. Sáyago Ayerdi. Instituto Tecnológico de Tepic. Sonora, México.

Teresa Shamah Levy. Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas del Instituto Nacional de Salud Pública, DF, México.

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Volumen 72. N° 2, Abril - Junio 2022

Contenido

Páginas

ARTÍCULOS ORIGINALES

Relationship of vitamin D intake and sun exposure with serum 25-hydroxyvitamin-D in schoolchildren with obesity

Libertad Pérez Manzo, Yunue Flores Ruelas, Salma Cortés Álvarez, Mario del Toro Equihua, Karmina Sánchez Meza, Fátima López Alcaraz, Carmen A Sánchez-Ramírez..... 75

Association between eating behaviors and positive self-perception of health in Brazilian Adults

Andressa Carine Kretschmer, Mathias Roberto Loch..... 84

Clinical simulation with dramatization, a teaching-learning strategy for undergraduate students of nutrition and dietetics

Valentina Zambrano- Espinoza, Luis Marileo, Sharon Viscardi..... 93

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Microbiota intestinal y modulación del tejido adiposo en la patogénesis de la obesidad

Marcell Leonario-Rodríguez, Nicolás Saavedra..... 100

Incorporação da classificação NOVA na Produção científica em alimentação e nutrição na América Latina: uma revisão cienciométrica

Vivian Costa Resende Cunha, Camila A. Borges, Daniela S. Canella 109

Determinantes Sociales de la Salud, “Habitus” y “Embodiment” detrás de un-IMC elevado. Un análisis social del actual escenario epidemiológico

Jeffrey Thomas-Lange 125

Suplementación prenatal con omega 3 y su efecto en complicaciones durante el embarazo o

Reyna Peñailillo, Alejandra Plaza, Claudio Díaz, Matías Lagos, Antonia Barros, Sebastián E Illanes..... 139

INFORMACION PARA LOS AUTORES..... 146