

ALAN-VE ISSN0004-0622  
ISSN-e:2309-5806  
Depósito Legal: pp 199602DF83

# ALAN

Volumen 73(3), Supl N°2.  
Julio - Septiembre 2023

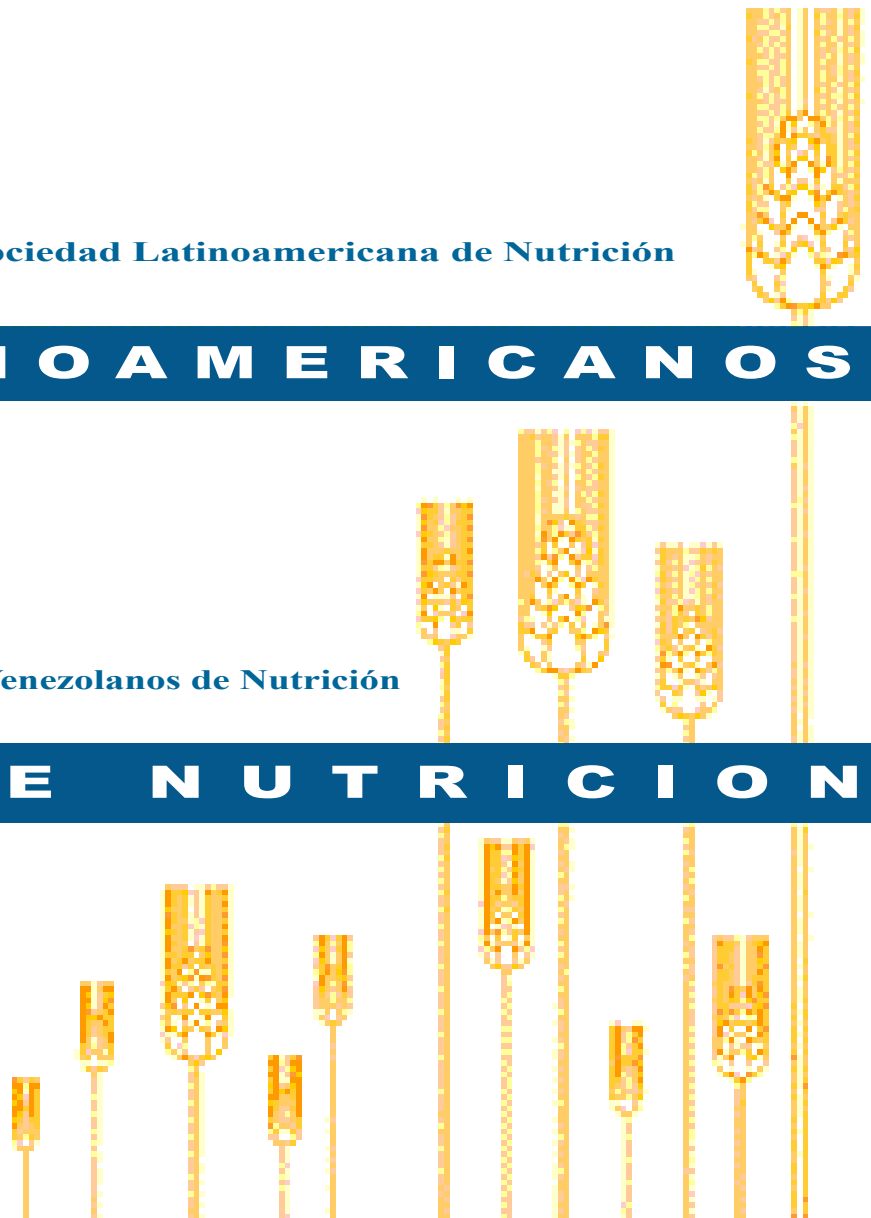
A R C H I V O S

Revista de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

L A T I N O A M E R I C A N O S

Continuación de Archivos Venezolanos de Nutrición

D E N U T R I C I O N



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

Archivos Latinoamericanos de Nutrición, es la revista oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN) que se edita desde 1966, cuando el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela transfirió, a la recién creada Sociedad Latinoamericana de Nutrición la revista Archivos Venezolanos de Nutrición que se publicaba desde 1950.

Archivos Latinoamericanos de Nutrición (Arch Latinoamer Nutr / ISSN 0004-0622, ISSN-e: 2309-5806), es una revista Ibero Latinoamericana revisada por pares. 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, pública y comunitaria, educación en nutrición, ciencia y tecnología de alimentos, microbiología de alimentos, entre otras.

Todos los manuscritos presentados a la revista deben ser originales, que no estén en consideración simultánea en otro lugar y no infrinjan los derechos de propiedad intelectual de ninguna persona u organización. Archivos Latinoamericanos de Nutrición publica artículos en tres idiomas: español, inglés y portugués y tiene una frecuencia de publicación trimestral en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, respectivamente.

Archivos Latinoamericanos de Nutrición está registrado en ASEREME e indizado en Web of Science Citation Index (SCI), Scopus, Citescore, Scimago, H-index, Directory of Open Access Journal (DOAJ), Latindex, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud (LILACS/BVS). También se encuentra incluida en ICDS-Miar, Google Scholar, PERIODICA, The Keepers, WorldCat Biblat, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of Open Access Scholarly Resources (ROAD), REVENCYT, OCLC WorldCat, SCILITR, Electronic Journals Library EZB y el Repositorio Institucional Saber-UCV. Además, hace uso de las herramientas o plataformas de Crossref, Dimensions, AURA, Publons, Reviewer Credits y ResearchGate.

La revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición se edita en Venezuela desde 1992, bajo la responsabilidad del Capítulo Venezolano de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. La Fundación Bengoa, el Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo, CANIA y el Instituto Nacional de Nutrición respaldan esta publicación. La oficina editorial de la revista se encuentra en las instalaciones de la Fundación Bengoa en la ciudad de Caracas.

The Latin American Nutrition Archives is the official journal of the Latin American Nutrition Society (SLAN) that has been published since 1966, when the National Institute of Nutrition of Venezuela transferred, to the recently created Latin American Nutrition Society, the Venezuelan Nutrition Archives journal, which is published since 1950.

The Latin American Nutrition Archives (Arch Latinoamer Nutr / ISSN 0004-0622, ISSN-e: 2309-5806) is a peer reviewed Ibero Latin American journal. It publishes editorials, original articles, short articles, systematic reviews and narratives, special articles, that letters to the editor, on topics of diet, human nutrition, applied nutritional biochemistry, clinical, public and community nutrition, nutrition education, food science and technology, food microbiology, among others.

All manuscripts submitted to the journal must be original, not under simultaneous consideration elsewhere, that does not infringe the intellectual property rights of any person or organization. The Latin American Nutrition Archives publishes articles in three languages: Spanish, English and Portuguese and is published quarterly in the months of March, June, September, and December, respectively.

Latin American Nutrition Archives is registered in ASEREME and indexed in Web of Science Citation Index (SCI), Scopus, Citescore, Scimago, H-index, Directory of Open Access Journal (DOAJ), Latindex, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Latin American Literature in Health Sciences (LILACS/BVS). It is also included in ICDS-Miar, Google Scholar, PERIODICA, The Keepers, WorldCat Biblat, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of Open Access Scholarly Resources (ROAD), REVENCYT, OCLC WorldCat, SCILITR, Electronic Journals Library EZB, Saber-UCV Repository. In addition, it makes use of the tools or platforms of Crossref, Dimensions, AURA, Publons, Reviewer Credits and ResearchGate.

The Latin American Nutrition Archives journal has been published in Venezuela since 1992, under the responsibility of the Venezuelan Chapter of the Latin American Nutrition Society. The Bengoa Foundation, the Antímamo Child Nutrition Care Center, CANIA and the National Institute of Nutrition support this publication. The editorial office of the journal is in the facilities of the Bengoa Foundation in the city of Caracas.

**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](mailto:info@alanrevista.org)

**Página web:** [www.alanrevista.org](http://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](http://NexusRadical.com)

# Archivos Latinoamericanos de Nutrición

## Revista Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

---

**VOL 73(3)**

**JULIO-SEPTIEMBRE 2023**

**Supl N° 2**

---

### Contenido

Páginas

#### EDITORIAL

##### **Alimentación saludable y sostenible, un reto de salud multidisciplinar**

*Angélica Ochoa-Avilés*..... 1

#### ARTÍCULOS ORIGINALES

##### **Calidad de los carbohidratos en la dieta de la población urbana costarricense**

*Marco Vinicio Segura-Buján, Anne Chinnock, Elvira Salas Hidalgo, Georgina Gómez*..... 5

##### **Sostenibilidad alimentaria y prevalencia de consumo de preparaciones tradicionales y típicas en hogares del centro-sur de Chile**

*Gladys Quezada-Figueroa, Sebastián Riquelme-Riquelme, Javiera Lara-Sanhueza, Danitza Melín-Palma, Addí Navarro-Cruz, Orietta Segura-Badilla*..... 16

##### **Momentos alimentarios de consumo de productos comestibles ultraprocesados durante el día en Antioquía, Colombia**

*Maria Camila Correa Madrid, Gustavo Cediel*..... 24

##### **Unhealthy food consumption among Ecuadorian children: a cross-sectional study in the context of the school food regulation**

*Juan Jácome, Samuel Escandón, Alejandro Rodríguez, Carl Lachat, Roberto Aguirre, Wilma Freire, René-Vinicio Sánchez, Silvana Donoso, Susana Andrade, Angélica Ochoa-Avilés*..... 35

##### **Ultra-processed food consumption and nutritional status in Uruguayan and Brazilian children between three to five years**

*Isabel Pereyra-González, Romina Buffarini, Andrea Gomez, Simone Farías-Antúnez, Andrea Mary Fletcher, Lucía Gómez Garbero, Augusto Ferreira Umpiérrez, Marlos Rodrigues Domingues, Mariângela Freitas da Silveira* ..... 47

##### **Estado nutricional de niños del noroeste de México pre y post pandemia por COVID-19**

*María Isabel Ortega-Vélez, Karla Alejandra Bon-Padilla, Alma Delia Contreras-Paniagua, Gloria Elena Portillo-Abril, Daniela Guadalupe González-Valencia*..... 58

##### **Temporal trend in the nutritional status of children in a Brazilian metropolis in food and nutrition policies**

*Luiza Navarro de Azevedo, Caroline de Oliveira Gallo, Patricia Constante Jaime, Larissa Galastri Baraldi*..... 65

##### **Ingesta de alimentos ultraprocesados y circunferencia de cintura según área de residencia en adultos peruanos**

*Anthony Aquino-Ramírez, Carla Tarazona-Meza, Katherine Curi-Quinto*..... 73

# Archivos Latinoamericanos de Nutrición

## Revista Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

---

**VOL 73(3)**

**JULIO-SEPTIEMBRE 2023**

**Supl N° 2**

---

### Contenido

<b>Associação entre insegurança e consumo alimentar em universitarios brasileiros durante a pandemia de COVID-19</b> <i>Lucas de Almeida Moura, Elaine Valdna Oliveira dos Santos, Alisson Diego Machado, Tiago Feitosa da Silva, Fernanda Andrade Martins, Clélia de Oliveira Lyra, Liana Letícia Paulino Galvão, Doroteia Aparecida Höfelmann, Patrícia Simone Nogueira, Dirce Maria Lobo Marchioni, Alanderson Alves Ramalho.....</i>	84
<b>Transición saludable y sostenible en Argentina</b> <i>Mariana Alborno, Sergio Britos.....</i>	92
<b>Relationship between food environment, social isolation, and diet quality in Brazil</b> <i>Cláudia Raulino Tramontt, Izabella Bianca Cisterna Melo, Larissa Galastrí Baraldi.....</i>	101
<b>La pandemia de COVID-19 y el cumplimiento de las guías alimentarias en una comunidad universitaria de Chile</b> <i>Mirta Crovetto M., Sofia Coñuecar S., María José Sepúlveda G., Katherine Concha G. ....</i>	112
<b>Encuesta a profesionales sobre la nueva base de datos de composición de alimentos de Uruguay</b> <i>Ingrid Lucía Moreira García, Melani Joana Ferreira Cigliutti, Lía Valentina Machin Sebben, Milena Mariana Caetano Abilleira, Beatriz Leal García, Guadalupe Herrera, Laura Raggio....</i>	123
<b>Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la dieta de mujeres adolescentes en áreas rurales de oriente de Guatemala</b> <i>Andrea Gabriela Alvarez Escobar, Manolo Mazariegos, Marvin Geovany Alvarez Castañeda, Erick Boy.....</i>	131
<b>Encrucijadas sobre ¿qué vender?: máquinas expendedoras en entornos alimentarios universitarios</b> <i>Alexandra Pava-Cárdenas, Patricia López-Ramírez, Alba Lucía Rueda Gómez, Pablo Alexander Reyes Gavilán.....</i>	140
<b>ARTÍCULOS DE REVISIÓN</b>	
<b>Modelos de variables latentes en patrones de alimentación y actividad física en niños/adolescentes: una revisión sistemática</b> <i>Gisselle Soto, Pablo Lucero, Samuel Escandón, Diego Cabrera, Marlene Cerrada, René Vinicio-Sánchez, Susana Andrade.....</i>	151
<b>INFORMACION PARA LOS AUTORES.....</b>	162

# Archivos Latinoamericanos de Nutrición

## Official Publication of the Latin American Society of Nutrition

---

**VOL 73(3)**

**JULY - SEPTEMBER 2023**

**Supp N° 2**

---

### Contents

	Pages
<b>EDITORIAL</b>	
<b>Healthy and sustainable food, a multidisciplinary health challenge</b> <i>Angélica Ochoa-Avilés</i> .....	7
<b>ORIGINAL ARTICLE</b>	
<b>Carbohydrate Quality in the diet of the Costa Rican urban population</b> <i>Marco Vinicio Segura-Buján, Anne Chinnock, Elvira Salas Hidalgo, Georgina Gómez</i> .....	5
<b>Food sustainability and prevalence of consumption of traditional and typical preparations in households in central-southern Chile</b> <i>Gladys Quezada-Figueroa, Sebastián Riquelme-Riquelme, Javiera Lara-Sanhueza, Danitza Melín-Palma, Addí Navarro-Cruz, Orietta Segura-Badilla</i> .....	16
<b>Food moments and consumption of ultraprocessed products during the day, Antioquia, Colombia</b> <i>Maria Camila Correa Madrid, Gustavo Cediel</i> .....	24
<b>Unhealthy food consumption among Ecuadorian children: a cross-sectional study in the context of the school food regulation</b> <i>Juan Jácome, Samuel Escandón, Alejandro Rodríguez, Carl Lachat, Roberto Aguirre, Wilma Freire, René-Vinicio Sánchez, Silvana Donoso, Susana Andrade, Angélica Ochoa-Avilés</i> .....	35
<b>Ultra-processed food consumption and nutritional status in Uruguayan and Brazilian children between three to five years</b> <i>Isabel Pereyra-González, Romina Buffarini, Andrea Gomez, Simone Farías-Antúnez, Andrea Mary Fletcher, Lucía Gómez Garbero, Augusto Ferreira Umpiérrez, Marlos Rodrigues Domingues, Mariângela Freitas da Silveira</i> .....	47
<b>Nutritional status of children in northwest Mexico pre and post COVID-19 pandemic</b> <i>María Isabel Ortega-Vélez, Karla Alejandra Bon-Padilla, Alma Delia Contreras-Paniagua, Gloria Elena Portillo-Abril, Daniela Guadalupe González-Valencia</i> .....	58
<b>Temporal trend in the nutritional status of children in a Brazilian metropolis in food and nutrition policies</b> <i>Luiza Navarro de Azevedo, Caroline de Oliveira Gallo, Patricia Constante Jaime, Larissa Galastri Baraldi</i> .....	65
<b>Ultra-processed food consumption and waist circumference by residence setting in Peruvian adults</b> <i>Anthony Aquino-Ramírez, Carla Tarazona-Meza, Katherine Curi-Quinto</i> .....	73

# Archivos Latinoamericanos de Nutrición

## Official Publication of the Latin American Society of Nutrition

---

**VOL 73(3)**

**JULY - SEPTEMBER 2023**

**Supp N° 2**

---

### Contents

**Association between food insecurity and consumption in Brazilian university students during the COVID-19 pandemic**

*Lucas de Almeida Moura, Elaine Valdna Oliveira dos Santos, Alisson Diego Machado, Tiago Feitosa da Silva, Fernanda Andrade Martins, Clélia de Oliveira Lyra, Liana Letícia Paulino Galvão, Doroteia Aparecida Höfelmann, Patrícia Simone Nogueira, Dirce Maria Lobo Marchioni, Alanderson Alves Ramalho.....* 84

**Transition healthy and sustainable in Argentina**

*Mariana Albornoz, Sergio Britos.....* 92

**Relationship between food environment, social isolation, and diet quality in Brazil**

*Cláudia Raulino Tramontt, Izabella Bianca Cisterna Melo, Larissa Galastri Baraldi.....* 101

**COVID-19 pandemic and adherence to food based dietary guidelines in a Chilean university community**

*Mirta Crovetto M., Sofia Coñuecar S., María José Sepúlveda G., Katherine Concha G. ....* 112

**Survey of Professionals about the new food composition database of Uruguay**

*Ingrid Lucía Moreira García, Melani Joana Ferreira Cigliutti, Lía Valentina Machin Sebben, Milena Mariana Caetano Abilleira, Beatriz Leal García, Guadalupe Herrera, Laura Raggio....* 123

**Estimation of greenhouse of gas emissions in the diet of adolescent women in rural areas of eastern Guatemala**

*Andrea Gabriela, Alvarez Escobar, Manolo Mazariegos, Marvin Geovany Alvarez Castañeda, Erick Boy.....* 131

**Crossroads about what to sell?: vending machines in university food environments**

*Alexandra Pava-Cárdenas, Patricia López-Ramírez, Alba Lucía Rueda Gómez, Pablo Alexander Reyes Gavilán.....* 140

### REVIEW ARTICLE

**Models of latent variables used for eating and physical activity patterns in children/ adolescents: a systematic review**

*Gisselle Soto, Pablo Lucero, Samuel Escandón, Diego Cabrera, Marlene Cerrada, René Vinicio-Sánchez, Susana Andrade.....* 151

**INFORMATION FOR AUTHORS.....** 162

## Editorial

# Alimentación saludable y sostenible, un reto de salud multidisciplinar

Angélica Ochoa-Avilés<sup>1</sup> 

La inadecuada alimentación, la malnutrición materno-infantil, y la obesidad, figuran entre los principales factores de riesgo de muerte y de años perdidos por enfermedad, discapacidad o muerte prematura (1). América Latina es una región que afronta importantes retos, la inseguridad alimentaria moderada a severa afecta al 37,5% de la población, 42,5 millones de personas sufren de hambre, y la desnutrición crónica afecta al 11,5% de los niños menores de cinco años. Se sabe que la inseguridad alimentaria afecta mayoritariamente a grupos vulnerables (i.e., mujeres y las poblaciones rurales) y la prevalencia de sobrepeso y obesidad tanto en población infantil como adulta está por encima de las estimaciones a nivel global (2).

Sin duda, la alimentación juega un rol fundamental, las dietas inadecuadas son responsables de 3.48 millones de muertes entre la población masculina y 4.47 millones en la femenina a nivel mundial (1). Según datos de la Base de Datos de Dieta Global (3), en el 2018, América Latina fue la región con peores índices de alimentación saludable (4).

En este contexto, la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), ha mantenido su compromiso de difusión de evidencia científica libre de conflicto de interés desde una perspectiva multidisciplinar. El XX Congreso de la SLAN, llevado a cabo en Cuenca-Ecuador del 21 al 26 de octubre de 2023 recibió a 819 participantes (5), contó con un comité científico diverso tanto en género como en regiones, que revisó 474 trabajos, de los cuales, 102 (22%) fueron seleccionados para presentaciones orales cortas. Entre las presentaciones orales mejor evaluadas, se invitó a que los autores presentaran sus textos completos para ser publicados en este suplemento, el mismo que presenta los resultados de 16 trabajos.

Varios estudios documentan el impacto de la pandemia por COVID-19. Un estudio en Chile registró un efecto negativo en el estado nutricional de la población, secundario al mayor consumo de productos “no saludables” y la inactividad física (6). En México, se registran incrementos en las prevalencias de sobrepeso y adiposidad central en niños en edad escolar (7). En Brasil, la inseguridad alimentaria en universitarios ocurrió en cuatro de cada 10 estudiantes (8). Por su parte, un experimento natural en Brasil concluyó que el aislamiento social tuvo un importante efecto, ya que las personas sometidas a un estricto confinamiento no mejoraron su calidad de la dieta luego de eliminar las restricciones, mientras que, aquellas sin restricciones sí lograron mejoras asociadas con la compra directa de alimentos a los productores, evitar pedir alimentos a domicilio, e invertir más tiempo en cocinar (9).

Algunos autores abordaron el consumo según la clasificación NOVA. En Colombia los alimentos mínimamente procesados, aún proveen el mayor aporte energético a la población (10), en concordancia, en Perú los productos ultraprocesados aportan el 15% de la

---

<sup>1</sup>Departamento de Biociencias, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca-Ecuador; email: angelica.ochoa@ucuenca.edu.ec



energía diaria (11). Un análisis de Brasil y Uruguay sugiere una asociación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y la obesidad en niños menores de 4 años (12). Finalmente, un estudio en Chile, concluyó que la mayoría de preparaciones tradicionales se elaboran principalmente utilizando ingredientes mínimamente procesados tales como legumbres (13).

En cuanto a la calidad de la dieta en diferentes entornos, y políticas, un estudio en Costa Rica concluye que el consumo carbohidratos complejos, se asocia con una mejor adecuación de micronutrientes, diversidad de la dieta, menor índice de masa corporal y menor adiposidad central (14). Un estudio en Ecuador, indica que el 39% de los niños en edad escolar son consumidores frecuentes de productos “no saludables” con alto contenido energético, consumo asociado con la compra de refrigerios en las escuelas, resaltando la necesidad de fortalecer las políticas de alimentación escolar (15). Otro estudio llevado a cabo en una universidad en Colombia demuestra que las máquinas expendedoras de alimentos ofertan en su mayoría productos “no saludables” como resultado de falta de políticas regulatorias y de una normalización histórica de su existencia en estos entornos (16). Por su parte, un estudio en adolescentes guatemaltecas residentes en zonas rurales de estratos socioeconómicos bajos con altos índice de inseguridad alimentaria, documenta una dieta poco diversa, con escaso consumo de alimentos de origen animal y consecuentemente, con emisiones de gases de efecto invernadero inferiores a estudios previos en América Latina que no se centraron en poblaciones rurales de escasos recursos (17). Datos de vigilancia epidemiológica en Campinas-Brasil, una zona con un muy alto Índice de Desarrollo Humano, muestra una importante disminución en la prevalencia de desnutrición crónica, como consecuencia de varias estrategias tales como el programa nacional de alimentación escolar, distribución de canastas de alimentos de primera necesidad, programas de transferencias económicas y conformación de un comité municipal en pro de la lactancia materna y la alimentación complementaria saludable (18).

Finalmente, un estudio en Uruguay demuestra que los profesionales de la nutrición prefieren usar tablas de composición de alimentos internacionales (i.e., USDA) debido a su fácil acceso gratuito en línea, riqueza en productos disponibles y actualizaciones constantes (19). En Argentina, se proponen alternativas saludables y sostenibles para alimentos que comúnmente causan un desbalance nutricional (20). Un estudio de revisión concluye que los modelos de ecuaciones estructurales son los más comúnmente usados para el modelamiento de los patrones de alimentación, y resalta que los autores deben justificar y documentar la pertinencia del uso de dichos modelos (21).

La rica información compilada en este suplemento enfatiza la necesidad de diseñar estrategias y abogar por políticas integrales que por un lado mitiguen el importante efecto de la pandemia por COVID-19, y por otro, perpetúen y promuevan el consumo de dietas tradicionales basadas en alimentos mínimamente procesados. También es importante analizar el hecho de que las dietas de poblaciones de escasos recursos potencialmente tendrían un menor impacto en el medioambiente, sin embargo, esto ocurre en poblaciones vulnerables con altos índices de inseguridad alimentaria, afrontamos el reto de garantizar la seguridad alimentaria de estas poblaciones sin incrementar el impacto medioambiental.

## Referencias

1. Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P. *et al.* Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2020;396(10258):1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30752-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30752-2)

2. FAO, IFAD, PAHO, UNICEF, WFP. Latin America and the Caribbean - Regional Overview of Food Security and Nutrition 2023: Statistics and trends [Internet]. 2023 [cited 2023 Dec 29]. Available from: <https://www.fao.org/documents/card/es/c/CC8514EN>
3. Global Dietary Database [Internet]. [cited 2023 Dec 29]. Available from: <https://www.globaldietarydatabase.org/>
4. Miller V, Webb P, Cudhea F, *et al.* Author Correction: Global dietary quality in 185 countries from 1990 to 2018 show wide differences by nation, age, education, and urbanicity. *Nat Food* 2023; 4: 191 <https://www.nature.com/articles/s43016-023-00705-0>
5. SLAN. XX Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición [Internet]. SLAN 2023. 2023 [cited 2023 Dec 29]. Available from: <https://www.slan2023.com/>
6. Crovetto M, Coñuecar Silva S, Sepúlveda MJ, Concha K. La pandemia de COVID-19 y el cumplimiento de las guías alimentarias en una comunidad universitaria de Chile. *Arch Latinoam Nutr* 2023; 73(supl 2): 112-122 <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.013>
7. Ortega-Velez MI, Bon-Padilla KA, Contreras-Paniagua AD, Portillo-Abril GE, González-Valencia DG. Estado nutricional de niños del noroeste de México pre y post pandemia por COVID-19. *Arch Latinoam Nutr* 2023; 73(supl 2): 58-64. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.007>
8. de Almeida Moura L, dos Santos Elaine Valdina O, Diego Machado A. *et al.* Associação entre insegurança e consumo alimentar em universitários brasileiros durante a pandemia de COVID-19. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73(supl 2): 84-91. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.010>
9. Raulino Tramontt C, Cisterna Melo IB, Galastri Baraldi L, Lima Tribst AA. Relationship between food environment, social isolation and diet quality in Brazil. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73(supl 2): 102-111. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.012>
10. Correa Madrid MC, Cediell, Gustavo. Momentos alimentarios y consumo de productos ultraprocesados durante el día, Antioquia, Colombia. *Arch Latinoam Nutr.* 2023; 73(supl 2): 24-34. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.004>
11. Aquino Ramírez A, Tarazona Meza C, Curri Quinto K. Ingesta de alimentos ultraprocesados y circunferencia de cintura según área de residencia en adultos peruanos. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73(supl 2): 73- 83. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.009>
12. Pereyra-González I, Buffarini R, Gomez A, Fariás-Antúnez S, Fletcher AM, Gómez Garbero L, *et al.* Ultra-processed food consumption and nutritional status in Uruguayan and Brazilian children between three to five years. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73(supl 2): 47-57. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.006>
13. Quezada-Figueroa G, Riquelme-Riquelme S, Lara-Sanhueza J, Melín-Palma D, Navarro-Cruz A, Segura-Badilla O. Sostenibilidad alimentaria y prevalencia de consumo de preparaciones tradicionales y típicas en hogares del centro-sur de Chile. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73 (supl 2): 16-23. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.003>
14. Segura-Buján MV, Chinnock A, Salas Hidalgo E, Gómez G. Calidad de los Carbohidratos en la dieta de la población urbana costarricense. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73( supl 2): 5-15. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.002>
15. Jácome J, Escandón S, Rodríguez A. *et al.* Unhealthy food consumption among Ecuadorian children: A cross-sectional study in the context of the school food regulation. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73(supl 2): 35-46. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.005>
16. Pava-Cárdenas A, López-Ramírez P, Rueda Gómez AL, Reyes Gavilán PA. Encrucijadas sobre ¿qué vender?: máquinas expendedoras en entornos alimentarios universitarios. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73(supl 2): 140-150. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.016>
17. Alvarez Escobar AG, Mazariegos M, Álvarez Castañeda MG, Boy E. Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la dieta de mujeres adolescentes en áreas rurales de oriente de Guatemala. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73(supl 2): 131-139. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.015>
18. Navarro de Azevedo L, de Oliveira Gallo C, Jaime P, Galastri Baraldi L. Temporal trend in the nutritional status of children in a Brazilian metropolis in food and nutrition policies. *Arch Latinoam Nutr* 2023;73(supl 2):65-72. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.008>

19. Moreira García IL, Ferreira Cigliutti MJ, Machin Sebben LV. *et al.* Encuesta a profesionales sobre la nueva base de datos de composición de alimentos de Uruguay. Arch Latinoam Nutr 2023;73(supl 2): 123-130. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.014>
20. Albornoz M, Britos S. Transición saludable y sostenible en Argentina. Arch Latinoam Nutr 2023;73(supl 2): 92-100. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.011>
21. Soto G, Lucero P, Escandón S. *et al.* Modelos de variables latentes en patrones de alimentación y actividad física en niños/adolescentes: una revisión sistemática. Arch Latinoam Nutr 2023;73(supl 2): 151-161. <http://doi.org/10.37527/2023.73.S2.017>

## Calidad de los Carbohidratos en la dieta de la población urbana costarricense

Marco Vinicio Segura-Buján<sup>1</sup> , Anne Chinnock<sup>2</sup> , Elvira Salas Hidalgo<sup>3</sup> , Georgina Gómez<sup>3</sup> .

**Resumen: Calidad de los Carbohidratos en la dieta de la población urbana costarricense. Introducción.** La calidad de los carbohidratos consumidos juega un papel importante en la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). **Objetivo.** Analizar el índice de calidad de los carbohidratos (ICC) en la población urbana costarricense y su relación con las variables sociodemográficas, antropométricas y la calidad y la diversidad de la dieta. **Materiales y métodos.** Los datos provienen del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud, en una muestra representativa de 798 personas entre 15 y 65 años que residen en zonas urbanas de Costa Rica (2014-2015). En una visita domiciliar se administró un cuestionario para recolectar los datos sociodemográficos y se pesó y midió a los participantes. El consumo dietético se obtuvo mediante dos recordatorios de 24 horas en días no consecutivos. El ICC se calculó mediante el consumo de fibra, el índice glicémico, la relación carbohidratos sólidos/líquidos y la relación granos enteros/granos totales. Se comparó el ICC según el sexo, el grupo de edad, el nivel socioeconómico, el estado nutricional, la circunferencia de cintura y la calidad y diversidad de la dieta de los participantes. **Resultados.** El ICC se asoció positivamente con un mayor consumo de energía, carbohidratos totales, proteínas, grasas, colesterol, frutas, vegetales y leguminosas ( $p < 0,001$ ). Un mayor ICC se asoció positivamente con un mayor porcentaje de adecuación de micronutrientes y mayor índice de diversidad y calidad de la dieta ( $p < 0,001$ ), así como con un menor índice de masa corporal y una menor circunferencia de cintura al ajustar por sexo y edad ( $p < 0,005$ ). **Conclusiones.** El presente estudio demostró que un mayor ICC se asocia significativamente con mejores indicadores dietéticos e índice de masa corporal, por lo que resulta fundamental establecer en Costa Rica pautas dietéticas que permitan aumentar la calidad de los carbohidratos de la dieta con el fin de contribuir en la prevención de las ECNT. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3) S2: 5-15.**

**Palabras clave:** carbohidratos dietéticos, índice glicémico, fibra dietética, granos enteros, ingesta dietética, calidad de la dieta.

**Abstract: Carbohydrate Quality in the diet of the Costa Rican urban population. Introduction.** The carbohydrate quality index (CQI) plays an important role in the prevention of chronic non-communicable diseases (NCD) and adequate macro and micronutrient intake. **Objective.** To analyze the carbohydrate quality index (CCI) in the Costa Rican urban population and its relationship with sociodemographic and anthropometric variables and the quality and diversity of the diet. **Materials and methods.** Data come from the Latin American Nutrition and Health Study (ELANS), in a representative sample of 798 people between 15 and 65 years of age who reside in urban areas of Costa Rica (2014-2015). During a home visit, a questionnaire was administered to collect sociodemographic data, and participants were measured and weighed. Dietary intake was obtained through two 24-hour recalls in non-consecutive days. The CQI was calculated using fiber intake, glycemic index, liquid/solid carbohydrate ratio, and whole grain/total grains. CCI was then compared according to sex, age-group, socioeconomic level, nutritional status and diet quality and diet diversity. **Results.** The CQI was positively associated with energy intake, total carbohydrates, proteins, fats, cholesterol, fruits, vegetables, and legumes ( $p < 0,001$ ). Also, CQI was associated with a higher percentage of micronutrient adequacy and diet quality and diversity ( $p < 0,001$ ), as well as with a lower body mass index and lower waist circumference when adjusting for sex and age ( $p < 0,005$ ). **Conclusions.** The present study showed that higher CQI is associated with better dietary and body mass index, which shows that it is essential to establish dietary guidelines for public health in Costa Rica that allows increasing the quality of carbohydrates in the diet to contribute to the prevention of chronic NCD. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 5-15.**

**Keywords:** carbohydrate dietary, glycemic index, dietary fiber, whole grains, dietary Intake.

### Introducción

Cerca de 200 millones de personas en la región latinoamericana se ven afectadas por las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT). Se estima que para el año 2030, las enfermedades

<sup>1</sup>Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, <sup>2</sup>Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, <sup>3</sup>Departamento de Bioquímica, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Autor para la correspondencia: Elvira Salas Hidalgo, e-mail: [elvira.salas@ucr.ac.cr](mailto:elvira.salas@ucr.ac.cr).



cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), el cáncer y las enfermedades respiratorias crónicas serán responsables de aproximadamente el 81% de las muertes prematuras en América Latina y el Caribe (1,2), imponiendo un costo importante para la economía familiar, la empresarial y en los sistemas sanitarios públicos. La población urbana costarricense mantiene esta tendencia, con altos porcentajes de sobrepeso (34,7%) y obesidad (33,8%) (3), factores conocidos por propiciar el desarrollo de ECNT. Como consecuencia, las enfermedades cardiovasculares, respiratorias, así como algunos tipos de cáncer y DM2 persisten y, se consideran como las primeras causas de muerte en el país (4).

Los carbohidratos, después de las grasas, representan el segundo gran grupo de nutrientes fuente de energía metabólica, cuyos efectos influyen de forma considerable en la salud humana (5,6). Estos conforman una clase heterogénea de nutrientes, por lo cual es importante tipificar la influencia que cada componente puede tener en la calidad de la dieta desde una perspectiva de salud pública (7). La calidad de los carbohidratos, que deriva de su fuente y naturaleza específica, ejerce diversos efectos en la salud de las poblaciones. Las revisiones sistemáticas y metaanálisis evidencian como los carbohidratos con alto índice glicémico (IG) y los granos refinados muestran asociaciones positivas con una mayor incidencia de sobrepeso, obesidad, DM2, enfermedades cardiovasculares (8,9). Por el contrario, los alimentos con alto contenido de fibra, granos enteros y de bajo IG presentan una relación inversamente proporcional con las ECNT (9-11)

La mayoría de los estudios dirigidos caracterizaron el efecto de los carbohidratos sobre la salud por componentes individuales. Zazpe *et al.* (12) crearon un método de puntaje multidimensional, al que denominaron el Índice de Calidad de los Carbohidratos (ICC) que involucra cuatro componentes: fibra dietética, relación de granos enteros/granos totales, relación de carbohidratos sólidos/carbohidratos líquidos e IG. Se ha encontrado que los sujetos con un mayor ICC presentan mayor adecuación de micronutrientes (9),

menor incidencia en enfermedad cardiovascular (13), cáncer de mama (14), obesidad (15-17) e hipertensión arterial (17).

El presente estudio tiene como objetivo analizar el índice de calidad de los carbohidratos (ICC) en la población urbana costarricense y su relación con las variables sociodemográficas, antropométricas y la calidad y la diversidad de la dieta.

## **Materiales y métodos**

### *Tipo de estudio y muestra*

El presente análisis formó parte del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS), capítulo de Costa Rica (18). Se seleccionaron 798 personas, mediante un muestreo aleatorio multietápico, estratificado por áreas geográficas. La muestra se recolectó entre noviembre del 2014 y mayo del 2015. El detalle del diseño se encuentra en Fisberg *et al* (18).

### *Medidas antropométricas*

Se tomó el peso corporal, la altura y la circunferencia de cintura (CC), por personal capacitado en protocolos internacionales. Para la clasificación del Índice de Masa Corporal (IMC: kg/m<sup>2</sup>), se utilizaron los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en personas mayores de 18 años, donde la clasificación fue: bajo peso si IMC ≤ 18,5 kg/m<sup>2</sup>, peso normal si IMC > 18,5 kg/m<sup>2</sup> y < 25,0 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso si IMC ≥ 25,0 kg/m<sup>2</sup>, obesidad si IMC ≥ 30,0 kg/m<sup>2</sup> y obesidad mórbida si IMC ≥ 40,0 kg/m<sup>2</sup>; y en los menores de 18 años se emplearon los criterios de Onis *et al.* (19). La clasificación de la CC en los participantes mayores a 18 años se determinó los puntos de corte de <90cm en hombres y <80 cm en mujeres (20); mientras que en los menores de edad se utilizaron los criterios de Katzmarzy *et al.* que establecen los cortes de acuerdo a los años de edad y la etnia de los adolescentes (21).

### *Medición del consumo de alimentos*

Se aplicaron dos recordatorios de 24 horas (R24) en dos visitas al hogar realizadas en días no consecutivos. Los datos fueron obtenidos en medidas caseras, y posteriormente convertidos a gramos o mililitros por nutricionistas capacitados. Estos fueron analizados en términos de energía, macronutrientes y micronutrientes mediante el programa *Nutrition Data System for Research* (NDSR), versión 2013, de la Universidad de Minnesota de los Estados Unidos.

El consumo usual de granos enteros, granos refinados, carbohidratos sólidos, carbohidratos líquidos y fibra dietética se obtuvo mediante el "Multiple Source Method" (<https://msm.dife.de/>), que permite estimar el consumo de nutrientes a partir del consumo individual y poblacional.

El ICC se determinó tomando en cuenta cuatro componentes: el consumo de fibra dietética, el IG, la relación de granos enteros/granos totales y la relación de carbohidratos sólidos/líquidos. Estos cuatro componentes fueron divididos en quintiles y se asignó una puntuación de 1 al quintil más bajo hasta 5 al quintil más alto, excepto en el caso del IG donde la puntuación fue inversa. El ICC se calculó como la suma de estos donde 4 corresponde al valor más bajo y 20 al mayor (12) (Tabla 1).

Se comparó la calidad dieta, calculada según Imamura et al (22), el IDD, propuesto por la FAO (23) 2015 y el promedio de adecuación de micronutrientes, el cual es calculado a partir de la proporción entre la ingesta y la recomendación según el Requerimiento Promedio Estimado (EAR) para: calcio, vitamina A, vitamina C, vitamina D, hierro, tiamina, riboflavina, niacina, cobalamina, y equivalentes de folato) según los quintiles del ICC. La proporción de adecuación fue truncada en 1 para evitar que al promediar la de todos los micronutrientes, el consumo superior a la recomendación de un micronutriente enmascare la deficiencia de otros.

### Análisis de datos

El análisis de los datos se llevó a cabo con el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences*® (SPSS) versión 25. Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y se determinó que la distribución del ICC según las diferentes variables sociodemográficas no mostraba una distribución normal, por lo que se utilizaron pruebas no paramétricas. Los datos se presentan como promedios  $\pm$  desviación estándar. Para comparar el ICC según el sexo se utilizó la prueba de Mann-Whitney, mientras que para las variables con más de dos categorías (grupo de edad y nivel socioeconómico) se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis y análisis *post hoc* de Games Howell. Ambas pruebas de hipótesis se realizaron con un nivel de significancia del 0,05. Por último, se efectuaron correlaciones parciales ajustadas por la edad, para identificar la correlación de las variables antropométricas (IMC y CC) con el ICC.

### Aspectos Éticos

El presente estudio contó con la aprobación del Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica. Los participantes firmaron un consentimiento informado, y un asentimiento informado aquellos menores

**Tabla 1.** Criterios utilizados para calcular el Índice de Calidad de los Carbohidratos.

Componentes del Índice de Calidad de los Carbohidratos	Rango del índice	Criterio Mínimo	Criterio máximo
Fibra dietética (g/d)	1-5	Mínima ingesta de fibra dietética (5Q)	Máxima ingesta de fibra dietética (1Q)
Índice Glicémico	1-5	Máximo índice glicémico (5Q)	Mínimo índice glicémico (1Q)
Relación de granos enteros/ granos totales	1-5	Mínimo valor del radio (5Q)	Máximo valor del radio (1Q)
Relación de carbohidratos sólidos/líquidos	1-5	Mínimo valor del radio (5Q)	Máximo valor del radio (1Q)
Total	4-20		

de edad. Únicamente, los investigadores tuvieron acceso a la base de datos con la información codificada para salvaguardar la identidad de los participantes.

### Resultados

La muestra estuvo constituida por 798 personas, (50,6% mujeres), con edad promedio de  $35,2 \pm 13,9$  años, donde la mayor parte, un 65,7% se encontraba entre

los rango de 20 a 49 años, y un 53% pertenecía al nivel socioeconómico medio. Es notable que un 63% de la población mostrara exceso de peso (sobrepeso u obesidad), mientras que un 62,6% presentaba obesidad abdominal. En la Tabla 2 se muestra el consumo de fibra, el IG, la relación granos enteros/granos totales y la relación carbohidratos sólidos/líquidos y el ICC según las características sociodemográficas de la muestra. Los hombres reportaron un consumo de fibra y un ICC significativamente mayor que las mujeres ( $p < 0,001$ ). Los adolescentes reportaron una menor

**Tabla 2.** Índice de la calidad de la dieta y sus determinantes según las características de la muestra

	n (%)	Fibra		Relación granos enteros/granos totales		Relación carbohidratos sólidos/líquidos		Índice glicémico		Índice de calidad de los carbohidratos	
		Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
Total	798 (100)	20,2	7,5	0,08	0,13	0,79	0,09	61,6	2,6	11,6	3,3
Sexo											
Hombre	394 (49,3)	22,7*	8,1	0,07	0,13	0,79	0,09	61,4	2,9	12,0*	3,1
Mujer	404 (50,6)	17,7	6,0	0,09	0,14	0,80	0,09	61,9	2,3	11,2	3,5
Grupos de edad (años)											
15 a 19	121 (15,1)	18,9	6,9	0,07	0,12	0,77 <sup>†</sup>	0,08	62,2 <sup>†</sup>	2,4	10,7 <sup>†</sup>	3,5
20 a 34	301 (37,7)	20,6	7,5	0,09	0,15	0,78	0,10	61,4	2,7	11,5	3,3
35 a 49	224 (28,0)	20,7	8,0	0,07	0,12	0,80	0,09	61,6	2,8	11,7	3,3
50 a 65	152 (19,0)	19,8	7,1	0,09	0,14	0,83	0,06	61,6	2,3	12,3	3,3
Nivel socioeconómico											
Bajo	262 (32,8)	19,8	7,9	0,08 <sup>†</sup>	0,13	0,81 <sup>†</sup>	0,09	62,0 <sup>†</sup>	2,4	11,5	3,6
Medio	428 (53,6)	20,5	7,5	0,07	0,13	0,79	0,09	61,4	2,8	11,6	3,3
Alto	108 (13,5)	19,9	6,2	0,12	0,16	0,77	0,0	61,5	2,5	11,9	3,1
Índice de masa corporal											
Bajo peso	27 (3,4)	23,2*	6,2	0,04	0,08	0,79	0,08	61,6	1,7	11,9	3,2
Normopeso	267 (33,4)	20,9	8,3	0,08	0,14	0,79	0,08	61,7	2,6	11,6	3,4
Sobrepeso	260 (32,5)	20,1	7,6	0,08	0,14	0,79	0,09	61,3	2,8	11,7	3,4
Obesidad	244 (30,5)	19,2	6,5	0,08	0,14	0,80	0,09	61,9	2,5	11,3	3,3
Clasificación según circunferencia de cintura											
Sin obesidad abdominal	298 (37,3)	21,4*	8,1	0,08	0,13	0,78	0,09	61,7	2,6	11,8	3,3
Con obesidad abdominal	500 (62,6)	19,5	7,1	0,08	0,14	0,80	0,09	61,6	2,6	11,5	3,3

DE: Desviación Estándar, \* $p < 0,05$  por Mann Whitney o <sup>†</sup>Kruskall Wallis

relación carbohidratos sólidos/carbohidratos líquidos y un mayor IG en comparación con los participantes adultos, lo que se traduce un ICC significativamente menor en este grupo de edad ( $p<0,05$ ). Los participantes en los estratos socioeconómicos bajo y medio reportaron una menor relación granos enteros/granos totales y una mayor relación entre el consumo de carbohidratos sólidos/líquidos, mientras que, el estrato más bajo presentó un IG significativamente mayor que los niveles socioeconómicos medio y alto ( $p<0,05$ ). A pesar de esto, el ICC no presentó diferencias significativas entre estos grupos. En cuanto a las variables antropométricas se observaron diferencias estadísticamente significativas únicamente en el consumo de fibra, siendo mayor entre los participantes de bajo peso y los que no presentaron obesidad abdominal.

Según el quintil de ICC las personas en los quintiles

superiores presentaron un mayor consumo de energía y de macro y micronutrientes, siendo estas diferencias estadísticamente significativas para todos los nutrientes analizados, con excepción de la ingesta de vitamina D, la cual no presentó diferencias según el quintil de ICC ( $p=0,05$ ) (Tabla 3).

Al comparar el consumo de diferentes grupos de alimentos, se observó que las personas en los quintiles más altos de ICC presentaron un consumo significativamente mayor de alimentos como frutas, vegetales y leguminosas, y un consumo significativamente menor de bebidas azucaradas ( $p<0,001$ ) (Tabla 4). No se observaron diferencias en cuanto al consumo de pescado y mariscos, nueces y semillas, lácteos, y carnes rojas y procesadas.

**Tabla 3.** Consumo de energía, macro y micronutrientes según el quintil de índice de calidad de los carbohidratos (promedio desviación  $\pm$  estándar).

	Total (n=798)	Quintil 1 (n=231)	Quintil 2 (n=151)	Quintil 3 (n=167)	Quintil 4 (n=150)	Quintil 5 (n=99)	$p^*$
Energía (Kcal/d)	1886,1 $\pm$ 618,0	1685,8 $\pm$ 589,1	1910,9 $\pm$ 585,3	1924,4 $\pm$ 590,5	2046,0 $\pm$ 614,8	2008,3 $\pm$ 670,9	<0,001
Carbohidratos totales (g/d)	271,7 $\pm$ 87,9	240,7 $\pm$ 79,2	276,3 $\pm$ 84,1	276,2 $\pm$ 84,7	295,5 $\pm$ 90,6	293,2 $\pm$ 95,0	<0,001
Proteínas (g/d)	68,0 $\pm$ 22,5	60,5 $\pm$ 21,5	68,5 $\pm$ 20,5	69,2 $\pm$ 23,1	73,5 $\pm$ 21,5	74,7 $\pm$ 23,5	<0,001
Grasas (g/d)	59,9 $\pm$ 21,5	53,4 $\pm$ 20,7	61,8 $\pm$ 21,2	61,6 $\pm$ 19,9	64,3 $\pm$ 21,6	62,7 $\pm$ 23,3	<0,001
Colesterol (mg/d)	224,1 $\pm$ 88,5	208,8 $\pm$ 82,7	234,3 $\pm$ 93,4	229,2 $\pm$ 86,8	228,9 $\pm$ 87,4	228,8 $\pm$ 95,4	<0,001
Calcio (mg/d)	442,5 $\pm$ 187,1	376,5 $\pm$ 167,3	432,1 $\pm$ 173,2	465,3 $\pm$ 187,6	474,6 $\pm$ 182,9	525,4 $\pm$ 206,6	<0,001
Vitamina A (mg/d)	688,2 $\pm$ 349,6	615,2 $\pm$ 322,1	710,1 $\pm$ 373,1	718,2 $\pm$ 351,5	698,2 $\pm$ 328,7	758,3 $\pm$ 379,3	<0,005
Vitamina C (mg/d)	75,1 $\pm$ 46,7	61,2 $\pm$ 38,4	71,4 $\pm$ 37,4	80,0 $\pm$ 45,5	77,7 $\pm$ 42,2	100,7 $\pm$ 68,7	<0,001
Vitamina D (mg/d)	2,7 $\pm$ 1,1	2,5 $\pm$ 1,3	2,7 $\pm$ 1,3	2,7 $\pm$ 1,3	2,8 $\pm$ 1,3	2,9 $\pm$ 1,5	0,050
Hierro (mg/d)	13,9 $\pm$ 4,1	11,8 $\pm$ 3,3	13,9 $\pm$ 3,8	14,1 $\pm$ 4,1	15,4 $\pm$ 4,0	15,8 $\pm$ 4,1	<0,001
Riboflavina (mg/d)	1,5 $\pm$ 0,5	1,3 $\pm$ 0,4	1,5 $\pm$ 0,5	1,5 $\pm$ 0,4	1,6 $\pm$ 0,5	1,7 $\pm$ 0,5	<0,010
Cobalamina (mg/d)	4,1 $\pm$ 1,6	3,8 $\pm$ 1,4	4,2 $\pm$ 1,7	4,2 $\pm$ 1,6	4,3 $\pm$ 1,6	4,4 $\pm$ 1,8	<0,001
Folato (mg/d)	596,5 $\pm$ 189,6	472,9 $\pm$ 138,5	576,1 $\pm$ 162,4	608,1 $\pm$ 178,6	678,0 $\pm$ 192,0	692,7 $\pm$ 203,4	<0,001
Tiamina (mg/d)	1,9 $\pm$ 0,6	1,6 $\pm$ 0,5	1,9 $\pm$ 0,6	1,9 $\pm$ 0,6	2,1 $\pm$ 0,6	2,1 $\pm$ 0,6	<0,001
Niacina (mg/d)	21,0 $\pm$ 6,9	19,2 $\pm$ 6,3	21,5 $\pm$ 6,6	21,2 $\pm$ 6,8	22,3 $\pm$ 7,1	22,5 $\pm$ 7,1	<0,001

\* $p$  por prueba de Kruskal Wallis.

**Tabla 4.** Consumo de grupos de alimentos según el quintil de índice de calidad de los carbohidratos

	Total (n=798)	Quintil 1 (n=231)	Quintil 2 (n=151)	Quintil 3 (n=167)	Quintil 4 (n=150)	Quintil 5 (n=99)	p*
Frutas (g)	69,2±73,4	44,9±49,3	60,7±64,7	72,2±70,2	75,0±70,7	124,9±105,0	<0,001
Vegetales (g)	129,1±58,4	111,8±47,1	129,0±51,9	134,6±61,9	137,3±62,9	148,2±68,3	<0,001
Pescado y mariscos (g)	19,7±12,4	19,1±11,2	19,7±13,0	19,4±12,6	20,7±13,1	19,8±12,56	0,823
Nueces y semillas (g)	2,2±8,9	1,1±3,4	2,8±10,1	2,8±11,7	2,1±7,6	3,3±9,6	0,130
Leguminosas (g)	96,0±60,0	65,4±35,9	87,3±47,5	98,5±56,0	127,4±76,4	128,7±76,4	<0,001
Lácteos (g)	76,9±83,3	73,4±79,6	69,0±71,8	80,7±84,9	80,0±96,8	86,0±83,0	0,477
Bebidas azucaradas (g)	635,5±325,4	665,6±334,4	686,4±323,6	600,1±290,8	657,7±325,9	513,4±331,2	<0,001
Carnes rojas (g)	44,0±18,9	42,9±17,5	44,9±18,9	45,9±20,6	42,9±19,3	43,6±19,1	0,492
Carnes procesadas (g)	21,1±14,0	20,6±13,4	21,8±14,7	20,0±13,2	22,4±14,6	20,9±14,7	0,587

\*p por prueba de Kruskal Wallis.

Se evaluaron también tres parámetros de calidad de la dieta, el porcentaje promedio de adecuación de micronutrientes, el ICD y el IDD según el quintil de ICC, y se observó que las personas en los quintiles superiores reportaron mayores valores de estos tres indicadores ( $p<0,001$ ) (Tabla 5).

Por último, se comparó el IMC y la CC según

los quintiles de ICC, y se determinó que a pesar de que los sujetos ubicados en los quintiles superiores presentan un menor IMC y una menor CC, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Sin embargo, al realizar el análisis de correlación de Pearson ajustada por edad y sexo, se observó una relación débil pero significativa entre el ICC y un menor IMC ( $r=-0,110$ ,  $p<0,001$ ) y menor CC ( $r=-0,08$ ,  $p<0,001$ ).

**Tabla 5.** Indicadores de calidad de la dieta según el quintil del índice de calidad de los carbohidratos

	Total (n=798)	Quintil 1 (n=231)	Quintil 2 (n=151)	Quintil 3 (n=167)	Quintil 4 (n=150)	Quintil 5 (n=99)	p*
Porcentajes promedio de adecuación de micronutrientes	82,1%	79,0%	82,6%	82,9%	83,6%	85,05	<0,001
Índice de diversidad de la dieta	4,9±1,3	4,6±1,4	5,0±1,2	5,1±1,3	5,1±1,3	5,4±1,2	<0,001
Índice de calidad de la dieta	63,5±9,4	58,8±9,2	61,1±8,5	64,6±8,5	66,5±7,6	71,2±8,0	<0,001

\*p por prueba de Kruskal Wallis.

## Discusión

El enfoque del presente estudio ha sido el análisis de la relación del ICC con diferentes variables sociodemográficas, antropométricas y dietéticas en una muestra representativa de la población urbana costarricense, y su relación con la diversidad y la calidad de la dieta en esta población.

Dentro de los componentes del ICC analizados, el presente estudio evidenció un consumo usual de fibra deficiente (20,2g/d), ya que según lo señalado por la OMS y la FAO, este debe ser superior a los 25 g/d. (24). En investigaciones anteriores, se halló una correlación positiva entre el menor consumo de fibra total y las personas que presentaron obesidad abdominal (25). Estos hallazgos ponen de manifiesto en nuestra población la presencia de un factor de riesgo altamente relacionado con enfermedades metabólicas (26).

La correlación registrada en este análisis entre un consumo sumamente bajo de granos enteros vs el alto consumo de granos refinados, también tiene un impacto negativo en el ICC. Las implicaciones principales en la salud de este comportamiento han sido asociadas con un mayor riesgo a padecer ECV (10,27,28), sobrepeso y obesidad (29-31), algunos tipos de cáncer y muertes para todas las causas (32,33). El alto consumo de granos refinados se ha asociado también con un mayor riesgo a desarrollar sobrepeso y obesidad, DM2, síndrome metabólico y dislipidemias (34,35).

Por otro lado, la evidencia epidemiológica asocia el elevado consumo de carbohidratos líquidos respecto al consumo de carbohidratos sólidos con la obesidad, el síndrome metabólico, y diferentes tipos de cáncer (36, 37) y DM2 (38).

El ICC promedio para la muestra fue de 11,6 puntos, un resultado comparable con los encontrados por Kim *et al.* (17) en la población coreana y en una investigación realizada en mujeres ghanesas (16). Sin embargo, estudios realizados en España (12-15,39,40), presentaron valores por quintil mayores a los encontrados en esta investigación. Este resultado podría responder a la alta adherencia de la población evaluada a la Dieta Mediterránea, cuyo patrón es conocido por abundancia en alimentos con un alto contenido de fibra y bajo IG, tales como cereales integrales, frutas, vegetales y leguminosas (41).

La tendencia de las personas de mayor edad a consumir menos bebidas azucaradas, señalada por Singh *et al.* (42) se refleja en numerosos estudios (12-15, 17) que reportan un mayor consumo de carbohidratos sólidos/carbohidratos líquidos en personas mayores, así como un menor IG. Dietas con IG significativamente más alto en las personas más jóvenes también fueron reportadas por Bhupathiraju *et al.* (43). Los datos arrojados por este estudio apoyan claramente la asociación generalizada entre edad e ICC, más que una correlación positiva entre calidad de la dieta, poder adquisitivo y nivel educativo, así como ha sido reportado en otras investigaciones (44). En la muestra empleada para este análisis no se presentaron diferencias significativas en el patrón de los comportamientos en diferentes grupos y muestreos socio-económicos. El resultado podría deberse a que un mayor poder adquisitivo no se acompaña necesariamente con una concientización de la calidad de la dieta, que es más bien un reflejo de una educación consolidada. Esto apunta a la importancia de la información y sensibilización sobre el impacto que una correcta alimentación ejerce sobre la calidad de vida, y por otro lado explica porque en general estos datos indican que son las personas de mayor edad y experiencia las que procuran seguir una dieta más saludable con el fin de prevenir o tratar posibles enfermedades crónicas (44).

Es interesante que los datos de esta investigación revelan un mayor ICC en los hombres que en las mujeres, contrario a lo reportado en estudios previos (12,13,15). Debido a que en este análisis existe una diferencia estadísticamente significativa en el consumo de fibra entre ambos sexos (22,7g vs 17,7g), hipotetizamos que esta conducta alimentaria sea en amplia medida responsable del mejor índice registrado para la población masculina.

Aunque la comparación del ICC según la clasificación del IMC y/o de la CC no presentó diferencias estadísticamente significativas al realizar el ajuste de los datos por la edad y el sexo, se encontró una relación inversamente proporcional entre el ICC y el IMC, así como

la CC. Esta asociación es congruente con los valores observados en otras investigaciones donde se analizó la relación del ICC con el IMC (12,13,16) y con la CC (16,40). Lo anterior podría explicarse por un mayor consumo de fibra dietética en los grupos con menor IMC y que no presentan obesidad abdominal. La asociación inversa entre mayor consumo de fibra y los indicadores antropométricos, se debe principalmente a que estos alimentos contienen  $\beta$ -glucanos, dextrinas insolubles y la lignina, que han mostrado una relación inversa con los indicadores antropométricos (45).

Se encontró que los sujetos con un mejor ICC obtuvieron una mayor calidad y diversidad de la dieta, cuya explicación podría estar relacionada con los resultados previamente hallados en la población urbana de ELANS (46), donde los sujetos con mayor ICD e IDD presentaron un mayor consumo de granos enteros, frutas, vegetales y leguminosas, alimentos con un alto contenido de fibra y bajo IG (33), ambos componentes con un impacto directo sobre el ICC.

Los análisis presentados en este estudio evidencian la necesidad de mejorar la calidad de los carbohidratos en la dieta de la población costarricense y establecer pautas más agresivas desde un punto de vista de la salud pública para lograr un cambio a corto plazo. Asimismo, es importante rescatar los principios de los alimentos tradicionales costarricenses que incluyen carbohidratos complejos, que constituyen una importante fuente de fibra, y disminuir el consumo de productos refinados y bebidas azucaradas.

Este estudio tiene como fortalezas el haber obtenido una muestra representativa de la población urbana costarricense que brinda una visión más amplia de la calidad de los carbohidratos en todas las regiones del país, así como la utilización de una metodología estandarizada y ajustada a las costumbres de la población. Sin embargo, el sesgo asociado a la capacidad de los participantes de recordar con exactitud los alimentos consumidos representa una de las limitaciones más importantes del estudio. Esto aunado a que

el estudio no cubrió la población residente en zonas rurales.

## **Conclusiones**

El presente estudio encontró que la población urbana costarricense presenta una alta prevalencia de exceso de peso y obesidad abdominal. Se determinó además que la dieta presenta un bajo ICC, principalmente en las mujeres, y que aquellas personas con un mejor ICC también presentaron mayor calidad de la dieta y adecuación de micronutrientes y un menor índice de masa corporal. Es por lo anterior, que resulta trascendental que desde la salud pública se promuevan mensajes para que las personas seleccionen alimentos ricos en fibra y granos enteros, que se ha demostrado que pueden ayudar en la prevención de las ECNT y a un mejor manejo de éstas, de manera tal que se alcance un mayor bienestar en la población costarricense.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecemos a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica por brindar el tiempo y el financiamiento para efectuar la investigación.

## **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## **Referencias**







1. Ramos E, Andreis M, Beam C. *et al.* Equity and Prevention of Cardiovascular Diseases in Latin America and the Caribbean. *Glob Heart.* 2022;17(1):1-3. <https://doi.org/10.5334/gh.1123>
2. Baldwin W, Kaneda T, Amato L, Nolan L. Non-communicable diseases and youth: A critical window of opportunity for Latin America and the Caribbean. *Popul Ref Bur.* 2013;1-8.

3. Gómez-Salas G, Quesada-Quesada D, Monge-Rojas D. Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población urbana de Costa Rica entre los 20 y 65 años agrupados por sexo: resultados del Estudio Latino Americano de Nutrición y Salud. *Nutr Hosp.* 2020; 37(3): 534–42. DOI:10.20960/nh.02899
4. Caja Costarricense del Seguro Social. Guía para la prevención de enfermedades cardiovasculares [Internet]. Seguro Social Costa Rica. San José, Costa Rica; 2015. Available from: <https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/handle/20.500.11764/409>
5. Clemente-Suárez VJ, Mielgo-Ayuso J, Martín-Rodríguez A, Ramos-Campo DJ, Redondo-Flórez L, Tornero-Aguilera JF. The Burden of Carbohydrates in Health and Disease. *Nutrients.* 2022; 14(18). DOI: 10.3390/nu14183809
6. Hauner H, Bechthold A, Boeing H, Buyken A, Leschik-bonnet E, Linseisen J, et al. Evidence-Based Guideline of the German Nutrition Society: Carbohydrate Intake and Prevention of Nutrition-Related Diseases. *Ann Nutr Metab.* 2012; 60(suppl 1):1–58. DOI: 10.1159/000335326
7. Roberts CK, Liu S. Carbohydrate Intake and Obesity: An Association that Needs “Refining.” *J Am Diet Assoc.* 2009; 109(7): 1163–4. DOI: 10.1016/j.jada.2009.04.016
8. Reynolds A, Mann J, Cummings J, Winter N, Mete E, Te Morenga L. Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet* [Internet]. 2019; 393(10170): 434–45. DOI:10.1016/S0140-6736(18)31809-9
9. Fan J, Song Y, Wang Y, Hui R, Zhang W. Dietary Glycemic Index, Glycemic Load, and Risk of Coronary Heart Disease, Stroke, and Stroke Mortality: A Systematic Review with Meta-Analysis. *PLoS One.* 2012; 7(12). DOI: 10.1371/journal.pone.0052182
10. Aune D, Keum N, Giovannucci E, Fadnes LT, Boffetta P, Greenwood DC, et al. Whole grain consumption and risk of cardiovascular disease, cancer, and all cause and cause specific mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ.* 2016; 2716(353): 1–14. DOI: 10.1136/bmj.i2716
11. Liu L, Wang S, Liu J. Fiber consumption and all-cause, cardiovascular, and cancer mortalities: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Mol Nutr Food Res.* 2014; 59(1): 139–46. DOI:10.1002/mnfr.201400449
12. Zazpe I, Sánchez-Taínta A, Santiago S, De La Fuente-Arrillaga C, Bes-Rastrollo M, Martínez JA, et al. Association between dietary carbohydrate intake quality and micronutrient intake adequacy in a Mediterranean cohort: The SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) project. *Br J Nutr.* 2014; 111(11): 2000–9. DOI: 10.1017/S0007114513004364
13. Zazpe I, Santiago S, Gea A, Ruiz-Canela M, Carlos S, Bes-Rastrollo M, et al. Association between a dietary carbohydrate index and cardiovascular disease in the SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) Project. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2016; 26(11): 1048–56. DOI:10.1016/j.numecd.2016.07.002
14. Romanos-Nanclares A, Gea A, Martínez-González MA, Zazpe I, Gardeazabal I, Fernández-Lázaro CI, et al. Carbohydrate quality index and breast cancer risk in a Mediterranean cohort: The SUN project. *Clin Nutr.* 2020; 4 (Suppl 2): 1480. DOI: 10.1093/cdn/nzaa061\_108
15. Santiago S, Zazpe I, Bes-Rastrollo M, Sánchez-Taínta A, Sayón-Orea C, de la Fuente-Arrillaga C, et al. Carbohydrate quality, weight change and incident obesity in a Mediterranean cohort: the SUN Project. *Eur J Clin Nutr.* 2015 Mar 17; 69(3): 297–302. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-033038.
16. Suara SB, Siassi F, Saaka M, Rahimi Foroshani A, Sotoudeh G. Association between Carbohydrate Quality Index and general and abdominal obesity in women: a cross-sectional study from Ghana. *BMJ Open.* 2019 Dec 23; 9(12): e033038. from: DOI: 10.1136/bmjopen-2019-033038
17. Kim D-Y, Kim SH, Lim H. Association between dietary carbohydrate quality and the prevalence of obesity and hypertension. *J Hum Nutr Diet* [Internet]. 2018 Oct; 31 (5): 587–96. DOI:10.1111/jhn.12559
18. Fisberg M, Kovalskys I, Gómez G, Rigotti A, Cortés LY, Herrera-Cuenca M, et al. Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS): Rationale and study design. *BMC Public Health* [Internet]. 2016; 16(93): 1–11. DOI:10.1186/s12889-016-2765-y
19. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85(9): 660–7. DOI: 10.2471/blt.07.043497
20. International Diabetes Federation (IDF). Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome. 2006; 1–24. DOI:10.1016/S2214-109X(14)70381-X.
21. Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, Berenson GS. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics.* 2004; 114(2): 198–205. DOI: 10.1542/peds.114.2.e198
22. Fahimi S, Shi P, Imamura F, Micha R,

- Khatibzadeh S, Powles J, *et al.* Dietary quality among men and women in 187 countries in 1990 and 2010: a systematic assessment. *Lancet Glob Heal.* 2015; 3(3): e132–42. DOI: 10.1016/S2214-109X(14)70381-X
23. FAO. Minimum Dietary Diversity for Women. 2021. 1–176 p.
24. Nishida C, Uauy R, Kumanyika S, Shetty P. The Joint WHO/FAO Expert Consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutr.* 2004;7(1a):245–50. DOI: 10.1079/phn2003592
25. Gómez G, Arce M, Chinnock A. Consumo de fibra dietética en la población urabana costarricense. *Rev Médica la Univ Costa Rica.* 2022;15(2):1–13. DOI:10.15517/rmucr.v15i2.48617
26. Paley CA, Johnson MI. Abdominal obesity and metabolic syndrome: Exercise as medicine? *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2018;10(1):1–8. DOI: 10.1186/s13102-018-0097-1
27. Barrett EM, Batterham MJ, Ray S, Beck EJ. Whole grain, bran and cereal fibre consumption and CVD: A systematic review. *Br J Nutr.* 2019;121(8):914–37. DOI: 10.1017/S000711451900031X
28. Tang G, Wang D, Long J, Yang F, Si L. Meta-Analysis of the Association Between Whole Grain Intake and Coronary Heart Disease Risk. *Am J Cardiol.* 2015;115(5):625–9. DOI:10.1016/j.amjcard.2014.12.015
29. Karl JP, Meydani M, Barnett JB, Vanegas SM, Goldin B, Kane A, *et al.* Substituting whole grains for refined grains in a 6-wk randomized trial favorably affects energy-balance metrics in healthy men and postmenopausal women. *Am J Clin Nutr.* 2017;105(3):589–99. DOI: 10.3945/ajcn.116.139683
30. Koh-Banerjee P, Franz M, Sampson L, Liu S, Jacobs DR, Spiegelman D, *et al.* Changes in whole-grain, bran, and cereal fiber consumption in relation to 8-y weight gain among men. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(5):1237–45. DOI: 10.1093/ajcn/80.5.1237
31. Wu W-C, Inui A, Chen C-Y. Weight loss induced by whole grain-rich diet is through a gut microbiota-independent mechanism. *World J Diabetes.* 2020;11(2):26–32. DOI:10.4239/wjd.v11.i2.26
32. Huang T, Xu M, Lee A, Cho S, Qi L. Consumption of whole grains and cereal fiber and total and cause-specific mortality: Prospective analysis of 367,442 individuals. *BMC Med.* 2015;13(1):1–9. DOI:10.1186/s12916-015-0294-7
33. Schwingshackl L, Schwedhelm C, Hoffmann G, Lampousi A-M, Knü S. Food groups and risk of all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr.* 2017;105(6):1462–73. DOI: 10.3945/ajcn.117.153148
34. Bechthold A, Boeing H, Schwedhelm C, Hoffmann G, Knüppel S, Iqbal K, *et al.* Food groups and risk of coronary heart disease, stroke and heart failure: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(7):1071–90. DOI:10.1080/10408398.2017.1392288
35. Deng C, Lu Q, Gong B, Li L, Chang L, Fu L, *et al.* Review Article Stroke and food groups: an overview of systematic reviews and meta-analyses. *Public Health Nutr.* 2017;21(4):766–76. DOI: 10.1017/S1368980017003093
36. Narain A, Kwok CS, Mamas MA. Soft drinks and sweetened beverages and the risk of cardiovascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract.* 2016;70(10):791–805. DOI:10.1111/ijcp.12841
37. Narain A, Kwok CS, Mamas MA. Soft drink intake and the risk of metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract.* 2017;71(2):1–12. DOI: 10.1111/ijcp.12927
38. Imamura F, Connor LO, Ye Z, Mursu J, Hayashino Y, Bhupathiraju SN, *et al.* Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ.* 2015;351:1–12. DOI:10.1136/bmj.h3576
39. Fernandez-Lazaro CI, Zazpe I, Santiago S, Toledo E, Barbería-Latasa M, Martínez-González MÁ. Association of carbohydrate quality and all-cause mortality in the SUN Project: A prospective cohort study. *Clin Nutr.* 2021;40(4):2364–72. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.10.029
40. Martínez-González MA, Fernandez-Lazaro CI, Toledo E, Díaz-López A, Corella D, Goday A, *et al.* Carbohydrate quality changes and concurrent changes in cardiovascular risk factors: a longitudinal analysis in the PREDIMED-Plus randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 2019;112(2):291–306. DOI: 10.1093/ajcn/nqz298
41. Hidalgo-Mora JJ, García-Vigara A, Sánchez-Sánchez ML, García-Pérez MÁ, Tarín J, Cano A. The Mediterranean diet: A historical perspective on food for health. *Maturitas.* 2020;132:65–9. DOI:10.1016/j.maturitas.2019.12.002
42. Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D. Estimated global, regional, and national disease burdens related to sugar-sweetened beverage consumption in 2010. *Circulation.* 2015;132(8):639–66. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010636

43. Bhupathiraju SN, Tobias DK, Malik VS, Pan A, Hruby A, Manson JE, *et al.* Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. *Am J Cardiol.* 2014;100(1):218–32. DOI: 10.1093/ajcn/76/1.274S
44. Hiza HAB, Casavale KO, Guenther PM, Davis CA. Diet Quality of Americans Differs by Age, Sex, Race/Ethnicity, Income, and Education Level. *J Acad Nutr Diet.* 2013;113(2):297–306. DOI:10.1016/j.jand.2012.08.011
45. Fuller S, Beck E, Salman H, Tapsell L. New Horizons for the Study of Dietary Fiber and Health: A Review. *Plant Foods Hum Nutr.* 2016;71(1):1–12. DOI: 10.1007/s11130-016-0529-6
46. Gómez G, Fisberg RM, Previdelli ÁN, Sales CH, Kovalskys I, Fisberg M, *et al.* Diet quality and diet diversity in eight Latin American countries: results from the Latin American study of nutrition and health (ELANS). *Nutrients.* 2019;11(7):1–17. DOI: 10.3390/nu11071605

## Sostenibilidad alimentaria y prevalencia de consumo de preparaciones tradicionales y típicas en hogares del centro-sur de Chile

Gladys Quezada-Figueroa<sup>1,2</sup> , Sebastián Riquelme-Riquelme<sup>4</sup> , Javiera Lara-Sanhueza<sup>3</sup> ,  
Danitza Melín-Palma<sup>3</sup> , Addí Navarro-Cruz<sup>5</sup> , Orietta Segura-Badilla<sup>1</sup> .

**Resumen: Sostenibilidad alimentaria y prevalencia de consumo de preparaciones tradicionales y típicas en hogares del centro-sur de Chile. Introducción.** Las preparaciones tradicionales típicas incluyen ingredientes mínimamente procesados, provenientes de la agricultura local, raíces y tradiciones de un territorio. A nivel mundial la población ha cambiado sus patrones dietéticos, incorporando alimentos ultraprocesados impactando la salud poblacional y planetaria. **Objetivo.** Identificar la sostenibilidad y la prevalencia de consumo de preparaciones tradicionales típicas chilenas en hogares de una región de la zona centro-sur de Chile. **Materiales y Métodos.** Diseño transversal descriptivo, con una muestra de 104 hogares mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se identificó la sostenibilidad de 34 preparaciones tradicionales típicas chilenas, aplicando el sistema NOVA de clasificación de los alimentos según grado y tipo de procesamiento. Las preparaciones se clasificaron en sostenibles (>60% de ingredientes del grupo 1), medianamente sostenibles (50-60%) y no sostenibles (<50%). El estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad del Bío-Bío. El análisis de datos consideró frecuencias, porcentajes e IC95% en STATA 17.0. **Resultados.** El 64% de las preparaciones fueron clasificadas como sostenibles, el 23% medianamente sostenibles y un 13% como no sostenibles. Las preparaciones sostenibles son las más consumidas por los hogares, especialmente aquellas que incluyen legumbres. Las preparaciones no sostenibles consumidas en los hogares se basan en harina refinada, manteca vegetal hidrogenado y/o aceites. **Conclusiones.** La sostenibilidad de las preparaciones tradicionales típicas chilenas depende de sus ingredientes. Las preparaciones sostenibles son las más consumidas por los hogares de esta región, y se basan en alimentos naturales o poco procesados. *Arch Latinoam Nutr* 2023; 73(3)S2: 16-23.

**Palabras clave:** sostenibilidad alimentaria; dieta tradicional; alimentos ultraprocesados; productos ultraprocesados; ingesta dietética.

**Abstract: Food sustainability and prevalence of consumption of traditional and typical preparations in households in central-southern Chile. Introduction.** Typical traditional preparations include minimally processed ingredients from local agriculture, roots and traditions of a territory. Globally, the population has changed its dietary patterns, incorporating ultra-processed foods, impacting population and planetary health. **Objective.** To identify the sustainability and prevalence of consumption of typical Chilean traditional preparations in households in central-southern Chile. **Materials and Methods.** Descriptive cross-sectional design, with a sample of 104 households using non-probabilistic convenience sampling. The sustainability of 34 typical Chilean traditional preparations was identified, applying the NOVA food classification system according to degree and type of processing. The preparations were classified as sustainable (>60% of group 1 ingredients), moderately sustainable (50-60%) and non-sustainable (<50%). The Bioethics Committee of the Universidad del Bío-Bío approved the study. Data analysis considered frequencies, percentages and 95%CI in STATA 17.0. **Results.** 64% of the preparations were classified as sustainable, 23% moderately sustainable, and 13% non-sustainable. Sustainable preparations are the most consumed by households, especially those that include pulses. Unsustainable preparations households consume are based on refined flour, hydrogenated vegetable shortening and/or oils. **Conclusions.** The sustainability of typical Chilean traditional preparations depends on their ingredients. Sustainable preparations are the most consumed by households in this region and are based on natural or minimally processed foods. *Arch Latinoam Nutr* 2023; 73(3)S2: 16-23.

**Keywords:** food sustainability; traditional diet; ultraprocessed foods; ultraprocessed products; dietary intake.

### Introducción

Una de las tendencias que se observa en la población mundiales la transición nutricional, que ha implicado cambios en los patrones de consumo y entornos donde se adquieren y consumen los alimentos (1,2). Uno de los aspectos más preocupante de esta transición

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición y Salud Pública, Facultad de Ciencias de la Salud y los Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chile. <sup>2</sup>Doctorado en Epidemiología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. <sup>3</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud y los Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chile. <sup>4</sup>Magister en Salud Pública, Facultad de Ciencias de la Salud y los Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chile. <sup>5</sup>Departamento de Bioquímica-Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.  
Autor para la correspondencia: Dra. Orietta Segura-Badilla, e-mail: osegura@ubiobio.cl



es el aumento del consumo de Alimentos Ultraprocesados (AUP), que son productos industriales con alto contenido de azúcar, sal, grasas y aditivos químicos (3,4). Estos alimentos se han asociado con un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles, como la obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cáncer, así como con una mayor mortalidad por todas las causas (5-7). El consumo de AUP también tiene un impacto negativo en la sostenibilidad de los Sistemas Alimentarios (SA), ya que implica una mayor demanda de recursos naturales, una mayor emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y una menor diversidad biológica y cultural (8,9). Los AUP se producen a partir de grandes extensiones de monocultivos intensivos, los que requieren de mucha energía para su procesamiento y largas cadenas de transporte que permiten acceder a alimentos de cualquier origen geográfico. Estas prácticas generan presiones ambientales que ponen en riesgo la seguridad alimentaria y la biodiversidad, desplazando los alimentos locales y tradicionales (10,11).

Frente a esta situación, se plantea la necesidad de recuperar y promover las Preparaciones Tradicionales y Típicas (PTT), que se basan en el consumo de alimentos frescos, locales y de temporada, que forman parte de la identidad y la cultura de cada territorio. Las PTT ofrecen beneficios para la salud y el bienestar de las personas, al aportar nutrientes esenciales y prevenir el desarrollo de enfermedades crónicas. Además, estas preparaciones favorecen la preservación del medio ambiente y la biodiversidad, al apoyar la agricultura familiar, el comercio justo y la soberanía (12,13). La Declaración de Roma de la Conferencia Internacional sobre Nutrición, reconoce el valor de las dietas y preparaciones tradicionales como "las dietas óptimas, entre las que se encuentran las tradicionales, cubren las necesidades de nutrientes de todas las edades y las situaciones nutricionales especiales. Estas dietas previenen el consumo excesivo de grasas saturadas, azúcares y sodio, y eliminan prácticamente las grasas trans, entre otros aspectos"(14).

En Chile las PTT varían según la zona geográfica del territorio nacional, el cual

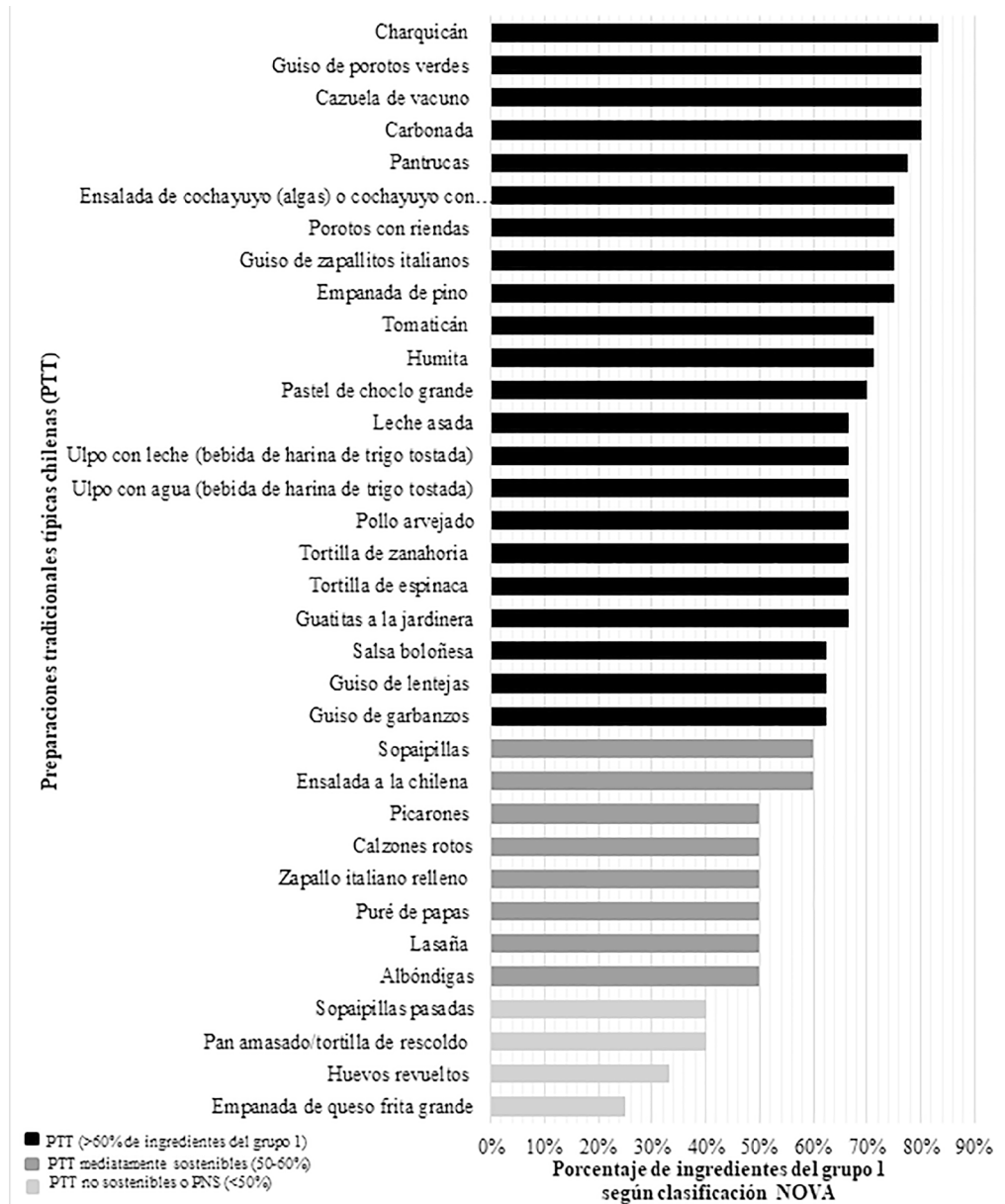
abarca una superficie de 2.006.096 km<sup>2</sup> dividida en 5 zonas de subdivisión natural y 16 regiones (15). Por ello, existe una diversidad de preparaciones culinarias consideradas tradicionales, que resultan de la fusión de tres tradiciones culinarias: el sustrato indígena, el elemento hispano y el influjo de la cultura francesa a finales del siglo XIX (16). Desde el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio se hace un reconocimiento a las cocinas al patrimonio gastronómico local y tradicional de las 16 regiones del país, destacando las preparaciones típicas de cada una de ellas (17).

El objetivo de este trabajo fue identificar la sostenibilidad y la prevalencia de consumo de las preparaciones tradicionales y típicas chilenas en hogares en una región de la zona centro-sur.

### **Materiales y métodos**

Se utilizó un diseño transversal de tipo descriptivo. La unidad de análisis fueron los hogares pertenecientes al Programa Autoconsumo de Apoyo a la Seguridad Alimentaria(18) de la región de Ñuble, zona centro-sur de Chile. El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, donde los hogares fueron reclutados de forma voluntaria. La recolección de datos se realizó entre noviembre de 2022 y enero de 2023, previa aprobación del Comité de Bioética de la Universidad del Bío-Bío, Chile y firma del consentimiento informado por parte del jefe de hogar, obteniéndose un total de 104 hogares que dieron su aprobación. El instrumento utilizado fue validado por juicio de diez expertos nacionales e internacionales en nutrición, tecnología de los alimentos y salud pública, que recogió información sociodemográfica, diversidad de la dieta y consumo de preparaciones tradicionales y típicas chilenas. Se excluyeron los 10 hogares de la muestra piloto que se usaron para pilotear el instrumento.

Para evaluar la sostenibilidad de 34 PTT chilenas (Figura 1), se aplicó el sistema NOVA, que clasifica los alimentos según su grado y tipo de procesamiento (4). Se utilizó el Manual de Porciones de Intercambio para Chile (19) y el Atlas fotográfico de alimentos y preparaciones típicas chilenas, empleado en la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA 2011)(20), para identificar los ingredientes de cada PTT. Posteriormente se calculó el porcentaje de ingredientes que corresponden al grupo 1 de NOVA, es decir, alimentos sin procesar o mínimamente procesados, sobre el total de ingredientes de cada



**Figura 1.** Clasificación de la sostenibilidad de preparaciones tradicionales típicas chilenas

PTT, y se multiplicó este valor por 100. Según este criterio, se clasificaron las PTT en: sostenibles (>60% de ingredientes del grupo 1), mediatamente sostenibles (50-60%) y no sostenibles (<50%).

El análisis de datos utilizó estadística descriptiva, frecuencias, porcentajes e IC 95%, también se usaron gráficos de barra, todos los análisis utilizaron el software estadístico STATA en su versión 17.0.

## Resultados

La muestra se compuso de 104 hogares distribuidos en las tres provincias de la región de Ñuble, con las siguientes proporciones: Punilla 34,6% (IC 95% [25,9-44,3%]), Itata 2,8% (IC 95% [0,9-8,7%]), Diguillín 62,5% (IC 95% [52,6- 71,3%]). La edad promedio del encargado del hogar fue de 46,1 ±10,9 años. En el 95,1% de los hogares (IC 95% [88,1- 98,0%]), la mujer asumió este rol (Tabla 1).

De las 34 PTT chilenas evaluadas, el 64% de estas fueron clasificadas como sostenibles, el 23% medianamente sostenibles y un 13% como no sostenibles.

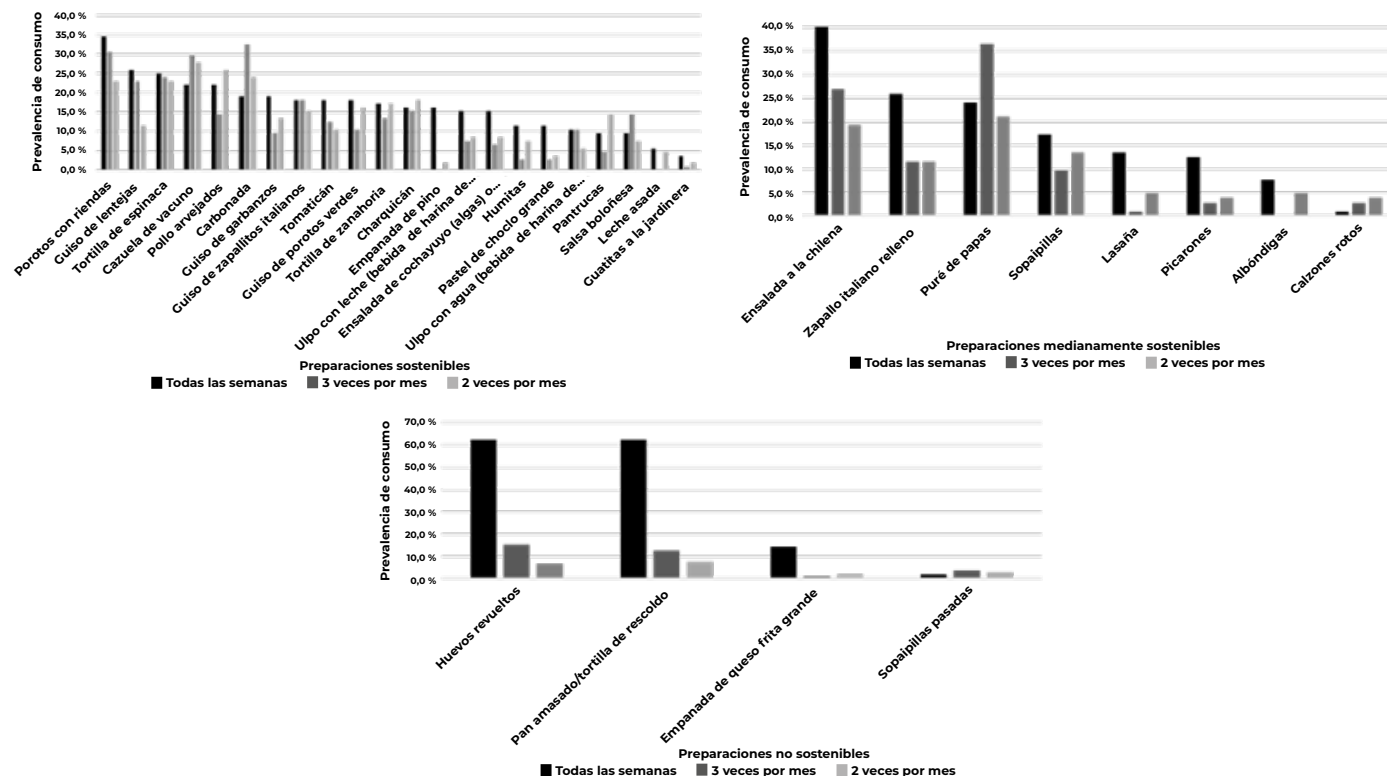
Las preparaciones sostenibles analizadas no superaron el 85% de ingredientes del grupo 1 según sistema NOVA, y dentro de este ítem el charquicán fue la preparación que encabezó el grupo. Por otro lado, dentro de las preparaciones no sostenibles, la empanada frita de queso fue la preparación que apenas superó un 25% de ingredientes del grupo 1 según NOVA (Figura 1).

Según las prevalencias de consumo de las PTT sostenibles, las más consumidas son los porotos con riendas y el guiso de lentejas, que se basan en leguminosas y se consumen todas las semanas. Otras preparaciones sostenibles, como la cazuela de vacuno y la carbonada, se consumen tres veces por mes en al menos un 30% de los hogares. Dentro de las preparaciones medianamente sostenibles, la ensalada a la chilena es la más frecuente,

**Tabla 1.** Caracterización de la muestra.

	n (%)	IC 95%
Provincias de la región		
Punilla	36 (34,6)	25,9-44,3
Itata	3 (2,8)	0,9 - 8,7
Diguillín	65 (62,5)	52,6 - 71,3
Sexo encargado del hogar		
Masculino	5(4,8)	1,9 - 11,1
Femenino	99 (95,1)	88,8 - 98,0
	x	Sd
Edad encargado del hogar	46,0	10,8

con un consumo semanal en 4 de cada 10 hogares. Las albóndigas y los calzones rotos, en cambio, son las menos consumidas en esta categoría. Por último, dentro de las preparaciones no sostenibles, el 60% de los hogares consume huevos revueltos y pan amasado o tortilla de rescoldo (Figura 2).



**Figura 2.** Prevalencias de consumo de preparaciones tradicionales y típicas chilenas, según clasificación de sostenibilidad.

## Discusión

Los resultados obtenidos muestran que las PTT chilenas presentan una diversidad de niveles de sostenibilidad, tanto en su composición como en su frecuencia de consumo. Estos niveles se relacionan con el tipo y la cantidad de ingredientes que conforman cada preparación, así como con el origen y la estacionalidad de estos. Según datos aportados por la Oficina de Políticas Agrarias de Chile (ODEPA), Ñuble es una de las regiones con mayor superficie de cultivo destinada a la producción de alimentos frescos y naturales como porotos, lentejas, garbanzos, papas, arroz, trigo, cebada y tomate, lo que pudiera explicar el acceso a estos alimentos y su posterior preparación (21). Además, según datos del calendario de disponibilidad de 5 al día del año 2019, los meses donde se encuentra mayormente una producción y accesibilidad de productos como frutas y verduras ocurre en los meses de marzo a julio verduras, marzo, abril y noviembre frutas, lo que también influye en la utilización de estos alimentos en las preparaciones típicas tradicionales (22).

Con base en la clasificación por sistema NOVA, las preparaciones sostenibles se caracterizan por tener una mayor proporción de alimentos naturales o mínimamente procesados, como legumbres, verduras, tubérculos y carnes magras. Estos alimentos aportan nutrientes esenciales para la salud, como proteínas, fibra, vitaminas y minerales, y tienen un menor impacto ambiental que los AUP (3). Por el contrario, las preparaciones no sostenibles se basan en ingredientes altamente procesados, como harinas refinadas, quesos, aceites y azúcares, que tienen un mayor contenido de energía, grasas saturadas, sodio y aditivos. Un reciente estudio que analizó la ingesta individual de AUP en población brasileña concluyó que las dietas basadas en AUP tiene un impacto negativo en la huella hídrica (23).

Las preparaciones medianamente sostenibles se ubican en un punto intermedio entre las anteriores, al combinar alimentos naturales o mínimamente procesados con algunos ingredientes procesados o ultraprocesados. Según datos reportados por un estudio de cohorte prospectivo sobre cáncer y nutrición europeo, el cual estimó las contribuciones dietéticas a la emisión de GEI, obtuvo que el cambio hacia dietas universalmente sostenibles podría significar la minimización de las emisiones de GEI, reducir la huella ambiental y ayudar a mitigar el cambio climático (24).

Las preparaciones sostenibles son las más consumidas por los hogares de la región de Ñuble, especialmente aquellas que incluyen legumbres, como los porotos con riendas y el guiso de lentejas. Estas preparaciones son parte de la tradición culinaria chilena y representan una fuente económica y nutritiva de proteínas vegetales. Además, las legumbres tienen beneficios para la salud cardiovascular, la prevención de la diabetes y la obesidad, y contribuyen a la seguridad alimentaria y a la mitigación del cambio climático (25). Según datos reportados por ENCA 2011, en Chile existe una media de consumo de 17,7 gr/día de leguminosas, con un mayor consumo en la población de 2 a 5 años y en la población  $\geq 65$  años, con un aumento progresivo en los mayores a 18 años en todos los estratos socioeconómicos (20).

Otras preparaciones sostenibles que se consumen con frecuencia son la cazuela de vacuno y la carbonada, que contienen carne magra y verduras variadas. Estas preparaciones aportan proteínas de alto valor biológico, hierro, zinc y vitaminas del complejo B, además de antioxidantes y fitoquímicos provenientes de las verduras (26). Dentro de las preparaciones medianamente sostenibles, la ensalada a la chilena es la más frecuente, con un consumo semanal en 4 de cada 10 hogares. Esta preparación se compone de tomate y cebolla, que son alimentos naturales y ricos en vitamina C, licopeno y quercetina, respectivamente. Sin embargo, también contiene sal y aceite vegetal, que son ingredientes procesados que pueden aumentar el riesgo de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares si se consumen en exceso (27). Las albóndigas y los calzones rotos son las preparaciones medianamente sostenibles menos consumidas por los hogares. Estas preparaciones contienen harina refinada, carne molida y azúcar, que son ingredientes con un alto contenido calórico y bajo valor nutricional. Además, requieren de una cocción por fritura, lo que incrementa el contenido de grasas saturadas y trans, que son perjudiciales para la salud cardiovascular (6, 28).

Por último, dentro de las preparaciones no sostenibles, el 60% de los hogares consume huevos revueltos y pan amasado o tortilla de rescoldo. Estas preparaciones se basan en huevos, harina refinada y manteca vegetal hidrogenada, que son ingredientes con un alto contenido de colesterol, grasas saturadas y trans. Estos nutrientes pueden elevar los niveles de colesterol plasmático y aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares (29, 30).

Además de los efectos nocivos para la salud humana, la producción masiva de estos alimentos implica una gran cantidad de GEI, como el dióxido de carbono y metano los que aceleran el cambio climático (31).

Dentro de las limitaciones encontradas, es que la población estudiada pertenece a un programa que apoya la seguridad alimentaria, abordando la disponibilidad, acceso y utilización de alimentos enfocados en el aporte a la salud, el conocimiento de la alimentación y el acceso al agua, y con ello los posibles resultados de mayor prevalencia de consumo de PTT sostenibles. Otra de las posibles limitaciones, es la desigual distribución de los hogares en las distintas provincias de la región.

Una de las fortalezas del estudio es que es el primero en abordar la temática de la sostenibilidad alimentaria y el consumo de preparaciones tradicionales y típicas chilenas PTT en hogares de una región de la zona centro-sur de Chile. Este estudio aporta información relevante para el diseño de políticas públicas que promuevan la preservación y valorización de la cultura alimentaria local, así como la protección de los recursos naturales y la biodiversidad. El estudio también contribuye al conocimiento científico sobre la relación entre la alimentación, la salud y el medio ambiente, aspectos que son de gran importancia en el contexto actual de cambio climático y transición nutricional.

### **Conclusiones**

Las PTT chilenas presentan una variedad de niveles de sostenibilidad según su

composición y su frecuencia de consumo. La frecuencia y disponibilidad de productos alimentarios influyen en la preparación y consumo de la dieta tradicional y típica chilena en la región de Ñuble. Las preparaciones sostenibles son las más consumidas por los hogares de la región de Ñuble y se caracterizan por tener una mayor proporción de alimentos naturales o mínimamente procesados, que aportan beneficios para la salud y el medio ambiente. Las preparaciones no sostenibles son las menos consumidas y se basan en ingredientes altamente procesados, que tienen un mayor impacto negativo sobre la salud y el medio ambiente. Las preparaciones medianamente sostenibles se ubican en un punto intermedio entre las anteriores y se consumen con una frecuencia variable. Estas preparaciones combinan alimentos naturales o mínimamente procesados con algunos ingredientes procesados o ultraprocesados, lo que puede afectar su calidad nutricional y ambiental. Se recomienda promover el consumo de las PTT sostenibles y reducir el consumo de las PTT no sostenibles, así como mejorar la composición de las PTT medianamente sostenibles, reemplazando los ingredientes procesados o ultraprocesados por alimentos naturales o mínimamente procesados con el fin de aportar a la salud de la población y el planeta.

### **Agradecimientos**

A la Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia de la Región de Ñuble y a los encargados comunales del programa en la región.

### **Conflicto de intereses**

No tenemos conflictos de interés en la realización de la investigación.

### **Referencias**

1. Singh JE, Illner AK, Dokova K, Usheva N, Kostadinova T, Aleksandrova K. Mapping the global evidence on nutrition transition: a scoping review protocol. *BMJ Open* 2020;10(6): e034730. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034730>
2. Mackenbach JD, Nelissen KGM, Dijkstra SC, et al. A Systematic Review on Socioeconomic Differences in the Association between the Food Environment and Dietary Behaviors. *Nutrients* 2019;11(9):2215 <https://doi.org/10.3390/nu11092215>

3. Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev* 2013;14 (suppl 2):21–28. <https://doi.org/10.1111/obr.12107>
4. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Levy RB, Louzada MLC, Jaime PC. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutr* 2018; 21 (1): 5–17. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>.
5. 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. <https://doi.org/10.1017/S0007114520002688>.
6. Juul F, Vaidean G, Parekh N. Ultra-processed Foods and Cardiovascular Diseases: Potential Mechanisms of Action. *Adv Nutr* 2021;12 (5):1673–1680. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab049>
7. Levy RB, Rauber F, Chang K, et al. Ultra-processed food consumption and type 2 diabetes incidence: A prospective cohort study. *Clin Nutr* 2021;40(5):3608–3614. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.018>.
8. Jarmul S, Liew Z, Haines A, Scheelbeek P. Climate change mitigation in food systems: the environmental and health impacts of shifting towards sustainable diets, a systematic review protocol [version 1; peer review: 1 approved, 2 approved with reservations] *Wellcome Open Res* 2019;4: 205. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15618.1>
9. Levine AS, Ubbink J. Ultra-processed foods: Processing versus formulation. *Obes Sci Pract* 2023;9(4): 435–439. <https://doi.org/10.1002/osp4.657>
10. García S, Pastor R, Monserrat-Mesquida M. et al. Ultra-processed foods consumption as a promoting factor of greenhouse gas emissions, water, energy, and land use: A longitudinal assessment. *Sci Total Environ* 2023; 891:164417. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164417>
11. Willett W, Rockström J, Loken B, et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet* 2019; 393 (10170):447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
12. Sproesser G, Ruby MB, Arbit N., et al. Understanding traditional and modern eating: the TEP10 framework. *BMC Public Health* 2019; 19:1606. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7844-4>
13. Guillaumie L, Boiral O, Baghdadli A, Mercille G. Integrating sustainable nutrition into health-related institutions: a systematic review of the literature. *Can J Public Health* 2020;111(6):845. <https://doi.org/10.17269/s41997-020-00394-3>
14. FAO. Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action [Internet]. Rome, Italy: FAO; 1996. 24 p. Available from: <https://www.fao.org/3/w3613e/w3613e00.htm>. Consultado 21 de septiembre de 2023.
15. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Ciudades, pueblos, aldeas y caseríos 2019. Santiago, Chile: INE; 2019. Disponible de: "Cd\_Pb\_Al\_Cs\_2019.pdf (ine.cl). Consultado 21 de septiembre de 2023.
16. Biblioteca Nacional de Chile. Cocina Chilena. Memoria Chilena. Disponible en <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3340.html>. Consultado 21 de septiembre de 2023.
17. Chile es Tuyo. Comida chilena: platos con tradición que le dan sabor a tu día (2023). Disponible de: <https://chileestuyo.cl/comida-chilena-platos-con-tradicion-que-le-dan-sabor-a-tu-dia/>. Consultado 21 de septiembre de 2023.
18. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Gobierno de Chile. Programa de apoyo a familias para el autoconsumo. Disponible de: <https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/programas-sociales/familias/programa-de-apoyo-a-familias-para-el-autoconsumo>. Consultado 5 de octubre de 2023..
19. Universidad del Desarrollo. Nutrición y Dietética UDD presenta nueva versión de Manual de Porciones de Intercambio para Chile. Disponible de: <https://www.udd.cl/noticias/2021/09/27/nutricion-y-dietetica-udd-presenta-nueva-version-de-manual-de-porciones-de-intercambio-para-chile/>. Consultado 22 de septiembre de 2023.
20. Ministerio de Salud Chile. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario. Disponible de: [https://www.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME\\_FINAL.pdf](https://www.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME_FINAL.pdf). Consultado 5 de octubre de 2023.
21. Domínguez J, Vergara M, Aguirre B, et al. Panorama de la agricultura chilena 2019. Chilean agriculture overview 2019. Disponible de: <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/handle/20.500.12650/70246>. Consultado 22 de septiembre de 2023.
22. Programa 5 al día. Calendario de disponibilidad de frutas y verduras - 5 al día n.d. <https://5aldia.cl/calendario-de-disponibilidad-de-frutas-y-verduras/> (accessed October 5, 2023).
23. Garzillo JMF, Poli VFS, Leite FHM., et al. Ultra-processed food intake and diet carbon and water footprints: a national study in Brazil. *Rev Saude Publica* 2022;56 (6). <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2022056004551>.

24. Laine JE, Huybrechts I, Gunter MJ, *et al.* Co-benefits from sustainable dietary shifts for population and environmental health: an assessment from a large European cohort study. *Lancet Planet Health* 2021;5 (11): e786–796. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00250-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00250-3).
25. FAO. Legumbres: Semillas nutritivas para un futuro sostenible. *Legumbres: Semillas Nutritivas Para Un Futuro Sostenible* 2020. <https://doi.org/10.4060/15528S>.
26. Singh M, Trivedi N, Enamala MK, *et al.* Plant-based meat analogue (PBMA) as a sustainable food: a concise review. *Eur Food Res Technol* 2021;247 (4):2499–2526. <https://doi.org/10.1007/S00217-021-03810-1>.
27. He FJ, MacGregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *J Hum Hypertens* 2009;23 (6):363–384. <https://doi.org/10.1038/jhh.2008.144>
28. Wali JA, Jarzebska N, Raubenheimer D, Simpson SJ, Rodionov RN, O'sullivan JF. Cardio-Metabolic Effects of High-Fat Diets and Their Underlying Mechanisms - A Narrative Review. *Nutrients* 2020;12(5): 1505. <https://doi.org/10.3390/nu12051505>
29. Juul F, Deierlein AL, Vaidean G, Quatromoni PA, Parekh N. Ultra-processed Foods and Cardiometabolic Health Outcomes: from Evidence to Practice. *Curr Atheroscler Rep* 2022;24(11):849–60. <https://doi.org/10.1007/s11883-022-01061-3>.
30. Fardet A. Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods: A preliminary study with 98 ready-to-eat foods. *Food Funct* 2016; 7(5): 2338–2346. <https://doi.org/10.1039/c6fo00107f>
31. Strasburg V, Prattes G, Acevedo B, Suárez C. Calidad nutricional e impacto en medio ambiente por los insumos de un comedor universitario en Uruguay. *Arch Latinoam Nutr* 2023; 73(2): 90-101. <https://doi.org/10.37527/2023.73.2.001>

## Momentos alimentarios y consumo de productos ultraprocesados durante el día, Antioquia, Colombia

María Camila Correa Madrid<sup>1</sup> , Gustavo Cediel<sup>1</sup> .

**Resumen: Momentos alimentarios y consumo de productos ultraprocesados durante el día, Antioquia, Colombia. Introducción.** La acelerada transición nutricional en Latinoamérica ha modificado los patrones alimentarios, favoreciendo dietas con mayor participación de productos industrializados y alto aporte de nutrientes relacionados con enfermedades crónicas como grasas (saturadas, trans), sodio, azúcar libre y densidad de energía. **Objetivo.** Describir los momentos alimentarios de consumo de productos comestibles ultraprocesados (PCUP) durante el día en Antioquia, Colombia. **Materiales y métodos.** Estudio descriptivo transversal, usando datos de consumo de alimentos del Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia 2019 y del Perfil de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Medellín 2015, en población general, muestra de 13494 individuos. Los alimentos se clasificaron según NOVA y se agruparon en subcategorías. Se calculó la media de energía consumida y su desviación estándar (confianza del 95%) para las categorías NOVA y subcategorías, además su distribución en los momentos alimentarios. **Resultados.** Para la población de Medellín (capital de Antioquia), en promedio el 54,7% de la energía venía de alimentos no procesados, 17,3% de ingredientes culinarios, y 20,4% de PCUP. En la población de Antioquia, 56,0% de la energía se obtuvo de alimentos no procesados, 18,8% de ingredientes culinarios y 17,0% de PCUP. En los momentos alimentarios principales (desayuno, almuerzo y cena) los alimentos no procesados tienen mayor aporte energético. Mientras que los momentos alimentarios con mayor porcentaje de energía proveniente de PCUP fueron la media mañana, el algo y la merienda. **Conclusiones.** Para los antioqueños el mayor riesgo de consumo de PCUP relacionados con la obesidad y las enfermedades crónicas se presenta entremedio de las comidas principales. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 24-34.**

**Palabras clave:** consumo de alimentos, clasificación NOVA, productos ultraprocesados.

**Abstract: Food moments and consumption of ultraprocessed products during the day, Antioquia, Colombia. Introduction.** The accelerated nutritional transition in Latin America has modified dietary patterns, favoring diets with a greater participation of industrialized products and a high contribution of nutrients related to chronic diseases such as fats (saturated, trans), sodium, free sugar, and energy density. **Objective.** To describe the dietary moments of consumption of ultra-processed foods (UPF) during the day in Antioquia, Colombia. **Materials and methods.** Cross-sectional descriptive study using food consumption data from the Food and Nutrition Profile of Antioquia 2019 and the Food and Nutrition Security Profile of Medellín 2015, in general population, sample of 13,494 individuals. Foods were classified according to NOVA and grouped into subcategories. The mean energy consumed and its standard deviation (95% confidence), were calculated for the NOVA categories and subcategories, as well as its distribution at feeding times. **Results.** for the population of Medellín (capital of Antioquia), on average 54.7% of the energy came from unprocessed foods, 17.3% from culinary ingredients, and 20.4% from UPF. In the population of Antioquia, 56.0% of the energy was obtained from unprocessed foods, 18.8% from culinary ingredients, and 17.0% from UPF. At the main eating moments (breakfast, lunch, and dinner) unprocessed foods have a greater energy contribution. While the food moments with the highest percentage of energy coming from UPF were mid-morning snacks and snacks. **Conclusions.** For Antioqueños the greatest risk of consuming UPFs related to obesity and chronic diseases occurs between main meals. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3) S2: 24-34.**

**Keywords:** food consumption, NOVA classification, ultra processed foods.

### Introducción

Latinoamérica ha atravesado una acelerada transición nutricional, caracterizada por una mayor disponibilidad, acceso y consumo de carnes, lácteos, pescados, productos comestibles

<sup>1</sup>Semillero de investigación sobre Alimentación, Planeta, Sociedad y Salud. Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. Autor para la correspondencia: María Camila Correa Madrid, e-mail: mcamila.correa@udea.edu.co



procesados y ultraprocesados por la industria alimentaria. Esto ha modificado los patrones alimentarios tradicionales, favoreciendo dietas con un alto aporte de componentes relacionados con la obesidad y las enfermedades crónicas como grasas, sodio, azúcar, energía y aditivos industrializados (e.g., edulcorantes). Estos cambios han afectado en el estado el estado nutricional de la región, donde en la actualidad se reporta que “por cada persona que sufre hambre en América Latina y el Caribe, más de seis sufren sobrepeso u obesidad” (1,2).

En relación con lo anterior, la oferta de productos comestibles procesados y ultraprocesados de la industria alimentaria crece de forma rápida y constante, debido a las novedosas tecnologías que dispone para la transformación de alimentos, que facilita la producción a gran escala, sin embargo, compromete también la calidad alimentaria y nutricional de sus productos y finalmente de las poblaciones (3,4). Es así como durante años, los productos comestibles procesados y ultraprocesados de la industria alimentaria han sido catalogados nutricionalmente a través de metodologías que equiparan estos productos con alimentos naturales, sin distinguir las diferencias entre la naturaleza/origen y aporte nutricional de ambos. Bajo este contexto, surge un nuevo sistema de clasificación de alimentos llamado NOVA (5,6) el cual basa su categorización según la naturaleza, el grado y el propósito del procesamiento de los alimentos, este sistema propone clasificar los alimentos y bebidas en las siguientes categorías: alimentos sin procesar o mínimamente procesados, ingredientes culinarios procesados, alimentos procesados y productos comestibles ultraprocesados (PCUP).

Desde su publicación la clasificación NOVA ha sido acogida mundialmente por grupos de investigadores, los cuales la han usado para generar evidencia, principalmente alrededor de los PCUP. Los hallazgos en diferentes países han identificado que este tipo de productos tienen un alto contenido de nutrientes considerados críticos por su relación con la presencia de enfermedades

crónicas como sodio, grasas (saturadas, trans), azúcares libres y energía, además de tener un aporte bajo de nutrientes protectores para la salud como proteína, agua, fibra, vitaminas y minerales (7). También se ha evidenciado que las personas que consumen más PCUP tienen dietas de peor calidad, comparadas con quienes tienen una menor ingesta de PCUP (8-11). Además, más allá de su composición nutricional, se ha encontrado que los PCUP inducen a un sobreconsumo de energía (12), en línea con esto, un estudio longitudinal mostró que sujetos con mayor ingesta de PCUP tienen mayor riesgo de desarrollar obesidad (13). Igualmente, otros estudios longitudinales han vinculado la ingesta de PCUP con una mayor incidencia de cáncer (14), síndrome de intestino irritable (15), enfermedades cardiovasculares (16), hipertensión arterial (17) y síndrome metabólico en adolescentes (8), además de mortalidad por todas las causas (18).

A pesar de la evidencia respecto a los PCUP y sus efectos en salud, su consumo es cada vez más alto. Así lo demuestran las cifras de países de altos ingresos, donde más del 50% de la energía ingerida por su población proviene de PCUP (20-22). En países de medianos ingresos el consumo de estos productos es menor, pero en constante crecimiento, representando entre el 20% y 30% del total de la energía consumida (23-26,10). Para la región de América Latina, el informe sobre Alimentos y bebidas ultraprocesados de la OPS, indica que entre el año 2009 y 2014 las ventas per cápita de PCUP en la región creció un 8,3% (27). Además, resalta la asociación entre el aumento de las ventas per cápita de productos de mayor grado de procesamiento en la región, y el incremento de la masa corporal y la obesidad (28).

Colombia, desde el año 2005 realiza la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN), que se aplica cada cinco años ENSIN 2005 (29), 2010 (30) y 2015 (31). Sin embargo, el único dato disponible sobre el consumo de PCUP en el país es el de una investigación que analizó los datos de la ENSIN 2005. Los resultados revelaron que, del total de la ingesta de energía de la población, el 15,9% provenía de PCUP (32); además, mostró que los niños y adolescentes fueron la población con mayor consumo de estos productos (33).

En el Departamento de Antioquia, en el año 2019 se realizó el Perfil Alimentario y Nutricional (sin incluir la ciudad de Medellín, capital de Antioquia; esta encuesta evaluó la ingesta dietaria por medio de recordatorios

de 24 horas (R24H). Realizaron análisis de consumo considerando el grado de procesamiento según la clasificación NOVA, los resultados revelaron que el 57% de la energía consumida por los antioqueños provenía de alimentos naturales o mínimamente procesados, 19% provenía de ingredientes culinarios, 9% derivaba de alimentos procesados, y 15% de productos comestibles ultraprocesados. Así mismo se identificó un perfil nutricional desbalanceado, con una alta densidad energética y un consumo elevado de grasa total y saturada, esto asociado a un mayor consumo de PCUP (34).

Para la ciudad de Medellín, se cuenta con datos de consumo de alimentos derivados del Perfil Alimentario y Nutricional realizado en 2015 (35), sin embargo, estos datos no han sido analizados desde la perspectiva de categorización de los alimentos según grado y propósito de procesamiento industrial.

El Departamento de Antioquia viene trabajando, en la construcción de una política pública que favorezca la alimentación adecuada y la salud de su población. En el año 2019 lanzó el Plan Decenal de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2020-2031. Documento de planeación regional incluyó el análisis de consumo de PCUP, en este, las autoridades de la región se propusieron como meta al 2031 “disminuir a menos del 10% el aporte del valor calórico total en kcal/día/personas provenientes de productos ultraprocesados” (36).

Tomando en cuenta los retos a los que se enfrenta el Departamento de Antioquia en los próximos años, el objetivo de este estudio fue describir los momentos alimentarios de consumo de productos comestibles ultraprocesados durante el día en el Departamento de Antioquia, Colombia

## **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio descriptivo transversal, usando datos secundarios de consumo de alimentos derivados de dos encuestas oficiales realizadas en el Departamento de Antioquia, el Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia 2019 (PANA 2019) y el Perfil de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Medellín y sus corregimientos 2015 (PSANM 2015). El acceso a las bases de datos fue facilitado por la Alcaldía de Medellín y la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad

de Antioquia. Ambas encuestas recolectaron los datos de consumo de alimentos usando la herramienta R24H, y el análisis de consumo fue realizado por el grupo de Análisis de Alimentos de la Universidad de Antioquia, en la dirección del trabajo de campo, usando la misma metodología y analizando los datos con el programa: Evaluación de Ingesta Dietética (EVINDI) versión 5, de la Escuela de Nutrición y Dietética.

### *Clasificación de alimentos y productos:*

Los ítems alimentarios derivados de ambas encuestas fueron clasificados según su grado de procesamiento en una de las cuatro categorías de la clasificación NOVA (5, 6, 37).

**Alimentos sin procesar o mínimamente procesados:** partes de plantas o animales que no han experimentado ningún procesamiento industrial.

**Ingredientes culinarios procesados:** sustancias extraídas y purificadas por la industria a partir de componentes de los alimentos u obtenidas de la naturaleza, ejemplo grasas, aceites, sal y azúcar.

**Alimentos procesados:** elaborados al agregar grasa, aceite, azúcar, sal y otros ingredientes culinarios a alimentos sin procesar, para hacerlos más duraderos y sabrosos. Algunos ejemplos son: panes y quesos frescos, carnes saladas/curadas, y frutas, leguminosas y verduras en conserva.

**Productos Comestibles Ultraprocesados:** formulaciones industriales, que contienen poco o nada del alimento sin procesar, en su forma final no se reconocen las materias primas usadas en su elaboración, pueden contener aditivos naturales o artificiales como saborizantes, colorantes y conservantes. Ejemplo: snacks empaquetados, helados, chocolates, galletas, cereales endulzados, mermeladas, margarinas, bebidas gaseosas, bebidas azucaradas, bebidas lácteas, fórmulas infantiles y otros productos para bebés; comidas rápidas (ej. pizza, “perros calientes”), productos en polvo y fortificados (38).

Para los productos de los cuales se desconocía su grado de procesamiento, se buscaron en las páginas web de los principales productores para conocer su composición y proceder a clasificarlos. Cuando no fue posible localizarlos de esta forma, se buscaron en cadenas de supermercados. Ante las incertidumbres que surgieron respecto a la clasificación de algunos alimentos, se optó por una opción conservadora, y se clasificó el producto en la categoría de menor grado de procesamiento, así mismo, se tuvo en cuenta los patrones de consumo de alimentos establecidos en Antioquia (basados en estudios previos en el contexto antioqueño (30-35) para la toma de decisiones sobre la clasificación.

Las preparaciones culinarias también se clasificaron según su grado de procesamiento y, se identificaron con la Tabla de Composición de Alimentos Colombiana (39), que contiene los ingredientes comúnmente usados para prepararlas (con recetas estandarizadas). La clasificación de la preparación se definió según la clasificación de sus ingredientes y el porcentaje de participación de estos en la receta. En este sentido, una preparación culinaria con mayor proporción de ingredientes no procesados e ingredientes culinarios clasifica como mínimamente procesada, sin embargo, si en la preparación sobresale el uso de ingredientes procesados y PCUP, éstos definirían su clasificación.

Los comestibles y bebidas clasificados como ultraprocesados se agruparon en una de las 13 subcategorías creadas previamente en otras investigaciones sobre el consumo de PCUP en Colombia (32,33). Se establecieron criterios para definir a qué subcategoría debía pertenecer cada producto, considerando si era un comestible o una bebida; que los productos de una subcategoría tuvieran elementos comunes como ingredientes y/o aporte nutricional y la segmentación de estos productos en los supermercados. También se usó como referencia ejercicios similares realizados en el Departamento de Antioquia, como la estimación de las necesidades de alimentos con enfoque nutricional (36).

### *Caracterización de la ingesta*

Se estimó el promedio de consumo total de calorías y gramos o mililitros de todos los alimentos y bebidas que se reportaron como consumidos en el PSAN Medellín 2015 y el PAN Antioquia 2019. Se calculó la media de energía consumida y su desviación estándar (confianza del 95%) para las categorías NOVA y subcategorías, y la distribución de estas en los diferentes momentos de alimentación identificados. Se estimaron las calorías derivadas del consumo de PCUP y, a partir de estas, se calculó el porcentaje de participación de esta categoría con respecto al promedio total de calorías ingeridas.

## **Resultados**

### *Características de la muestra*

La tabla 1 reporta el promedio y la desviación estándar de las características sociodemográficas de las poblaciones en este proyecto. Adicionalmente, se identificó que el 41,2% de los participantes del PSAN Medellín 2015 pertenecían al estrato socioeconómico más bajo (ESE 1) y un 0,63% pertenecía a ESE alto. Las áreas de la ciudad de Medellín con mayor participación fueron Nororiental (24,4%) Noroccidental (19,2%) y Centro oriental (18,0%). Respecto al PAN Antioquia 2019, las regiones del Departamento con mayor participación fueron: Valle de Aburrá (24,0%), Urabá (21,1%) y Bajo Cauca (11,8%).

### *Caracterización de la ingesta*

Para la población del PSAN Medellín 2015 se identificó un total de 1093 ítems alimentarios y el promedio de energía consumida fue de 1810 kcal (DE=10,5), en la tabla 2 se presenta la distribución del total de energía por los grupos de la clasificación NOVA, donde los alimentos no procesados representaron el 54,7% del total de calorías ingeridas, los cereales, pescados, leche y sus derivados, carnes rojas y los huevos fueron los principales alimentos consumidos en este grupo de alimentos. Los ingredientes culinarios contribuyeron con un 17,3% del total de energía consumida, donde los edulcorantes calóricos y los aceites vegetales fueron los más usados. Los alimentos procesados como quesos, pan y productos de panadería, bebidas alcohólicas fermentadas (vino, cerveza y chicha), y preparaciones culinarias altas en sal, azúcar o aceite aportaron un 7,6% del total de calorías ingeridas. En adición un

**Tabla 1.** Características sociodemográficas

Perfil de Seguridad Alimentaria y Nutrición de Medellín 2015 (N= 9008)			Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia 2019 (N= 4382)		
Indicador	Media	DE	Indicador	Media	DE
Edad, años	33,9	21,4	Edad, años	34,1	25,3
Sexo	n	%	Sexo	n	%
Femenino	5173	57,4	Femenino	2477	56,5
Masculino	3835	42,5	Masculino	1905	43,5
Grupos de edad			Grupos de edad		
Menores de 2 años	261	2,9			
2 a 3 años	246	2,7	2 a 3 años	231	5,3
4 a 8 años	720	8,0	4 a 8 años	424	9,7
9 a 13 años	801	8,9	9 a 13 años	527	12,0
14 a 18 años	841	9,3	14 a 18 años	532	12,1
19 a 30 años	1784	19,8	19 a 30 años	695	15,9
31 a 50 años	2116	23,5	31 a 50 años	687	15,7
51 a 70 años	1692	18,8	51 a 70 años	717	16,4
Mayores de 70 años	547	6,1	Mayores de 70 años	569	13,0
Zona			Zona		
Rural	1392	15,5	Rural	1535	35,0
Urbana	7616	84,6	Urbana	2847	65,0

**Tabla 2.** Distribución del total de energía consumida por grupos de clasificación NOVA.

Grupos de alimentos	Medellín 2015		Antioquia 2019	
	Kcal/d	% energía	Kcal/d	% energía
<b>Grupo NOVA 1: no procesado o mínimamente procesados</b>	947	54,7	1195,9	56,0
Agua	0,0	0,0	0,0	0,0
Bebidas autóctonas (ingredientes para bebidas sin azúcar)	10	0,6	11,9	0,6
Carnes blancas (solo aves)	28,8	1,7	38,0	1,9
Carnes rojas	105,5	5,6	120,2	5,3
Cereales, granos (incluye harinas)	337,1	19,8	378,1	18,0
Frutas (no ricas en Vit. A)	29,9	1,7	32,7	1,6
Frutas ricas en Vit. A	28,1	1,6	25,9	1,2
Huevos	66,8	4,1	85,7	4,3
Jugo de fruta natural	5,5	0,3	7,2	0,3
Leche y productos lácteos	105,8	6,2	112,7	5,2
Leguminosas (incluye harinas)	0,0	0,0	0,1	0,0
Mariscos	0,6	0,0	0,5	0,0
Nueces y Semillas (Sin sal o azúcar)	0,2	0,0	0,1	0,0
Otros alimentos mínimamente procesados	4,6	0,3	7,3	0,4

**Tabla 2.** Distribución del total de energía consumida por grupos de clasificación NOVA. (cont.)

Grupos de alimentos	Medellín 2015		Antioquia 2019	
	Kcal/d	% energía	Kcal/d	% energía
Pescados	120,3	6,5	237,5	10,4
Plátanos, raíces y tubérculos (incluye harinas)	60,7	3,8	89,2	4,3
Preparaciones culinarias frescas (listas para consumir)	3,3	0,2	3,7	0,2
Verdura (no ricas en Vit. A)	8,7	0,5	6,4	0,3
Verduras ricas en Vit. A	4,0	0,2	3,8	0,2
Vísceras	27,1	1,5	34,8	1,6
<b>Grupo NOVA 2: Ingredientes culinarios procesados</b>	<b>297,7</b>	<b>17,3</b>	<b>418,2</b>	<b>18,8</b>
Aceites vegetales	118,5	6,2	192,4	8,1
Condimentos	0,1	0,0	0,2	0,0
Edulcorantes calóricos	176,4	10,9	222,3	10,5
Grasa animal	2,3	0,1	2,9	0,2
Otros ingredientes culinarios	0,4	0,0	0,0	0,0
Sal	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Grupo NOVA 3: Alimentos procesados</b>	<b>149,3</b>	<b>7,6</b>	<b>196,5</b>	<b>8,2</b>
Bebidas alcohólicas fermentadas (vino, cerveza y chicha)	23,6	0,9	13,7	0,4
Bebidas autóctonas dulces	1,7	0,1	20,2	0,9
Carnes (enlatadas, ahumadas)	7,2	0,4	6,7	0,3
Frutas y verduras en conserva	1,4	0,1	2,0	0,1
Nueces y semillas con azúcar, sal, aceite o harina	1,6	0,1	1,2	0
Otros alimentos procesados	7,8	0,4	11,2	0,5
Pan y productos de panadería	27,1	1,3	37,9	1,6
Preparaciones culinarias altas en sal, azúcar o aceite	23,5	1,2	40,1	1,6
Quesos	55,3	3,1	63,6	2,9
<b>Grupo NOVA 4: Productos Comestibles Ultraprocesados</b>	<b>416,7</b>	<b>20,4</b>	<b>412,9</b>	<b>17,0</b>
Bebidas alcohólicas destiladas	19,2	0,7	10,8	0,3
Bebidas azucaradas, jugos, néctares y bebidas vegetales	68,7	3,5	66,4	2,9
Bebidas lácteas, fórmula infantiles industriales y complementos	12,9	0,8	11,6	0,5
Bebidas no calóricas	0,2	0,0	1,0	0,1
Carnes procesadas	54,9	2,5	60,2	2,3
Cereales de desayuno industriales	8,7	0,4	2,9	0,1
Confitería (chocolate, caramelos, dulces)	11,0	0,5	12,3	0,5
Otros productos comestibles ultraprocesados	1,8	0,1	1,2	0,1
Panes industrializados	53,7	3,0	65,8	3,0
Postres comerciales	14,8	0,8	15,2	0,6
Preparaciones listas para comer "comida chatarra"	47,3	2,1	43	1,6
Sazonadores, esparcibles y preparaciones en polvo	20,8	1,0	13,9	0,6
Snacks (dulces y salados)	102,8	4,9	108,6	4,5

20,4% de las calorías ingeridas provenían de PCUP, donde snacks (dulces y salados), bebidas azucaradas, jugos, néctares y bebidas vegetales industrializadas, carnes procesadas, panes industrializados y preparaciones listas para comer "comida chatarra" fueron los más consumidos.

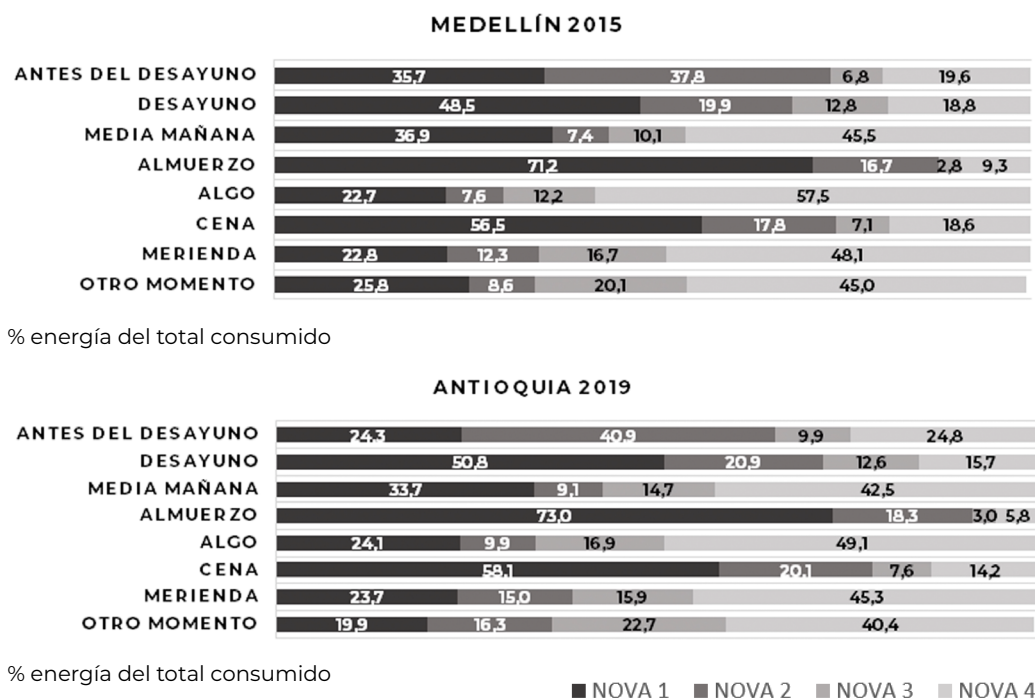
En el PAN Antioquia 2019 se identificaron 1393 ítems alimentarios y el promedio de energía consumida fue de 2223 kcal (DE =20,3), respecto a la distribución del total de energía por los grupos de la clasificación NOVA (Tabla 2), el 56,0% de la ingesta de energía provenía de alimentos no procesados o mínimamente procesados, dentro de este grupo, en orden decreciente de aporte de energía se encuentran los cereales y granos,

pescados, carnes rojas, leche y sus derivados, plátanos raíces y tubérculos y huevos. Los ingredientes culinarios contribuyeron un 18,8% al total de energía consumida, en este grupo el principal aporte energético provenía de los edulcorantes calóricos y los aceites vegetales. Los alimentos procesados aportaron 8,2% al total de energía consumida, los alimentos más consumidos fueron quesos, preparaciones culinarias altas en sal, azúcar o aceite, pan y productos de panadería y las bebidas autóctonas dulces. Respecto al grupo de PCUP, contribuyeron 17,0% al total de energía consumida, donde los snacks (dulces y salados), bebidas azucaradas, jugos, néctares y bebidas vegetales, panes industrializados, carnes procesadas, preparaciones listas para comer "comida chatarra" fueron los productos más comúnmente consumidos.

Al evaluar el consumo de alimentos para Antioquia 2019 y Medellín 2015 se identificaron ocho momentos de alimentación los cuales se nombraron así: antes del desayuno, desayuno, media mañana (entre el desayuno y el almuerzo), almuerzo, algo (entre el almuerzo y la comida), comida o cena, merienda y cualquier otro momento del día. Sobre el consumo de los grupos NOVA en estos diferentes momentos, se identificó en Antioquia 2019 que el almuerzo fue el momento de

alimentación donde hubo mayor ingesta de energía proveniente de alimentos naturales o mínimamente procesados, los cuales, aportaron 73,0%, así mismo, el de menor ingesta energética fue PCUP con 5,8%. Así mismo, la cena (56,5%) y el desayuno (48,5%) fueron los momentos con mayor ingesta de energía aportado por los alimentos naturales. Por otra parte, el momento de alimentación con mayor ingesta energética a partir de PCUP fue el algo con 49,1%, seguido por la merienda 45,3% y la media mañana 42,5%.

Respecto a la población de la encuesta de Medellín 2015 el porcentaje más alto de aporte energético de PCUP se encontró en el algo (57,5%), la merienda (48,1%) la media mañana (45,5) y otro momento (45,0%), estos momentos, también representaron el menor aporte de energía a partir de alimentos naturales. Mientras que, el desayuno (48,5%), el almuerzo (71,2%), la cena (56,5%) y antes del desayuno (35,7%) fueron los momentos de alimentación con mayor ingesta calórica a partir de alimentos naturales y con menos participación de PCUP (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución de la energía consumida en los momentos alimentarios por grupos NOVA

## Discusión

Los resultados obtenidos indican que en la población de la ciudad de Medellín como en los demás municipios del Departamento antioqueño, el mayor aporte energético aún se obtiene a partir de alimentos naturales y mínimamente procesados en los tres momentos de alimentación principales del día: desayuno, almuerzo y cena. Por el contrario, los momentos alimentarios en los que se observaron mayor partición energética de los PCUP fueron la media mañana, el algo, la merienda y otro momento de alimentación.

Al analizar la contribución energética que tienen los diferentes grupos NOVA en la población de Medellín 2015, se identificó que en promedio se consumió un 54,7% de la energía total desde alimentos mínimamente procesados, 17,3% desde ingredientes culinarios, mientras que un 20,4% provenía de PCUP. En el caso de la población de Antioquia 2019, un 56,0% de la energía se derivó de alimentos naturales, 18,8% de ingredientes culinarios y un 17,0% de PCUP. Resultados que son cercanos a los identificados en estudios realizados localmente, donde un análisis de la dieta colombiana del año 2005 evidenció que, el 63% de la energía provino de alimentos no procesados, mientras que el 16% se derivó de PCUP (32). Comportamiento que se asemeja a lo encontrado en Brasil, país con similares características socioeconómicas que Colombia, donde un análisis de la dieta para los años 2008 - 2009 reveló que 70% de la ingesta energética desde los alimentos no procesados y un 22% de PCUP (8).

Dentro de las subcategorías de PCUP, la frecuencia de consumo fue similar entre las poblaciones Antioquia y Medellín. Las subcategorías con mayor frecuencia de consumo fueron: los panes industrializados (Medellín 25,6%; Antioquia 25,6%), las bebidas gaseosas (Medellín 28,1%; Antioquia 24,1%), los snacks salados como galletas y papas fritas (Medellín 30,0%; Antioquia 32,6%) y las margarinas (Medellín 31,9%; Antioquia 9,1%). Así mismo, los resultados son semejantes a los encontrados por Khandpur *et al* (33) y Parra *et al* (32) al analizar los datos de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional

en Colombia del año 2005, donde encontraron que los PCUP con mayor aporte energético en la dieta fueron los panes industrializados, las bebidas azucaradas y los *snacks* salados.

Según la búsqueda para la presente investigación, este es el primer estudio que compara el consumo de PCUP por momentos alimentarios del día. Los resultados sugieren que, en el departamento de Antioquia, los principales momentos de alimentación que favorecen el consumo de productos comestibles ultraprocesados insalubres e insustentables, es la media mañana, el algo, y la merienda. Es decir, en el intermedio de las comidas principales, lo que sugiere a su vez que, en el departamento, existen patrones de consumo alimentarios diferenciados por momentos del día. En las comidas principales conservan los hábitos alimentarios relacionados con los diferentes universos culinarios que se han construido bioculturalmente por miles de años en diferentes biomas y territorialidades del departamento, los mismos que se han relacionado con mejor salud y vida. Así mismo, lo evidencia y discute Arboleda *et al* (41), resaltando que en los hogares de la ciudad de Medellín se mantienen tendencias de consumo de alimentos ligadas a lo tradicional en los tres momentos alimentarios principales del día, momentos que además se destacan por realizarse en compañía de las personas con quienes se convive en el hogar.

Por el contrario, el patrón de consumo de productos comestibles ultraprocesados asociado con una alimentación industrializada e insana, se presenta de forma importante entre las comidas principales, momentos alimentarios que usualmente se realizan fuera del hogar, en entornos educativos, laborales y espacios públicos en general. Estos entornos alimentarios pueden ser considerados obesogénicos, tenido en cuenta que estos se definen como “la suma de influencias que ejercen los entornos, oportunidades o condiciones de vida, promoviendo la obesidad en las personas o poblaciones” (42). Motivo por el cual, en la actualidad, son objetivo de intervención por medio de políticas públicas que aseguren que en estos entornos se pueda aumentar la oferta de alimentos saludables, para prevenir todas las formas de malnutrición (43)

Estos resultados sugieren que las estrategias legales recientemente aprobadas en el país, para la prevención de la obesidad y enfermedades crónicas a través del cuidado de los entornos alimentarios es pertinente (Ley N° 2120, 2021) (9). Especialmente, los lugares de consumo de alimentos entre las comidas principales

como entornos educativos, laborales espacios públicos, entre otros. Los entornos educativos para menores de edad deberían aplicar urgentemente las diferentes estrategias propuestas en la Ley 2120, para tratar de reducir la disponibilidad de estos productos insalubres, y aplicar las estrategias comunicativas que incentiven el uso del etiquetado frontal de advertencia como herramienta de reconocimiento poblacional de riesgo de obesidad y enfermedades crónicas. En paralelo, incentivar a nivel poblacional el establecimiento masivo de alternativas de consumo de alimentos y preparaciones naturales entre comidas, para mejorar la calidad alimentaria de la población.

Los resultados reportados pueden dar luces frente a las posibles estrategias poblacionales a desarrollar para alcanzar la meta de reducir el consumo de productos comestibles ultraprocesados a menos del 10% de la energía en el departamento para el 2031, como se menciona en el Plan Decenal de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2020-2031. Instituciones gubernamentales, escolares, laborales, los entornos de espacios públicos deberían repensar el tipo de alimentos y productos disponibles en los espacios entre comidas principales, para mejorar la salud pública de la población (36).

Así mismo, es interesante explorar el consumo de productos no saludables en los diferentes momentos de alimentación y relacionarlo con la evidencia y recomendaciones que se realizan desde las líneas investigativas de la crono-nutrición, donde se ha evidenciado que, una alimentación desbalanceada caracterizada por el consumo de productos altos en energía puede generar alteraciones del sistema circadiano, del metabolismo y afectar en general la salud individual.

Este estudio tiene algunas limitaciones, en especial, porque los datos analizados es posible que no reflejen la ingesta de alimentos en la actualidad, debido a que son evaluaciones realizadas en años pasados. Sin embargo, los resultados obtenidos son un avance, que aporta información, sobre entornos alimentarios que deben priorizarse para intervenciones en favor de la salud pública. No obstante, es importante destacar la representatividad de la población estudiada y la calidad de la información dietaria disponible (evaluada con recordatorios de 24 horas).

## **Conclusiones**

En la población Antioqueña, las comidas principales todavía se componen de las preparaciones culinarias tradicionales sobre la base en alimentos naturales que se relacionan con mejor salud. El riesgo en el consumo de productos comestibles ultraprocesados relacionados con la obesidad y las enfermedades crónicas se presenta en el intermedio de estas comidas principales, es decir, en la media mañana, el algo, y la merienda. Por lo tanto, los entornos alimentarios donde se dan estos momentos de alimentación deben ser prioritarios para la aplicación de intervenciones que favorezcan el consumo de alimentos saludables y sustentables.

## **Agradecimientos**

A la Alcaldía de Medellín, a la Gobernación de Antioquia y a la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia por suministrar las bases de datos utilizadas en el presente proyecto.

A la Agencia de Educación Postsecundaria de Medellín –SAPIENCIA- en cabeza del programa Enlaza Mundos de Postgrados Internacionales que financió con fondos públicos parcialmente los estudios de maestría de la autora principal.

## **Declaración de conflicto de interés:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses financieros ni personales que puedan influir inapropiadamente en el desarrollo de la presente investigación.

## **Referencias**

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Programa Mundial de Alimentos (WFP) y UNICEF. 2018.

- Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018. Santiago, 2018.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Programa Mundial de Alimentos (WFP) y UNICEF. 2019. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019. Santiago, 2019.
  3. Ludwig DS. Technology, diet, and the burden of chronic disease. *JAMA*. 2011;305(13):1352-1353. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.380>
  4. Zobel, E.H., Hansen, T.W., Rossing, P. *et al*. Global Changes in Food Supply and the Obesity Epidemic. *Curr Obes Rep*. 2016; (4):449-455. <https://doi.org/10.1007/s13679-016-0233-8>
  5. Monteiro CA, Cannon G, Levy R, Moubarac JC, Jaime P, Martins AP, *et al*. NOVA. The star shines bright. *World Nutrition* 2016; 7(1-3):28-38. <https://worldnutritionjournal.org/index.php/wn/article/view/5/4>
  6. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, *et al*. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr*. 2019; 22(5):936-941. <https://doi.org/10.1017/s1368980018003762>
  7. Moubarac J-C, Martins APB, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr* 2013; 16(12):2240-2248. <https://doi.org/10.1017/s1368980012005009>
  8. Moubarac JC, Batal M, Louzada ML, Martinez-Steele E, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. *Appetite*. 2017;108:512-20. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.11.006>
  9. Martinez-Steele E, Raubenheimer D, Simpson SJ, Baraldi LG, Monteiro CA. Ultra-processed foods, protein leverage and energy intake in the USA. *Public Health Nutr*. 2018; 21(1):14-24. <https://doi:10.1017/S1368980017001574>
  10. Hall KD, Ayuketah A, Brychta R, *et al*. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metab*. 2019; 23(01):67-77.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.05.008>
  11. Mendonça RD, Pimenta AM, Gea A, de la Fuente-Arrillaga C, Martinez-Gonzalez MA, Lopes AC, Bes-Rastrollo M. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2016; 104(5):1433-1440. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.135004>
  12. Fiolet T, Srouf B, Sellem L, *et al*. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ*. 2018; 360: k322. <https://doi.org/10.1136/bmj.k322>
  13. Schnabel L, Buscail C, Sabate JM, *et al*. Association Between Ultra-Processed Food Consumption and Functional Gastrointestinal Disorders: Results From the French NutriNet-Santé Cohort. *Am J Gastroenterol* 2018; 113(8):1217-1228. <https://doi.org/10.1038/s41395-018-0137-1>
  14. Srouf B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, *et al*. Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé). *BMJ*. 2019; 365: 11451. <https://doi.org/10.1136/bmj.11451>
  15. Mendonça RD, Lopes AC, Pimenta AM, Gea A, Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo M. Ultra-Processed Food Consumption and the Incidence of Hypertension in a Mediterranean Cohort: The Seguimiento Universidad de Navarra Project. *Am J Hypertens*. 2017;30(4):358-366. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpw137>
  16. Tavares LF, Fonseca SC, Garcia Rosa ML, Yokoo EM. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr*. 2012; 15(1):82-87. <https://doi.org/10.1017/s1368980011001571>
  17. Rico-Campà A, Martínez-González MA, Alvarez-Alvarez I, *et al*. Association between consumption of ultra-processed foods and all-cause mortality: SUN prospective cohort study. *BMJ*. 2019; 365:11949. <https://doi.org/10.1136/bmj.11949>
  18. Rauber F, da Costa Louzada ML, Steele EM, Millett C, Monteiro CA, Levy RB. Ultra-Processed Food Consumption and Chronic Non-Communicable Diseases-Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008-2014). *Nutrients*. 2018; 10(5):587. <https://doi.org/10.3390/nu10050587>
  19. Baraldi LG, Martinez Steele E, Canella DS, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and associated sociodemographic factors in the USA between 2007 and 2012: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open*. 2018; 8(3): e020574. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-020574>
  20. Juul F, Hemmingsson E. Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010. *Public Health Nutr*. 2015;18(17):3096-107. <https://doi.org/10.1017/S1368980015000506>
  21. Louzada MLDC, 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. <https://doi.org/10.1017/S1368980017001434>
  22. Marrón-Ponce JA, Tolentino-Mayo L, Hernández-F M, Batis C. Trends in Ultra-Processed Food Purchases from 1984 to 2016 in Mexican Households. *Nutrients*. 2019;11(1):45. <https://doi.org/10.3390/nu11010045>
  23. Marrón-Ponce JA, Sánchez-Pimienta TG, Louzada MLDC, Batis C. Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption in the Mexican population. *Public*

- Health Nutr 2018; 21(1):87-93. <https://doi.org/10.1017/S1368980017002129>
24. Baker P, Friel S. Food systems transformations, ultra-processed food markets and the nutrition transition in Asia. *Global Health*. 2016; 212(1):80. <https://doi.org/10.1186/s12992-016-0223-3>
  25. Organización Panamericana de la Salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones. Washington, D.C.: OPS; 2019.
  26. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Washington, DC: OPS; 2015.
  27. 29. Ministerio de Salud y protección Social. Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2005. Bogotá, 2006.
  28. Ministerio de Salud y protección Social. Gobierno presenta Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2010. Bogotá, 2011.
  29. Ministerio de Salud y protección Social. Gobierno presenta Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2015.
  30. Parra DC, da Costa-Louzada ML, Moubarac JC, Bertazzi-Levy R, Khandpur N, Cediel G, Monteiro CA. Association between ultra-processed food consumption and the nutrient profile of the Colombian diet in 2005. *Salud Publica Mex*. 2019; 61(2):147-154. <https://doi.org/10.21149/9038>
  31. Khandpur N, Cediel G, Obando A, Jaime PC, Parra DC. Factores sociodemográficos asociados al consumo de alimentos ultraprocesados en Colombia. *Rev Saúde Publ* 2020, 54:19 <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001176>
  32. Gobernación de Antioquia y Universidad de Antioquia.. Perfil de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Antioquia, 2019.
  33. Perfil de seguridad alimentaria y nutricional de Medellín y sus corregimientos. Hoyos Gómez, G M. Editora. Colombia, Alcaldía de Medellín- Universidad de Antioquia. 2015
  34. Gobernación de Antioquia, MANÁ Gerencia de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Universidad de Antioquia. Plan Decenal de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2020-2031.
  35. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saude Publica* 2010; 26(11):2039-49. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010001100005>
  36. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Levy RB, Louzada MLC, Jaime PC. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification, and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutr*. 2018;21(1):5-17. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>
  37. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Universidad Nacional de Colombia. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos (TCAC). Bogotá, 2018.
  38. LEY N° 2120 DE 2021 "Por medio de la cual se adoptan medidas para fomentar entornos alimentarios saludables y prevenir enfermedades no transmisibles y se adoptan otras disposiciones" [en línea]. Bogotá: Ministerio de Salud Y Protección Social de Colombia; 2021. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=168029>
  39. Montoya LMA, Alcaraz PAV. Preferencias alimentarias en los hogares de la ciudad de Medellín, Colombia. *Saude Soc*. 2016;25(3):750-9. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902016149242>
  40. Swinburn B, Egger G, Raza F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev Med*. 1999; 29:563-570. <https://doi.org/10.1006/pmed.1999.0585>
  41. Organización Mundial de la Salud (OMS). La OMS insta a los gobiernos a fomentar la alimentación saludable en los establecimientos públicos. Ginebra.: OMS; 2021.

## Unhealthy food consumption among Ecuadorian children: A cross-sectional study in the context of the school food regulation

Juan Jácome<sup>1</sup> , Samuel Escandón<sup>2</sup> , Alejandro Rodríguez<sup>3</sup> , Carl Lachat<sup>4</sup> , Roberto Aguirre<sup>5</sup> ,  
Wilma Freire<sup>6</sup> , René-Vinicio Sánchez<sup>7</sup> , Silvana Donoso<sup>2,8</sup> , Susana Andrade<sup>2,9</sup> ,  
Angélica Ochoa-Avilés<sup>2,8</sup> .

**Abstract: Unhealthy food consumption among Ecuadorian children: A cross-sectional study in the context of the school food regulation Introduction.** The intake of energy-dense unhealthy food at school could influence the overall energy intake of children. **Objective:** To characterize the patterns of buying a snack at school and to analyze the association of these patterns with the source of the school snack (brought from home or bought at school) and screen time. **Materials and methods:** A cross-sectional study was conducted from October 2018 until May 2019 among school children (9 to 12-year-olds) from Cuenca-Ecuador. Intake of energy-dense unhealthy food groups, the source of the school snack, and screen time were assessed using questionnaires. Multiple correspondence analysis was used to identify intake patterns of unhealthy food groups, and logistic regression to assess the association between intake of energy-dense unhealthy food groups (FG) with the school snack source. **Results:** Among 1,028 children recruited 63%, 42%, 30% and 22% of the children reported consuming sweets/confiture, savory snacks, fast food, and pastry products, respectively, at least two days per week. Around 39% of the children were classified as “Frequent consumers of energy-dense unhealthy FG”. Buying the snack at school was associated with a more frequent intake of sweets/confiture (OR=1.56, CI 95% =1.05-2.32) and fast food (OR=2.01, CI 95% =1.15-3.50) during the week, as well as with being classified in the “frequent consumer of energy-dense unhealthy FG” (OR=1.99, 95% CI=1.40-2.82). **Conclusions:** Ecuadorian children still consume prohibited unhealthy foods at school. These results reinforce the importance of evaluating, monitoring, and adapting strategies to promote a balanced diet. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 35-46.**

**Keywords:** public policy, food quality, food legislation, school feeding, unhealthy food.

**Resumen: Consumo de alimentos poco saludables en niños ecuatorianos: estudio transversal en el contexto del reglamento de alimentación escolar. Introducción.** La ingesta de alimentos poco saludables con alto contenido energético en la escuela podría influir en la ingesta energética total de los niños. **Objetivo:** Caracterizar los patrones de compra de snacks en el colegio y analizar la asociación de estos patrones con la procedencia del snack escolar (de la casa o comprada en el colegio) y el tiempo de pantalla. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio transversal (octubre 2018-mayo 2019) en escolares (9-12 años) Cuenca- Ecuador. La ingesta de grupos de alimentos (FG) no saludables altos en energía, la fuente del snack escolar y el tiempo de pantalla se evaluaron mediante cuestionarios. Se utilizó análisis de correspondencias múltiples para identificar patrones de ingesta de FG poco saludables y la regresión logística para evaluar asociación entre la ingesta FG no saludables con la fuente del snack escolar. **Resultados:** En 1.028 niños 63%, 42%, 30% y 22% declararon consumir dulces/golosinas, aperitivos salados, comida rápida y productos de pastelería, respectivamente, al menos dos/días/ semana. Un 39% fueron clasificados como “Consumidores frecuentes de FG poco saludables de alta densidad energética”. La compra de los snacks en el colegio se asoció con una ingesta más frecuente de dulces/golosinas (OR=1,56; IC95%=1,05-2,32) y comida rápida (OR=2,01; IC95%=1,15-3,50) durante la semana y con la clasificación en el grupo “consumidores frecuentes de FG poco saludables de alta densidad energética” (OR=1,99; IC95%=1,40-2,82). **Conclusiones:** Los niños ecuatorianos aún consumen alimentos no saludables prohibidos en la escuela. Estos resultados refuerzan la importancia de evaluar, monitorear y adaptar estrategias para promover una dieta balanceada. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 35-46.**

**Palabras clave:** política pública, calidad de alimentos, legislación alimentaria, alimentación escolar, comida no saludable.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, Quito 170525, Ecuador.

<sup>2</sup> Grupo Alimentación, Nutrición, Salud y Actividad Física, Departamento de Biociencias, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. <sup>3</sup> Escuela de Medicina, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador. <sup>4</sup> Department of Food Technology, Safety and Health, Faculty of Bioscience Engineering, Universiteit Gent, Gent. <sup>5</sup> Carrera de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca, Pje. del Paraíso, Cuenca, Ecuador. <sup>6</sup> Instituto de Investigaciones en Salud y Nutrición, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador. <sup>7</sup> Grupo de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Industriales (GIDTEC), Cuenca, Ecuador. <sup>8</sup> Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. <sup>9</sup> Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, Facultad de Filosofía, Universidad de Cuenca, Ecuador.

Autor para la correspondencia: Susana Andrade, e-mail: susana.andrade@ucuenca.edu.ec

### Introduction

Obesity prevalence has increased worldwide (1); by 2016, around 340 million children and adolescents were overweight or obese (2). Unhealthy eating and sedentary behavior are important risk factors for obesity and non-communicable diseases (3). In Ecuador, 35% of school-age children are overweight or obese (4), 45% spend more than two hours/day on sedentary screen-related activities



(5), and risky dietary practices are prevalent in the adolescent population (6).

Healthy eating promotion requires broad and comprehensive policy actions (7). Food label regulations and food advertisement and marketing restrictions have been recognized as promising approaches (8,9). The last is especially important for children and adolescents, as screen-based sedentary behavior (i.e., TV viewing) is associated with consuming unhealthy energy-dense foods (10–12). In addition, setting standards and offering healthy foods in public institutions such as schools are promising strategies (13).

In Ecuador, two large-scale regulations are in place. Ecuador was the first Latin American country to implement food label standards in 2013. All processed and ultra-processed foods and beverages with added sugar, fat, or salt must carry a traffic-light-food label (14). The system classifies food items as low (green), medium (yellow), or high (red) in total fat, sugar, and salt content according to predefined concentrations (14). Secondly, the regulation of school food kiosks was issued in 2014. The kiosks must guarantee a variety of fresh and nutritious foods and beverages with a preference for traditional recipes; processed and ultra-processed foods and beverages with a red traffic-light, caffeinated, and energy drinks or drinks with non-caloric sweeteners are forbidden (15).

A priori impact evaluation of the regulations was not planned (15). The available evaluations have analyzed the implementation qualitatively or have quantified the (un)availability of (un)healthy foods in the school kiosks (16). Until now, no representative study has quantified which foods children buy at school kiosks; or has described the relationship between buying snacks at school and the intake of unhealthy energy-dense food groups.

The present study aims to: (i) characterize the overall intake of energy-dense unhealthy food groups (i.e., savory snacks, sweets, soft drinks, fast food, and pastry products) among schoolchildren; (ii) identify food groups that are usually consumed at school; and (iii)

evaluate if buying a snack at school is associated with the overall intake of unhealthy energy-dense food groups among schoolgoing children. The analysis will include important covariates (i.e., age, sex, weight status, socioeconomic level) and screen time as a predictor, considering that specific policies targeting food marketing and advertisement exposure among children are not in force.

## **Materials and methods**

### *Design and context*

A cross-sectional study involving children aged 9 to 12 was conducted in Cuenca from October 2018 until May 2019. The city is the third most populated in Ecuador (around 600,000 citizens), located in the Andean highlands (17). The Ecuadorian education system comprises public schools (the government fully subsidizes), partly subsidized schools (partly subsidized by the government and the parents), and private schools (parents cover the full tuition ranging from 70 to 400 USD/month) (18).

### *Sampling*

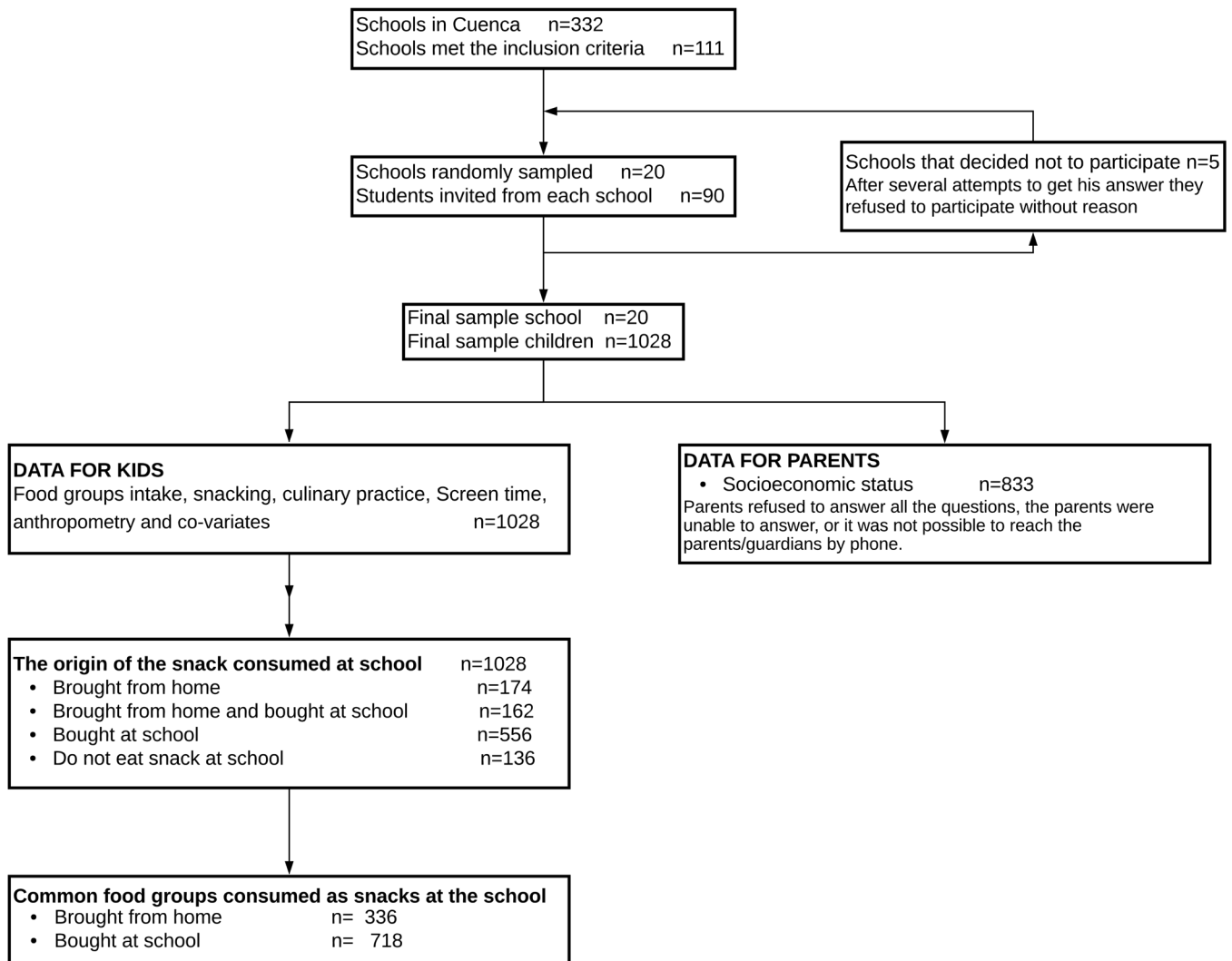
This research is derived from a study that analyzed the individual and environmental factors associated with school children's health (19); therefore, the sample size of 934 was considered sufficient to detect these associations with a power of 85% and a cluster effect of two. A total of 20 schools were selected following a probability proportional to sample size procedure according to walkability index and neighborhood socioeconomic status of each school (20). In each selected school, 90 randomly students were invited to participate. All children with disabilities and pathologies that influence their usual diet or physical activity were excluded (flowchart in Figure 1).

### *Ethics statement*

The Ethics Committee from Universidad San Francisco de Quito approved the survey instruments and the study protocol (No. 2017-090E, 2019-001E). All children and their parents/guardians signed written consent.

### *Data collection*

Trained interviewers were in charge to apply questionnaires, following standardized procedures, that were adapted to the context and validated with children outside the study sample.



**Figure 1.** Flowchart of data collection

### *Socioeconomic level*

Parents/guardians filled out the national survey on socioeconomic stratification (21) with a total score between 0 and 1000. A household was classified as low, medium and high socioeconomic status when the index was between 0-535, 536-696, and above 697, respectively.

### *Children's data*

The child's ethnicity, age, sex, food intake, screen time, and anthropometric data was collected by using Kobo Toolbox (Harvard Humanitarian Initiative) on tablets.

Intake of energy-dense unhealthy food groups in the

previous week was assessed using a validated tool for Chilean children (22). Soft drink intake, including soda and processed and ultra-processed drinks, was reported as glasses consumed per day; the intake was categorized as <two glasses/week, ≥two glasses/day (23). Fast food (French fries, pizzas, hot dogs or hamburgers), savory snacks (cheese doodles, chips, nachos), sweets/confiture (ice creams, cookies, candies), and pastry products intake (cakes and sweet doughs) were reported as times of consumption per week and classified as: <two days/week, ≥two days/week (23). The source of the school snack was assessed using the following question:

Choose one option regarding the snack you eat at school during school hours: "You bring it from home, and you do not bring money", "You bring money to buy it", "You bring food from home and bring money to buy it", and "You do not eat a snack at school" (22). The daily snack allowance was registered for those who reported bringing money to buy snacks at school. The food groups usually consumed as school snacks were characterized for the children who reported "bringing their snack from home" and/or "buying it at school".

Screen time (min/day) after school hours during weekdays was measured using a Spanish version of the survey iHealth (24)(19). Total screen time in minutes included the time spent per day watching television/videos/DVD/Netflix, sedentary games (computer or consoles), and using the internet for leisure activities (social networks, YouTube). Screen time was categorized as inadequate when children spend > two hours and adequate for ≤ two hours (25,26).

Body weight and height were taken in duplicate (27) and a third measurement was taken in the case of a 2% difference. The arithmetic average of the two or three measurements was used to calculate children's body mass index (kg/m<sup>2</sup>) and BMI z- (28,29).

#### *Statistical analysis*

Descriptive statistics are presented as percentages for categorical variables and mean ± standard deviation for continuous variables. Data management and analysis were performed using STATA (version 13, STATA Corp). All the analyses were adjusted for the cluster design using "svy" command. Hypothesis tests were performed with 0.05 alpha levels.

#### *Food groups intake according to school snack source*

According to its source (brought from home or bought at school), food groups consumed as school snacks (fruits, vegetables, savory snacks, sweets snacks, dairy, water, sugar drinks, non-sugar drinks, sandwiches, and

rice) were displayed using bar charts. Differences in food groups reported according to the source of the snack consumed at school were assessed using the test of two proportions.

#### *Unhealthy food groups' intake patterns*

Multiple correspondence analysis (MCA) was used to identify consumption patterns based on energy-dense unhealthy food groups (fast food, savory snacks, sweets/confiture, pastry products, and soft drinks). The technique analyses the relationships between several categorical dependent variables to produce a graphic illustration of the original information in a low dimensional space.

Five dimensions were explored, and two dimensions were chosen based on the alpha Cronbach coefficient, the percentage of variance explained, and associations between each variable with each dimension. A graphical display of food groups and subjects (children) was constructed using the two dimensions to identify consumption patterns. Having identified three consumption patterns of energy-dense unhealthy food groups intake, we used cluster analysis to classify children in each consumption pattern based on the z-values of MCA for the two selected dimensions. A scatter plot was constructed to outline how cluster analysis assigned children to each pattern. To confirm the MCA model's interpretability, cross tabulation frequencies and X<sup>2</sup> test were used to identify clusters' differences in food group intake.

#### *Predictors of daily or weekly intake of energy-dense unhealthy food groups*

Logistic regression models were applied to assess if the school snack source and screen time were associated with the overall unhealthy food intake. Dependent variable in each model was the intake of sweets, savory snacks, fast food, pastry products, soft drinks, and the intake pattern of unhealthy food groups. For the latter variable, the three patterns of intake of unhealthy food groups (resulting in MCA analysis) were reduced to two groups ("Less frequent" and "Regular consumers" groups were merged into one category). The independent variables included school snacks source and screen time.

Also, the models were adjusted for age, sex, BMI z-scores, and socioeconomic level. Results are displayed as odds ratios (OR).

## Results

A total of 1,028 children (48% attending private schools) were recruited. The average age of the children was 10.4±1.2 years; 52% were female, and 75% identified themselves as mestizos. Also, 37%, 38%, and 25% of the children lived in high, medium, and low SES households, respectively. In 58% of the cases, the father was the head of the family, followed by the mother (35%). In total, 40% and 36% of the head of the family hold secondary and university or postgraduate degree, respectively. On average, the children spent 3.5±2.3 hours/day on screen-time-related sedentary activities during school days, and 66.4% of children spent more than two hours on screen-time-related sedentary activities (Table 1).

**Table 1.** Participants characteristics (n=1028)

	n	%
Age (years); mean, SD	10.4	1.2
Female	533	51.9
Public school	527	51.26
Ethnicity		
Mestizos	766	74.51
White	119	11.58
Other <sup>a</sup>	143	13.91
Socio-economic status (n=833)		
Low	210	25.2
Medium	316	37.9
High	307	36.9
Head of the family (n=919)		
Father	534	58.1
Mother	320	34.8
Other <sup>b</sup>	65	7.1
Education level of the head of the family(n=915)		
Elementary	219	23.9
High school	365	39.9
University- postgraduate	331	36.2
Attend private school	501	48.7
BMI z-score; mean, SD	0.54	1.17
Screen time (Hours/day); mean, SD	3.5	2.3
Sedentary behavior (>2 hours)	683	66.44

<sup>a</sup> Other ethnic minorities include indigenous, afro-descendant, montubio (mestizo from the Coastal region), mulatto (mixed black African with white European).

<sup>b</sup> Other include grandfather, grandmother, uncle, aunt.

## Energy-dense unhealthy food groups intake

Sweets/confiture and savory snacks intake for two or more days per week were reported by 63% and 42% of the children, respectively. In total, 30% and 22% of participants consumed fast food and pastry products at least twice weekly, respectively (Table 2).

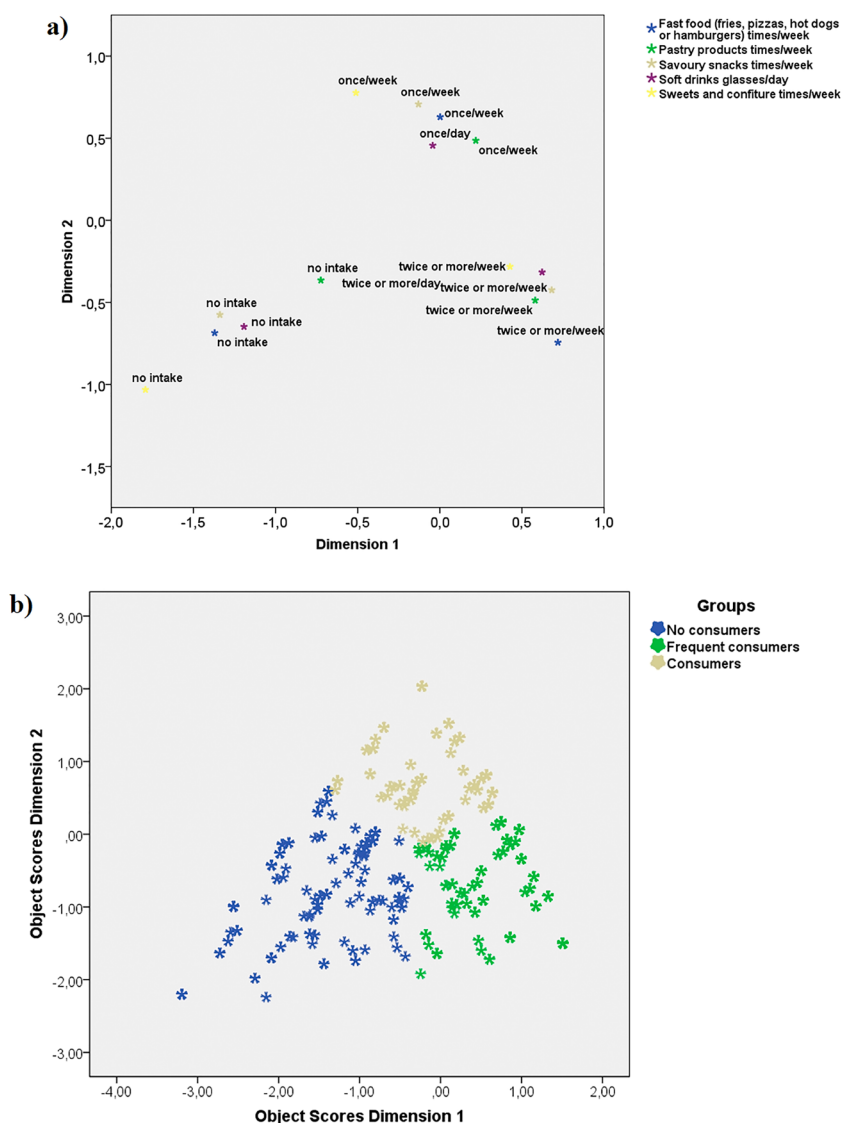
The MCA and cluster analysis identified three groups (i.e., patterns) based on the intake of energydense unhealthy food groups (Figure 2a). The first pattern was named "Less frequent consumers" and was associated with those children who do not consume food from unhealthy food groups. The second

**Table 2.** Food groups intake and school snack source (n=1028)

Food groups intake and school snack source	n	%
Sweets and confiture		
<2 days/week	38.2	37.2
≥2 days/week	64.6	62.8
Savoury snacks		
<2 days/week	59.2	57.6
≥2 days/week	43.6	42.4
Fast food		
<2 days/week	71.5	69.6
≥2 days/week	31.3	30.4
Pastry products		
<2 days/week	80.0	77.8
≥2 days/week	22.8	22.2
Soft drinks		
<2 glasses/day	66.6	64.8
≥2 glasses/day	36.2	35.2
School snack source <sup>a</sup>		
Brought from home	17.4	16.9
Brought from home and bought at school	16.2	15.8
Bought at school	55.6	54.1
Not consume school snack	13.6	13.2
Snack allowance/day (USD); mean (SD), (n=718)	1.2	0.51

n=number of participants

<sup>a</sup>Source of the food where children obtain their food



**Figure 2.** a) Multiple correspondence analysis with fast food intake, savory snacks intake, soft drinks intake, sweets and confiture intake, pastry products intake. b) Cluster analysis. No consumers n=208 (20.2%), Consumers group n=416 (40.5%), and Frequent consumers group n=404 (39.3%)

pattern was called "Regular consumers" and was associated with those children who consume fast food, savory snacks, sweets/confiture, and pastry products once a week and once a day for soft drinks. The last pattern was named "Frequent consumers" and was associated with those children who consume more than twice a week fast food, savory snacks, sweets/confiture, pastry products, and more than twice a day for soft drinks. Most of the children were clustered in the "Regular

consumers" (40.5%) and "Frequent consumers" (39.3%) groups, and 20.2% in the "Less frequent consumers" cluster (Figure 2b shows clusters according to MCA's Z values).

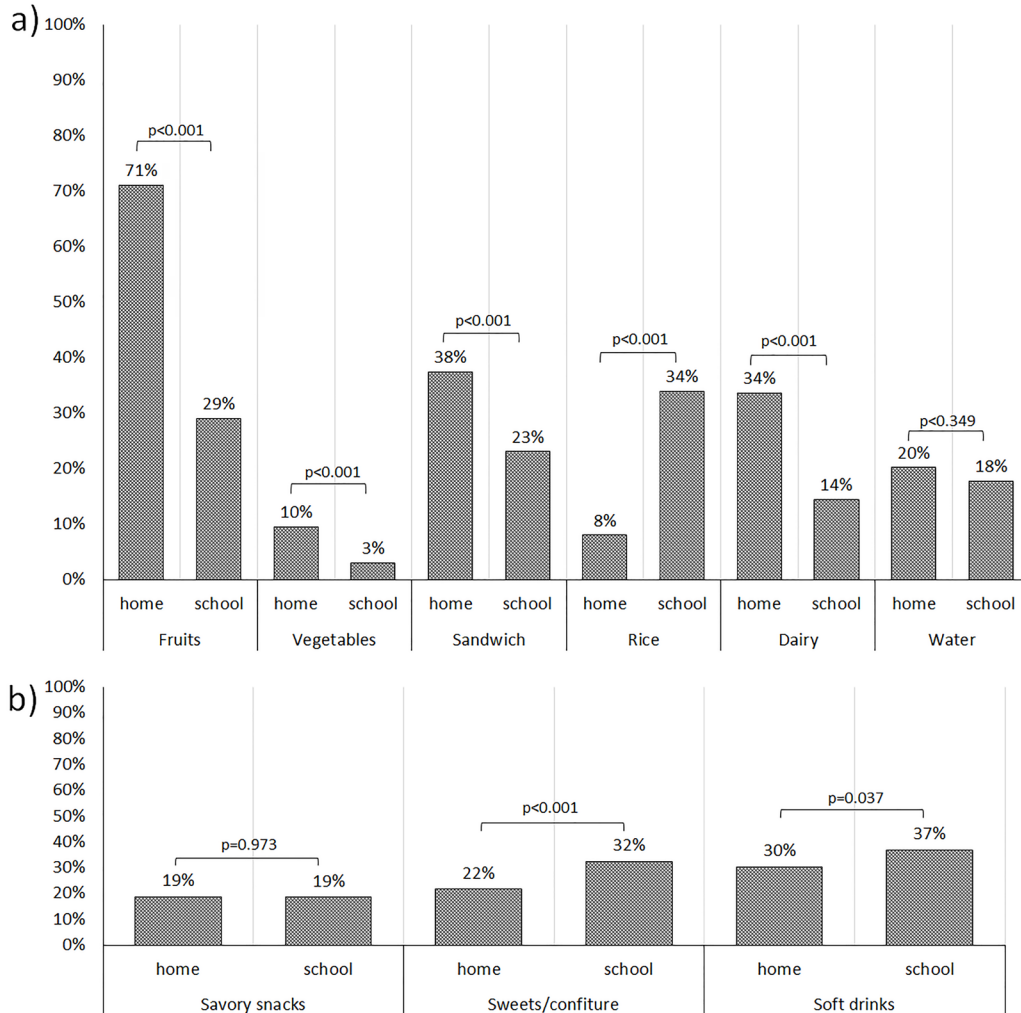
#### School snacks

In total 54% of children bought their snacks at school (n=718, average snack allowance was 1.2±0.5 USD per day); 17% brought their snacks from home, and 16% combined both practices (i.e., both brought from home and bought at school) (Table 2).

The proportion of food groups consumed as school snacks by source (bought at school or brought from home) is presented in Figure 3. In summary, the proportion of children that reported having fruit, vegetable and dairy products as a snack were higher among those who brought from home the snack in comparison who bought at school ( $p$ -values  $<0.001$ ). An important percentage of the participants reported the consumption of sweets and soft drinks as school snacks, although these percentage was higher among children who bought their snacks at school (sweets: 32% at school vs. 22% from home  $p<0.001$ ; soft drinks 37% at school vs. 30% from home,  $p=0.037$ ). There were no differences in the water ( $p=0.349$ ) and savory snacks intake ( $p=0.973$ ) between the children who

brought their snacks from home compared with those who bought them at school. Twenty-four percent of the children who reported bringing money to school indicated buying fast food (data unavailable for children bringing their snacks from home).

Associations between school snack source and screen time with a weekly or daily intake of energy-dense unhealthy food groups Buying the snack at school was associated with a more frequent intake of sweets/confiture (OR=1.56, 95% CI=1.05-2.32,  $p<0.05$ ) and fast food (OR=2.01, 95% CI=1.15-3.50,  $p<0.05$ ) over the week.



**Figure 3.** Proportion of intake of the food groups consumed as school snacks by source. a) Nonprocessed food, b) Processed food; n = 336; home=brought from home, school=bought at school

Bringing money to buy snacks in the school kiosks was associated with being classified as the frequent consumer of energy-dense unhealthy food group (OR=1.99, 95% CI=1.40-2.82,  $p<0.01$ ).

Spending two or more hours per day on screen devices was associated with a more frequent

intake of sweets (OR=2.13, 95% CI=1.54-2.94,  $p<0.001$ ), savory snacks (OR=2.11, 95% CI=1.43-3.10,  $p<0.01$ ) and fast food (OR=1.67, 95% CI=1.14-2.44,  $p<0.05$ ). Finally, spending two or more hours per day on screens was independently associated with being classified as frequent consumer of energy-dense unhealthy food group (OR=1.67, 95% CI=1.18-2.36,  $p<0.01$ ) (Table 3).

**Table 3.** Associations between sociodemographic characteristics, screen time and snack source

	High intake of sweets/confiture (≥2 days/week)	High intake of savoury snacks intake (≥2 days/week)	High intake of fast food (≥2 days/week)	High intake of pastry products (≥2 days/week)	High intake of soft drinks (≥2 days/week)	High intake of unhealthy food groups
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
<b>Snack source</b>						
Brought from home (ref)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Brought from home and bought at school	1.48 (0.90-2.41)	0.80 (0.48-1.34)	1.70 (0.91-3.21)	1.56 (0.84-2.89)	1.07 (0.58-1.99)	1.30 (0.81-2.09)
Bought at school	1.56 (1.05-2.32) *	1.45 (0.94-2.22)	2.01 (1.15-3.50) *	1.50 (0.96-2.34)	1.11 (0.69-1.77)	1.99 (1.40-2.82) **
<b>Screen time</b>						
<2 hours/day (ref)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
>2 hours/day	2.13 (1.54-2.94) ***	2.11 (1.43-3.10) **	1.67 (1.14-2.44) *	1.40 (0.88-2.24)	1.32 (0.94-1.85)	1.67 (1.18-2.36) **
BMI z-score	0.93 (0.84-1.03)	1.02 (0.91-1.15)	0.96 (0.81-1.13)	0.97 (0.78-1.21)	1.01 (0.88-1.16)	0.93 (0.82-1.05)
Age (years)	1.19 (1.01-1.41)*	1.06 (0.94-1.19)	1.20 (0.99-1.46)	0.97 (0.86-1.11)	1.03 (0.87-1.23)	1.10 (0.96-1.26)
<b>Sex</b>						
Girls (ref)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Boys	0.53 (0.39-0.73) **	1.17 (0.86-1.60)	1.13 (0.83-1.56)	0.76 (0.50-1.16)	1.15 (0.84-1.56)	0.89 (0.67-1.18)
<b>Socioeconomic status</b>						
Low (ref)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Medium	0.78 (0.48-1.27)	1.09 (0.66-1.79)	1.05 (0.63-1.74)	0.85 (0.48-1.53)	0.76 (0.52-1.09)	1.06 (0.65-1.73)
High	0.67 (0.40-1.13)	1.10 (0.83-1.45)	1.32 (0.83-2.12)	0.75 (0.42-1.34)	0.67 (0.43-1.04)	1.13 (0.76-1.68)

The model was fitted to BMI, age, sex and socioeconomic status. \* =  $P < 0.05$ ; \*\* =  $P < 0.01$ ; \*\*\* =  $P < 0.001$   
 a Brought from home include children who reported bringing their snacks from home and do not bring money, and those who reported bringing food from home and also bringing money to buy it (n=336)  
 b Bought at school include children who reported bringing money to buy their snack exclusively (n=556)

## Discussion

Our study documents how urban Ecuadorian children maintain unhealthy dietary behaviors that could be conducive to non-communicable diseases. Even though selling processed and ultra-processed foods and beverages with a red traffic light or with non-caloric sweeteners is forbidden at schools, our analysis suggests that buying food in the school kiosks is prevalent and associated with the intake of energy-dense unhealthy ultra-processed food groups over the week.

Two out of ten children reported buying fast food or savory snacks at school, three out of ten reported buying sweets and confiture and four out of ten bought soft drinks at school. The last can be an indirect indicator of the school food kiosks regulation compliance. The reasons for these results are diverse; according to the available data, the strategy seems not to be evaluated, updated or designed, considering the contextual and cultural aspects of the available evidence (15,30).

In this context, in April 2020, during the COVID-19 lockdown, the national parliament issued a national school food policy (30). The last demonstrated interest in the topic from policymakers.

Nevertheless, the policy seems not to have developed considering the local problems, barriers and facilitators, and local context in general. In addition, as far as we know, the policy was developed without the participation of local stakeholders and seemed not to be developed according to the available evidence of successful strategies. As a result, the strategies described are succinct. The policy focuses exclusively on food availability without considering other influential factors.

Furthermore, details about forbidden or allowed food items are not included; for example, nothing is mentioned about micronutrient content, type of fat, refined cereals, artificial sweeteners, processed and ultra-processed foods or food labels (30). Although in-person classes in the national school system started progressively in September 2021 (31), we could not find any additional update or plan to implement or evaluate the national food policy.

The large body of evidence must be considered to improve the strategies; in that sense, a recent systematic review of qualitative studies identified several barriers regarding the compliance of school food policies which seem not to be considered in the

current policy (32). The most common barriers include reductions in profit or revenues, availability of unhealthy food in the school proximities and, sociocultural aspects such as poor knowledge in the community or negative attitudes of local stakeholders towards the policies. These barriers have been previously identified in local qualitative and contextual research (16,33,34). Food kiosks owners often complain about the large availability of street vendors in the school surroundings or the poor preference of children to acquire fruit and vegetables, resulting in considerable food waste and profit losses. Besides, our data demonstrate that although the snacks sent from home seem to be healthier (16), a large proportion of parents (19-30%) sent savory snacks, sweets/confiture and soft drinks for the school snack. Previous studies performed in Cuenca demonstrated that poor parental knowledge, lack of time to prepare healthy snacks, children's financial autonomy, parental permissiveness, and unfavorable school support are influential factors for (un)healthy eating behaviors among schoolchildren and adolescents (35). None of these contextual and influential factors is considered in the school food policy.

Children in Ecuador are exposed to marketing and advertisement (6,36). Our results show that children spend an average of 3.5 h/day on sedentary screen activities, and 66.4% of children spend more than two hours on sedentary screen activities during school days. These figures seem to have increased, a study published in 2015 reported that Ecuadorian adolescents spent on average 2.2 h/day in sedentary activities (37), similarly, according to the national health survey performed in 2012, only 44.5% of children and adolescents exceeded two hours per day on screen-time sedentary activities (5).

Worryingly, our data suggest that spending more time on screen devices is associated with a pattern of intake of energy-dense ultra-processed unhealthy foods. Previous research indicated that sedentary screen time activities, such as high TV exposure, could be associated with a high intake of unhealthy food (38,39). The last could be explained due to non-conscious eating (40). Besides,

children are exposed to marketing during TV advertising, which promotes high-calorie products (10). These results highlight the urgent need to regulate food advertisements and marketing in TV, social media, and the school setting. According to the new school food policy, "The national health authority will coordinate with the competent Regulatory and Control Agency the restriction of advertising processed or ultra-processed foods and beverages with high salt, sugar and fat as well as those containing sweeteners". Once again, this is a good starting point that must be clarified to avoid ambiguity. For example, it is unclear if the traffic-light food label will be used to define the high content of salt, sugar and fat, and implementation details are not specified.

Undoubtedly, the school environment plays a crucial role in children's eating habits due to their time in school; for many children, at least two meals take place there (11). Our results highlight that purchasing food at school and sedentary screen time are potentially important and independent risk factors for unhealthy eating behaviors. Therefore, both factors should be the target of ongoing and future policy actions to enhance a more significant impact on children's health. One of the limitations of this study was that certain food groups were not considered (e.g., meat or fish) in the questionnaire used. Since this is a cross-sectional study, causation cannot be inferred. Nevertheless, considering the absence of formal evaluations, our results reasonably estimate the school food kiosks regulation compliance. We included a randomly selected representative sample of children living in urban areas; our data can be extrapolated to other urban settings in Ecuador..

### **Conclusions**

This cross-sectional documents how Ecuadorian children maintain unhealthy food intake practices conducive to non-communicable diseases. Although the regulation of the school food kiosks had been in force, the school still seems to be a source

of intake of unhealthy food groups. Furthermore, screen time is strongly associated with unhealthy dietary patterns. More robust evidence-based policies are urgently needed to ensure that schools are healthy and supportive environments. Policymakers need to recognize the need to design culturally appropriate evidence-based strategies, which must be evaluated and adapted using good-quality research..

### **Acknowledgments**

We are grateful to the parents, schools, students, authorities, and all the members of the project, especially to Elisabeth Rodas, Jorge Brito and Adriana Quezada for their insight and initial support. This work was developed within a joint postgraduate program of VLIR Network Ecuador.

### **Conflict of Interest**

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.









### **References**

1. Vazquez CE, Cubbin C. Socioeconomic Status and Childhood Obesity: a Review of Literature from the Past Decade to Inform Intervention Research. *Curr Obes Rep.* 2020; 9(4):562-570. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00400-2>
2. WHO. World Health Organization. 2021 [citado 16 de agosto de 2021]. Obesity and overweight. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
3. Guertin C, Pelletier L, Pope P. The validation of the Healthy and Unhealthy Eating Behavior Scale (HUEBS): Examining the interplay between stages of change and motivation and their association with healthy and unhealthy eating behaviors and physical health. *Appetite.* 2020;144:104487. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104487>
4. INEC. Salud, Salud Reproductiva y Nutrición [ENSANUT 2018 [Internet]. 2018 [citado 23 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/salud-salud-reproductiva-y-nutricion/>
5. Andrade S, Ochoa-Avilés A, Freire W, Romero N, Orellana D, Contreras T, et al. Results From Ecuador's 2018 Report

- Card on Physical Activity for Children and Youth. *J Phys Act Health* 2018; 15 (S2): S344-S346. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0536>
6. Ochoa-Avilés A, Verstraeten R, Lachat C, Andrade S, Van Camp J, Donoso S, et al. Dietary intake practices associated with cardiovascular risk in urban and rural Ecuadorian adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2014; 14: 939. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-939>
  7. Hawkes C, Jewell J, Allen K. A food policy package for healthy diets and the prevention of obesity and diet-related non-communicable diseases: the NOURISHING framework. *Obes Rev*. 2013;14(S2):159-168. <https://doi.org/10.1111/obr.12098>
  8. Story M, Nannery MS, Schwartz MB. Schools and obesity prevention: creating healthy school environments and policies to promote healthy eating and physical activity. *Milbank Q*. marzo de 2009;87(1):71-100. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1468-0009.2009.00548.x>
  9. Wethington HR, Finnie RKC, Buchanan LR, et al. Healthier Food and Beverage Interventions in Schools: Four Community Guide Systematic Reviews. *Am J Prev Med*. 2020;59(1):e15-e26. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.01.011>
  10. Webster EK, Staiano AE. Extended Heavy Television Viewing May Impact Weight Long Term in Adolescents. *J Adolesc Health*. 2020;66(5):517-519. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.02.007>
  11. Clarke N, Pechey E, Mantzari E, et al. Impact of health warning labels on snack selection: An online experimental study. *Appetite*. 2020; 104744. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104744>
  12. Lavriša Ž, Hristov H, Kelly B, Pravst I. Regulating children's exposure to food marketing on television: are the restrictions during children's programmes enough? *Appetite*. 2020;154:104752. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104752>
  13. McHugh C, Hurst A, Bethel A, Lloyd J, Logan S, Wyatt K. The impact of the World Health Organization Health Promoting Schools framework approach on diet and physical activity behaviours of adolescents in secondary schools: a systematic review. *Public Health*. 2020;182:116-24. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.02.006>
  14. Ministerio de Salud del Ecuador. Reglamento Sanitario De Etiquetado De Alimentos Procesados Para El Consumo Humano. Ecuador; 2013 p. 8.
  15. Ministerios de Educación y Salud del Ecuador. Reglamento De Bares Escolares Del Sistema Nacional De Educación. Ecuador; 2014 p. 9.
  16. Rivas-Mariño G. Análisis de la implementación de las normativas de oferta de alimentos y educación física en escuelas de Quito, 2019. Instituto Nacional de Salud Pública de México; 2021.
  17. INEC. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), Diciembre 2019. Noticia. 2020;6.
  18. Ministerio de Educación del Ecuador. Valores de pensiones y matrículas de las Instituciones Educativas regimen Sierra-Amazonia 2018-2019 [Internet]. 2018 [citado 10 de julio de 2020]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/ZONA6-SIERRA-AMAZONIA-2018-2019.pdf>
  19. Molina-Cando MJ, Escandón S, van Dyck D, Cardon G, Salvo D, Fiebelkorn F, et al. Nature relatedness as a potential factor to promote physical activity and reduce sedentary behavior in Ecuadorian children. *PLoS ONE*. 2021;16(5): e0251972. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251972>
  20. IPEN. International Physical Activity and the Environment Network (IPEN) [Internet]. 2017 [citado 1 de junio de 2020]. Disponible en: [http://ipenproject.org/methods\\_gis.html](http://ipenproject.org/methods_gis.html)
  21. INEC. 2011. 2011 [citado 8 de mayo de 2020]. p. 1-4 Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE 2011. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-deestratificacion-del-nivel-socioeconomico/>
  22. Lera L, Fretes G, González CG, Salinas J, Vio F. Validación de un instrumento para evaluar consumo, hábitos y prácticas alimentarias en escolares de 8 a 11 años. *Nutr Hosp*. 2015;31(5):1977-1988. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8607>
  23. Pitt E, Cameron CM, Thornton L, et al. Dietary patterns of Australian children at three and five years of age and their changes over time: A latent class and latent transition analysis. *Appetite*. 2018; 129:207-216. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.07.008>
  24. Cerin E, Sit CHP, Huang YJ, Barnett A, Macfarlane DJ, Wong SSH. Repeatability of self-report measures of physical activity, sedentary and travel behaviour in Hong Kong adolescents for the iHealth(H) and IPEN – Adolescent studies. *BMC Pediatr*. 2014; 14:142. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-142>
  25. Dong Y, Lau PWC, Dong B, et al. Trends in physical fitness, growth, and nutritional status of Chinese children and adolescents: a retrospective analysis of 1.5 million students from six succes-

- sive national surveys between 1985 and 2014. *Lancet Child Adolesc Health.* 2019;3(12):871-880. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(19\)30302-5](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(19)30302-5)
26. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020;4(1):23-35. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(19)30323-2)
27. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, De Ridder J. *International Standards for Anthropometric Assessment.* ISAK 2011.
28. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85(9):660-667. <https://doi.org/10.2471/blt.07.043497>
29. World Health Organization (WHO) 2019. BMI-for-age (5-19 years). Disponible en: [https://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)
30. Asamblea Nacional Republica del Ecuador. Ley Orgánica de Alimentación Escolar. Ecuador; 2020 p. 24.
31. Ecuavisa. <https://www.ecuavisa.com/>. 2021 [citado 9 de noviembre de 2021]. En noviembre inicia el plan de retorno a clases presenciales de forma obligatoria. Disponible en: <https://www.ecuavisa.com/noticias/ecuador/en-noviembre-inicia-el-plan-de-retorno-a-clases-presenciales-de-forma-obligatoria-CD1027949>
32. Ronto R, Rathil N, Worsley A, Sanders T, Lonsdale C, Wolfenden L. Enablers and barriers to implementation of and compliance with school-based healthy food and beverage policies: a systematic literature review and meta-synthesis. *Public Health Nutr.* 2020/04/22 ed. 2020;23(15):2840-2855. <https://doi.org/10.1017/s1368980019004865>
33. Freire WB, Waters WF, Rivas-Mariño G, Nguyen T, Rivas P. A qualitative study of consumer perceptions and use of traffic light food labelling in Ecuador. *Public Health Nutr.* 2016/09/13 ed. 2017;20(5):805-813. <https://doi.org/10.1017/s1368980016002457>
34. Angélica Ochoa GRM and RV. Tackling overweight and obesity in Ecuador: Policies and strategies for prevention. *Nutrition Exchange 8. Emergency Nutrition Network (ENN).* 2017; 8: 12-14 <https://www.enonline.net/hex>
35. Verstraeten R, Van Royen K, Ochoa-Avilés A et al. A Conceptual Framework for Healthy Eating Behavior in Ecuadorian Adolescents: A Qualitative Study. *PLOS ONE.* 2014;9(1):e87183. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087183>
36. Verstraeten R, Leroy J, Pieniak Z, Ochoa-Avilés A, Holdsworth M, Verbeke W, et al. Individual and Environmental Factors Influencing Adolescents' Dietary Behavior in Low- and Middle- Income Settings. *PLOS ONE.* 2016; 11: e0157744. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157744>
37. Andrade S, Verloigne M, Cardon G. et al. School-based intervention on healthy behaviour among Ecuadorian adolescents: effect of a cluster-randomized controlled trial on screen-time. *BMC Public Health.* 22 de septiembre de 2015;15:942. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2274-4>
38. Higgs S. Manipulations of attention during eating and their effects on later snack intake. *Appetite.* 2015;92: 287-294. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.033>
39. Shqair AQ, Pauli LA, Costa VPP, Cenci M, Goettens ML. Screen time, dietary patterns and intake of potentially cariogenic food in children: A systematic review. *J Dent.* 2019;86:17-26. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.06.004>
40. Tapper K, Seguias L. The effects of mindful eating on food consumption over a half-day period. *Appetite.* 2020;145:104495. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104495>

## Ultra-processed food consumption and nutritional status in Uruguayan and Brazilian children between three to five years

Isabel Pereyra-González<sup>1,2</sup> , Romina Buffarini<sup>3</sup> , Andrea Gomez<sup>4</sup> , Simone Farías-Antúnez<sup>3</sup> ,  
Andrea Mary Fletcher<sup>5</sup> , Lucía Gómez Garbero<sup>1</sup> , Augusto Ferreira Umpiérrez<sup>1</sup> ,  
Marlos Rodrigues Domingues<sup>3</sup> , Mariângela Freitas da Silveira<sup>3</sup> .

**Abstract: Ultra-processed food consumption and nutritional status in Uruguayan and Brazilian children between three to five years. Introduction.** There is growing consensus globally that the consumption of ultra-processed food (UPF) can negatively affect the nutritional status of children. **Objective.** The present study aims to evaluate associations between the consumption of UPF and the nutritional status in a sample of Uruguayan and Brazilian preschoolers belonging to two studies: the ENDIS Study and the Pelotas 2015 Birth Cohort. **Materials and methods.** We conducted a cross-sectional analysis. The main outcome measure was obesity defined as BMI for age and sex  $\geq +3$  z-scores. The score of UPF consumption was the main exposure measured. Each positive answer of habitual intake was added up to create a UPF score ranging from zero to six or more UPF. Crude and adjusted logistic regressions were performed for the associations between UPF consumption and nutritional status in preschoolers. **Results.** The final sample consisted of 8,687 preschool children, 50.8% belonging to the Uruguayan study, while the remaining 49.2% belonged to the Brazilian study. Nearly 5% of the sample of young children were obese. We didn't observe a relationship between the score of UPF consumption and obesity, the odds ratio (OR) was 1.04 (95% CI, 1.00-1.09). Adjustments resulted in modest attenuation of the relationship and a lack of statistical significance. However, in children under 48 months, the score of UPF consumption was directly associated with childhood obesity. **Conclusions.** Results suggest that higher consumption of UPF is associated with obesity in Uruguayan and Brazilian preschool children under 4 years of age. These findings suggest that actions to reduce ultra-processed food consumption could lead to diminish obesity patterns and bring important public health benefits.. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 47-57.**

**Keywords:** child, childhood obesity, eating behavior, ultra-processed foods, body mass index.

**Resumen: Consumo de alimentos ultraprocesados y estado nutricional en niños de tres a cinco años uruguayos y brasileños. Introducción.** Existe creciente consenso a nivel mundial de que el consumo de alimentos ultraprocesados puede afectar negativamente el estado nutricional de los niños. **Objetivo.** El presente estudio tiene como objetivo evaluar asociaciones entre el consumo de ultraprocesados y el estado nutricional en una muestra de preescolares uruguayos y brasileños pertenecientes a dos estudios: el Estudio ENDIS y la Cohorte de Nacimiento de Pelotas 2015. **Materiales y métodos.** Se realizó un análisis transversal. La principal medida de resultado fue la obesidad definida como el IMC/edad y sexo  $\geq +3$  puntuaciones z. La puntuación del consumo de ultraprocesados fue la principal exposición. Cada respuesta positiva de la ingesta habitual se sumó para crear una puntuación de ultraprocesados que oscilaba entre cero y seis o más. Se realizaron regresiones logísticas crudas y ajustadas. **Resultados.** La muestra final estuvo constituida por 8.687 niños, de los cuales el 50,8% pertenecía al estudio uruguayo, mientras que el 49,2% restante pertenecía al estudio brasileño. Casi el 5% de la muestra de niños pequeños eran obesos. No observamos relación entre la puntuación del consumo de ultraprocesados y la obesidad, el odds ratio (OR) fue de 1,04 (IC 95%, 1,00-1,09). Los ajustes dieron lugar a modesta atenuación de la relación y falta de significación estadística. Sin embargo, en menores de 48 meses la puntuación de consumo de ultraprocesados se asoció directamente con la obesidad infantil. **Conclusiones.** Los resultados sugieren que un mayor consumo de ultraprocesados se asocia con obesidad en preescolares uruguayos y brasileños menores de 4 años. Estos hallazgos sugieren que las acciones para reducir el consumo de alimentos ultraprocesados podrían conducir a una disminución de los patrones de obesidad y traer importantes beneficios para la salud pública. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 47-57.**

**Palabras clave:** niño, obesidad infantil, conducta alimentaria, alimentos procesados, índice de masa corporal.

<sup>1</sup>Faculty of Health Sciences, Catholic University of Uruguay. <sup>2</sup>Faculty of Health Sciences, Catholic University of Maule. <sup>3</sup>Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas. <sup>4</sup>Faculty of Medicine, Kaleidos, University of Cuenca. <sup>5</sup>Pontifical Catholic University of Chile. Autor para la correspondencia: Isabel Pereyra-González, e-mail: ipereyra@ucm.cl.

### Introduction

Ultra-processed food (UPF) is defined as formulations of ingredients, mostly of exclusive industrial use, typically created by a series of



industrial techniques and processes (1). Globally, there is growing evidence of the detrimental effects that UPF consumption can have on health across the life course (2–4). The Working Group on Science and Evidence for Ending Childhood Obesity of the World Health Organization (WHO) published evidence that modifiable risk factors such as lack or short breastfeeding duration, poor dietary habits (high calories, sugar and fat foods), lack of physical activity, obesogenic family environment and distorted sleeping patterns can cause excess weight gain in children (5). Some studies have found that preschool and school-aged children with higher UPF consumption had higher body mass index (BMI) or fat mass index, although literature in this area is still scarce (6,7). The convenience of UPFs due to their low cost, highly palatable and addictive taste, ease of accessibility, readiness-to-consume with minimal preparation, and persuasive marketing, which may promote overconsumption, led to these foods being consumed more than any other type of food, despite public health campaigns encouraging people to avoid over-consumption of these products (7–12). Research examining the UPF contribution to total energy intake in young children is minimal, however, one study from New Zealand identified that 45% of the energy intake in children from 1 year of age was from UPF and increased to 51% by 5 years of age, indicating that UPF contributed a substantial amount of energy to the diets of young children (13).

The Pan-American Health Organization has determined that over recent years sales of ultra-processed products have risen rapidly, including in Brazil and Uruguay (2,14). It has also been determined in Brazil that the price of UPF has been inversely associated with the prevalence of being overweight and obese, with a higher prevalence in low socioeconomic populations (10). A recent publication showed that Uruguayan schoolchildren are consuming calories in excess and that UPFs comprised 28% of their daily intake on average (15).

Although many studies highlight the importance of UPF consumption in school-

age children, there is less available information focusing on younger children, and there is even less available research in these two countries investigating associations with the demographic, socioeconomic, and nutritional status of these children. The present study aims to evaluate associations between the consumption of UPF and the nutritional status in a sample of Uruguayan and Brazilian preschoolers belonging to two studies: the ENDIS Study and the Pelotas 2015 Birth Cohort.

## **Materials and methods**

We conducted a cross-sectional secondary data analysis using data population-based surveys. Data were collected in the “*Encuesta de Nutrición, Desarrollo Infantil y Salud*” (ENDIS), conducted by the Uruguayan Ministry of Social Development and the Pelotas 2015 Birth Cohort from Brazil.

The ENDIS assessed representative samples of children from urban locations. The analytical sample of this survey comprised 939 children from the 2013-14 survey, 1637 children from the 2015-16, and 1421 children from the 2018 survey. Our analytic sample for the whole country had 3,997 children

The Brazilian survey included all live births in Pelotas in 2015, from mothers living in the urban area of the city (4,387 live births). Our analytic sample had 4,275 children (16).

Our estimated sample size was informed by the results of Corvalan et al. who described a prevalence of overweight and obesity in Brazil and Uruguay of 7.3% and 7.2% respectively in children under 5 years (17). Assuming that the intake of UFP would increase the prevalence of obesity in children and the effect size of odds ratio (OR) would be similar to the study of da Costa et al. (18), with 90 % power assuming a two-sided test at  $\alpha = 0.05$ , the final sample size would be of at least of 242 young children with obesity and the same amount without obesity.

### *Nutritional Status*

Anthropometric measurements were performed by trained field workers. In Uruguay data was collected using a Seca scale (sensitivity of 0.1 kg) and stadiometer (sensitivity of 0.5 cm). In Brazil, a TANITA® scale (model UM-080, sensitivity of 0.1 kg) and Harpenden® stadiometer (sensitivity of 0.1 cm) were used. Our

main outcome was obesity (BMI z-score for age and sex  $\geq +3$ ) (19). Anthropometric data were processed using Anthro Plus software from the World Health Organization (version 1.0.4; World Health Organization; Geneva, Switzerland) (20).

#### *UPF consumption*

UPF groups were considered: processed meat products (hamburgers, hot dogs, and poultry/fish nuggets), ready to heat and/or eat food (soup, pure, stock cubes, fried potatoes, instant noodles), packaged dairy desserts, sweets (i.e. candy, chocolate, jelly, ice cream), cookies (i.e. biscuits, cakes), chips, chocolate milk, and sweetened drinks (i.e. soft drinks or artificial juices). A UPF score ranging was created by summing positive responses for each group. The score of UPF consumption was the main exposure.

#### *Covariables*

The following variables were used as possible confounders: country, child's sex, age in months, weight at birth z-scores, maternal education, family income and exclusive breastfeeding duration (EBF) (quintiles and terciles).

#### *Analysis*

Multilevel analysis was considered with the intention to nest the individuals within groups (studies or countries). The intraclass correlation coefficient (ICC) was low, so we used the fixed effects approach.

Student's T-test, ANOVA and  $\chi^2$  test were applied to compare continuous variables and categorical variables, respectively. Logistic regressions analyses were performed with and without adjustment. We analyzed by data pool and separately by surveys and age (cut-off point 4 years), considering differences in the descriptive analysis. Statistical significance was set at  $p < 0.05$ . Statistical analyses were performed in R version 4.1.1.

#### *Ethical Standards Disclosure:*

ENDIS study was approved by the Ethics Committee from the University of the Republic of Uruguay (Resolution no. 159, file number 070153- 000486-13) and Pelotas 2015 Birth Cohort was approved by the School of Physical Education (ESEF) Ethics Committee (approval number 26746414.5.0000.5313) for Brazilian participants. Written informed consent was obtained from the child's responsible adult.

## **Results**

Table 1 provides the sociodemographic characteristics of the total sample and by country. The mean age was about 43.4 (SD $\pm$ 7.31) months and there was a similar proportion of female and male children. The overall prevalence of childhood obesity was 4.61%. Brazilian preschoolers had a higher prevalence of obesity (5.43%) than Uruguayan (3.68%,  $p < 0.001$ ). The mean breastfeeding duration was 3.38 (SD  $\pm$  2.46) months. The mean score of UPF consumption in the total sample was 3.52 (SD  $\pm$  2.53). The mean z Weight at birth was 0,01 (SD $\pm$ 1.24) with statistical differences between countries.

Household socioeconomic characteristics and descriptive information on the children's nutritional status according to the survey are presented in Table 2. The prevalence of obesity ranged from 2.41% in the Uruguayan 2013-14 survey to 5.43% in the Brazilian cohort.

In Brazil, the mean of UPF intake was almost 5 groups, while in Uruguay, among 1 to almost 3 (2.53 at 2013-14, 1.23 for the 2015-16-and 2.13 for the 2018 survey). With respect to the eight groups of UPF analyzed, the UPF groups that were more frequently consumed were dairy desserts, cookies, sweets (i.e. candy, chocolate, jelly, ice cream) and soft drinks.

The survey with the higher proportions of UPF consumption for individual groups was the Brazilian, where 90.01% of the included children consumed packaged dairy desserts, 89.39% frequently ate cookies, and 76.28% sweets. In Uruguay, the survey with the higher proportions was the 2013-14 survey with 51.07%, 48.82%, and 59.10% for dairy desserts, cookies and sweets, respectively (Table 2).

Table 3 showed the prevalence of obesity according to socio-demographic characteristics, exclusive breastfeeding duration and UPF intake groups and UPF score. Results showed that obesity was higher among older children (mean age of children with obesity 44.88 months and 43.35 months in children without obesity,  $p < 0.001$ ) and those with higher weight z-scores at birth (8.25% in children with z-score higher than 1,  $p = 0.000$ ).

**Table 1.** Anthropometric, socioeconomic, and ultra-processed food intake data for children and their households according to country

Variable	Total		Uruguay (surveys: 2013-14, 2015-16 and 2018)		Brasil (survey: 2018)		p value
	N (%)		N (%)		N (%)		
Male	4232(51.17)		2068(51.74)		2164(50.62)		
Female	4040(48.83)		1929(48.26)		2111(49.38)		0.400 <sup>b</sup>
Income 1st	2661(33.55)		1329(33.25)		1332(33.66)		0.806 <sup>b</sup>
Income 2nd	2694(33.97)		1385(34.65)		1309(32.91)		
Income 3rd	2576(32.48)		1260(32.10)		1316(33.42)		
Obesity	345(4.61)		147(3.68)		198(5.43)		<0.001 <sup>b</sup>
	Mean (SD)	Min-Max	Mean (SD)	Min/Max	Mean (SD)	Min/Max	
Age (mo)	43.4(7.31)	22-60	38.31(8.81)	24-60	45.52(2.58)	22-60	<0.001 <sup>c</sup>
EBF (mo)	3.38(2.46)	0-8	4.76(1.91)	0-8	2.12(2.13)	0-8	<0.001 <sup>c</sup>
W-birth <sup>a</sup>	0.01(1.24)	-5.9-7.7	-0.19(1.37)	-5.9-6.6	0.22(1.07)	-4.3-7.7	<0.001 <sup>c</sup>
UPF count	3.52(2.53)	0-8	2.06(1.52)	0-7	5.41(1.97)	0-8	<0.001 <sup>c</sup>

EBF: exclusive breastfeeding; yrs: years; BMI; body mass index; SD: standard deviation; mo: months; W-birth: z Weight at birth; UPF: ultra-processed food. \*p value: <sup>b</sup>. Chi-square test for country; <sup>c</sup> Student's T-test. <sup>a</sup>. z Weight at birth: INTERGROWTH references

**Table 2:** Anthropometric, socioeconomic, and ultra-processed food intake data for children and their households according to survey

Variable	Uruguay 2013-14	Uruguay 2015-16	Brasil 2018	Uruguay 2018	p value*
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
Sex					0.400 <sup>b</sup>
Male	486(51.76)	866(52.90)	2164(50.62)	716(50.46)	
Female	453(48.24)	771(47.10)	2111(49.38)	705(49.54)	
Income terciles					
1st	344(36.66)	537(32.86)	1332(33.66)	448(31.98)	<0.001 <sup>b</sup>
2nd	312(33.23)	588(35.98)	1309(32.91)	485(34.62)	
3rd	283(33.11)	509(31.15)	1316(33.42)	468(33.40)	
Obesity	21(2.41)	85(5.32)	198(5.43)	41(2.99)	<0.001 <sup>b</sup>
Processed meat	270(28.75)	374(22.86)	2470(61.64)	280(20.11)	<0.001 <sup>b</sup>
Ready to eat	195(20.77)	72(4.40)	1815(45.32)	265(19.04)	<0.001 <sup>b</sup>
Dairy desserts	477(51.07)	506(30.93)	3605(90.01)	464(33.33)	<0.001 <sup>b</sup>
Sweets	555(59.10)	362(22.11)	3055(76.28)	462(33.12)	<0.001 <sup>b</sup>
Cookies	455(48.82)	374(22.85)	3579(89.39)	604(43.30)	<0.001 <sup>b</sup>
Soft drinks	272(29.18)	686(41.90)	2016(50.35)	729(52.29)	<0.001 <sup>b</sup>
Salty snacks	- <sup>a</sup>	158(7.70)	2450(61.19)	175(12.54)	<0.001 <sup>b</sup>
Chocolate milk	152(16.29)	- <sup>a</sup>	2626(65.58)	- <sup>a</sup>	<0.001 <sup>b</sup>
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)
Age (mo)	34.17(5.94)	45.15(8.46)	45.52(2.58)	41.52(10.01)	<0.001 <sup>c</sup>
EBF (mo)	4.37(1.82)	5.06(1.93)	2.12(2.13)	5.09(1.95)	<0.001 <sup>c</sup>
Weight birth <sup>a</sup>	0.16(1.64)	0.3(1.39)	0.22(1.07)	-1.01(0.6)	<0.001 <sup>c</sup>
UPF count	2.53(1.54)	1.23(1.45)	5.41(1.97)	2.13(1.45)	<0.001 <sup>c</sup>

EBF: exclusive breastfeeding; yrs: years; BMI; body mass index; SD: standard deviation; mo: months; UPF: ultra-processed food. \*p value: <sup>b</sup>. Chi-square test for survey; <sup>c</sup>. ANOVA. <sup>a</sup>. z Weight at birth: INTERGROWTH references

**Table 3:** Prevalence of obesity according to socio-demographic characteristics, birth weight and exclusive breastfeeding duration

	Total population (N = 8113)		Uruguay 2013-14 (N = 871)		Uruguay 2015-16 (N = 2301)		Brazil 2018 (N = 3601)		Uruguay 2018 (N = 1340)	
	N (%)	p value	N (%)	p value	N (%)	p value	N (%)	p value	N (%)	p value
Sex		0.15*		0.80*		0.32*		0.11*		0.31*
Male	190 (4.97)		12 (2.65)		50 (5.91)		111 (6.05)		17 (2.46)	
Female	155 (4.24)		9 (2.15)		35 (4.66)		87 (4.8)		24 (3.55)	
Age (months) mean (SD)	44.9(6.44)	<0.001†	34.4(6.17)	0.91†	46.7(8.23)	0.10†	45.9 (2.48)	0.015†	41.4 (9.1)	0.894†
z Weight at birth		<0.001*		0.58*		<0.001*		<0.001*		0.23*
≤ 1	216 (3.74)		13 (2.33)		39 (3.91)		124 (4.36)		39 (2.92)	
>1	118 (8.25)		7 (3.00)		35 (9.43)		74 (9.30)		2 (6.67)	
EBF (quintiles)		<0.001*		0.85*		0.23*		<0.001*		0.59*
1	103 (7.59)		1 (2)		8 (6.9)		90 (8.47)		4 (3.1)	
2	51 (3.98)						51 (3.98)			
3	64 (3.91)		7 (1.97)		20 (6.54)		32 (4.78)		5 (1.63)	
4	80 (3.38)		11 (2.56)		33 (4.99)		15 (2.9)		21 (2.78)	
5	7 (3.59)				1 (1.22)		3 (8.11)		3 (3.95)	

\*p value: Chi-square test or Fisher's exact test with respect to surveyed children without obesity

† p value: ANOVA with respect to surveyed children without obesity

SD: standard deviation; EBF: exclusive breastfeeding.

Exclusive breastfeeding duration was associated with the prevalence of obesity in the studied children, the first quintile (shorter time) doubled the prevalence with respect to the others ( $p < 0.001$ ).

Among the individual UPF groups included in the analysis, the consumption of packaged or ready to heat and eat meals determined a prevalence of obesity of 5.43% in the group of regular consumers compared to 4.23% for those who do not ( $p: 0.029$ ). The intake of chocolate milk was associated with higher prevalence of obesity in early childhood, 5.73% in the group that consumed this on a regular basis compared with infrequent consumers (3.63%,  $p: 0.001$ ). No relationship found between the number of UPFs eaten by children with obesity, however, children without obesity consumed less UPF than children with obesity (3.4 and 3.9 respectively) (Table 4).

In table 5 presents the crude and adjusted associations between obesity and the score of UPF consumption. We did not observe a relationship between the score of UPF consumption and obesity, the odds ratio (OR) was 1.04 (95% CI, 1.00–1.09). Adjustments resulted in

a modest attenuation of the relationship and lack of statistical significance. Since the associations were similar by sex, the final analysis was not stratified. No association between the score of UPF consumption and obesity was observed in each survey separately.

The crude analyses showed that the UPF score consumption was directly associated with childhood obesity in children under 48 months. The likelihood of obesity increased by 10% per each point of the score of UPF consumption. Adjusted models (child sex, birth weight, family income and survey) did not show a difference in results. Further adjustment for the duration of exclusive breastfeeding resulted in a lack of association of obesity with the UPF consumption score. No associations were observed between UPF score and obesity in older children. Additionally, a density plot (Kernel smoothing plot) was performed to display the association based on the analysis

**Table 4:** Prevalence of obesity according to ultra-processed food consumption

	Total population (N = 8113)		Uruguay 2013-14 (N = 871)		Uruguay 2015-16 (N = 2301)		Brazil 2018 (N = 3601)		Uruguay 2018 (N = 1340)	
	N(%)	p value	N(%)	p value	N(%)	p value	N(%)	p value	N(%)	p value
Processed meat		0.56*		1*		0.02*		0.88*		0.07*
Yes	138(4.41)		6(2.36)		10(2.74)		119(5.31)		3(1.11)	
No	204(4.73)		15(2.45)		75(6.09)		77(5.49)		37(3.46)	
Ready to eat		0.03*		0.57*		0.65*		0.41*		0.18*
Yes	118(5.43)		6(3.28)		5(7.25)		96(5.75)		11(4.38)	
No	223(4.23)		15(2.2)		80(5.24)		100(5.07)		28(2.58)	
Dairy desserts		0.20*		0.93*		0.84*		0.43*		0.15*
Yes	226(4.84)		10(2.26)		25(5.05)		173(5.27)		18(4.04)	
No	116(4.17)		11(2.59)		60(5.44)		23(6.41)		22(2.45)	
Sweets		0.74*		0.17*		0.15*		0.50*		0.38*
Yes	184(4.51)		16(3.11)		13(3.66)		145(5.23)		10(2.28)	
No	158(4.7)		5(1.42)		72(5.8)		51(5.9)		30(3.32)	
Cookies		0.55*		0.56*		0.02*		0.99*		0.28*
Yes	218(4.72)		12(2.86)		10(2.74)		175(5.37)		21(3.64)	
No	124(4.39)		9(2.02)		75(6.09)		21(5.53)		19(2.48)	
Soft drinks		0.08*		0.80*		0.99*		0.27*		0.15*
Yes	174(5.04)		7(2.82)		35(5.25)		106(5.79)		26(3.69)	
No	167(4.17)		14(2.25)		50(5.38)		89(4.92)		14(2.19)	
Salty snacks		0.46*				0.43*		0.91*		0.23*
Yes	130(5.15)		- a		9(7.26)		119(5.33)		2(1.2)	
No	191(4.71)				76(5.16)		77(5.47)		38(3.23)	
Chocolate milk		0.001*		0.99*				0.04*		
Yes	146(5.73)		3(2.13)		- a		143(5.94)		- a	
No	71(3.63)		18(2.48)				53(4.31)			
UPF count mean (SD)	3.9(2.5)	0.057†	2.9(1.2)	0.319†	1.3(1.2)	0.087†	5.5(1.8)	0.602†	2.3(1.4)	0.499†

\*p value: Chi-square test or Fisher's exact test with respect to surveyed children without obesity

† p value: ANOVA with respect to surveyed children without obesity

SD: standard deviation; UPF: ultra-processed food

**Table 5:** Likelihood of obesity about ultra-processed food score intake by surveys and groups of age

	OR (IC95%) <sup>1</sup>	OR (IC95%) <sup>2</sup>	OR (IC95%) <sup>3</sup>	OR (IC95%) <sup>4</sup>	OR (IC95%) <sup>5</sup>
All participants					
UPF count	1.04 (1.00-1.09)	1.05 (0.99-1.11)	1.00 (0.94-1.07)	1.01 (0.94-1.08)	1.00 (0.94-1.07)
Participants by survey					
Uruguay 2013-14	1.15 (0.87-1.51)	1.17 (0.88-1.55)	1.14 (0.84-1.54)	1.14 (0.85-1.52)	1.16 (0.87-1.55)
Uruguay 2015-16	0.87 (0.74-1.02)	0.90 (0.75-1.07)	0.88 (0.73-1.07)	0.90 (0.74-1.09)	0.87 (0.73-1.03)
Brazil 2018	1.02 (0.95-1.1)	1.06 (0.95-1.18)	1.00 (0.92-1.08)	1.00 (0.92-1.08)	1.01 (0.94-1.09)
Uruguay 2018	1.08 (0.87-1.33)	1.08 (0.87-1.33)	1.09 (0.86-1.39)	1.08 (0.86-1.36)	1.09 (0.88-1.36)
Participants by group of age					
Children < 48 months	1.10(1.03-1.17) *	1.09(1.02-1.16) *	1.07(0.99-1.15)	1.07(0.98-1.18)	1.10(1.03-1.17) *
Children ≥ 48 months	0.97(0.87-1.07)	0.97(0.87-1.08)	0.92(0.81-1.05)	0.93(0.81-1.07)	1.00(0.90-1.12)

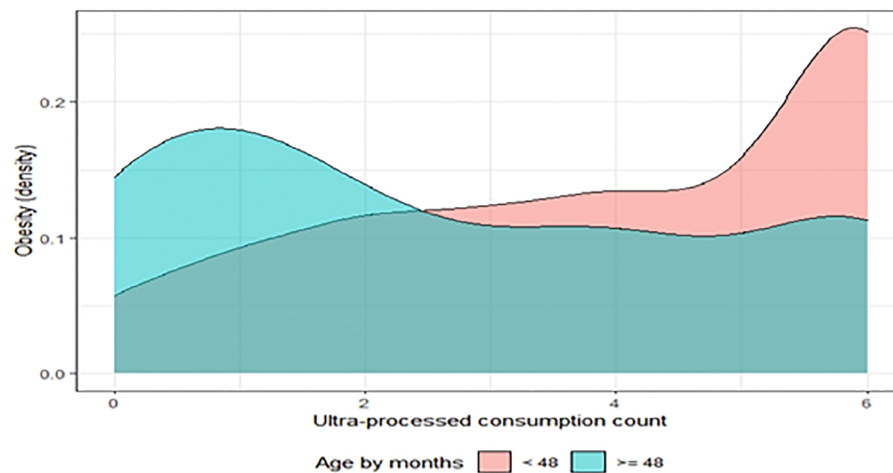
Notes: (1) Bivariate Model; (2) Adjusted for birth weight and age in months (except in age models); (3) Adjusted for sex, age in months, family income, duration of exclusive breastfeeding, survey (except in survey models); (4) Adjusted for sex, age in months, duration of exclusive breastfeeding, survey (except in survey models); (5) Adjusted for sex, age in months, family income, survey (except in survey models)

\*  $p \leq 0.05$

UPF: ultra-processed food

by age groups and allow for smoother distributions by smoothing out the noise. The Figure 1 shows the distribution of obesity data over the UPF score. The peaks of the density plot help display where values

are concentrated over the interval. In the case of the population under 48 months, the peaks of obesity are focused on the score of 6 or more UPFs.



**Figure 1:** Obesity density per ultra-processed food score, by age groups (months)

## Discussion

This study of data of young children, with a mean age of 43 months, shows that for every 100 children assessed, four were obese. Excessive fat in childhood is a risk factor for later adult disease and is associated with impaired health during childhood itself, including chronic low-grade inflammation, increased risk of hypertension, insulin resistance, fatty liver disease, orthopedic dysfunction and psychosocial distress (21,22).

Risk factors for obesity include higher birth weight and shorter breastfeeding duration. In agreement with these findings, another study with the first ENDIS survey published by this same research team demonstrated that high birth weight and childhood obesity are associated (23). The highest obesity prevalence was observed in children of the first quintile of breastfeeding duration; however, it is important to highlight that even with differences among the upper quintiles, the prevalence of obesity was always high (3.38 to 3.98%). The association between breastfeeding and obesity among a sample of the California Women, Infants, and Children (WIC) participating children found that increasing rates of exclusive breastfeeding for at least 6 months would be the most successful at reducing obesity risk (24).

The highest prevalence of obesity was observed in Brazilian children. In Brazil, a meta-analysis of studies conducted between 1986 and 2015 found high prevalence rates of obesity in the southern regions of the country (10.6% [10.2–11.0%]) (25). Meanwhile, a study of Uruguayan preschoolers found that 9.6% of toddlers under 2 years and 11.6% between 2 and 4 years had been overweight or obese (26). However, upon analyzing the Global Burden of Disease estimated attributable mortality, years of life lost, years of life lived with disability and disability-adjusted life-years, obesity is a more relevant risk factor for Brazilian population of the Rio Grande do Sul State in comparison to the Uruguayan population (27-31).

This study demonstrates that higher consumption of UPF is associated with obesity in Uruguayan and Brazilian children

younger than 4 years. These results were materially affected by additional adjustment for the duration of EBF, which suggests that associations altered by EBF may partly control for a competing mechanism, i.e. EBF is associated with adequate complementary feeding later in life (32).

Our results agreed with previous studies suggesting that greater UPF consumption predicts large gains in overall and central adiposity and may contribute to the inexorable rise in obesity (33,34). The positive gradient between obesity and UPF is consistent with the high energy density of these products (35–37). However, some authors have pointed out UPF consumption as an obesity vector, not only due to its energy density. In animal models, high doses of monosodium glutamate (a usual food additive used in ultra-processed manufacturing) are toxic to neurons involved in the regulation of metabolic homeostasis, including secretion and action of insulin, leading to an increase in fasting blood glucose levels and severe visceral fat accumulation (38). Additionally, UPF would provide readily accessible and more easily digestible substrates that can facilitate growth potential and changes of the gut microbiota (8). Lastly, UPF, may alter eating behaviors and eating patterns, promoting snacking and inattentive eating that can interrupt digestive and neural mechanisms that signal satiation and lead to overconsumption (8,39-42).

In the present study, disparities between dietary patterns related to the intake of UPF were observed. Brazilian children were the highest consumers of cookies (i.e. biscuits, cake) sweets (i.e. candy, chocolate, jelly, ice cream), or packaged dairy desserts. What these data show is that the habitual intake of UPF is high in the entire population; furthermore, in the Brazilian cohort, only a small fraction of the population does not regularly include these products. A study carried out in 13 urban primary healthcare units in São Paulo, Brazil, demonstrated that UPFs were largely consumed among children under 1 year of age and the intake of UPF was associated with lower maternal education (43). A study of Brazilians at school-age describes the participation of 25.2% of UPF in the total energy intake in the diet of children (14). A study from Uruguayan schoolchildren found that 28% of calories came from UPF and 18.9% from free sugars, practically equivalent to 100 grams of daily consumption (15). These estimated dietary shares of UPF were similar to that reported in a recent study for Argentina (27.5 % of total energy intake at children 2-5 years of age) (44).

The present study has limitations based on the inherent potential biases when using food questionnaires: underestimating food consumption and differences between the nutritional composition of the consumed foods. Measures were taken to minimize these biases in all the studies, including trained interviewers following standard protocols. As the instrument used to record food consumption was not the same in each cohort, some consumption items may have been misclassified. Finally, the study did not include serving size and no adjustments for energy intake were made, therefore we could not measure specific amounts of energy and nutrient intake.

### Conclusions

The present study shows that higher consumption of UPF is associated with obesity in Uruguayan and Brazilian preschool children under 4 years of age. These findings suggest that actions to reduce ultra-processed food consumption could lead to diminish obesity patterns and bring important public health benefits.

### Acknowledgment

The authors would like to thank the participants in this study.

### Financial Support

The project has received funding from the National Agency of Investigation and Innovation (ANII/FSPI\_X\_2020\_1\_161855. Uruguay). This article is based on data from the study "Pelotas Birth Cohort, 2015" conducted by the Postgraduate Program in Epidemiology at the Federal University of Pelotas, with the collaboration of the Brazilian Public Health Association (ABRASCO). The 2015 Pelotas Birth Cohort was also funded by the Wellcome Trust (Grant numbers 095582 and 10735\_Z\_18\_Z), the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), the Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), and the Children's Pastorate.

### Conflict of interest statement

None.

### References

1. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, et al. Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. *Public Health Nutr* 2019; 22 (5): 936–941. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>.
2. Da Costa Louzada ML, Dos Santos Costa C, Souza TN, Da Cruz GL, Levy RB, Monteiro CA. Impact of the consumption of ultra-processed foods on children, adolescents and adults' health: scope review. *Cad Saude Publica*. 2022;37 (Suppl 1): e00323020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00323020>
3. Global Food Research Program. Ultra-processed foods : A global threat to public health Changes in UPF consumption. 2021. [https://www.globalfoodresearchprogram.org/wp-content/uploads/2021/04/UPF\\_ultra-processed\\_food\\_fact\\_sheet.pdf](https://www.globalfoodresearchprogram.org/wp-content/uploads/2021/04/UPF_ultra-processed_food_fact_sheet.pdf).
4. Lane MM, Davis JA, Beattie S, et al. Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases : A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obes Rev* 2021;22 (3): e13146. <https://doi.org/10.1111/obr.13146>
5. World Health Organization (WHO). Consideration of the evidence on childhood obesity for the Commission on Ending Childhood Obesity. World Health Organization. 2016. 219 p.
6. Pereyra González I, Farías-Antúnez S, Buffarini R, et al. Ultra-processed food consumption and the incidence of obesity in two cohorts of Latin-American young children: A longitudinal study. *J Pediatr Nurs* 2023; 69: e-120-e126. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2022.12.018>
7. Costa CDS, Assunção MCF, Loret de Mola C, Cardoso JS, Matijasevich A, Barros AJD, Santos IS. Role of ultra-processed food in fat mass index between 6 and 11 years of age: a cohort study. *Int J Epidemiol*. 2021;50(1):256-265. <https://doi.org/10.1093/ije/dyaa141>
8. Zinöcker MK, Lindseth IA. The western diet-microbiome-host interaction and its role in metabolic disease. *Nutrients* 2018; 10 (3): 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu10030365>.
9. Silva Ribeiro G, de Araujo A. Consumption of Ultra-Processed Foods in Brazilian Children: An Analysis of Regional Trends. *J Pediatr Nurs* 2021; 61: e106-e111. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2021.06.006>

10. Mendes dos Passos C, Gomes Maia E, Bertazzi Levy R, Bortoletto Martins AP, Moreira Claro R. Association between the price of ultra-processed foods and obesity in Brazil. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2020; 30 (4): 589–598. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.12.011>
11. Coletro HN, Mendonça R de D, Meireles AL, Machado-Coelho GLL, Menezes MC de. Ultra-processed and fresh food consumption and symptoms of anxiety and depression during the COVID – 19 pandemic: COVID Inconfidentes. *Clin Nutr ESPEN* 2022; 47: 206–214. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.12.013>
12. Poti J, Braga B, Quin B. for Health – Processing or Nutrient Content ? *Curr Obes Rep* 2017; 6 (4): 420–431. <https://doi.org/10.1007/s13679-017-0285-4>
13. Fangupo LJ, Haszard JJ, Taylor BJ, Gray AR, Lawrence JA, Taylor RW. Ultra-Processed Food Intake and Associations With Demographic Factors in Young New Zealand Children. *J Acad Nutr Diet* 2021; 121(2): 305–313. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.08.088>
14. Teixeira de Lacerda A, Silva do Carmo A, de Sousa T, dos Santos LC. Participation of ultra-processed foods in Brazilian school children’s diet and associated factors. *Rev Paul Pediatr* 2020; 38: e2019034. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2019034>
15. Köncke F, Toledo C, Berón C, Carriquiry A. El consumo de productos ultraprocesados y su impacto en el perfil alimentario de los escolares uruguayos. *Arch Pediatr Urug* 2021; 92(2): e213. <http://dx.doi.org/10.31134/ap.92.2.11>
16. Hallal PC, Bertoldi AD, Domingues MR, et al. Cohort profile: The 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol* 2018; 47 (4): 1048–1048H. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx219>
17. Corvalán C, Garmendia ML, Jones-Smith J, et al. Nutrition status of children in Latin America. *Obes Rev* 2017; 18 (suppl 2): 7–18. <https://doi.org/10.1111/obr.12571>
18. da Costa Louzada ML, Galastri Baraldi L, Martinez Steele E, et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med* 2015; 81: 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.07.018>
19. De Onis M, Lobstein T. Defining obesity risk status in the general childhood population: Which cut-offs should we use? *Int J Pediatr Obes* 2010; 5(6): 458–460. <https://doi.org/10.3109/17477161003615583>
20. World Health Organization. WHO AnthroPlus software. [internet] (2009). Disponible en: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>
21. Popkin BM. Nutrition Transition and the Global Diabetes Epidemic. *Curr Diab Rep* 2015; 15(9):64. <https://doi.org/10.1007/s11892-015-0631-4>
22. Calder PC, Ahluwalia N, Brouns F, et al. Dietary factors and low-grade inflammation in relation to overweight and obesity. *Br J Nutr* 2011; 106 (Suppl 3): S5–78. <https://doi.org/10.1017/s0007114511005460>
23. Pereyra I, Gómez A, Jaramillo K, Ferreira A. Birth weight, weight gain, and obesity among children in Uruguay: A prospective study since birth. *Rev. Paul. Pediatr.* 2021; 39: e2019088. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2019088>
24. Chaparro MP, Wang MC, Anderson CE, Crespi CM, Whaley SE. The Association between the 2009 WIC Food Package Change and Early Childhood Obesity Risk Varies by Type of Infant Package Received. *J Acad Nutr Diet* 2020;120(3):371–385. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.09.014>
25. Ferreira CM, Reis ND dos, Castro A de O, et al. Prevalence of childhood obesity in Brazil: systematic review and meta-analysis. *J Pediatr (Rio J)* 2021; 97(5): 490–499. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2020.12.003>
26. Ministerio de Salud de Uruguay. Objetivos Sanitarios Nacionales. 2020. Montevideo, 2015 <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/publicaciones-objetivos-sanitarios-nacionales-2020>.
27. Eickemberg M, Amorim LDAF, de Almeida M da CC, et al. Abdominal obesity in ELSA-Brasil (Brazil’s longitudinal study of adult health): Construction of a latent gold standard and evaluation of the accuracy of diagnostic indicators. *Cien Saude Colet* 2020; 25(8): 2985–2998. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020258.20992018>
28. Brasil. Ministério Da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. VIGITEL BRASIL 2018: Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 Estados Brasileiros e no Distrito Federal em 2018. 2018 [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel\\_2010\\_preliminar\\_web.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel_2010_preliminar_web.pdf).
29. Ministerio de Salud Pública (MSP). 2 a Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades No Transmisibles. 2013 [http://www.who.int/chp/steps/2DA\\_ENCUESTA\\_NACIONAL\\_final\\_WEB22.pdf?ua=1](http://www.who.int/chp/steps/2DA_ENCUESTA_NACIONAL_final_WEB22.pdf?ua=1)

30. Institution of Health Metrics and Evaluation. BRAZIL. Rio Grande do Sul. What risk factors drive the most death and disability combined? 2019. <https://www.healthdata.org/brazil-rio-grande-do-sul>.
31. Institute for Health Metrics and Evaluation. Uruguay. What risk factors drive the most death and disability combined? 2019. <https://www.healthdata.org/uruguay>.
32. Moss BG, Yeaton WH. Early childhood healthy and obese weight status: potentially protective benefits of breastfeeding and delaying solid foods. *Matern Child Health J.* 2014; 18(5): 1224–1232. <https://doi.org/10.1007/s10995-013-1357-z>
33. Pan American Health Organization, World Health Organization (WHO). Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications. Washington DC, 2015. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7699/9789275118641\\_eng.pdf](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7699/9789275118641_eng.pdf)
34. Costa CS, Rauber F, Leffa PS, Sangalli CN, Campagnolo PDB, Vitolo MR. Ultra-processed food consumption and its effects on anthropometric and glucose profile: A longitudinal study during childhood. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2019; 29(2): 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2018.11.003>
35. Monteiro CA, Cannon G. El gran tema en nutrición y salud pública es el ultra-procesamiento de alimentos. Lima, 2012 <https://alertanutricional.org/uploads/3/5/1/5/35150333/monteiro-ultra-procesamiento-de-alimentos.pdf>
36. Taillie LS, Hall MG, Popkin BM, Ng SW, Murukutla N. Experimental studies of front-of-package nutrient warning labels on sugar-sweetened beverages and ultra-processed foods: A scoping review. *Nutrients* 2020; 12 (2) 569. <https://doi.org/10.3390/nu12020569>
37. Monteiro CA, Cannon G. The impact of transnational 'Big Food' companies on the south: A view from Brazil. *PLoS Med* 2012; 9(7): e1001252. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001252>
38. Hernández Bautista RJ, Mahmoud AM, Königsberg M, López Díaz Guerrero NE. Obesity: Pathophysiology, monosodium glutamate-induced model and anti-obesity medicinal plants. *Biomed Pharmacother* 2019; 111: 503–516. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.108>
39. Croce CM, Tripicchio GL, Coffman DL, Fisher JO. Association of Snacking Frequency, Size, and Energy Density with Weight Status among Preschool-Aged Children in the United States. *J Acad Nutr Diet* 2023; 123(2): 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2022.07.001>
40. Vieira D, A dos S, Castro MA, Fisberg M, Fisberg RM. Qualidade nutricional dos padrões alimentares de crianças: existem diferenças dentro e fora da escola? *J Pediatr (Rio J)* 2017; 93(1): 47–57. <https://doi.org/10.1016/j.jpedp.2016.07.003>
41. Baraldi LG, Martinez Steele E, Canella DS, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and associated sociodemographic factors in the USA between 2007 and 2012: Evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* 2018; 8(3): e020574. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-020574>.
42. Vandevijvere S, De Ridder K, Fiolet T, Bel S, Tafforeau J. Consumption of ultra-processed food products and diet quality among children, adolescents and adults in Belgium. *Eur J Nutr* 2019; 58(8): 3267–3278. <https://doi.org/10.1007/s00394-018-1870-3>
43. Relvas GRB, Buccini G dos S, Venancio SI. Ultra-processed food consumption among infants in primary health care in a city of the metropolitan region of São Paulo, Brazil. *J Pediatr (Rio J)* 2019; 95(5): 584–592. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.05.004>
44. Zapata ME, Cediel G, Arrieta E, Roviroso A, Carmuega E, Monteiro CA. Ultra-processed foods consumption and diet quality among preschool children and women at reproductive age from Argentina. *Public Health Nutr.* 2022; 26(11): 2304–2313. <https://doi.org/10.1017/s1368980022002543>

## Estado nutricional de niños del noroeste de México pre y post pandemia por COVID-19

María Isabel Ortega-Velez<sup>1</sup> , Karla Alejandra Bon-Padilla<sup>1</sup> , Alma Delia Contreras-Paniagua<sup>1</sup> ,  
Gloria Elena Portillo-Abril<sup>1</sup> , Daniela Guadalupe González-Valencia<sup>2</sup> .

### Resumen: Estado nutricional de niños del noroeste de México pre y post pandemia por COVID-19. Introducción.

Mundialmente se observaron consecuencias negativas en la salud por el aislamiento social durante la pandemia de COVID-19; el sobrepeso y la obesidad mostraron tendencias crecientes. **Objetivo.** Analizar los cambios en el sobrepeso, obesidad y alimentación de escolares del noroeste de México antes y después del aislamiento por COVID-19. **Materiales y métodos.** Se colectaron y analizaron el peso, talla y circunferencia de cintura de escolares del noroeste de México pre y post pandemia por COVID 19 (n=479 y n=820). Además, se analizaron los cambios en la alimentación en una submuestra de 203 y 179 escolares pre y post pandemia, respectivamente. **Resultados.** La edad promedio de los escolares en 2019 fue 8,9 ±1,75 y en el 2022 de 9,1 ± 1,54 años. Se observó un aumento de 6,2 puntos porcentuales en la prevalencia de sobrepeso y obesidad y diferencias en la distribución de las categorías del estado nutricional (p=0,049) entre los dos periodos. También, se observaron cambios en la adiposidad central con un aumento de 3 centímetros en la circunferencia de cintura (p=0,001; 62,6 y 65,6 cm). El índice de alimentación saludable (IAS) mostró una alimentación poco saludable durante los dos periodos. **Conclusiones.** El aumento en las prevalencias de sobrepeso y obesidad, así como de obesidad central durante la emergencia epidemiológica, indicaron un deterioro del estado nutricional de los escolares, que coincide con los reportes en poblaciones a nivel mundial y en Latinoamérica; los resultados resultan preocupantes dada la problemática antes de la emergencia. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 58-64.**

**Palabras clave:** escolares, COVID-19, México, nutrición, alimentación.

### Abstract: Nutritional status of children in northwest Mexico pre and post COVID-19 pandemic. Introduction.

Negative health consequences due to social isolation during the COVID-19 pandemic were observed worldwide; overweight and obesity showed increasing trends. **Objective.** To analyze the changes in overweight, obesity and diet of schoolchildren in northwest Mexico before and after lockdown due to COVID-19. **Materials and methods.** Weight, height, and waist circumference of schoolchildren (n=479 pre-pandemic and n=820 post-pandemic) were collected in public schools located in medium to high marginalization neighborhoods. In the same periods dietary data was collected from a subsample of 203 and 179 schoolchildren, respectively. **Results.** The average age of schoolchildren in 2019 was 8,9 ±1,75 and 9,1 ± 1,54 in 2022. An increase in percentage of 6,2 was observed in the overweight plus obesity prevalence and a significant difference in the distribution of nutritional status (p=0,049) between the two periods. In addition, changes in central adiposity were observed, with an increase of 3 centimeters in waist circumference (p=0,001; 62,6 and 65,6 cm). The healthy eating index (HAI) classified the diet of schoolchildren as unhealthy during both periods. **Conclusions.** The increase in the prevalence of overweight and obesity, as well as central adiposity is worrying given that they were already a health problem before the COVID 19 confinement. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 58-64.**

**Keywords:** schoolchildren, COVID-19, Mexico, child nutrition.

## Introducción

En el mundo se observaron consecuencias negativas en la salud por el aislamiento social durante la pandemia COVID-19 (1,2). El sobrepeso y la obesidad no fueron la excepción y se mostraron tendencias crecientes en varios grupos etarios (3). Según la Federación Mundial de Obesidad (4), la

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición Pública y Salud, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora. México. <sup>2</sup>Licenciatura en Nutrición. Facultad de Medicina Mexicali. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, BC, México.

Autor para la correspondencia: María Isabel Ortega Velez, e-mail: iortega@ciad.mx



obesidad infantil era ya un problema de salud pública antes de la emergencia sanitaria en el ámbito mundial y sugiere que, a pesar de las estrategias para disminuirla, su avance es “inaceptablemente lento”. Los factores condicionantes para una vida sedentaria y el consumo de dietas altas en energía, grasas, azúcares y bajas en micronutrientes, así como la inseguridad alimentaria y el confinamiento, se exacerbaron durante dicha emergencia (2,5-7). Si bien sabemos que los cambios en las prácticas alimentarias y de actividad física son consecuencia de cambios ambientales y sociales, durante el confinamiento por COVID-19 las familias en el mundo se vieron obligadas a reducir su movilidad, lo que limitó la actividad física de la población en especial en los niños (2,8). En un corto tiempo, los cambios a causa del cierre de actividades educativas, deportivas y recreativas, así como en la disponibilidad de alimentos, favorecieron el sedentarismo y la inseguridad alimentaria (9). Este fenómeno ocurrió en la mayor parte del mundo (10).

En México, como en otros países de Latinoamérica, se ha documentado una alta incidencia de inactividad física y sedentarismo entre niños y adolescentes, así como consumos altos de alimentos no recomendables; los reportes a nivel nacional sugieren que estos aspectos de la vida cotidiana de los mexicanos empeoraron como consecuencia del confinamiento y las afectaciones económicas y de movilidad derivadas de la emergencia epidemiológica (11,12). Así, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición sobre COVID-19, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares alcanzó a casi 4 de 10 niños (37,4%) en 2021, con cifras ligeramente mayores para la región Pacífico-Norte, en donde se encuentran el estado de Sonora y de Baja California (39,5%). Así mismo, según la encuesta, más de la mitad de los hogares en la región Pacífico-Norte (54,5%) se encontraban en alguna categoría de inseguridad alimentaria (11).

En este contexto, la presente investigación analizó las diferencias en el estado nutricional y alimentación de niñas y niños escolares que asisten a escuelas primarias públicas en dos estados de la región Pacífico-Norte de México,

antes y durante el distanciamiento social para prevenir COVID-19.

## **Materiales y métodos**

Este fue un estudio transversal con escolares de dos ciudades de la región Pacífico-Norte de México evaluados en dos periodos, otoño de 2019 y 2022. Los niños participantes acudían a escuelas primarias públicas de localidades con índice de marginación medio, alto y muy alto. Se determinaron las características físicas de los niños que participaron voluntariamente mediante consentimiento firmado de los padres. Se midió el peso, la talla y la circunferencia de cintura y se determinó su estado nutricional con el puntaje Z del índice de masa corporal (IMC=kg/m<sup>2</sup>) para la población entre 5 y 19 años. Se utilizó el patrón de referencia de la Organización Mundial de la Salud (13) para clasificar a los escolares con sobrepeso cuando el puntaje del z IMC fue mayor a +1 desviaciones estándar hasta +2, y con obesidad por arriba de +2 desviaciones estándar. En una submuestra de escolares se analizó el consumo de alimentos en los dos periodos a través del índice de alimentación saludable (IAS)(14). Se utilizó el método recordatorio de 24 horas para la colección de datos dietarios siguiendo la metodología de pasos múltiples (15). Para el cálculo de los componentes de la dieta se siguió la metodología de Ortega *et al.*, (16) y se utilizó el Diccionario de alimentos, que se compone de las bases de datos del “Nutritive Value of Food” (17), el banco de datos “Alim 10,000” de CIAD (18) y las tablas de composición de alimentos mexicanos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (19). Para el cálculo del IAS se siguió la metodología sugerida por Pinheiro *et al.*, (20) y las guías alimentarias para la población mexicana (21).

## **Resultados**

Antes de la emergencia epidemiológica (2019), se recopilaron datos de escolares con una edad promedio de 8,9 ±1,75 años (n=479; 57% mujeres) y durante el 2022 participaron 820 niñas y niños cuya edad promedio fue de 9,1 ± 1,54 años (53% mujeres). En los dos periodos los participantes provenían de sectores de la población con índices de marginación medio, alto y muy alto.

En la Tabla 1 se muestran las características físicas de los escolares en ambos periodos. Se observó un aumento de 6,2 puntos porcentuales en la prevalencia conjunta de sobrepeso y obesidad y una diferencia

**Tabla 1.** Características físicas y estado nutricional de escolares de la región Pacífico-Norte de México antes y después del confinamiento por Covid-19

	Niños escolares antes del confinamiento n= 479	Niños escolares después del confinamiento n= 820
Sexo		
Mujeres % (n)	57% (272)	53% (432)
Hombres % (n)	43% (207)	47% (388)
Edad, años (media ± DE)*	8,92 ± 1,75	9,13 ± 1,53
Antropometría (media ± DE)		
Peso (kg)	33,24 ± 11,07	34,9 ± 12,43
Talla (cm)	133,33 ± 11,84	134,24 ± 11,11
Circunferencia cintura (cm)*	62,59 ± 10,72	65,63 ± 17,27
IMC/Edad**		
Desnutrición % (n)	2,7 (13)	1,6 (13)
Normal % (n)	59,3 (284)	54,3 (445)
Sobrepeso % (n)	20,0 (96)	19,4 (159)
Obesidad % (n)	18,0 (86)	24,8 (203)

\*Diferencias significativas  $p < 0,05$ , ANOVA

\*\* Diferencias en proporciones  $p < 0,05$ ,  $\chi^2$

**Tabla 2.** Clasificación del IAS en niños escolares antes y después del confinamiento

	Antes del confinamiento n= 203 % (n)	Después del confinamiento n= 179 % (n)
Saludable	0,0 (0)	0,0 (0)
Necesita cambios	22,7 (46)	27,4 (49)
Poco saludable	77,3 (157)	72,6 (130)

Se categorizaron según la calificación:  
 >80 puntos "Saludable";  
 51-80 "Necesita cambios";  
 < 50 puntos: "Poco saludable".

significativa entre las categorías de estado nutricional entre los dos periodos ( $p = 0,049$ ). Además, los resultados muestran cambios en la adiposidad central con un aumento de 3 centímetros en la circunferencia de cintura después de la pandemia, en análisis controlado por las diferencias en la edad ( $p = 0,001$ ; 62,6 y 65,6 cm).

El análisis de la dieta indicó que los niños tenían un IAS que sugiere una dieta poco saludable, tanto antes de la emergencia epidemiológica, como después de ella (77,3% y 72,6%, del total de niños en cada periodo respectivamente) (Tabla 2). Sin embargo, el IAS antes y después de la emergencia sugiere un IAS promedio ligeramente mejor durante el confinamiento (41,5 contra 43,8,  $p = 0,03$ ). Cuando se analizó la puntuación del IAS por grupo de alimentos,

**Tabla 3.** Puntaje promedio de los componentes del IAS en niños escolares antes y después del confinamiento por COVID-19

Variable	Antes del confinamiento (n=203)	Después del confinamiento (n=179)	p
	X ± DE	X ± DE	
Cereales	2,8 ± 2,4	3,0 ± 2,5	0,419
Verduras	2,2 ± 3,0	1,9 ± 3,0	0,063
Frutas	1,9 ± 3,1	2,8 ± 3,3	0,001
Lácteos	3,2 ± 3,5	3,7 ± 3,6	0,253
Carnes	6,3 ± 4,0	6,9 ± 3,5	0,252
Lípidos totales	6,2 ± 3,2	6,4 ± 3,6	0,369
Lípidos saturados	5,1 ± 3,5	6,4 ± 4,3	0,001
Sodio	8,4 ± 2,5	8,2 ± 2,9	0,749
Azúcar	3,8 ± 4,5	2,7 ± 4,1	0,016
Variedad	1,4 ± 0,9	1,6 ± 0,8	0,018
Puntaje total	41,5 ± 11,2	43,8 ± 11,0	0,030

X ± DE: Media ± Desviación estándar.

Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes.

se observó un mejor puntaje para el consumo de frutas, lípidos saturados y un aumento ligero en la variedad de la dieta en general; sin embargo, el consumo de azúcares parece haber empeorado (Tabla 3). Por otro lado, los puntajes de IAS más bajos resultaron para el grupo alimentario de verduras y para la variedad general de la dieta.

### Discusión

Los resultados de este estudio mostraron un deterioro del estado nutricional de los niños escolares de hogares con marginación media a muy alta en el noroeste de México, durante el período de confinamiento por la emergencia epidemiológica, según los indicadores antropométricos analizados. Por otro lado, la alimentación de los escolares en

los dos periodos resulta poco saludable para poco más de dos terceras partes de los escolares, con limitantes importantes en el consumo de verduras y variedad general de la dieta. Estos resultados coinciden con los reportados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición sobre COVID-19 que ya era preocupante antes de la emergencia epidemiológica (11), en donde se observó un aumento de casi 2 puntos porcentuales en la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar (5 a 11 años, 35,5 y 37,4%, respectivamente). Si bien se observan resultados similares en la tendencia al alza de las prevalencias de sobrepeso más obesidad, es importante considerar que el resultado de la encuesta nacional 2021 incluyó datos de niños de todas las regiones del país y de los distintos niveles socioeconómicos. En el caso de la muestra de niñas y niños escolares de la región noroeste de México y en específico de las ciudades capitales de Sonora y Baja California, los datos provienen de escolares que viven en vecindarios con marginación

media a muy alta; de ahí que los incrementos en el peso corporal de los escolares en este estudio sean mayores que la media nacional. También la ENSANUT 2021 reportó que a nivel nacional solo 2,4 de cada 10 niños escolares consumían verduras y leguminosas, la mayoría consumía bebidas endulzadas (92,2%) y el 50% de los escolares consumía botanas, dulces, postres y cereales dulces. Los estudios del efecto del confinamiento por la emergencia epidemiológica a nivel mundial y Latinoamérica coinciden también con el deterioro de la seguridad alimentaria, el consumo de alimentos ultra procesados, la inactividad física y el deterioro del estado de nutrición y la alimentación de niños y adultos (10, 22, 23).

Si bien en el presente estudio se observó un IAS promedio ligeramente mejor durante el confinamiento con respecto al previo a la emergencia epidemiológica, un estudio paralelo sobre el ambiente alimentario alrededor de las escuelas sugiere que durante el periodo de confinamiento y cierre de las escuelas, el consumo de alimentos de los niños tuvo algunos cambios que pueden considerarse benéficos; uno de ellos es que la compra de alimentos en los establecimientos alrededor de las escuelas, principalmente ultra procesados, disminuyó o fue difícil acceder a ellos, dado el cierre de las escuelas para la enseñanza presencial (24). Otro aspecto identificado en el estudio mencionado sugiere que el ambiente alimentario de los hogares y las decisiones alimentarias de las familias se modificaron, esto es, aumentaron las compras de alimentos en tiendas de conveniencia y fruterías cercanas a los vecindarios, en comparación con el periodo previo al aislamiento social (25). Aun así, los resultados de este estudio mostraron que el IAS de la alimentación de los escolares sigue siendo poco saludable y que existe un deterioro del estado de nutrición después de la pandemia por COVID-19. Los resultados son preocupantes debido a que el estado nutricional de los escolares mexicanos ya estaba comprometido antes de la emergencia sanitaria por COVID-19 y más aún en los escolares de la región norte del país (23).

El cambio en el entorno de los escolares, aunado a las limitaciones económicas en los hogares, el aumento de la pobreza, el incremento de tiempo frente a pantallas y de actividades sedentarias, enfrentaron a las familias a situaciones extraordinarias que incidieron en el estado nutricional de los escolares (26).

En el ámbito mundial se han documentado los efectos en la salud del entorno obesogénico y en este periodo de confinamiento se vieron exacerbados (26). Los resultados de este estudio y los reportados a nivel mundial, sugieren la importancia de las acciones preventivas en salud, particularmente dirigidas a los grupos económica y fisiológicamente más vulnerables. La promoción de la salud a partir de políticas públicas integrales, que tomen en cuenta los cambios en el ambiente alimentario y la situación socioeconómica de las familias, así como la necesidad de modelos de promoción de la salud que permitan a las familias desarrollar estrategias de enfrentamiento comunitario a las emergencias alimentarias, son algunas de las enseñanzas de este periodo de emergencia epidemiológica mundial (27).

## **Conclusiones**

Como sucedió a nivel mundial, los resultados de este estudio sugieren un deterioro del estado de nutrición de poblaciones ya vulnerables antes de la emergencia epidemiológica y la necesidad de la vigilancia nutricional y estrategias de promoción de la salud nutricional diseñadas con y para la población en sus distintos contextos ambientales.

## **Agradecimientos**

Se agradece al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por el financiamiento proporcionado para el desarrollo de esta investigación, así como a la Secretaría de Educación Pública (SEP), a los directivos, profesores, padres de familia y escolares que aceptaron participar en la investigación.

## **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en el desarrollo de esta investigación.

## Referencias

1. Pourghazi F, Eslami M, Ehsani A, Ejtahed H-S and Qorbani M. Eating habits of children and adolescents during the COVID-19 era: A systematic review. *Front. Nutr.* 2022; 9:1004953. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1004953>
2. Bueno M. Obesidad infantil en tiempos de COVID-19. *Rev Esp Endocrinol Pediatr.* 2021; 12(1):1-5. Doi.10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2021.Jun.679
3. Rubio Herrera MA, Bretón Lesmes I. Obesidad en tiempos de COVID-19. Un desafío de salud global [Obesity in the COVID era: A global health challenge]. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2021;68(2):123-9. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2020.10.006>
4. World Obesity Federation. World obesity news; 2015. <http://www.worldobesity.org/news/>
5. World Health Organization. Obesidad y sobrepeso. 2021. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
6. Rodríguez-Ramírez S, Gaona-Pineda EB, Martínez-Tapia B, Romero-Martínez M, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. Inseguridad alimentaria y cambios en la alimentación en los hogares mexicanos durante el confinamiento por la pandemia de Covid-19. *Salud Publica Mex.* 2021;63:763-72. <https://doi.org/10.21149/12790>
7. Tester J, Rosas L, Leung C. Food insecurity and pediatric obesity: a double whammy in the era of COVID-19. *Current Obesity Reports.*2020;9:442-50. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00413-x>
8. Arévalo H, Urina M, Santacruz J. Impacto del aislamiento preventivo obligatorio en la actividad física diaria y en el peso de los niños en Colombia durante la pandemia por SARS-CoV-2. *Rev. Colomb. Cardiol.* 2020; 27(6):589-96. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.09.003>
9. Ammar A, Brach M, Trabelsi K, et al. Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients.* 2020; 12(6):1583. <https://doi.org/10.3390/nu12061583>
10. Ruíz-Roso MB, de Carvalho Padilha P, Matilla-Escalante DC, et al. Changes of physical activity and ultra-processed food consumption in adolescents from different countries during covid-19 pandemic: an observational study. *Nutrients.* 2020; 12(8):2289. <https://doi.org/10.3390/nu12082289>
11. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2022. [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/doctos/informes/220804\\_Ensa21\\_digital\\_4ago.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/doctos/informes/220804_Ensa21_digital_4ago.pdf)
12. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. La política social en el contexto de la pandemia por el virus SARS CoV-2 (COVID-19) en México. Ciudad de México: CONEVAL.2022. [https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Paginas/Politica\\_Social\\_COVID-19.aspx](https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Paginas/Politica_Social_COVID-19.aspx).
13. World Health Organization. Growth reference 5-19 years. 2007. [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/).
14. Hiza, HAB., Koegel KL., Pannucci TE. Diet quality: The key to healthy eating. *J Acad Nutr Diet.* 2018; 118(9):1583-5. doi: 10.1016/j.jand.2018.07.002.
15. Gibson RS, Charrondiere UR, Bell W. Measurement errors in dietary assessment using self-reported 24-hour recalls in low-income countries and strategies for their prevention. *Adv Nutr.* 2017; 8(6):980-91. doi: 10.3945/an.117.016980.
16. Ortega, M. I., Morales, G. G., Quizán, P. T. y Preciado, M. Estimación del consumo de alimentos. Cuaderno de trabajo No. 1. Cálculo de ingestión dietaria y coeficientes de adecuación a partir de registro de 24 horas y frecuencia de consumo alimentos. Dirección de Nutrición. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. 1999; 1:55.
17. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. FoodData Central, 2019. [fdc.nal.usda.gov](http://fdc.nal.usda.gov).
18. Juvera F., Valencia M.E., Ortega M.I. Tablas de composición de alimentos en el noroeste de México. I Base de datos y II programa CIAD AC. Memorias del XII Congreso de Nutrición de Centroamérica y Panamá. 1990:11-15. Guatemala, Guatemala.
19. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. 2016. Tablas de composición de alimentos y productos alimenticios (versión condensada 2015).
20. Pinheiro, A.C., Atalah, E. Propuesta de una metodología de análisis de la calidad global de la alimentación. *Rev. Méd Chile.* 2005;133(2):175-82.
21. Bonvecchio, AA., Fernández-Gaxiola, AC., Plazas, BM., et al. Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana. *Academia Nacional de Medicina.* 2015;161.

22. Reyes-Olavarría D, Latorre-Román PÁ, Guzmán-Guzmán IP, *et al.* Positive and negative changes in food habits, physical activity patterns, and weight status during covid-19 confinement: associated factors in the chilean population. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(15):5431. <http://doi:10.3390/ijerph17155431>.
23. Cena H, Fiechtner L, Vincenti A, *et al.* COVID-19 Pandemic as risk factors for excessive weight gain in pediatrics: the role of changes in nutrition behavior. A Narrative Review. *Nutrients.* 2021;13(12):4255. <http://doi:10.3390/nu13124255>.
24. Paredes-Juárez M. Ambiente alimentario alrededor de las escuelas primarias públicas de Hermosillo, Sonora y su asociación con el índice de alimentación saludable en escolares[Tesis de maestría]. Hermosillo, Sonora, México:Coordinación de Nutrición. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.; 2023.
25. Félix-Gutiérrez A. Seguridad alimentaria y ambiente alimentario durante la pandemia por COVID-19 en familias hermosillenses con nivel de marginación medio y alto[Tesis de maestría]. Hermosillo, Sonora, México: Coordinación de Nutrición. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.; 2023.
26. Browne N, Snethen J, Smith C, *et al.* When pandemics collide: the impact of covid-19 on childhood obesity. *Journal of Pediatric Nursing.* 2021; 56:90-8. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2020.11.004>
27. Woodall J. COVID-19 and the role of health promoters and educators. *Emerald Open Res.* 2020; 2:28 <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.13608.2>

## Temporal trend in the nutritional status of children in a Brazilian metropolis in light of food and nutrition policies

Luiza Navarro de Azevedo<sup>1</sup> , Caroline de Oliveira Gallo<sup>2</sup> , Patrícia Constante Jaime<sup>2,3</sup> , Larissa Galastri Baraldi<sup>2,4</sup> 

**Abstract: Temporal trend in the nutritional status of children in a Brazilian metropolis in light of food and nutrition policies. Introduction.** Brazil's health system offers insights into addressing the double burden of malnutrition by proper population monitoring, coupled with local policies and national guidelines. **Objective.**

To investigate the recent temporal trends in nutritional status indicators and its coverage of children aged two to five years from Campinas, a metropolis in the state of São Paulo, Brazil. **Material and methods.** The analysis of time series from 2018 to 2022 were conducted by accessing data from the Brazilian Food and Nutrition Surveillance System (SISVAN) due to regression analysis.

**Results.** The number of children aged two to five in the SISVAN registry rose from 7,300 in 2018 to 11,171 in 2022, forming the study sample. In 2018, 700 were chronically undernourished, 306 underweight, and 977 overweight; by 2022, 530 showed stunting, 457 were underweight, and 1,084 overweight. Stunting prevalence declined from 9.6% (2018) to 4.7% (2022). Underweight dropped slightly from 4.2% to 4.1% over the years and overweight, consistently the highest indicator, ranged from 13.4% (2018) to 9.7% (2022). SISVAN's coverage varied between 16.6% (2018) and 26.1% (2022), the lowest at 12.3% in 2020. The trend for stunting decreased significantly (APV: -15.01; CI95% -22.64; -6.62). Adding SISVAN's coverage variable the model slightly reduced the declining stunting trend (APV: -12.12; CI95% -13.19; -11.04).

**Conclusions.** Coordinated efforts to address nutritional challenges, from adequate population monitoring to the interaction between local policies and national guidelines, have shown positive health outcomes. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 65-72.**

**Keywords:** food and nutrition surveillance, infant development, nutrition programs and policies.

**Resumen: Tendencia temporal en el estado nutricional de los niños en una metrópolis brasileña a la luz de las políticas de alimentación y nutrición. Introducción.** El sistema de salud de Brasil ofrece conocimientos valiosos para abordar la doble carga de malnutrición mediante el seguimiento adecuado de la población y políticas locales y nacionales. **Objetivo.** Investigar las tendencias temporales recientes en indicadores nutricionales y cobertura en niños de dos a cinco años en Campinas, São Paulo, Brasil. **Materiales y métodos.** Se analizaron datos del SISVAN de 2018 a 2022 con regresión temporal. **Resultados.** Niños de dos a cinco años en el SISVAN pasaron de 7,300 en 2018 a 11,171 en 2022. En 2018, 700 estaban crónicamente desnutridos, 306 con bajo peso y 977 con sobrepeso; en 2022, 530 con retraso en el crecimiento, 457 con bajo peso y 1,084 con sobrepeso. La prevalencia del retraso en el crecimiento bajó de 9,6% a 4,7%. El bajo peso disminuyó levemente del 4,2% al 4,1% y el sobrepeso osciló del 13,4% al 9,7%. La cobertura de SISVAN varió de 16,6% a 26,1%, con un mínimo de 12,3% en 2020. La tendencia del retraso en el crecimiento disminuyó significativamente (APV: -15.01; CI95% -22.64; -6.62). La inclusión de la cobertura de SISVAN redujo levemente esta tendencia (APV: -12.12; CI95% -13.19; -11.04). **Conclusiones.** Coordinar esfuerzos para abordar los desafíos nutricionales, desde el seguimiento de la población hasta políticas locales y nacionales, ha tenido resultados positivos para la salud. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 65-72.**

**Objetivo.** Investigar las tendencias temporales recientes en indicadores nutricionales y cobertura en niños de dos a cinco años en Campinas, São Paulo, Brasil. **Materiales y métodos.** Se analizaron datos del SISVAN de 2018 a 2022 con regresión temporal. **Resultados.** Niños de dos a cinco años en el SISVAN pasaron de 7,300 en 2018 a 11,171 en 2022. En 2018, 700 estaban crónicamente desnutridos, 306 con bajo peso y 977 con sobrepeso; en 2022, 530 con retraso en el crecimiento, 457 con bajo peso y 1,084 con sobrepeso. La prevalencia del retraso en el crecimiento bajó de 9,6% a 4,7%. El bajo peso disminuyó levemente del 4,2% al 4,1% y el sobrepeso osciló del 13,4% al 9,7%. La cobertura de SISVAN varió de 16,6% a 26,1%, con un mínimo de 12,3% en 2020. La tendencia del retraso en el crecimiento disminuyó significativamente (APV: -15.01; CI95% -22.64; -6.62). La inclusión de la cobertura de SISVAN redujo levemente esta tendencia (APV: -12.12; CI95% -13.19; -11.04). **Conclusiones.** Coordinar esfuerzos para abordar los desafíos nutricionales, desde el seguimiento de la población hasta políticas locales y nacionales, ha tenido resultados positivos para la salud. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 65-72.**

**Resultados.** Niños de dos a cinco años en el SISVAN pasaron de 7,300 en 2018 a 11,171 en 2022. En 2018, 700 estaban crónicamente desnutridos, 306 con bajo peso y 977 con sobrepeso; en 2022, 530 con retraso en el crecimiento, 457 con bajo peso y 1,084 con sobrepeso. La prevalencia del retraso en el crecimiento bajó de 9,6% a 4,7%. El bajo peso disminuyó levemente del 4,2% al 4,1% y el sobrepeso osciló del 13,4% al 9,7%. La cobertura de SISVAN varió de 16,6% a 26,1%, con un mínimo de 12,3% en 2020. La tendencia del retraso en el crecimiento disminuyó significativamente (APV: -15.01; CI95% -22.64; -6.62). La inclusión de la cobertura de SISVAN redujo levemente esta tendencia (APV: -12.12; CI95% -13.19; -11.04). **Conclusiones.** Coordinar esfuerzos para abordar los desafíos nutricionales, desde el seguimiento de la población hasta políticas locales y nacionales, ha tenido resultados positivos para la salud. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 65-72.**

**Conclusiones.** Coordinar esfuerzos para abordar los desafíos nutricionales, desde el seguimiento de la población hasta políticas locales y nacionales, ha tenido resultados positivos para la salud. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 65-72.**

**Palabras clave:** vigilancia alimentaria y nutricional, desarrollo infantil, programas y políticas de nutrición.

### Introduction

The double burden of malnutrition (DBM), characterized by the coexistence of undernutrition and obesity within the same population, has garnered increasing interest within academic and public health policy spheres (1). The understanding of this phenomenon both requires and propels a comprehensive array of public policies to

<sup>1</sup>Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP - Brazil.

<sup>2</sup> Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo (NUPENS/USP), São Paulo, SP - Brazil. <sup>3</sup> Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP - Brasil.

<sup>4</sup> Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação da Universidade Estadual de Campinas (NEPA/Unicamp), Campinas, São Paulo - Brazil.

Autor para la correspondencia: Luiza Navarro de Azevedo, e-mail: luizanavarrodea@usp.br



effectively address it (1, 2). Accordingly, as one of the fundamental underpinnings of these policy frameworks, the food and nutrition surveillance systems play a central role (3, 4, 5). In this context, the Brazilian Food and Nutrition Surveillance System (SISVAN) provides data to monitor the nutritional status and food consumption of the population that accesses public health services, which grounds the development of public policies aimed at enhancing Brazilian food and nutritional security and, consequently, at promoting health (3, 5, 6). However, it is noted that, even with that system in place, the upward trend in the coverage rate of these data remains static and quite low all over the country (7, 8, 9, 10). The absence of comprehensive information regarding food consumption and anthropometric measurements hampers the formulation of effective intervention strategies, which, consequently, can harm the development and nutritional status of the population (2, 11).

Despite the barriers in the national monitoring system, the territorial organization of the national health system (Sistema Único de Saúde / SUS - Acronym in Portuguese) enables local approaches to advance in policies and achieve strategies with favorable outcomes (12). In this sense, Campinas - one of the fifteen metropolises in Brazil - stands as an illustrative city for the exploration of this notion. In 2018, this metropolis established the Campinas Municipal Plan for Early Childhood (PIC - Acronym in Portuguese) an intersectoral plan which is part of the National Plan for Early Childhood (2010) (13, 14). Regarding the health and nutrition guidelines of the PIC, it is of note that there is a foundation in the principles of SUS since in their strategies is included make health professionals aware of the importance of using SISVAN, and also is significantly grounded by the Dietary Guidelines for the Brazilian Population (DGBP), presenting concepts such as to promote consumption of fresh and minimally processed foods over ultra-processed ones (13, 15). Presently, these concepts are recognized as fundamental in safeguarding the Human Right to Adequate and Healthy Food (DHAA - Acronym in Portuguese), an essential guide to healthcare, given that dietary risk

factors linked to suboptimal dietary patterns are acknowledged as the principal contributors to global morbidity and mortality in contemporary times, especially in vulnerable populations as infants whose development is significantly impacted by the social and food environment in which they are inserted (16).

Therefore, this study was focused on approaching the DBM by analyzing the recent temporal trends on anthropometric indicators of children from Campinas monitored by SISVAN, as well as its intersectional relationship with local public policies. The selected sample consisted of children aged two to five years, an age group characterized by being especially vulnerable to environmental influences (17, 18). Accordingly, this age range serves as a marker that reflects the impact of environmental conditions, including inadequate nutrition, food insecurity, limited education and precarious healthcare access (19). As a sensitive indicator, changes within this age segment offer essential insights about the efficacy of tailored interventions (17).

## **Materials and methods**

This study examined temporal trends in the prevalence of deviations associated to the nutritional status and its recent coverage trends among children, utilizing data from the SISVAN's database encompassing the years 2018 - year of implementation of the PIC - to 2022 - last year with consolidated annual data in the system. The sample consisted of children aged two to five years old incomplete, being monitored within the Brazilian public health system in the metropolis of Campinas, Brazil, a municipality with a population of 1.138.309 residents.

Campinas is located in the state of São Paulo, in the southeastern region of the country, and has a municipal Human Development Index (HDI) of 0.805, classifying it as very high (20). Additionally, the most recent Infant Mortality Rate (IMR) in the municipality is reported as 7.99 deaths per thousand live births, considered a low rate that reflects the city's healthcare and maternal support services (20). Moreover, Campinas exhibits a Gross Domestic Product (GDP) per capita of R\$53,896.97, classified as a high GDP, which indicates its economic potential at providing quality services and amenities to its population (20).

Annual data regarding the nutritional status of the analyzed sample was obtained from the public reports

of SISVAN, considering consolidated information across all months of the observed years and all types of registered follow-ups: SISVAN-Web, Bolsa Família Program Management System, and Basic Attention Information System (e-SUS AB). In this study, the trends of prevalence for three nutritional deviations were analyzed: stunting, underweight, and overweight in children aged two to under five years, aiming to address the DBM.

The prevalence of stunting was obtained by summing the percentage of children classified in the categories: low height-for-age (z-score of height-for-age index less than -2 standard deviations) and very low height-for-age (z-score of height-for-age index less than -3 standard deviations). On the other hand, the prevalence of underweight was calculated by summing the percentage of children classified in the categories: underweight (Body Mass Index-for-Age [BMI/A] less than -2 standard deviations) and severe underweight (BMI/A less than -3 standard deviations); and the prevalence of overweight, in turn, was obtained by summing the categories: overweight (BMI/A greater than +2 standard deviations) and obesity (BMI/A greater than +3 standard deviations) (21).

Additionally, an indicator of SISVAN's coverage was created to be included in the analyses, since the variation in the percentage of children covered by the system may be associated with the identified prevalence of malnutrition, which influences the results. This system coverage variable was obtained by dividing the number of individuals with nutritional status records in SISVAN by the total population of children aged two to five years residing in the municipality, multiplied by 100. The total municipal population of children aged two to five years of each year analyzed was obtained from the Estimation of Population Estimates by Municipality study, available at DATASUS, the Brazilian Department of Health System Informatics (22). Since data on the total population for the year 2022 were not available, this was measured based on the average rate of population increase during the period from 2018 to 2021, according to previous work (23).

For the study of temporal trends, the Prais-Winsten regression (24) was used, considering the serial autocorrelation between values during the period, that is, the dependence of a serial measurement with its own values at different time points. The average annual variation of the prevalence of malnutrition and its respective confidence intervals were calculated according to the formula:

$$APV^{\circ} = [-1 + (10^{b1})] * 100\%$$

°(average annual percent variation)

Where  $b1$  corresponds to the Prais-Winsten regression coefficient for the time series of the variable of interest, transformed into the decimal logarithm.

A significance level of 5% was adopted. Therefore, non-significant p-values ( $p \geq 0.05$ ) indicated a trend of stability, and significant p-values ( $p < 0.05$ ) indicated increasing or decreasing trends when the annual variation was positive or negative, respectively.

Since the SISVAN coverage variable could explain the variation in prevalence observed over the period, both through increased case reporting (increased prevalence) and improved follow-up of individuals (reduced prevalence), Prais-Winsten regression models were adjusted with or without the system coverage to analytically explore the relationship between these variables. Statistical analyses were performed using Stata version 13.0 for Windows software.

This research is linked to its core project titled "Feasibility and Effectiveness Study of Protocols for the Dietary Guidelines for the Brazilian Population Use: A Pragmatic Trial in the Context of Primary Health Care in the SUS" (Certificate of Ethical Appreciation Presentation - CAAE: 68581023.0.0000.5404), playing a significant role in the support for the execution of interventions aligned with this overarching initiative.

## Results

The total number of children aged two to five years from Campinas registered in the SISVAN was 7,300 in 2018 and 11,171 in 2022, constituting the sample included in the analyses. Among these, 700 were classified as chronically undernourished, 306 as underweight, and 977 as overweight in 2018; in 2022, 530 children exhibited stunting, 457 underweight, and 1,084 overweight.

**Table 1:** Temporal trends of nutritional deviations prevalences among children aged two to five years according to SISVAN. Campinas/São Paulo/Brazil, 2018-2022.

Nutritional status indicator	Estimate of nutritional deviations prevalences (%) <sup>a</sup>							Trend
	2018	2019	2020	2021	2022	Annual Percentual Variation % (CI <sub>95%</sub> ) <sup>b</sup>	p-Value <sup>c</sup>	
Stunting	9.59	7.88	8.26	6.15	4.74	-15.01 (-22.64; -6.62)	0.012	Reduction
Underweight	4.19	4.88	5.00	4.24	4.09	-1.95 (-11.37; 8.47)	0.579	Stability
Excess weight	13.38	10.90	15.01	14.84	9.70	0.06 (-14.35; 16.9)	0.991	Stability
SISVAN's coverage <sup>d</sup>	16.58	16.65	12.31	16.66	26.10	9.46 (-15.88; 42.43)	0.354	Stability

<sup>a</sup> Prevalence of nutritional status deviations (%) = (sum of total children in the municipality with stunting or underweight or excess weight/total children in the municipality registered in SISVAN) times 100. <sup>b</sup> Annual percentage variation obtained through Prais-Winsten regression analysis and calculated using the following formula: annual percentage variation =  $(-1 + [10\beta]) \times 100$ , where  $\beta$  is the natural logarithm resulting from the regression; CI<sub>95%</sub> = 95% confidence interval; no adjustment was made for the SISVAN coverage variable. <sup>c</sup> p-Value from the Prais-Winsten regression. <sup>d</sup> SISVAN's coverage (%): (total number of children registered in the municipal Food and Nutritional Surveillance System (SISVAN Web) / sum of the total population of children in the municipality) times 100.

Throughout the analyzed period, the prevalence of stunting decreased from 9.6% in 2018 to 4.7% in 2022 - the maximum and minimum prevalences during the period, respectively. Regarding the BMI/A indicator, it was estimated that 4.2% of the sample had underweight at the beginning of the historical series, decreasing to 4.1% in the final year. Conversely, the prevalence of overweight were higher compared to the other indicators across the entire historical series, ranging from 13.4% in 2018 to 9.7% in 2022. The SISVAN coverage variable, on the other hand, ranged

from 16.6% in 2018 to 26.1% in 2022, with the lowest prevalence observed in 2020 (12.3%) (Table 1).

The analyses of temporal trends conducted through the proposed regression models indicated a marked reduction in the prevalence of chronic undernutrition only: APV: -15.01; CI<sub>95%</sub> -22.64; -6.62. For the other variables analyzed, the observed temporal trends indicated stability, as shown in Tables 1 and 2. Only a slight reduction in the declining trend of stunting prevalence was observed when including the coverage variable in the model (APV: -12.12; CI<sub>95%</sub> -13.19; -11.04) (Table 2).

**Table 2.** Temporal trend of nutritional deviations prevalence among children aged two to five years according to SISVAN. Campinas/São Paulo/Brazil, 2018-2022.

Nutritional status indicator	Without adjustment for SISVAN's coverage			With adjustment for SISVAN's coverage		
	Annual Percentual Variation % (CI <sub>95%</sub> ) <sup>a</sup>	p-Value <sup>b</sup>	Trend	Annual Percentual Variation % (CI <sub>95%</sub> ) <sup>a</sup>	p-Value <sup>b</sup>	Trend
Stunting	-15.01 (-22.64; -6.62)	0.012	Reduction	-12.12 (-13.19; -11.04)	0.000	Reduction
Underweight	-1.95 (-11.37; 8.47)	0.579	Stability	-0.26 (-9.58; 10.02)	0.919	Stability
Excess weight	0.06 (-14.35; 16.9)	0.991	Stability	4.34 (-11.2; 22.59)	0.375	Stability
SISVAN's coverage <sup>c</sup>	9.46 (-15.88; 42.43)	0.354	Stability	9.46 (-15.88; 42.43)	0.354	Stability

<sup>a</sup> Annual percentage variation obtained through Prais-Winsten regression analysis and calculated using the following formula: annual percentage variation =  $(-1 + [10\beta]) \times 100$ , where  $\beta$  is the natural logarithm resulting from the regression; CI<sub>95%</sub> = 95% confidence interval; <sup>b</sup> p-Value from the Prais-Winsten regression. <sup>c</sup> SISVAN's coverage (%): (total number of children registered in the municipal Food and Nutritional Surveillance System (SISVAN Web) / sum of the total population of children in the municipality) times 100.

## Discussion

This study examined nutritional status and its recent coverage trends among children aged two to five years in Campinas, Brazil. The key findings included a trend of a decline in chronic malnutrition prevalence and a pattern of stability in underweight and weight excess indices, alongside a stability in SISVAN's coverage. Considering the analyzed years incorporated the emergency of the COVID-19 pandemic, findings on stability and even some improvements in indexes underscored the resilience of local policies, in challenging periods (6, 13, 15, 17).

Some examples on Food and Nutrition Security actions and programs can illustrate the successes in the municipality to ensure the DHAA (25), among them we can mention adaptations existing measures like the National School Food Program (PNAE), the distribution of food and staple food baskets, arrangements on the Food Bank, organization of the Municipal Committee for Breastfeeding and Healthy Complementary Food and the expansion of the Cash Transfer Local Program (NutrirCampinas).

The reduction in chronic malnutrition - reflected by a decrease in the prevalence of stunting - drew attention, as early infancy is the main period of growth for stature, which makes children potentially sensitive to any interventions (17). Thus, changes observed in this indicator reflect the trajectory of the first years of life influenced not by only genetic factors, but mainly due to social determinants of health, including structural and environmental factors, to which the child was exposed during its development (17, 18).

Therefore, the improvement on the chronic malnutrition index may be potentially related to the PIC, which places the figure of children at the center of the municipal public governance, contributing to the identification and embracement of demands related to this audience (13). Considering the intersectoral segments of this municipal program - particularly its axis related to breastfeeding and healthy eating promotion, child's health promotion and childcare in vulnerable contexts - is important for the understanding of this recent panorama in the municipality, especially because PIC is in a substantial manner based on the principles of the DGBP (13, 14, 15).

Exemplifying these correlations, a recent trend study with the Mexican National Health and Nutrition Surveys investigated ultra-processed food (UPF)

consumption in children and adolescents with the DBM at the individual level and found a positive association between UPFs and DBM in lower socioeconomic status (26). This could be justified partially by the imbalance on nutritional profile of UPF designated and consumed by children (27), in which the increase in the dietary share of UPF is associated with increases in energy density, free sugars, saturated fat, sodium and decrement in fiber on children's diet in different countries including the decrease of dietary quality of complementary food consumed among children under two years old in Brazil (28, 29).

Complementary, UPF consumption seems to be in the opposite way of breastfeeding (31). Studies carried out in primary healthcare units with children assisted in different cities of Brazil showed that breastmilk intake was associated with a reduced consumption of UPF (30, 31). In contrast, when a child's initial visit to the primary healthcare unit occurred after the first week of life, it was associated with the consumption of UPF (30, 31).

Despite all those studies recognizing the potential impact of food consumption on child development and awareness of the importance of monitoring diet quality indicators, the attempt to analyze child food consumption indicators across all 15 metropolitan areas in Brazil revealed a limitation. Data extracted from 2022 SISVAN's Public Access Reports (analyzed and presented by the authors at the XX SLAN Congress) revealed a practically non-existent dataset (32); this kind of lack constrains the tracing of the population's epidemiological profile, since only on side of indicators would not encompass the entire evaluation of the object of study and, consequently, the formulation and implementation of effective national and regional public policies on early childhood (4, 28, 32). In this sense, it is important to discuss the fundamentality that investment on robust indicators and consistent sources of information have for a democratic society (2). The PIC itself has as one of its proposals the awareness of health professionals about the importance of using

the SISVAN, within the scope of permanent education (33).

It is important to acknowledge the limitations of this study. As it was mentioned, only consolidated public data and reports of SISVAN on anthropometric indicators were accessed, instead of microdata that could provide more adequate inferences specially in the different micro-contexts of the municipality. Analyzing the nutritional landscape without food consumption data and with insufficient coverage of SISVAN in general hinders a comprehensive understanding of an appropriate evaluation of the evolution of the nutritional status and food practices of children who access the public health network, as well as of the policy impact (4). Future investment and research should aim to expand data coverage, integrating dietary intake and nutritional status information for a more nuanced assessment of interventions (8, 9).

In the field of the implications of the main observed results, the findings underscored the potential of intersectoral policies like PIC, aligned with the official dietary recommendations, to positively influence child nutritional outcomes (33). This study reinforced the need for strengthened surveillance systems like SISVAN to enhance policy evaluation and guide targeted interventions and related challenges of the metropolis (2, 10). Incorporating dietary guidelines into municipal policies has shown promise, but further exploration is necessary to optimize their implementation across diverse contexts. These findings have implications both for clinical practitioners, and also in the macroscopic domain of health promotion, highlighting the importance of collaborative efforts between health and other sectors to monitor, and, consequently, improve child nutrition properly.

### **Conclusions**

This study highlighted the vital role of intersectoral policies in potentially shaping a conducive environment for improved health outcomes. The observed trend of reductions

in the stunting indicator prompts a pertinent discussion on how such policies could exert a reciprocal influence on nutritional markers. Simultaneously, the understanding of SISVAN as a gateway to clinical guidance, population interventions, implementation of adequate protocols, and comprehension of both individual and populational nutritional and dietary contexts, emphasizes the gravity that the lag in SISVAN's data represents. Addressing this issue by stimulating a strong SISVAN framework could not only empower the population with a better understanding of their health, but also pave the way for expanded and more effective nutritional policies related to the promotion of healthy and adequate diets, as well as it contributes to the prevention and treatment of all forms of malnutrition, non-communicable chronic diseases and other aggravating nutritional factors.

### **Acknowledges**

The authors would like to express their gratitude to the Campinas City Hall for providing the research cooperation agreement. Additionally, this acknowledgment is extended to all funding sources that supported this study (CNPq process numbers: 103685/2023-5; 443256/2020-9 and 403172/2021-7).

### **Conflict of Interest**

The authors declare that there are no conflicts of interest to be disclosed in relation to this study.

### **References**

1. Temponi H, Velasquez-Melendez G. Prevalência de dupla carga de má nutrição em nível domiciliar em quatro países da América Latina. *Rev Bras. Saúde Mater. Infant.* 2020; 20(1): 27-35. <https://doi.org/10.1590/1806-93042020000100003>
2. Campos D, Fonseca P. A vigilância alimentar e nutricional em 20 anos da Política Nacional de Alimentação e Nutrição. *Cad Saúde Pública* 2021;37(Sup1): e00045821. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00045821>
3. Brazil. Ministry of Health (MS). Secretary of Health Care. Department of Primary Care. Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica. Brasília: MS; 2015.
4. Moreira NF, Soares CA, Junqueira TS, Martins RC.

- Tendências do estado nutricional de crianças no período de 2008 a 2015: dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan). *Cad Saúde Colet* 2020;28 (3): 447-454. doi: 10.1590/1414-462X202028030133.
5. Brazil. Ministry of Health. Secretary of Primary Health Care. Department of Primary Care. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. 1st ed. Brasília: MS; 2013.
  6. Mrejen M, Cruz M, Rosa L. O Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) como ferramenta de monitoramento do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. *Cad Saúde Pública* 2023; 39 (1): e00169622. <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT169622>
  7. Food and Nutritional Surveillance System (SISVAN). Public Access Reports [Internet]. 2022. Available at: <http://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriopublico/index>.
  8. Nascimento F, Silva S, Jaime PC. Cobertura da avaliação do consumo alimentar no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional Brasileiro: 2008 a 2013. *Rev Bras Epidemiol* 2019; 22: E190028 <https://doi.org/10.1590/1980-549720190028>
  9. Ricci JM, Romito AL, Silva SA, Carioca AA, Lourenço BH. Marcadores do consumo alimentar do Sisvan: tendência temporal da cobertura e integração com o e-SUS APS, 2015-2019. *Cien Saúde Colet* 2023; 28(3): 921-934. <https://doi.org/10.1590/1413-81232023283.10552022>
  10. Silva RP, Vergara CM, Sampaio HA., et al. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional: tendência temporal da cobertura e estado nutricional de adultos registrados, 2008-2019. *Epidemiol. Serv. Saúde* 2022;31(1): e2021605. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742022000100019>
  11. Lourenço B, Guedes B, Santos T. Marcadores do consumo alimentar do Sisvan: estrutura e invariância de mensuração no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2023; 57:52. doi: 10.11606/s1518-8787.2023057004896.
  12. Brazil. Law No. 8,080, dated September 19, 1990. Provides for the conditions for the promotion, protection, and recovery of health, the organization and operation of corresponding services, and other provisions. Official Gazette of the Union, Brasília, DF, 1990. [Online] Available at: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8080.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm).
  13. Campinas. Municipal Secretariat of Citizenship, Assistance, and Social Inclusion. Plano Municipal pela Primeira Infância de Campinas (PIC). Campinas, SP, Brazil, 2018. [Online] Available at: <https://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/assistencia-social-seguranca-alimentar/pic-plano-municipal-pela-primeira-infancia-campinas.pdf>.
  14. Campinas. Municipal Government of Campinas. Municipal Secretariat of Social Assistance, Persons with Disabilities, and Human Rights. Relatório de Gestão 2020. Campinas. 2020.
  15. Brazil. Ministry of Health. Guia Alimentar para a População Brasileira. Brasília: Ministry of Health; 2014.
  16. Afshin A, Sur PJ, Fay KA, Cornaby L, Ferrara G, Salama JS, et al. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2019; 393(10184):1958-1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
  17. Baraldi, LG; Conde, WL. Parent's social status and children's nutrition influence on the university entrance of young adults in the last two decades in Brazil. *Rev Bras Epidemiol* 2014; 17 (Suppl 2): 116-125. <https://doi.org/10.1590/1809-4503201400060010>
  18. Monteiro CA, Benicio MH, Konno SC, Silva AC, Lima AL, Conde WL. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. *Rev Saúde Pública* 2009; 43 (1):35-43. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009000100005>
  19. Corrêa EM, Gallo CO, Antunes JL, Jaime PC. The tendency of stunting among children under five in the Northern Region of Brazil, according to the Food and Nutrition Surveillance System, 2008-2017. *J Pediatr (Rio J)* 2023; 99 (2): 120-126. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2022.07.006>
  20. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Panorama - Campinas, SP. Available at: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/campinas/panorama>.
  21. Brazil. Ministry of Health. Department of Primary Care. Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde - Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Brasília: Ministry of Health, 2011
  22. Brazil. Ministry of Health. Informações de Saúde - TabNet. [Online] Available at: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>.
  23. Mourão E, et al. Temporal trend of Food and Nutrition Surveillance System coverage among children under 5 in the Northern Region of Brazil, 2008-2017. *Epidemiol. Serv. Saúde* 2020; 29 (2): e2019377. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200026>
  24. Antunes J, Cardoso M. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saúde* 2015;24 (3):565-576. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>
  25. Gurgel AM, Santos CC, Alves KP, Araujo JM, Leal

- VS. Estratégias governamentais para a garantia do direito humano à alimentação adequada e saudável no enfrentamento à pandemia de Covid-19 no Brasil. *Ciênc. Saúde Colet.* 2020; 25 (12):4945-4956. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202512.33912020>
26. Oviedo-Solís CI, Monterrubio-Flores EA, Cediel G, Denova-Gutiérrez E, Barquera S. Trend of ultraprocessed product intake is associated with the double burden of malnutrition in Mexican children and adolescents. *Nutrients* 2022;14(20):4347. <https://doi.org/10.3390/nu14204347>
27. Anastácio CO, Oliveira JM, Moraes MM, Damião JJ, Castro IR. Nutritional profile of ultra-processed foods consumed by children in Rio de Janeiro. *Rev Saude Publica* 2020; 54: 89. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001752>
28. Neri D, Steele EM, Khandpur N, Cediel G, Zapata ME, Rauber F, et al. Ultraprocessed food consumption and dietary nutrient profiles associated with obesity: A multicountry study of children and adolescents. *Obes Rev* 2022; 23 (Suppl 2): e13387. <https://doi.org/10.1111/obr.13387>
29. Spaniol AM, Costa TH, Bortolini GA, Souza AM, Gubert MB. Early consumption of ultra-processed foods among children under 2 years old in Brazil. *Public Health Nutr* 2021; 24(11): 3341-3351. <https://doi.org/10.1017/s1368980020004759>
30. Relvas G, Buccini G, Venancio S. Ultra-processed food consumption among infants in primary health care in a city of the metropolitan region of São Paulo, Brazil. *J Pediatr (Rio J)* 2019; 95(5): 584-592. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.05.004>
31. Spaniol AM, Costa TH, Bortolini GA, Gubert MB. Breastfeeding reduces ultra-processed foods and sweetened beverages consumption among children under two years old. *BMC Public Health* 2020; 20:330. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8405-6>
32. Azevedo LN, Jaime PC, Baraldi LG. The lag in SISVAN's coverage of food consumption of the population undergoing follow-up in the Brazilian public health system: a metropolis study. *Arch Latinoam Nutr* 2023; 73 (supl. 1): 235. doi: 10.37527/2023.73. S1
33. Gibertini P. Plano Primeira Infância Campineira como Política Pública Intersetorial no Município de Campinas (SP). Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação de Mestrado Interdisciplinar em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, 2023.

## Ingesta de alimentos ultraprocesados y circunferencia de cintura según área de residencia en adultos peruanos

Anthony Aquino-Ramírez<sup>1,2</sup> , Carla Tarazona-Meza<sup>3,4</sup> , Katherine Curi-Quinto<sup>5</sup> .

**Resumen: Ingesta de alimentos ultraprocesados y circunferencia de cintura según área de residencia en adultos peruanos. Introducción.** La circunferencia de cintura (CC) es indicador de obesidad abdominal y riesgo cardiovascular en adultos. En Perú, la obesidad ha aumentado a diferente magnitud por área de residencia y poco se sabe de la influencia del consumo de alimentos ultraprocesados (AUP) sobre este fenómeno en población adulta. **Objetivo.** Evaluar la asociación entre ingesta de AUP y circunferencia de cintura en adultos peruanos por área de residencia. **Materiales y métodos.** Estudio transversal de datos secundarios de 745 adultos con información de ingesta dietaria (un recordatorio de 24 horas) de la Encuesta Nacional Vigilancia Alimentaria y Nutricional por Etapas de Vida 2017-2018. Los AUP fueron caracterizados según la clasificación NOVA. La ingesta AUP como el porcentaje relativo de la ingesta energética total (%), dividida en terciles. La CC medida como punto medio entre última costilla y cresta iliaca. Se usó regresión lineal múltiple ponderada y análisis estratificado según área de residencia. **Resultados.** La edad promedio fue 37,2 años. La ingesta de AUP promedio fue 14,7% (IC95%: 14,2 – 15,3). Comparado con adultos en el menor tercil de ingesta de AUP, aquellos en tercil medio tuvieron mayor CC ( $\beta$ : 0,73; IC95%: 0,22 – 1,24; valor  $p=0,007$ ). Al estratificar por área de residencia, adultos rurales del tercil medio tuvieron mayor CC en comparación con primer tercil ( $\beta$ : 1,85; IC95%: 1,17 – 2,53, valor  $p < 0,001$ ). **Conclusiones.** En adultos peruanos, la ingesta de AUP se asoció a CC en áreas rurales, aunque no de forma lineal. Más estudios son necesarios para entender la naturaleza de esta asociación. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 73-83.**

**Palabras clave:** alimentos ultra-procesados, circunferencia de cintura, obesidad abdominal.

**Abstract: Ultra-processed food consumption and waist circumference by residence setting in Peruvian adults. Introduction.** Waist circumference (WC) is an abdominal obesity and cardiovascular risk indicator among adults. In Peru, obesity prevalence has been increasing unequally between residence areas, and the influence of ultra-processed food (UPF) consumption on WC in Peruvian adults remains unclear. **Objective.** Evaluate the association between UPF consumption and waist circumference by residence setting among Peruvian adults. **Materials and methods.** A cross-sectional secondary analysis of dietary intake data (single 24-hour recall) from 745 adults aged 18 and 59 years old from the “Vigilancia Alimentaria y Nutricional por Etapas de Vida 2017-2018” National Surveys was performed. The NOVA system was used to characterize the UPFs, and the exposure was the percentage of total energy consumed from UPF per day (%), in quantiles. WC (cm) was assessed at the middle point between the last rib and the iliac crest. Weighted linear regression analysis stratified by residence areas were conducted. **Results.** The mean age was 37.2 years. The mean percent of total energy consumed from UPF was 14.7% (95%CI: 14.2 – 15.3). Those in the middle tertile of UPF consumption, had higher WC ( $\beta$ : 0.73; 95%CI: 0.22 – 1.24;  $p$ -value = 0.007) compared with those in the lower tertile. In the stratified analysis, those in the second tertile in rural areas have more WC compared with the first tertile ( $\beta$ : 1.85; 95%CI: 1.17 – 2.53,  $p$ -value < 0.001). **Conclusions.** In rural areas, UPF consumption was associated with waist circumference, but it does not follow a linear association. Further studies are needed to understand the rationale behind these results. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 73-83.**

**Keywords:** ultra-processed foods, waist circumference, abdominal obesity.

### Introducción

La obesidad es una condición definida como un índice de masa corporal por encima de 30 kg/m<sup>2</sup> asociada a las enfermedades crónicas no transmisibles (1,2). Las principales investigaciones sobre acumulación excesiva de tejido adiposo

<sup>1</sup>Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima. Perú. <sup>2</sup>Instituto de Investigación Nutricional. Lima. Perú. <sup>3</sup> Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. Baltimore. USA. <sup>4</sup>Universidad Científica del Sur. Lima. Perú. <sup>5</sup> Universidad San Ignacio de Loyola. Lima. Perú.  
Autor para la correspondencia: Anthony Aquino Ramírez, e-mail: [anthony.aquino@upch.pe](mailto:anthony.aquino@upch.pe)



indican que la región abdominal, es decir obesidad abdominal, conduce a mayor riesgo a diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares en adultos (2,3). Existen factores sociodemográficos asociados a presentar obesidad abdominal como el área de residencia, grado de urbanización, migración interna y características del entorno alimentario (3-5).

Sin embargo, el cambio en comportamientos a nivel individual como el sedentarismo, fumar tabaco, beber alcohol en exceso y consumir una dieta no saludable podrían tener beneficios directos en el tiempo (3). La ingesta de alimentos ultraprocesados suele ser considerado como uno de los componentes de una dieta no saludable compatible con un patrón de dieta occidental, producto del avance de la transición nutricional que viven los países en el mundo (4-6). Los alimentos ultraprocesados son productos con elevado contenido de azúcar, sal y grasas saturadas, bajos en fibra y proteínas, además contienen sustancias no nutritivas como aditivos alimentarios que son igualmente perjudiciales para la salud (6-8).

La ingesta de alimentos ultraprocesados (AUP) eleva en 26-33% el riesgo de desarrollar obesidad abdominal (9, 10) así como tener 41-62% mayor posibilidad de presentar obesidad abdominal en adultos (11, 12). Así mismo, la ingesta de AUP incrementa en 4.07 cm la circunferencia de cintura (11).

Sin embargo, todos estos resultados proceden de estudios realizados en países de ingresos altos con mayor proporción de población urbana que rural por mejores condiciones de vida, y con mayor exposición a los AUP por la transición nutricional (13,14)

En países con diversidad geográfica e importante proporción de su población viviendo en medios rurales, es importante comprender la asociación entre la ingesta de alimentos de una dieta y factores de riesgo a la obesidad abdominal. Las poblaciones en medios rurales tienen características específicas sobre su entorno alimentario,

hábitos de vida como mayor actividad física e ingesta de alimentos menos procesados, entre otros, que podrían asociarse con una menor prevalencia de obesidad abdominal (3,14-17).

En Perú, se encontró que las poblaciones rurales de la sierra del país tienen patrones alimentarios caracterizados por la ingesta de alimentos preparados en casa y menos procesados, en comparación con los patrones alimentarios de aquellos que viven en la costa de Lima(18). Así mismo, las poblaciones rurales de la sierra del país presentaron menor incidencia de hipertensión y obesidad en comparación con la población residente en Lima (18-20).

Sin embargo, no se conoce el nivel de ingesta de AUP en Perú, tanto a nivel nacional como subnacional, tampoco su posible asociación con obesidad abdominal y una posible modificación de efecto en entornos urbanos y rurales, específicamente.

El objetivo principal del estudio fue calcular por área de residencia la asociación entre la ingesta de AUP y circunferencia de cintura en adultos peruanos de 18 a 59 años.

## **Materiales y métodos**

### *Diseño del estudio*

El diseño del estudio fue transversal basado en análisis secundarios de datos de la Encuesta Nacional de Vigilancia Alimentaria y Nutricional por Etapas de Vida (VIANEV) 2017-2018. El diseño muestral del estudio original fue estratificado, probabilístico, independiente de dos etapas: por conglomerados y viviendas. El muestreo del VIANEV se basó en el marco muestral de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del primer trimestre del 2017 y fue representativo a nivel nacional y subnacional en áreas urbanas y rurales. Los detalles de esta encuesta han sido reportados previamente (21-23).

Un total de 745 participantes adultos entre 18 a 59 años con información completa de consumo de alimentos mediante recordatorio de 24 horas, medición de circunferencia de cintura y sin antecedente de

diabetes mellitus y/o de hipertensión arterial fueron incluidos en el presente análisis.

#### *Recolección de datos*

#### *Ingesta de alimentos*

La recolección de datos alimentarios estuvo a cargo de nutricionistas capacitados en el método de recordatorio de 24 horas de múltiples pasos (24). Los participantes fueron entrevistados en sus viviendas para obtener información acerca de los alimentos, bebidas y preparación que consumieron durante las últimas 24 horas. De ser necesario, se utilizaron porciones estandarizadas de alimentos con medidas caseras para estimar los gramos o mililitros de cada alimento consumido con el laminario de medidas caseras de la Asociación Benéfica PRISMA (25). La recolección de recordatorios de 24 horas se realizó durante todos los días de la semana para representar el consumo de la población como lo sugiere la literatura (26)

Se aplicó un primer recordatorio de 24 horas a toda la muestra y un segundo recordatorio de 24 horas en un subgrupo del 20% de la misma. Sin embargo, para el presente estudio, solo se utilizó el primer recordatorio de 24 horas.

#### *Circunferencia de cintura*

La circunferencia de cintura (CC) fue medida en el punto medio entre última costilla y borde superior de cresta iliaca con una cinta métrica inextensible. Se trabajó la CC como variable numérica en centímetros, también fue categorizada en "bajo riesgo cardiovascular" sí hombres < 94 cm y mujeres < 80 cm, "moderado riesgo cardiovascular" sí hombres 94 a 101,9 cm y mujeres 80 a 87,9 cm, y "muy alto riesgo cardiovascular" sí los hombres > 102 cm y mujeres > 88 cm según los puntos de corte específicos por sexo de la ATP III (20).

#### *Otras variables*

Se obtuvo muestras de sangre en ayunas para estimar la concentración de triglicéridos séricos y colesterol total mediante el método enzimático-colorimétrico de reacciones acopladas a punto final, mientras que

el colesterol HDL y colesterol LDL mediante el método enzimático-colorimétrico directo. Todos los procedimientos estuvieron a cargo de personal especializado. Otras variables como edad, educación y lugar de residencia fueron obtenidos a partir de la encuesta de salud. Se generó la variable área de residencia a partir del dominio de residencia (urbano: Lima Metropolitana + resto urbano; y rural: rural).

#### *Análisis de datos*

#### *Estimación de la ingesta de alimentos ultraprocesados*

Se determinó la ingesta energética total de cada participante a partir de la información de consumo de alimentos del único recordatorio de 24 horas y enlazando la información con las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (27). Fueron excluidos aquellos participantes que se encontraban fuera del rango plausible de ingesta energética total al día: < 600 kilocalorías (kcal) o > 4200 kcal en hombres y < 500 kcal a > 3600 kcal en mujeres (19).

Para determinar la exposición principal del análisis, ingesta de alimentos ultraprocesados (AUP), se organizó una lista completa de los alimentos y bebidas, y la cantidad total en gramos consumidas por cada participante. Los AUP se identificaron usando la clasificación NOVA, la cual clasifica a los alimentos en cuatro grupos de acuerdo con el grado e intención del procesamiento.

La definición que se utilizó para los AUP fue propuesta por Monteiro *et al* (6) señala que los AUP son formulaciones básicamente de ingredientes utilizados por la industria alimentaria como azúcar, aceites, grasas, sal y aditivos cosméticos que resultan de una serie de procesos industriales como la hidrólisis, extrusión, pre-fritura, entre otros, con el fin de elaborar productos hiperpalatables, convincentes y listos para comer. Los AUP consumidos por los participantes de este estudio se detallan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Lista de alimentos considerados como alimentos ultraprocesados en grupos y subgrupos según la clasificación NOVA

Grupo de alimentos	Subgrupos de alimentos
Bebidas alcohólicas	Bebidas destiladas, bebidas fermentadas
Bebidas analcohólicas	Gaseosas, néctar, refresco industrializado, bebidas isotónicas, suero oral
Bollería y similares a base de cereales	Barra de cereales, bollerías, galletas, golosinas, productos de pastelerías y reposterías, snacks salados, snacks dulces, comida rápida
Golosinas y helados	Caramelos, golosinas, cocoa, helados
Panes y productos similares	Panes y productos similares
Lácteos fermentados	Yogurt descremado, yogurt entero, yogurt semidescremado bebibles
Lácteos y quesos	Leche condensada, leche entera, leche maternizada, leche semidescremada, leche sin lactosa, papillas, quesos
Productos a base de carnes	Nuggets
Fiambres y embutidos	Chicharrones, cabanossi, chorizos, jamonada, morcilla, mortadela, pepperoni, relleno, salame, salchichas
Frutas procesadas	Frutas confitadas, frutas secas
Grasas, aceites y oleaginosas	Manteca, margarinas
Productos azucarados	Mermelada, productos en polvo
Condimentos	Concentrados, salsas, cremas, aderezos
Café	Café caramelizado
Preparaciones	Gelatina, mazamorra, otras preparaciones
Fórmula con cereales, fórmulas nutricionales	Fórmula con cereales, formula láctea infantil

La ingesta AUP fue definida como la fracción relativa de la ingesta de energía proveniente de AUP sobre la ingesta de energía total por día, luego fue dividida en terciles de ingesta según aporte energético relativo al día (%).

#### Análisis estadístico

El análisis principal fue estimar una asociación entre la ingesta de AUP y la circunferencia de cintura mediante el análisis de regresión lineal de la circunferencia de cintura ajustado por sexo, edad (años), nivel educativo (sin educación o primaria, secundaria, educación

superior), concentración de triglicéridos séricos (mg/dl) y área de residencia (urbano, rural). Las potenciales covariables confusoras fueron elegidas *a priori* basados en la evidencia disponible sobre el tema.

Luego, se realizó un análisis estratificado según área de residencia del análisis principal para comprender mejor el efecto en estos subgrupos de la población adulta peruana.

Se incluyó la ponderación de la muestra para todos los análisis con el comando `svyset` en el paquete estadístico Stata versión 17.0. Se consideró un nivel de confianza del 95%.

### Aspectos éticos

El presente estudio es un análisis secundario de la base de datos anonimizada del estudio de vigilancia VIANEV 2017-2018, los cuales fueron solicitados mediante el portal de transparencia del Instituto Nacional de Salud del Estado Peruano a través del siguiente enlace: [https://transparencia.gob.pe/enlaces/pte\\_transparencia\\_enlaces.aspx?id\\_entidad=10032](https://transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=10032).

residentes de Lima y el 47% reportaron un nivel educativo superior (ver tabla 1).

El 38,5% presentó muy alto riesgo cardiovascular según los puntos de corte de circunferencia de cintura (CC) por sexo. A nivel nacional, el promedio de ingesta de alimentos ultraprocesados (AUP) fue 14,7% [IC95%: 14,2-15,3].

## Resultados

El total de la muestra fue 745 participantes. El promedio de edad fue 37,2 años (error estándar: 0,21) y el 56,7% fueron mujeres. El 48,7% de participantes fueron

### Asociación entre la ingesta de alimentos ultraprocesados y circunferencia de cintura

A partir de la tabla 2, se observó que vivir fuera de Lima Metropolitana y tener educación secundaria o superior estuvieron asociado a la ingesta de AUP (% al día) de

**Tabla 2.** Características principales por ingesta promedio y terciles de UPF (%) de los adultos peruanos del estudio VIANEV 2017-2018 (n=745) \*

Características	Total %	Ingesta de AUP (% energía al día)	Valor p	Tercil 1 ‡ (n= 243)	Tercil 2 ‡ (n= 249)	Tercil 3 ‡ (n= 253)
Ingesta de AUP (% energía al día) Media, EE	-	14,7 ± 0,27	-	0,3 ± 0,02	8,1 ± 0,09	29, ± 0,55
Sexo, %						
Masculino	43,3	14,9 ± 0,22	0,626	52,1	58,5	58,3
Femenino	56,7	14,6 ± 0,26	-	47,9	41,5	41,7
Edad (años)* Media, EE	37,2 ± 0,21	-	<0,001	39,5 ± 0,39	38,3 ± 0,26**	34,6 ± 0,37**
18 a 39 años	58,1	16,1 ± 0,37	-	47,7	56,7	66,5
Mayores de 40 años	41,9	12,9 ± 0,50	<0,001	52,3	43,3	33,5
Dominio de residencia , %						
Lima	48,7	19,5 ± 0,45		26,1	47,2	66,0
Resto urbano	30,1	14,3 ± 0,37	<0,001	25,1	35,7	28,6
Rural	21,2	4,6 ± 0,37	<0,001	48,8	17,1	5,4
Nivel educativo, %						
Sin educación/Primaria	17,7	5,2 ± 0,38		38,2	14,4	6,2
Secundaria	35,4	13,1 ± 0,32	<0,001	35,9	40,0	30,9
Educación superior	47,0	19,6 ± 0,34	<0,001	25,9	45,6	62,9

\* Algunas variables pueden sumar menos de 745 observaciones por datos faltantes.

† Media [error estándar: EE]

‡ Terciles del porcentaje de energía proveniente de la ingesta de AUP= promedio (rango): T1= 0,3 (0 a 2,1); T2= 8,1 (2,2 a 14,7); T3= 29,9 (14,8 a 90,3)

\*\* valores p <0.05. Análisis de regresión simple entre cada variable y terciles de ingesta de AUP

**Tabla 2.** Características principales por ingesta promedio y terciles de UPF (%) de los adultos peruanos del estudio VIANEV 2017-2018 (n=745) \* (Cont.)

Características	Total %	Ingesta de AUP (% energía al día)	Valor p	Tercil 1 ‡ (n= 243)	Tercil 2 ‡ (n= 249)	Tercil 3 ‡ (n= 253)
Colesterol total (mg/dl) †*	177,9 ± 0,58	-	0,052	182,2 ± 0,63	179,6 ± 0,73**	173,7 ± 0,96**
Nivel de colesterol elevado (>200 mg/dl)	28,0	12,7 ± 0,01		35,6	29,5	21,7
Colesterol HDL (mg/dl) †*	36,9 ± 0,10	-	0,247	37,3 ± 0,16	36,3 ± 0,13**	37,3 ± 0,16
Nivel de colesterol HDL bajo (<50 mg/dl)	87,5	14,8 ± 0,23		87,7	88,5	86,4
Triglicéridos séricos (mg/dl) †*	152,9 ± 0,65	-	<0,001	155,8 ± 1,01	167,5 ± 1,23**	137,9 ± 1,19**
Nivel de triglicéridos elevados (>150 mg/dl)	38,2	12,7 ± 0,20		43,7	41,9	31,2
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> ) *	27,1 ± 0,11	-	0,067	26,3 ± 0,09	27,5 ± 0,13	27,4 ± 0,23
Normal	38,3	14,6 ± 0,43	-	40,5	36,2	38,7
Sobrepeso (25,0 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> )	37,0	14,5 ± 0,44	0,425	42,1	35,0	35,0
Obesidad (30,0 kg/m <sup>2</sup> a más)	24,7	15,3 ± 0,70	0,879	17,4	28,8	26,3
Circunferencia de cintura, CC (cm) *	91,1 ± 0,30	-	0,192	89,7 ± 0,24	92,2 ± 0,32**	91,1 ± 0,66**
Bajo riesgo cardiovascular (hombres < 93,9 cm y mujeres < 79,9 cm)	35,4	14,0 ± 0,20	-	37,5	35,0	34,0
Moderado riesgo cardiovascular (hombres 94 a 101,9 cm y mujeres 80 a 87,9 cm)	26,1	16,1 ± 0,40	0,001	24,6	24,0	29,1
Muy alto riesgo cardiovascular (hombres > 102 cm y mujeres > 88 cm)	38,5	14,5 ± 0,24	0,346	37,9	41,0	37,9

\* Algunas variables pueden sumar menos de 745 observaciones por datos faltantes.

† Media [error estándar: EE]

‡ Terciles del porcentaje de energía proveniente de la ingesta de AUP= promedio (rango): T1= 0,3 (0 a 2,1); T2= 8,1 (2,2 a 14,7); T3= 29,9 (14,8 a 90,3)

\*\* valores p <0.05. Análisis de regresión simple entre cada variable y terciles de ingesta de AUP

forma estadísticamente significativa (valor  $p < 0,05$ ). Comparado con los adultos que tuvieron menor ingesta de AUP (primer tercil), aquellos en el segundo tercil tuvieron mayor CC ( $\beta$ : 0,73; IC95%: 0,22-1,24; valor  $p = 0,007$ ), aunque no es lineal la asociación con el tercer tercil.

Se conformaron los siguientes grupos a partir de los terciles de ingesta de energía por área de residencia: en el área rural el primer, segundo y tercer tercil tuvieron en promedio la ingesta de AUP de 0,3, 7,6 y 23,3% y en el área urbana 0,5, 8,5 y 30,8%, respectivamente.

Asociación entre la ingesta de alimentos ultraprocesados y circunferencia de cintura por área de residencia urbana y rural

En la tabla 3, al estratificar el análisis por área de residencia, los adultos del área rural del segundo tercil de ingesta de AUP tuvieron mayor CC ( $\beta$ : 1,85; IC95%: 1,17 – 2,53, valor

$p < 0,001$ ) en comparación con aquellos en el primer tercil. Si bien en el área urbana existe una relación lineal entre ingesta AUP y CC, no se encontraron diferencias significativas entre los terciles de ingesta de AUP (primer tercil en comparación con segundo tercil,  $\beta$ : 0,57, valor  $p = 0,110$  y tercer tercil,  $\beta$ : 0,81, valor  $p = 0,180$ ).

**Tabla 3.** Análisis estratificado según área de residencia para la población urbana y rural

Características	Total (sin estratificar)			Urbano*			Rural		
	%	Coefficientes $\beta$	Valor p§	%	Coefficientes $\beta$	Valor p§	%	Coefficientes $\beta$	Valor p§
Ingesta de alimentos ultraprocesados (% al día) †	14,7 ± 0,27			17,5 ± 0,32			4,6 ± 0,37		
Tercil 1 ‡	0,3 ± 0,02	Ref.	1	0,3 ± 0,02	Ref.	1	0,3 ± 0,01	Ref.	1
Tercil 2 ‡	8,4 ± 0,09	0,73	0,007	8,5 ± 0,10	0,57	0,110	7,6 ± 0,17	1,85	<0,001
Tercil 3 ‡	30,4 ± 0,55	0,48	0,335	30,8 ± 0,58	0,81	0,180	23,3 ± 0,74	-1,43	0,024
Sexo									
Masculino	43,3	Ref.	1	42,4	Ref.	1	46,5	Ref.	1
Femenino	56,7	-1,47	<0,001	57,6	-2,97	<0,001	53,5	3,56	<0,001
Edad (años) †	37,2 ± 0,21	0,41	<0,001	36,8 ± 0,24	0,47	<0,001	38,6 ± 0,44	0,25	<0,001
Nivel educativo									
Sin educación/ Primaria	17,7	Ref.	1	9,2	Ref.	1	49,3	Ref.	1
Secundaria	35,4	1,56	<0,001	34,8	-1,51	0,012	37,5	4,49	0,012
Estudios Universitarios/ Técnicos	47,0	-0,78	0,044	56,0	-3,75	<0,001	13,2	3,84	<0,001
Triglicéridos séricos (mg/dl) *†	152,9 ± 0,65	0,02	<0,001	151,1 ± 0,75	0,02	<0,001	160,1 ± 1,37	0,03	<0,001

\* El área urbana está conformado por Lima + resto urbano.

† Media ± EE

‡ Terciles del porcentaje de energía proveniente de la ingesta de AUP= promedio (rango): T1= 0,3 (0 a 2,1); T2= 8,1 (2,2 a 14,7); T3= 29,9 (14,8 a 90,3)

§ Regresión lineal ajustada por sexo, edad, nivel educativo, triglicéridos.

## Discusión

En este estudio encontramos que la ingesta de AUP está asociada a la circunferencia de cintura en la población rural del país. En este subgrupo aquellos que consumen AUP, que representa en promedio 7,6% de su ingesta energética total al día, tienen mayor CC en comparación con los de menor consumo (0,3%).

A nivel nacional, la prevalencia de ingesta de AUP es de 14%, relativamente baja en comparación con otros países con población rural en similar proporción al Perú como México y Ecuador donde la ingesta de AUP representa alrededor de 28 a 30% (28–30). En estos países se ha reportado que la ingesta de AUP está asociada a ser hombre, tener menor nivel educativo, vivir en zonas urbanas y el índice de masa corporal, pero no se reporta evidencia de la asociación con la circunferencia de cintura en zonas rurales a pesar de ser un indicador de obesidad abdominal y riesgo cardiovascular (30,31).

De acuerdo con nuestros resultados, en la población rural peruana la circunferencia de cintura se ha asociado con la ingesta de AUP, pero dicha relación no es lineal. En otros países como Estados Unidos el promedio de consumo de AUP (36,6-49,9%) no está asociado a la circunferencia de cintura, sino a ingestas superiores a la mitad de la energía en la dieta total (11). Estas diferencias podrían explicarse por las particularidades culturales, económicas, comerciales y los cambios en las estructuras poblacionales y los perfiles de salud hacia mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares y comorbilidades(32,33), ya que ambos países transcurren en diferentes etapas de la transición nutricional y son los países de ingresos altos donde las dietas son cada vez más procesadas en comparación al Perú y Latinoamérica (3,17). Si en caso el Perú no introduce pronto políticas públicas en prevención de la ingesta de AUP, se irán asemejando a los países de ingresos altos y empeorando su estado nutricional y riesgo a enfermedades cardiovasculares (20,34).

Otra explicación sobre la tendencia no lineal de la asociación de interés en adultos rurales, podría deberse a la baja ingesta de AUP con el incremento de la edad, esto debido a que las personas con el pasar de los años reciben más recomendaciones nutricionales para su salud, lo que reduciría la ingesta de los AUP en su dieta(35), así mismo esta relación encontrada entre AUP y CC en zonas rurales podría verse afectada por los alimentos incluidos dentro del grupo de AUP según la clasificación NOVA. Tomar en cuenta también que son frecuentes los errores sistemáticos de subreporte de energía de alimentos con los recordatorios de 24 horas en países de ingresos medios y bajos, principalmente en personas de áreas urbanas, con índice de masa corporal elevado y de menor nivel educativo (36). Próximos análisis incluirán una mayor caracterización y desagregación por grupo de alimento incluidos como AUP y su contribución al total de ingesta de AUP, con el fin de explicar la asociación encontrada en este estudio.

A nivel individual, la distribución de la grasa corporal tiene gran relevancia clínica debido a la posibilidad de predecir el daño que produce el engrosamiento de las arterias con grasa, específicamente, la forma androide como señalan estudios previos (37). Por lo tanto, es relevante tener más información de los patrones de consumo de alimentos y otros factores asociados a la ingesta de AUP que podrían aclarar y explicar la relación no lineal encontrada en el presente trabajo donde solo la comparación del tercil 2 con el tercil 1 de ingesta de AUP estuvo asociado positivamente con la circunferencia de cintura. Estudios más específicos y de tipo longitudinal son necesarios para aclarar y explicar una relación causal entre AUP y CC. Es importante que estos estudios ayuden a comprender mejor la interacción de componentes específicos como el comportamiento alimentario, la calidad de la dieta y el nivel de actividad física en zonas rurales por su relación con el gasto energético y la obesidad abdominal medido por CC (18,19).

Este estudio tiene ciertas fortalezas. El estudio VIANEV se realizó en población sana que no reportó presentar una enfermedad cardiometabólica, donde hubiera sido probable que una mayor ingesta de AUP contribuya a una mayor probabilidad de tener estas condiciones a corto plazo a partir de presentar mayores puntos en la CC. En Brasil, la ingesta de AUP estuvo asociado a la ganancia de 1,15 cm de CC en menos de 3 años de

seguimiento, aunque sin demostrar diferencias en la población rural, sin embargo, es probable que esto ocurra así por las diferencias en el diseño transversal del estudio que presentamos (10). También, poder calcular el aporte energético relativo de la ingesta de AUP sobre la dieta total en una muestra representativa en el país. Así como organizar un equipo multidisciplinario para la conformación de los grupos de alimentos según la clasificación de NOVA.

Sin embargo, existen algunas limitaciones en el estudio que reportar. En primer lugar, la información de la dieta procede del día previo a la entrevista (es decir, de un solo recordatorio de 24 horas), para lo cual solo permite trabajar con datos a nivel poblacional y no refleja la ingesta habitual individual (26). La segunda limitación es el posible sesgo de mala clasificación para la organización de los grupos de alimentos mediante la clasificación NOVA, a pesar de contar con el apoyo de un equipo de profesionales enfocados en la nutrición. Finalmente, no hemos incluido algunas variables que potencialmente podrían influir en la relación entre ingesta de AUP y CC como la actividad física. Así mismo, dentro del grupo de AUP según clasificación NOVA hay productos alimentarios de distinta naturaleza como leches y productos de bollería que podrían afectar los resultados porque tienen mayor aporte de azúcar simple y grasas animal, respectivamente, para ello futuros análisis podrían analizar la influencia de los AUP de manera desagregada (4,33).

### **Conclusiones**

Entre los adultos peruanos de áreas rurales, la ingesta de alimentos ultraprocesados se encuentra directamente asociada a la circunferencia de cintura. Son necesarios más estudios que evalúen la ingesta de alimentos ultraprocesados en estas áreas, además de estudios longitudinales para entender la naturaleza de esta posible asociación.

### **Agradecimientos**

Agradecemos al comité de expertos conformado por nutricionistas e ingenieros alimentarios peruanos que

colaboraron con la clasificación de los grupos de alimentos según los lineamientos de la clasificación NOVA.

### **Conflicto de intereses**

Los autores no declaran conflicto de interés.

### **Financiamiento**

El estudio fue autofinanciado. AA está auspiciado por el *Research Training D43 Chronic Non-communicable Cardiovascular Disease and Comorbidities in Peru* (D43TW0011601). CT-M está auspiciado por el *Research Training Fogarty D43-funded Fogarty in Chronic, Non-Communicable Respiratory Diseases in Peru* (PulmPERU) (D43TW011502).

Los financiadores no tuvieron ningún rol durante la elaboración del manuscrito.

### **Referencias**

1. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol*. 2019; 15(5):288-98. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>.
2. Mozaffarian D. Dietary and Policy Priorities for Cardiovascular Disease, Diabetes, and Obesity. *Circulation*. 2016; 133(2):187-225. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018585>
3. Popkin BM, Reardon T. Obesity and the food system transformation in Latin America: Obesity and food system transformation. *Obes Rev*. 2018; 19(8):1028-64. <https://doi.org/10.1111/obr.12694>
4. Anauati MV, Galiani S, Weinschelbaum F. The rise of noncommunicable diseases in Latin America and the Caribbean: challenges for public health policies. *Lat Am Econ Rev*. 2015; 24(1):1-56. <https://doi.org/10.1007/s40503-015-0025-7>

5. Barreto SM, Miranda JJ, Figueroa JP, Schmidt MI, Munoz S, Kuri-Morales PP, *et al.* Epidemiology in Latin America and the Caribbean: current situation and challenges. *Int J Epidemiol.* 2012; 41(2):557-71. <https://doi.org/10.1093/ije/dys017>
6. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada ML, Rauber F, *et al.* Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr.* 2019; 22(5):936-41. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
7. Steele EM, O'Connor LE, Juul F, Khandpur N, Galastri Baraldi L, Monteiro CA, *et al.* Identifying and Estimating Ultraprocessed Food Intake in the US NHANES According to the Nova Classification System of Food Processing. *J Nutr.* 2023;153(1):225-41. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2022.09.001>
8. Gibney MJ. Ultra-processed foods in public health nutrition: the unanswered questions. *Br J Nutr.* 2022; 129(12):2191-4. <https://doi.org/10.1017/S0007114522002793>
9. Mendonça R de D, Pimenta AM, Gea A, de la Fuente-Arrillaga C, Martinez-Gonzalez MA, Lopes ACS, *et al.* Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2016; 104(5):1433-40. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.135004>
10. Canhada SL, Luft VC, Giatti L, Duncan BB, Chor D, Fonseca M de JM da, *et al.* Ultra-processed foods, incident 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):1076-86. <https://doi.org/10.1017/S1368980019002854>
11. 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. <https://doi.org/10.1017/S0007114518001046>
12. Silva DCG da, Ferreira FG, Pereira DLM, Magalhães ELG de, Longo GZ. Degree of food processing and its relationship with overweight and body adiposity in Brazilian adults. *Rev Nutr.* 2021; 34:e200135. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202134e200135>
13. Santos FS dos, Dias MDS, Mintem GC, Oliveira IO de, Gigante DP. Food processing and cardiometabolic risk factors: a systematic review. *Rev Saúde Pública.* 2020; 54:70. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001704>
14. Baker P, Machado P, Santos T, Sievert K, Backholer K, Hadjidakou M, *et al.* Ultra-processed foods and the nutrition transition: Global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. *Obes Rev.* 2020;21(12):e13126. <https://doi.org/10.1111/obr.13126>
15. Ouriques Martins SC, Sacks C, Hacke W, Brainin M, de Assis Figueiredo F, Marques Pontes-Neto O, *et al.* Priorities to reduce the burden of stroke in Latin American countries. *Lancet Neurol.* 2019;18(7):674-83. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30068-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30068-7)
16. Lane MM, Davis JA, Beattie S, Gómez-Donoso C, Loughman A, O'Neil A, *et al.* Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obes Rev.* 2021, 22(3): e13146. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13146>
17. Sisa I, Abeyá-Gilardon E, Fisberg RM, Jackson MD, Mangialavori GL, Sichieri R, *et al.* Impact of diet on cardiovascular disease and diabetes mortality in Latin America and the Caribbean: a comparative risk assessment analysis. *Public Health Nutr.* 2021;24(9):2577-91. <https://doi.org/10.1017/S1368980020000646>
18. Alae-Carew C, Scheelbeek P, Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A, Checkley W, Miranda JJ. Analysis of dietary patterns and cross-sectional and longitudinal associations with hypertension, high BMI and type 2 diabetes in Peru. *Public Health Nutr.* 2020;23(6):1009-19. <https://doi.org/10.1017/S1368980019002313>
19. Carrillo-Larco RM, Miranda JJ, Gilman RH, Checkley W, Smeeth L, Bernabé-Ortiz A. Trajectories of body mass index and waist circumference in four Peruvian settings at different level of urbanization: the Cronicas Cohort Study. *J Epidemiol Community Health.* 2018;72(5):397-403. <http://dx.doi.org/10.1136/jech-2017-209795>
20. Chaparro MP, Estrada L. Mapping the nutrition transition in Peru: evidence for decentralized nutrition policies. *Rev Panam Salud Pública.* 2012;32(3):241-4. <https://doi.org/10.1590/s1020-49892012000900010>
21. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R, Chacón-Díaz M. Association between Altitude and the Framingham Risk Score: A Cross-Sectional Study in the Peruvian Adult Population. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(7):3838. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073838>
22. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R. Socio-demographic Determinants of Low Physical Activity in Peruvian Adults: Results of a Population-based Survey Performed in 2017-2018. *J Prev Med Pub Health.* 2021;54(6):461-70. <https://doi.org/10.3961/jpmp.21.418>
23. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R. Prevalence of Prehypertension and Associated Cardiovascular Risk Profiles among Adults in Peru: Findings from a Nationwide Population-Based Study. *Int J Environ Res*

- Public Health. 2022;19(13):7867. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137867>
24. National Cancer Institute. 24-hour Dietary Recall (24HR) At a Glance | Dietary Assessment Primer. <https://dietassessmentprimer.cancer.gov/profiles/recall/>
  25. AB Prisma. Laminario de Medidas Caseras. Lima, Perú; 2001. 108 p.
  26. Bailey RL. Overview of dietary assessment methods for measuring intakes of foods, beverages, and dietary supplements in research studies. *Curr Opin Biotechnol.* 2021; 70:91-6. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2021.02.007>
  27. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Ministerio de Salud; 2009. [http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/843\\_MS-INS77.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/843_MS-INS77.pdf)
  28. 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;19(11):1852-65. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.04.020>
  29. Freire WB, Waters WF, Román D, Jiménez E, Burgos E, Belmont P. Overweight, obesity, and food consumption in Galapagos, Ecuador: a window on the world. *Glob Health.* 2018;14(1):93. <https://doi.org/10.1186/s12992-018-0409-y>
  30. Vandevijvere S, Jaacks LM, Monteiro CA, Moubarac JC, Girling-Butcher M, Lee AC, et al. Global trends in ultraprocessed food and drink product sales and their association with adult body mass index trajectories. *Obes Rev.* 2019;20(S2):10-9. <https://doi.org/10.1111/obr.12860>
  31. Popkin BM, Ng SW. The nutrition transition to a stage of high obesity and noncommunicable disease prevalence dominated by ultra-processed foods is not inevitable. *Obes Rev.* 2022;23(1):e13366. <https://doi.org/10.1111/obr.13366>
  32. Rivera-Andrade A, Luna MA. Trends and Heterogeneity of Cardiovascular Disease and Risk Factors Across Latin American and Caribbean Countries. *Prog Cardiovasc Dis.* 1 de noviembre de 2014;57(3):276-85. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2014.09.004>
  33. Miranda JJ, Barrientos-Gutiérrez T, Corvalan C, Hyder AA, Lazo-Porras M, Oni T, et al. Understanding the rise of cardiometabolic diseases in low- and middle-income countries. *Nat Med.* noviembre de 2019;25(11):1667-79. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0644-7>
  34. Álvarez-Cano J, Cavero V, Diez-Canseco F. Idas y venidas del diseño de la política de alimentación saludable en el Perú: análisis comparativo de sus documentos regulatorios. *Rev Perú Med Exp Salud Pública.* 2022;480-8. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2022.394.11896>
  35. Magalhães EI da S, de Oliveira BR, Rudakoff LCS, de Carvalho VA, Viola PC de AF, Arruda SPM, et al. Sex-Dependent Effects of the Intake of NOVA Classified Ultra-Processed Foods on Syndrome Metabolic Components in Brazilian Adults. *Nutrients.* 2022;14(15):3126. <https://doi.org/10.3390/nu14153126>
  36. Gibson RS, Charrondiere UR, Bell W. Measurement Errors in Dietary Assessment Using Self-Reported 24-Hour Recalls in Low-Income Countries and Strategies for Their Prevention. *Adv Nutr.* 2017;8(6):980-91. <https://doi.org/10.3945/an.117.016980>
  37. Liu J, Steele EM, Li Y, Yi SS, Monteiro CA, Mozaffarian D. Consumption of Ultraprocessed Foods and Body Fat Distribution Among U.S. Adults. *Am J Prev Med.* 2023;65(3):427-38. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2023.03.012>

## Associação entre insegurança e consumo alimentar em universitários brasileiros durante a pandemia de COVID-19

Lucas de Almeida Moura<sup>1</sup> , Elaine Valdna Oliveira dos Santos<sup>1\*</sup> , Alisson Diego Machado<sup>1</sup> ,  
Tiago Feitosa da Silva<sup>2</sup> , Fernanda Andrade Martins<sup>3</sup> , Clélia de Oliveira Lyra<sup>4</sup> ,  
Liana Letícia Paulino Galvão<sup>4</sup> , Doroteia Aparecida Höfelmann<sup>5</sup> , Patrícia Simone Nogueira<sup>6</sup> ,  
Dirce Maria Lobo Marchioni<sup>1</sup> , Alanderson Alves Ramalho<sup>2</sup> .

**Resumo: Associação entre insegurança e consumo alimentar em universitários brasileiros durante a pandemia de COVID-19. Introdução.** A COVID-19 impactou a garantia de uma alimentação adequada e saudável, inclusive entre universitários, que parecem constituir um grupo suscetível à Insegurança Alimentar (IA). **Objetivo.** Verificar a associação entre IA e marcadores de consumo alimentar em universitários durante a pandemia de COVID-19. **Materiais e métodos.** Estudo transversal com 5407 estudantes de instituições de ensino superior de todas as regiões do Brasil. Os dados foram coletados entre agosto/2020 e fevereiro/2021. O consumo alimentar foi avaliado por marcadores de alimentação saudável utilizados num inquérito nacional de saúde (VIGITEL). Os níveis de IA foram classificados pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar em Segurança Alimentar (SA) e IA leve, moderada e grave. A associação entre IA e marcadores de consumo foi avaliada por meio de regressão logística, considerando frequência semanal de consumo < 3 dias e ≥ 3 dias. **Resultados.** 37% dos universitários estavam em algum grau de IA. Verificou-se maior chance de baixa frequência de consumo de feijão (OR 1,81), verduras e legumes (OR 4,76), frutas (OR 3,99), lácteos (OR 3,98) e carnes (OR 3,41), e maiores chances de maior consumo de frango (OR 1,14) e ovos (OR 2,04) entre aqueles em IA (p<0,05). Em sua maioria, os valores foram mais expressivos quanto maior o grau de IA. **Conclusões.** Maiores níveis de IA mostraram-se associados a uma menor chance de consumo alimentar saudável por universitários. Instituições de ensino superior podem executar papéis importantes no combate e assistência à IA nessa população. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 84-91.**

**Palavras-chave:** segurança alimentar e nutricional, consumo alimentar, COVID-19.

**Abstract: Association between food insecurity and consumption in Brazilian university students during the COVID-19 pandemic. Introduction.** COVID-19 has impacted access to an adequate and healthy diet, including university students, who seem to constitute a group susceptible to Food Insecurity (FI). **Objective.** To verify the association between FI and food consumption markers in university students during the COVID-19 pandemic. **Materials and Methods.** We conducted a cross-sectional study with 5407 students from higher education institutions from all regions of Brazil. Data were collected between August/2020 and February/2021. We evaluated food consumption using the healthy eating markers from a Brazilian national health survey (VIGITEL). We classified the FI levels according to the Brazilian Food Insecurity Scale into Food Security (FS) and mild, moderate, and severe FI. We evaluated the association between FI and consumption markers using logistic regression, considering the weekly frequency of consumption of < 3 days and ≥ 3 days. **Results.** 37% of the university students had in some degree of FI. We found a greater chance of lower frequency of consumption of beans (OR 1.81), vegetables (OR 4.76), fruits (OR 3.99), dairy products (OR 3.98), and meat (OR 3.41), and greater chances of increased consumption of chicken (OR 1.14) and eggs (OR 2.04) among those in FI (p<0.05). Overall, the values were more expressive the higher the degree of FI. **Conclusions.** Higher FI levels were associated with a lower chance of healthy food consumption in university students. Higher education institutions can play a relevant role in addressing and administering the FI in this population. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 84-91.**

**Keywords:** food security and nutrition, food consumption, COVID-19.

### Introdução

A crise global provocada pela pandemia de COVID-19 constituiu um dos principais obstáculos de saúde enfrentados pelo mundo neste século (1, 2), contribuindo para o aumento das iniquidades sociais em todo o mundo, como a Insegurança Alimentar (IA), que tem a fome como

<sup>1</sup>Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, Brasil. <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Acre, Rio Branco - AC, Brasil. <sup>3</sup> Centro de Ciências da Saúde e do Desporto, Universidade Federal do Acre, Rio Branco - AC, Brasil. <sup>4</sup> Programa de Pós-graduação em Ciências de la Salud, Universidad Federal de Rio Grande do Norte, Lagoa Nova, Natal - RN, Brasil; <sup>5</sup> Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição, Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR, Brasil. <sup>6</sup> Departamento de Alimentos e Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso, Boa Esperança, Cuiabá - MT, Brasil.  
Autor para la correspondencia: Alanderson Alves Ramalho, e-mail: [alanderson.ramalho@ufac.br](mailto:alanderson.ramalho@ufac.br)



a sua expressão mais grave e é um problema multidimensional, aprofundado com o modo como a pandemia foi conduzida nos países, sobretudo no Brasil (3-5).

Dados dos mais recentes inquéritos nacionais realizados revelaram que as prevalências de IA no país, em 2020 e 2022, foram de 55,2% e 58,7%, respectivamente. Quando considerada somente a IA grave, especificamente, essa prevalência foi de 9,9% em 2020 (19,1 milhões de pessoas) e de 15,5% (33,1 milhões) em 2022 (6, 7).

O cenário de rápida evolução da transmissão comunitária do vírus da COVID-19 no Brasil suscitou medidas como o isolamento social, com fechamento do comércio, adoção do trabalho remoto e suspensão das aulas presenciais em todas as instituições de ensino, incluindo as universidades (5, 8), comprometendo a Segurança Alimentar (SA). Mesmo antes da pandemia, estudantes universitários brasileiros já experienciavam a IA (9). Com o advento da COVID-19, isto foi ainda mais exacerbado, o que foi constatado por estudos que verificaram em diferentes países altas prevalências de IA entre os estudantes e sua associação com raça/cor de pele, perda ou redução da renda, saúde mental, entre outros fatores (10-15). Além disso, foram observadas associações entre IA e uma pior qualidade da dieta em universitários, marcada pelo baixo consumo de frutas e verduras, principalmente (12, 14), o que reforçou a importância dos restaurantes universitários na garantia do acesso a uma alimentação adequada e saudável para universitários (16).

Apesar disso, a literatura ainda é limitada quanto à investigação da relação entre IA e o consumo alimentar de estudantes durante a pandemia de COVID-19, sobretudo no contexto pandêmico, no qual o acesso aos alimentos, em quantidade e qualidade, foi dificultado pelo isolamento, pelos impactos socioeconômicos e o fechamento das universidades, sem as quais não foi possível o acesso, por exemplo, aos restaurantes universitários. Portanto, o presente estudo teve como objetivo verificar a associação entre

Insegurança Alimentar e marcadores de consumo alimentar em universitários durante a pandemia de COVID-19.

## **Materiais e Métodos**

Foi realizado um estudo transversal em universidades de cada uma das cinco regiões do Brasil, representadas por cinco estados: Acre, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Norte e São Paulo. A população do estudo foi composta por estudantes de graduação e pós-graduação das seguintes instituições: Universidade Federal do Acre, Instituto Federal do Acre, Centro Universitário U:verse, Faculdade Pitágoras, Centro Universitário Unimeta, Centro Universitário UniNorte (Região Norte); Universidade Federal de Mato Grosso (Região Centro-Oeste); Universidade Federal do Paraná (Região Sul); Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Região Nordeste) e Universidade de São Paulo (Região Sudeste).

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário on-line, de agosto de 2020 a fevereiro de 2021, período que compreende o primeiro ano da pandemia de COVID-19. Foram incluídos 5520 alunos de graduação e pós-graduação que consentiram participar da pesquisa. Um total de 113 respondentes foram excluídos devido a inconsistências nas respostas sobre o nível de (in)Segurança Alimentar, totalizando 5407 participantes neste estudo.

A Insegurança Alimentar foi avaliada por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) de 14 itens, adaptada e validada, que é estruturada em quatro níveis, classificando as famílias de acordo com o acesso e a disponibilidade de alimentos em SA e IA leve, moderada e grave, onde são classificadas pela soma de respostas positivas e organizadas dentro dos pontos de corte, segundo a presença ou não de indivíduos menores que 18 anos no domicílio (17).

O consumo alimentar foi avaliado por meio dos marcadores de alimentação saudável da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), do Ministério da Saúde brasileiro, que avalia a frequência semanal do consumo de feijão, frutas, verduras e legumes, lácteos, carnes, frango e ovo, com as seguintes categorias de resposta: “nunca”, “quase nunca”, “1-2 dias”, “3-4 dias”, “5-6 dias” e “todos os dias” (18).

As variáveis sociodemográficas e os marcadores do consumo alimentar foram apresentados em frequências absoluta e relativa. Para análise da associação entre os níveis de IA e o consumo de cada grupo de alimentos foram utilizados modelos de regressão logística, tomando como variável dependente os marcadores de consumo alimentar (feijão, frutas, verduras e legumes, lácteos, carnes, frango e ovo), com categoria de referência o consumo  $\geq 3$  dias, e como variável independente os níveis de (in) Segurança Alimentar. As análises foram conduzidas com auxílio do software R, versão 4.2.1, e foi considerada significância estatística de  $p < 0,05$ .

Os protocolos de estudo foram aprovados em cada um dos centros, pelos conselhos de ética em pesquisa da Universidade Federal do Acre (CAAE 36814320.9.0000.5010, n° 4.267.655), Universidade Federal de Mato Grosso (CAAE 36582820.0.0000.8124, n° 4.242.364), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAAE 35918620.7.0000.5292, n° 4.391.606), Universidade Federal do Paraná (CAAE 36250320.2.0000.0102, n° 4.256.436) e Universidade de São Paulo (CAAE 36402820.9.0000.5421, n° 4.232.859).

## Resultados

Dos 5407 participantes, 67,4% eram mulheres e 88,3% eram estudantes de graduação, com média de idade de 25 anos para ambos (dp = 7,4 para sexo feminino, e dp = 7,9 para estudantes da graduação). Com relação à IA, 25,9% da amostra apresentou IA leve, 7,4% IA moderada e 4,1% IA grave, de modo que mais de 37% dos participantes apresentaram algum grau de IA. A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas dos participantes, segundo níveis de (in) segurança alimentar.

A Tabela 2 apresenta a frequência de consumo alimentar dos grupos de alimentos de acordo com o nível de IA. Houve menor frequência de consumo de feijão quanto maior o grau de IA, maiores percentuais de consumo diário de verduras e legumes para indivíduos em SA e alto percentual relatado como “quase nunca” para consumo de frutas e lácteos em casos de IA grave. O grupo carnes

**Tabela 1** - Variáveis sociodemográficas de acordo com os níveis de (in)Segurança Alimentar dos universitários, Brasil, 2020-2021.

Variável	Segurança Alimentar (SA)		Insegurança Alimentar leve (IA leve)		Insegurança Alimentar Moderada (IA moderada)		Insegurança Alimentar Grave (IA grave)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo								
Masculino	1162	34,4	428	30,6	92	23,1	83	36,9
Feminino	2221	65,6	972	69,4	307	76,9	142	63,1
Idade								
16 a 24 anos	2144	63,4	845	60,3	229	57,4	112	49,8
25 a 44 anos	1081	31,9	512	36,6	158	39,6	107	47,5
$\geq 45$ anos	158	4,7	43	3,1	12	3,0	6	2,7
Estado de moradia								
Acre	296	8,8	246	17,5	112	28,1	55	24,4
Mato Grosso	120	3,5	46	3,3	8	2,0	9	4,0
Rio Grande do Norte	596	17,6	362	25,9	108	27,1	55	24,4
Paraná	909	26,9	293	20,9	66	16,5	34	15,1
São Paulo	1462	43,2	453	32,4	105	26,3	72	32,0
Renda familiar total								
Nenhuma renda	34	1,0	40	2,9	24	6,0	41	18,2
1 a 3 salários mínimos	1003	29,7	922	65,9	330	82,7	167	74,2
3 a 6 salários mínimos	902	26,7	255	18,2	31	7,8	13	5,8
Mais de 6 salários mínimos	1427	42,2	167	11,9	8	2,0	4	1,8
Não sabe/não respondeu	17	0,5	16	1,1	6	1,5	0	0,0
Vínculo institucional								
Estudante de graduação	2934	86,7	1261	90,1	366	91,7	214	95,1
Estudante de pós-graduação	449	13,3	139	9,9	33	8,3	11	4,9

**Tabela 2** – Frequência de consumo dos grupos de alimentos dos universitários segundo marcadores do VIGITEL conforme níveis de (in)Segurança Alimentar, Brasil, 2020-2021.

Grupo	Segurança Alimentar (SA)		Insegurança Alimentar Leve (IA leve)		Insegurança Alimentar Moderada (IA moderada)		Insegurança Alimentar Grave (IA grave)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Feijão</b>								
1 a 2 dias por semana	633	18,7	241	17,2	70	17,5	58	25,8
3 a 4 dias por semana	833	24,6	375	26,8	106	26,6	57	25,3
5 a 6 dias por semana	826	24,4	277	19,8	63	15,8	26	11,6
Todos os dias	607	17,9	297	21,2	89	22,3	36	16,0
Quase nunca	317	9,4	154	11,0	54	13,5	38	16,9
Nunca	167	4,9	56	4,0	17	4,3	10	4,4
<b>Verduras e Legumes</b>								
1 a 2 dias por semana	331	9,8	240	17,1	100	25,1	59	26,2
3 a 4 dias por semana	702	20,8	346	24,7	108	27,1	52	23,1
5 a 6 dias por semana	722	21,3	282	20,1	48	12,0	26	11,6
Todos os dias	1410	41,7	388	27,7	83	20,8	39	17,3
Quase nunca	160	4,7	121	8,6	51	12,8	42	18,7
Nunca	58	1,7	23	1,6	9	2,3	7	3,1
<b>Frutas</b>								
1 a 2 dias por semana	602	17,8	321	22,9	107	26,8	56	24,9
3 a 4 dias por semana	824	24,4	371	26,5	100	25,1	45	20,0
5 a 6 dias por semana	579	17,1	209	14,9	38	9,5	13	5,8
Todos os dias	965	28,5	269	19,2	47	11,8	25	11,1
Quase nunca	350	10,4	199	14,2	91	22,8	74	32,9
Nunca	63	1,9	31	2,2	16	4,0	12	5,3
<b>Lácteos</b>								
1 a 2 dias por semana	398	11,8	219	15,6	78	19,6	53	23,6
3 a 4 dias por semana	680	20,1	302	21,6	78	19,6	43	19,1
5 a 6 dias por semana	551	16,3	193	13,8	42	10,5	16	7,1
Todos os dias	1275	37,7	439	31,4	96	24,1	35	15,6
Quase nunca	312	9,2	165	11,8	80	20,1	59	26,2
Nunca	167	4,9	82	5,9	25	6,3	19	8,4
<b>Carne</b>								
1 a 2 dias por semana	702	20,8	376	26,9	122	30,6	74	32,9
3 a 4 dias por semana	1261	37,3	429	30,6	117	29,3	47	20,9
5 a 6 dias por semana	454	13,4	166	11,9	36	9,0	10	4,4
Todos os dias	215	6,4	81	5,8	24	6,0	6	2,7
Quase nunca	243	7,2	159	11,4	57	14,3	55	24,4
Nunca	508	15,0	189	13,5	43	10,8	33	14,7
<b>Frango</b>								
1 a 2 dias por semana	897	26,5	340	24,3	115	28,8	55	24,4
3 a 4 dias por semana	1365	40,4	527	37,6	140	35,1	82	36,4
5 a 6 dias por semana	384	11,4	218	15,6	65	16,3	37	16,4
Todos os dias	133	3,9	79	5,6	30	7,5	13	5,8
Quase nunca	162	4,8	75	5,4	23	5,8	23	10,2
Nunca	442	13,1	161	11,5	26	6,5	15	6,7
<b>Ovo</b>								
1 a 2 dias por semana	1204	35,6	437	31,2	108	27,1	56	24,9
3 a 4 dias por semana	796	23,5	347	24,8	107	26,8	74	32,9
5 a 6 dias por semana	361	10,7	194	13,9	54	13,5	37	16,4
Todos os dias	324	9,6	160	11,4	59	14,8	27	12,0
Quase nunca	488	14,4	189	13,5	54	13,5	26	11,6
Nunca	210	6,2	73	5,2	14	4,3	5	2,2

**Tabela 3** – Coeficientes e razões de chance dos modelos de regressão logística entre os marcadores de consumo alimentar e os níveis de Insegurança Alimentar, Brasil, 2020-2021.

Coeficientes	estimativa	p-valor*	OR**	IC
<b>Feijão</b>				
IA leve	-0,04	0,59	0,96	0,84 - 1,10
IA moderada	0,10	0,35	1,11	0,89 - 1,38
IA grave	0,59	<0,001	1,81	1,38 - 2,37
<b>Verduras e legumes</b>				
IA leve	0,67	<0,001	1,95	1,68 - 2,26
IA moderada	1,24	<0,001	3,46	2,77 - 4,31
IA grave	1,56	<0,001	4,77	3,61 - 6,29
<b>Frutas</b>				
IA leve	0,41	<0,001	1,51	1,33 - 1,72
IA moderada	0,99	<0,001	2,70	2,19 - 3,33
IA grave	1,38	<0,001	3,99	3,01 - 5,28
<b>Lácteos</b>				
IA leve	0,35	<0,001	1,43	1,25 - 1,63
IA moderada	0,88	<0,001	2,42	1,96 - 2,99
IA grave	1,38	<0,001	3,98	3,02 - 5,25
<b>Carnes</b>				
IA leve	0,35	<0,001	1,42	1,26 - 1,61
IA moderada	0,51	<0,001	1,67	1,35 - 2,05
IA grave	1,23	<0,001	3,42	2,53 - 4,61
<b>Frango</b>				
IA leve	0,13	0,04	1,14	1,01 - 1,29
IA moderada	0,13	0,21	1,14	0,93 - 1,41
IA grave	0,12	0,37	1,13	0,86 - 1,49
<b>Ovo</b>				
IA leve	0,25	<0,001	1,29	1,14 - 1,46
IA moderada	0,46	<0,001	1,58	1,28 - 1,94
IA grave	0,71	<0,001	2,04	1,54 - 2,69

\*p-valor < 0,05; OR: Odds Ratio; IC: Intervalo de Confiança;

\*\*Categoria de referência: consumo ≥ 3 dias.

apresentou elevado percentual para consumo de 3 a 4 dias na semana para SA e o consumo relatado como “nunca” foi semelhante para pessoas em SA e em IA grave. Para o grupo frango, o consumo de 3 a 4 dias por semana foi semelhante para todas as categorias. Quanto ao consumo de ovos, foram observados elevados percentuais para a frequência de 3 a 6 dias por semana para indivíduos em IA grave.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados das análises de associação entre os marcadores de consumo de cada grupo alimentar e a classificação de (in)Segurança Alimentar, tomando como categoria de referência o consumo ≥ 3 dias. Com relação ao consumo de feijão, houve chance quase duas vezes maior de consumo

inferior a 3 vezes por semana entre aqueles em IA grave. Quanto ao consumo de frutas, verduras e legumes, lácteos e carnes, quanto maior o grau de IA, maiores as chances de um consumo reduzido. Por outro lado, a chance de consumo ≥ 3 dias de frango e ovo foi maior entre aqueles em IA leve e quanto maior o grau de IA, respectivamente.

### Discussão

O consumo dos diferentes grupos de alimentos variou entre os universitários, conforme o nível de (in)segurança alimentar.

Dentre os principais achados, destaca-se uma menor chance de consumo de feijão entre aqueles em IA grave; maiores chances de consumo inferior a 3 vezes por semana para frutas, legumes e verduras, lácteos e carnes, quanto maior o grau de IA; maior chance de consumo de frango,  $\geq 3$  dias por semana, para universitários em IA leve; e maior chance de consumo de ovo, quanto maior o grau de IA.

Mesmo antes da pandemia de COVID-19, o Brasil já registrava uma tendência na redução da aquisição de alimentos, quanto maior a gravidade da IA, o que possui impacto no consumo alimentar da população (19). Percentuais semelhantes daqueles que nunca consomem carne (em torno de 15%) tanto em SA quanto em IA grave, verificados nesta pesquisa, destacam as disparidades do poder de escolha em ambos os casos.

Um maior consumo de carne de 1 a 2 dias por semana e uma maior chance de frequência de consumo de frango e ovos para aqueles em IA refletem um cenário vivenciado no Brasil durante a pandemia, de alta do preço de alimentos in natura e de recursos essenciais como o gás de cozinha (20, 21), chegando a registrar filas para obtenção de alimentos que seriam descartados e de partes como carcaças de frango e ossos de bovinos, além de um aumento no consumo de alimentos ultraprocessados (22, 23). O consumo aumentado de frango e ovos nos níveis mais graves de IA pode ser justificado pela substituição de carne vermelha em virtude da elevação do preço desse alimento.

Além disso, estudos constataram que o acesso adequado à alimentação e a qualidade da dieta de universitários foram impactados pela pandemia de COVID-19 em diferentes partes do mundo, com repercussões também para o desenvolvimento e/ou agravamento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), estresse e distúrbios do sono (24 - 31). Dados recentes revelam que 40,3% e 17,1% dos jovens de 18 a 24 anos no Brasil estão com excesso de peso e obesidade, respectivamente. No período pré-pandêmico, a prevalência de DCNT nessa faixa etária, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e

depressão eram de 3,9%, 0,5% e 7,7%, respectivamente, e, após a pandemia, estes números mais que dobraram (8,2%, 2,2% e 14,1%, nesta ordem) (32).

Compreender o perfil de consumo alimentar e os fatores que influenciam o acesso adequado à alimentação de universitários é fundamental para subsidiar a tomada de decisão sobre políticas públicas e de apoio universitário no âmbito das instituições de ensino superior. A disponibilização de recursos emergenciais durante a pandemia de COVID-19 por parte do Governo Federal não foi suficiente para mitigar os efeitos da crise sobre o acesso à alimentação devido às medidas e cortes orçamentários, anteriores à pandemia (5).

O panorama de crise também interferiu no modo como as pesquisas foram conduzidas, suscitando, por exemplo, o uso de ferramentas de coleta on-line de dados - mais acessíveis àqueles em melhores condições socioeconômicas -, conforme utilizado neste estudo, o que pode ser considerado uma limitação. Entretanto, os achados deste trabalho refletem o panorama dramático de acesso à alimentação adequada e saudável pela população universitária no Brasil durante o período de pandemia, sobretudo ao considerar a abrangência multicêntrica dos dados utilizados.

## **Conclusões**

Os estudantes universitários vivenciaram situação de extrema vulnerabilidade durante a pandemia de COVID-19, com impactos no consumo de alimentos saudáveis e consequente restrição da dieta. Sugere-se que ações podem ser executadas nas universidades públicas, como implementar programas de assistência que visem a Segurança Alimentar e nutricional, objetivando, especialmente, a alimentação adequada e saudável.

## **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (431053/2016-2), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (88887.903676/2023-00), e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2022/13640-7).

### Conflito de intereses

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

### Referências

1. Freitas ARR, Napimoga M, Donalisio MR. Análise da gravidade da pandemia de COVID-19. *Epidemiol Serv Saúde*. 2020;29:e2020119. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200008>
2. Barreto ML, Barros AJD, Carvalho MS, et al. O que é urgente e necessário para subsidiar as políticas de enfrentamento da pandemia de COVID-19 no Brasil? *Rev Bras Epidemiol*. 2020;23:e200032. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200032>
3. Kepple AW, Segall-Corrêa AM. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. *Ciênc Saúde Colet*. 2011;16(1):187-99. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000100022>
4. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The state of food security and nutrition in the world 2023: urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. Rome: FAO; 2023.
5. Alpino TMA, Santos CRB, Barros DC, Freitas CM. COVID-19 e (in)segurança alimentar e nutricional: ações do Governo Federal brasileiro na pandemia frente aos desmontes orçamentários e institucionais. *Cad Saúde Pública*. 2020;36(8):e00161320. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00161320>
6. Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. I VIGISAN - Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar e Nutricional no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. São Paulo: Fundação Friedrich Ebert, Rede PENSSAN; 2021.
7. Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. II VIGISAN - Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar e Nutricional no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. São Paulo: Fundação Friedrich Ebert, Rede PENSSAN; 2022.
8. Aquino EML, Silveira IH, Pescarini JM, et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. *Ciênc Saúde Colet*. 2020;25:2423-46. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202561.10502020>
9. Angotti AA, Zangirolani LTO. Food insecurity and financial aid among university students: pre-COVID-19 scenario of a public university in southeastern Brazil. *Rev Nutr*. 2022;35: e220061. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202235e220061>
10. Owens MR, Brito-Silva F, Kirkland T, et al. Prevalence and social determinants of food insecurity among college students during the COVID-19 pandemic. *Nutrients*. 2020;12(9):2515. <https://doi.org/10.3390/nu12092515>
11. Soldavini J, Andrew H, Berner M. Characteristics associated with changes in food security status among college students during the COVID-19 pandemic. *Transl Behav Med*. 2021;11(2):295-304. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa110>
12. Maciel BLL, Lyra CO, Gomes JRC, et al. Food insecurity and associated factors in Brazilian undergraduates during the COVID-19 pandemic. *Nutrients*. 2022;14(2):358. <https://doi.org/10.3390/nu14020358>
13. Villatoro AP, Errisuriz VL, DuPont-Reyes MJ. Mental health needs and services utilization among undergraduate and graduate students in Texas during the COVID-19 pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(12):6066. <https://doi.org/10.3390/ijerph20126066>
14. Rafferty F, Schusler T, Valencia Mestre M. College student food security during the COVID-19 pandemic. *J Agric Food Syst Community Dev*. 2023;12(2):79-96. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2023.122.019>
15. González-Pérez R, García-Iruretagoyena L, Martínez-Pérez N, et al. Prevalence and predictors of food insecurity among students of a Spanish university during the COVID-19 pandemic: FINESCOP Project at the UPV/EHU. *Nutrients*. 2023;15(8):1836. <https://doi.org/10.3390/nu15081836>
16. Strasburg VG, Prattes G, Acevedo B, Suárez C. Calidad nutricional e impacto en medio ambiente por los insumos de un comedor universitario en Uruguay. *Arch Latinoam Nutr*. 2023; 73(2): 90-101. <https://doi.org/10.37527/2023.73.2.001>
17. Segall-Corrêa AM, Marin-León L, Melgar-Quiñonez H, Pérez-Escamilla R. Refinement of the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale: recommendation for a 14-item EBIA. *Rev Nutr*. 2014;27(2):241-51. <https://doi.org/10.1590/1415-52732014000200010>
18. Brasil. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2021: estado nutricional e consumo alimentar. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica do estado nutricional e consumo alimentar nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2020*. Brasília: MS; 2022.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise da segurança alimentar no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE; 2020.
20. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. *Boletim Especial 1º de Maio - Crise dentro da crise: pandemia agrava longa depressão brasileira*. São Paulo: DIEESE; 2021. Disponível em: <https://assets.cut.org.br/system/uploads/ck/primeiro%20de%20maio%20dieese%20conjuntura.pdf>

21. Palmieri Jr V. Dinâmica e diferenças dos preços dos alimentos saudáveis e ultraprocessados no Brasil. São Paulo: ACT Promoção da Saúde; 2022. Disponível em: [https://actbr.org.br/uploads/arquivos/LO\\_ACT\\_relatorio-diferenca-e-dinamica-dos-precos\\_rev-05.pdf](https://actbr.org.br/uploads/arquivos/LO_ACT_relatorio-diferenca-e-dinamica-dos-precos_rev-05.pdf)
22. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Pandemia: aumento de consumo de ultraprocessados pelo Brasil. São Paulo: Idec; 2021. Disponível em: <https://idec.org.br/noticia/pandemia-aumento-de-consumo-de-ultraprocessados-pelo-brasil>
23. Souza F. 'São mais e mais famílias pedindo': as filas por comida na cidade mais rica do país. São Paulo: BBC News; 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-54565015>
24. Hughes R, Serebryanikova I, Donaldson K, et al. Student food insecurity: the skeleton in the university closet. *Nutr Diet.* 2011;68(1):27-32. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0080.2010.01496.x>
25. Du C, Zan MCH, Cho MJ, et al. The effects of sleep quality and resilience on perceived stress, dietary behaviors, and alcohol misuse: a mediation-moderation analysis of higher education students from Asia, Europe, and North America during the COVID-19 pandemic. *Nutrients.* 2021;13(2):442. <https://doi.org/10.3390/nu13020442>
26. Silva FB, Osborn DE, Owens MR, et al. Influence of COVID-19 pandemic restrictions on college students' dietary quality and experience of the food environment. *Nutrients.* 2021;13(8):2790. <https://doi.org/10.3390/nu13082790>
27. Bennett CJ, Christian M, Phan S, et al. Food insecurity during COVID-19: an Australian university experience. *Health Soc Care Community.* 2022;30: e5401-11. <https://doi.org/10.1111/hsc.13962>
28. Olfert MD, Wattick RA, Saurborn EG, Hagedorn RL. Impact of COVID-19 on college student diet quality and physical activity. *Nutr Health.* 2022;28(4):721-31. <https://doi.org/10.1177/02601060221086772>
29. Kopels MC, Roulette CJ. Food insecurity, diet and mental distress among resource insecure students during COVID-19. *Evol Med Public Health.* 2023;11(1):18-29. <https://doi.org/10.1093/emph/eoad001>
30. Jehi T, Khan R, Halawani R, Santos H. Effect of COVID-19 outbreak on the diet, body weight and food security status of students of higher education: a systematic review. *Br J Nutr.* 2023; 129(11):1916-28. <https://doi.org/10.1017/s0007114522002604>
31. Ljubas D, Likic R. Impact of Covid-19 pandemic on undergraduate medical students: lessons for the future. *Psychiatr Danub.* 2022;34(Supl. 10):198-207.
32. Covitel. Inquérito Telefônico de Fatores de Risco para Doenças Crônicas não Transmissíveis em Tempos de Pandemia. Covitel: a magnitude do impacto das doenças crônicas não transmissíveis na população adulta brasileira. Covitel; 2023. Disponível em: <https://observatoriadaaps.com.br/covitel/>

## Transición saludable y sostenible en Argentina

Mariana Albornoz<sup>1,2</sup> , Sergio Britos<sup>1,2</sup> .

### Resumen: Transición saludable y sostenible en Argentina. Introducción.

Inseguridad alimentaria, malnutrición por exceso, patrones alimentarios poco saludables e insostenibles y encarecimiento diferencial de los alimentos más nutritivos, son los factores que intervienen en el complejo panorama alimentario de la población argentina y constituyen sendos desafíos contemporáneos que requieren de cambios en la forma en que se producen, distribuyen, comercializan y consumen los alimentos. **Objetivo.** Diseñar un modelo de cambios dietarios de transición alimentaria adecuado en términos nutricionales y adaptado a las particularidades del escenario local. **Materiales y Métodos.** Sobre las principales brechas de excesos dietarios del patrón alimentario argentino se diseñó una matriz de cambios dietarios, considerando tres dimensiones: cantidades, ocasiones y diversificación, transicionales hacia el modelo de referencia (EAT-Lancet) y se determinaron las implicancias económicas del proceso de cambio dietario propuesto.

**Resultados.** Se identificaron 20 estrategias de adaptación dietaria para acortar parcialmente las brechas de carnes (máximo 25%), alimentos feculentos (máximo en torno a ½) y sus productos derivados; priorizando aquellos frescos, estacionales y de cercanía. La combinación de cambios dietarios implicaría un ahorro neto de 11% comparado con una canasta saludable. **Conclusión.** La transición alimentaria hacia modelos más saludables y sostenibles debe considerar cambios flexibles, progresivos y factibles; resguardando los factores socioculturales característicos de la población argentina. Su implementación y mantenimiento requiere de políticas públicas efectivas y voluntad de los diversos actores involucrados, incluyendo a los propios consumidores. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3) S2: 92-100.**

**Palabras clave:** transición, sistema alimentario sostenible, dieta saludable, Argentina.

### Abstract: Transition healthy and sustainable in Argentina. Introduction.

Food insecurity, overnutrition, unhealthy and unsustainable dietary patterns and disproportionate increase in the cost of nutritious foods are the factors that play an important role in the complex nutritional food landscape of the Argentine population and represent contemporary challenges that require changes in the way food is produced, distributed, marketed, and consumed. **Objective.** Design a model of dietary transition changes that is nutritionally adequate and adapted to the specificities of local scenario. **Materials and methods.** Regarding the main excesses in the dietary pattern of the Argentinean population, a matrix of dietary changes was designed, considering three dimensions: quantities, occasions and diversification, transitioning towards the reference model (EAT-Lancet). The economic implications of the change process were determined.

**Results.** 20 dietary adaptation strategies were identified to partially reduce the gaps in meat (maximum 25%), starchy foods (maximum around ½) and their derivatives products; prioritizing those that are fresh, seasonal and locally sourced products. The combination of dietary changes would imply a net savings of 11% compared to a healthy food basket. **Conclusion.** The dietary transition towards healthier and more sustainable models must consider flexible, progressive and feasible changes; the sociocultural factors characteristic of the population. Its implementation and maintenance requires effective public policies and the willingness of the various actors involved, including consumers themselves. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 92-100.**

**Keywords:** transition, sustainable food system, healthy diet, Argentina.

### Introducción

La situación alimentaria y nutricional de la población argentina se desenvuelve en un contexto de vulnerabilidad social. La inseguridad alimentaria afecta al 18,6% de los hogares (1) y

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Entre Ríos. Gualeguaychú - Argentina; <sup>2</sup>Centro de Estudios sobre Políticas y Economía de la Alimentación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina.

Autor para la correspondencia: Mariana Albornoz, e-mail: mariana.albornoz@uner.edu.ar



la malnutrición por exceso a 7 de cada 10 adultos (2). Esta situación se acompaña por patrones alimentarios poco saludables e insostenibles (3) y un persistente proceso inflacionario que limita el acceso a los alimentos (4).

Se ha documentado que el patrón alimentario actual en Argentina es poco diverso (5, 6) y presenta desequilibrio en relación con las recomendaciones locales (7), determinando brechas por déficit para los alimentos más nutritivos, verduras, frutas y legumbres, cereales integrales, pescado, frutos secos y semillas, y por exceso, principalmente en carnes rojas, alimentos feculentos y en productos no nutritivos fuente de nutrientes críticos (5).

Paralelamente, la forma en la que se producen, distribuye, comercializan y consumen los alimentos, implican diversas y significativas dimensiones de impacto ambiental (8-10), vinculadas a la tendencia hacia el consumo de alimentos de largas cadenas productivas con alto grado de procesamiento industrial (11). La propuesta de "Dieta Planetaria" de la *Comisión EAT-Lancet* (12) ha puesto en discusión alternativas de transición hacia ese modelo alimentario ideal, adaptándolo a las particularidades de cada población, en línea con la agenda de organismos internacionales (13) y con los *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

En el ámbito local también se ha planteado la necesidad de revertir el patrón alimentario habitual hacia dietas más saludables y sostenibles, identificando las potenciales barreras de aplicación (14). Este equipo de investigación ha presentado dos modelos dietarios poblacionales contemplando sus implicancias nutricionales, ambientales y productivas, en adecuación entre las tendencias internacionales y el escenario local, resultando sendas propuestas normativas, una que refleja un modelo flexitariano y otra a base de plantas (15).

Sin embargo, de acuerdo con el contexto regional (16), en Argentina-particularmente

con el 40% de su población en condiciones de pobreza (17), el acceso a una dieta saludable se ve restringido por un constante aumento de precios que está relacionado al marcado proceso inflacionario que afecta principalmente a los alimentos más nutritivos y menos consumidos (18). Actualmente la disparidad de costos entre la Canasta Básica Alimentaria (CBA) y una canasta de referencia es superior al 60% (19).

Los factores de orden sociocultural también plantean límites ante la necesidad de un cambio dietario saludable y sostenible: el fuerte arraigo de la población argentina por alimentos de baja calidad nutricional asociados a preparaciones culinarias tradicionales que vehiculizan los excesos dietarios, caracterizados por cortes grasos y porciones abundantes de carnes rojas, el alto consumo de pan blanco y harinas refinadas en varias preparaciones o consumir con frecuencia sándwiches de fiambres, así como altas cantidades de bebidas azucaradas o mate dulce (5, 11, 20, 21).

Todas estas implicancias actúan en forma convergente y requieren articulación entre los actores involucrados y adopción de intervenciones efectivas, aunque en sintonía con las particularidades de la sociedad para que los patrones alimentarios y el entorno que los condiciona se modifiquen positivamente en forma progresiva y factible (22).

El propósito de este trabajo fue diseñar un modelo de cambios dietarios de transición adecuado en términos nutricionales y adaptado a las particularidades de la población argentina y el escenario local. Se identificaron las características principales del patrón alimentario argentino implicado en el cambio dietario, se definieron estrategias de consumo transicional hacia una alimentación más saludable y sostenible tomando como referencias el modelo de "Dieta Planetaria" y se analizaron sus implicancias económicas.

## **Materiales y Métodos**

Se realizó un estudio de tipo observacional descriptivo del patrón alimentario de la población argentina, a partir de los datos de consumo aparente-kg/día/Adulto Equivalente (AE)- de la última Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2017-2018 (ENGHo) (23).

La muestra se focalizó en grupos de alimentos que, a pesar de su condición de “protectores o nutritivos” según las Guías Alimentarias para la Población Argentina (7), representan fuentes de excesos dietarios en el patrón alimentario local; entre ellos las carnes y los cereales (5, 20). Como parte del análisis se incluyeron productos derivados de los grupos anteriores pero cuyo consumo debe limitarse (consumo ocasional) por su alto contenido de nutrientes críticos para la salud.

#### *Brechas de exceso dietario y preferencias culinarias*

La condición como fuente de excesos dietarios se determinó analizando las diferencias porcentuales o brechas entre consumos aparentes (23) y recomendaciones de consumo saludable y sostenible (15). La brecha de carne vacuna y aviar en conjunto fue de 154% y la de alimentos feculentos en general 100%. La del conjunto de alimentos ocasionales, entre los que se encuentran los seleccionados fiambres y embutidos, pizzas, empanadas, galletitas y/o productos de panificación dulces y salados fue de 63%.

Para precisar la procedencia de las fuentes de excesos dietarios, se identificaron los alimentos que concentran el 66 % de los consumos en cada grupo. El listado estuvo compuesto originalmente por 62 productos que luego se agruparon en 10 categorías definitivas: carne vacuna, carne aviar, papa, pan blanco, harina de trigo, arroz, fideos, fiambres y embutidos, galletitas y bizcochos salados, y galletitas y panificados dulces. Dichos alimentos, conforman un ranking liderado por el consumo de carnes vacuna (53 kg/año/AE) y cuyo piso (galletitas y panificados dulces) representa un consumo de 4,4 kg/año/AE.

El consumo aparente (ENGHo) fue convertido a consumo por ocasión de ingesta a partir de las frecuencias de consumo semanal por categorías de alimentos ya conocidas del patrón alimentario argentino (2, 20) y se expresaron como consumo semanal por adulto equivalente. Posteriormente para cada una de las categorías de alimentos seleccionadas se identificaron las preparaciones culinarias más habituales (20) y por las cuales estos alimentos se vehiculizan en el patrón alimentario. Esas preparaciones, en tanto vectores de los excesos, fueron el objetivo del cambio dietario.

#### *Estrategias para el inicio de una transición hacia una alimentación saludable y sostenible*

Se establecieron alternativas de cambios dietarios transicionales aplicables a los alimentos fuente de excesos dietarios considerando criterios de alimentación saludable y sostenible y las características socioculturales del patrón alimentario argentino.

Para ello se elaboró un esquema de cambios dietarios para (i) los alimentos más representativos de excesos, según (ii) las preparaciones habituales que tienen a esos alimentos como ingredientes. Ambos elementos actúan como vectores de exceso por medio de tres posibles componentes: alta frecuencia u ocasiones de consumo; tamaño (grande) de las porciones; y monotonía de las elecciones alimentarias (disminuyendo oportunidades de cambio y mejoría de la dieta). Por último, (iii) se establecieron 2 alternativas de cambios “pro-transición” según cada categoría de alimentos: a) disminución de cantidad consumida (por porción o menos ocasiones de consumo) y b) reemplazo parcial por alimentos con mejor perfil nutricional y de menor impacto ambiental.

La meta inicial de cambio se definió, de forma arbitraria, pero considerada factible en términos de capacidad productiva y practicidad (24), en 25% de reducción del consumo, alcanzable a través de una o ambas de las alternativas mencionadas en el párrafo anterior en forma combinada.

Aplicadas las reducciones del 25%, se calcularon nuevamente brechas por grupos de alimentos determinando el porcentaje de reducción de la brecha por cada cambio dietario aplicado y la reducción potencial máxima si cada cambio se aplicase en función a las frecuencias de consumo de cada alimento.

### Implicancias económicas del cambio dietario

Se calcularon los costos del proceso inicial (25%) de cambio dietario en dos escenarios: (i) el ahorro alcanzable si se aplica la primera alternativa - reducción de la cantidad consumida de cada exceso dietario- y (ii) el que surge si se combina la primera alternativa en partes iguales con la segunda.

Ambos escenarios fueron calculados en forma individual - cada vez que se aplica cada cambio en cada alimento fuente de exceso- o en forma semanal- aplicados según la frecuencia semanal de consumo de cada producto-. Los precios aplicados se registraron en comercios minoristas del Área Metropolitana de Buenos Aires durante el mes de septiembre de 2023. Los costos por ocasión de cambio se proyectaron a costo semanal y mensual con la finalidad de estimar un escenario potencial de implicancias económicas.

### Resultados

Las Tablas 1, 2 y 3 visibilizan el proceso lógico de cambios dietarios transicionales propuestos, identificando para cada forma de consumo habitual alternativas de reemplazo por otras que se encuentran disponibles y son factibles si el cambio se realiza progresivamente y con base en formas de preparación que no resulten totalmente disruptivas de las preparaciones reemplazadas.

La Tabla 4 refleja la mínima unidad (por ocasión de cambio) de reducción de brechas en los dos grupos de alimentos excedentarios. Las carnes lideran el *ranking* de disminución posible de excesos, el plan blanco entre los feculentos y los fiambres y embutidos entre los alimentos de consumo ocasional. Cuando los cambios se visibilizan en la semana, aplicando a cada producto su frecuencia de consumo respectiva, la disminución podría alcanzar una reducción de entre un 15% y casi una quinta parte de las brechas.

La Tabla 5 refleja los ahorros potenciales por ocasión de cambio y en cada producto según se aplique solamente una reducción

**Tabla 1.** Esquema de cambios dietarios para las categorías de alimentos del grupo carnes y sus preparaciones habituales.

Categorías de alimentos	Preparaciones habituales	Cambios dietarios	
		Alternativa 1	Alternativa 2
Carne vacuna y/o aviar (cortes grasos y semigrasos)	Salsa Guiso Estofado Hamburguesa Albóndiga Tartas/ Empanadas	Disminución del tamaño de porción (-25%)	Reemplazo parcial (-25%) por proteínas vegetales; opciones a base de legumbres (en grano o en su versión texturizada)
	Carne vacuna y/o aviar (cortes semigrasos y magros)	Milanesa Bife	Reemplazo parcial (-25%) por proteínas vegetales; opciones a base de legumbres (en grano o en su versión texturizada)

**Tabla 2.** Esquema de cambios dietarios para las categorías de alimentos del grupo feculentos y sus preparaciones habituales.

Categorías de alimentos	Preparaciones habituales	Cambios dietarios	
		Alternativa 1	Alternativa 1
Pan blanco	Sándwiches Pan (acompañando otras comidas)	Disminución de ocasiones de consumo (-25%)	Reemplazo parcial (-25%) por otras opciones: ej.: variedades de panificados integrales o con semillas u otras harinas no refinadas; cereales integrales.
Papa	Guarnición (Puré) Pastel de papas Tortilla Guiso	Disminución del tamaño de porción (-25%)	Reemplazo parcial (-25%) por otros alimentos: Vegetales no feculentos en puré/tortillas; Legumbres en puré o tortillas.
Harina de trigo refinada	Pizza, Tapas de hojaldre en empanadas y tartas	Disminución de ocasiones de consumo (25%)	Reemplazo parcial (-25%) por harinas en su versión integral o de legumbres.
Arroz blanco	Guiso Con salsa Guarnición	Disminución del tamaño de porción (-25%)	Reemplazo parcial (-25%) por arroz integral u otros granos enteros o cereales integrales.
Fideos		Disminución del tamaño de porción (-25%)	Reemplazo parcial (-25%) por pastas integrales u opciones a base de legumbres

**Tabla 3.** Esquema de cambios dietarios para las categorías de alimentos de consumo ocasional derivados de carnes y alimentos feculentos.

Alimentos vectores de excesos dietarios	Preparaciones habituales	Cambios dietarios	
		Alternativa 1	Alternativa 2
Fiambres y embutidos	Parrilla Picada * Tartas / Empanadas	Disminución de ocasiones de consumo (-25%)	Diversificación por opciones de picada saludable: vegetales a la parrilla; untable de legumbres (picada)
Galletitas y panificados dulces	**	Disminución de ocasiones de consumo (-25%)	Reemplazo parcial por otras opciones similares a base de harinas integrales o con salvado o de legumbres.
Galletitas y bizcochos salados	**	Disminución de ocasiones de consumo (-25%)	Reemplazo parcial por otras opciones similares a base de harinas integrales o con salvado o de legumbres.

\*Picada: es una entrada o comida típica entre la población argentina, que suele incluir fiambres y embutidos, snacks salados, quesos varios, salsas, entre otros alimentos de consumo ocasional.

\*\* No aplica. Suelen consumirse de forma aislada, fuera de los momentos principales de comida.

**Tabla 4.** Porcentaje potencial en la reducción de las brechas excedentarias por categoría de alimentos al aplicar los cambios dietarios propuestos, por ocasión y en el período semanal.

Categorías de alimentos	Brechas de exceso (%)	Reducción potencial de la brecha por ocasión de cambio dietario (%)	Reducción potencial de la brecha por aplicación máxima* en una semana (%)
Carne vacuna	154	5,2	24,6
Carne aviar		4,8	
Papa		1,4	
Pan blanco	100	1,7	18,3
Harina de trigo refinada		1,3	
Arroz blanco		0,5	
Fideos		0,5	
Fiambres y embutidos		3,7	
Galletitas y bizcochos salados	63	1,5	15,4
Galletitas y panificados dulces		1,3	

\*Máxima de cambio dietario: combinación de las dos alternativas por categoría de alimentos.

**Tabla 5.** Diferencia de costos económicos (\*) por oportunidad de cambio dietario en categorías de alimentos estudiadas, según alternativa aplicada.

Categorías de alimentos	Diferencia de costos alternativa 1	Diferencia de costos alternativa 2
Carne vacuna	- \$290,4.-	- \$221,4.-
Carne aviar	- \$87,5.-	- \$26,2.-
Papa	- \$31,5.-	**
Pan blanco	- \$43,3.-	+ \$4,8.-
Harina de trigo refinada	- \$18.-	- \$5,3.-
Arroz blanco	- \$10,2.-	+ \$1,4.-
Fideos	- \$10,2.-	+ \$1,4.-
Fiambres y embutidos	- \$136,5.-	- \$109,2.-
Galletitas y bizcochos salados	- \$16,8.-	- \$5,6.-
Galletitas y panificados dulces	- \$29,5.-	- \$20.-

\* Pesos argentinos, septiembre 2023. Tipo de cambio con dólar americano U\$S 1 = \$365,5.- (cotización Banco Nación).\*\* No significativo.

de su consumo de 25% o se realice un reemplazo parcial de mejor calidad en términos de alimentación saludable y sostenible. Los mayores ahorros ocurren en carne vacuna, fiambres y embutidos, y carne aviar respectivamente. Cuando se aplica la alternativa 2, los márgenes de ahorros disminuyen al contabilizarse los costos de los alimentos de reemplazo.

En la hipótesis (teórica) de realización de cambios combinados - la mitad de las ocasiones por disminución y la otra mitad por reemplazo- el ahorro semanal por adulto equivalente sería de \$1363 semanales, que al expresarlo mensualmente equivale al 13,4% del costo del Canasta Básica de Alimentos (CBA) (25) o al 10,8% de la propuesta local de Canasta saludable y sostenible, modelo flexitariano (15).

### **Discusión**

Los principales hallazgos de esta investigación se focalizaron en tres grupos de alimentos característicos de excesos dietarios del patrón alimentario argentino. Una vez identificadas las principales preparaciones o formas culinarias a través de las cuales se los incorpora en la dieta, el trabajo aporta 20 estrategias factibles, basadas en un inicial y gradual cambio sobre el consumo basal, que permita disminuir su exceso o bien complementarlo con un consumo incremental de otros alimentos que permitan la transición progresiva hacia un modelo dietario más saludable y sostenible.

Cada cambio, de forma aislada, implica una pequeña reducción de las brechas excedentarias, pero la oportunidad de producir todos los cambios en forma simultánea y en un período semanal podría reducir casi una cuarta parte de la brecha de carne vacuna y aviar o un quinto de la de alimentos feculentos y, ambas magnitudes podrían ser mayores si además se modifican (reduciendo o reemplazando por mejores opciones) los consumos ocasionales basados en esos alimentos. Si en el caso de carne vacuna, fiambres y embutidos se producen reemplazos en mayores proporciones (ej.

50%), el ahorro potencial sería mucho mayor, ya que, el precio (por kg) de sus reemplazos es significativamente menor (75% aproximadamente).

Argentina es uno de los países del mundo con más alto consumo de carnes, en especial vacuna y en los últimos años con un crecimiento sostenido de la carne aviar. Entre ambas se superan 100 kg/persona/año (26). También es muy característico el consumo de pan blanco, presente muy típicamente como acompañante de las comidas principales y, de tres comidas rápidas de amplia aceptación social: sándwiches o picadas con fiambres, empanadas y pizza (27).

Todos estos consumos suman excesos en forma muy frecuente a lo largo de las semanas y suelen comportarse en forma inelástica al crecimiento de sus precios, limitando las posibilidades de cambios significativos en períodos cortos de tiempo. Más aún, las propias intervenciones de política económica suelen promover incentivos que profundizan las brechas en carnes y feculentos, en vez de, favorecer sus reemplazos progresivos por mejores opciones.

Son reiterados los intentos del Gobierno Nacional por facilitar el acceso a los alimentos, especialmente, aquellos de mayor preferencia sociocultural, en un contexto de inflación superior al 120% interanual (4). Desde congelamientos de precios en productos seleccionados, tales como, cortes de carnes vacuna populares (28) o el mantenimiento de fideicomisos para subsidiar el precio de la harina de trigo refinada (29) hasta el reciente incentivo fiscal de devolución del Impuesto al Valor Agregado (IVA - 21% en Argentina) en la compra de productos de la canasta básica local. Aunque paradójicamente gran parte de lo que se promueve no resulta ser lo más nutritivo ni sostenible ambientalmente (30).

Lo inverso sucede con alimentos que podrían reemplazar los consumos excesivos de carne vacuna y harinas refinadas: legumbres, harinas y panificados integrales y verduras no forman parte significativa de ninguna de las intervenciones gubernamentales orientadas a favorecer sus precios relativos.

Un análisis retrospectivo, entre enero de 2018 y marzo de 2023, sobre el precio de los alimentos ha documentado que de manera sostenida los costos de alimentos más nutritivos y deficitarios en la dieta poblacional aumentaron un 14% más que los menos nutritivos y excedentarios y que los alimentos en general. A la vez, ese comportamiento se verificó en forma sistemática en un 60% de las mediciones en el período analizado (18).

La vulnerabilidad socioeconómica que caracteriza a la población argentina no impide que las brechas excedentarias analizadas en este trabajo mantengan cierta homogeneidad entre niveles de ingresos y regiones geográficas (5). Por lo que la transición hacia patrones alimentarios saludables y sostenibles debería considerarse a través de políticas públicas de abordaje integral que permitan modelar los entornos donde se construyen y desarrollan los patrones alimentarios.

Aun reconociendo las múltiples barreras involucradas en el desafío de migrar hacia una alimentación más saludable a partir de sistemas alimentarios sostenibles ya planteadas por otros trabajos locales (3, 14), se entiende que esta transición podría ser una oportunidad para realizar intervenciones factibles, progresivas y flexibles que introduzcan, promuevan y mantengan, en primer lugar, cambios realistas; para luego establecer parámetros más exigentes (y necesarios). Cambios pequeños pero sostenidos en el tiempo y escalables.

En una mirada más focalizada y solo a modo de ejemplo, en Argentina existen alrededor de 20.000 escuelas y más de 4 millones de beneficiarios de los programas provinciales de alimentación escolar, de los cuales 56,2% se encuentran en situación de pobreza (17); en esos entornos las estrategias de cambio transicional presentadas en las Tablas 1 y 2 resultarían apropiadas y factibles y podrían significar una mejoría en la calidad nutricional de las prestaciones y una optimización de su presupuesto, generalmente muy limitado.

En el orden del compromiso individual, el esquema de cambios dietarios se presenta como una herramienta práctica y flexible ante cierta expectativa de los consumidores interesados por ser parte de la transición, pero tienen aún dudas sobre la manera de concretarlos (31). El mensaje que pretende impulsar este trabajo es que cada decisión de cambios resulta en un acercamiento paulatino y progresivo al objetivo deseado. Para ello será necesario la construcción de nuevos hábitos de compra y consumo consciente que estimulen una mejor relación con la cocina y los alimentos "reales", frescos, estacionales y de cercanía, revalorizando el rol de la proteína de origen vegetal en la mesa de los argentinos e implementando técnicas de reducción de desperdicios alimentarios.

Las limitaciones de este trabajo se derivan de que los cálculos de disminución de brechas y sus implicancias económicas si bien fueron realizadas partiendo de encuestas poblacionales sobre consumos aparentes y frecuencias de consumo de alimentos y preparaciones, se han realizado bajo la forma de ejercicios teóricos.

Siendo este el primer trabajo que identificamos en el escenario local que aborda un proceso inicialmente pequeño, pero progresivo de transformación de la dieta poco diversa y saludable de los argentinos en el sentido propuesto por el modelo EAT-Lancet (12) y por las propuestas ya documentadas de canastas saludables y sostenibles locales (15) e insta a futuras investigaciones a implementar metodologías con modelos de intervención y evaluación sobre los consumos (y cambios) reales en la población.

Finalmente, un aspecto que se considera valioso e innovador es el análisis conjunto de alimentos fuente de excesos dietarios junto con la identificación de las formas o preparaciones culinarias que los vehiculizan. Esa conjunción ofrece soporte a los cambios propuestos ya que los mismos consideran el tipo de consumos y los momentos en que suelen consumirse, aspectos que forman parte de hábitos y costumbres de fuerte arraigo sociocultural. Este tipo de aspectos fue señalado por Darmon y Drewnowski (32) al mencionar que una dieta saludable debe identificar y puede incluir alimentos nutritivos y económicos que formen parte de la disponibilidad y el acervo cultural de la población.

## **Conclusiones**

Este trabajo identificó 20 alternativas de cambios saludables y sostenibles, con base, en una secuencia lógica de transición alimentaria que articuló evidencia sobre los excesos dietarios y una forma práctica y factible de disminuirlos. Sus resultados pretenden ser insumo para el debate que se aproxima acerca de la actualización de las guías alimentarias en Argentina, instando a que en ellas se refleje la vasta evidencia científica sobre criterios de alimentación saludable para la población y para el planeta, pero con un sentido de progresividad y flexibilidad en la transición alimentaria para que los cambios, como los que se presentan en este trabajo, sean factibles y realizables por la población.

La transición alimentaria hacia modelos más saludables y sostenibles representa un desafío multisectorial que demanda la sinergia de los actores involucrados: (i) siendo tema de la agenda en políticas públicas eficientes que permita el acceso a una alimentación sana y sostenible, (ii) con acciones responsables por parte del sector privado; (iii) avanzando en caminos validados por la comunidad científica; (iv) acompañados por profesionales de la salud que continúen promoviendo la transición alimentaria y (v) ciudadanos comprometidos con el cambio.

### **Agradecimientos**

Se agradece a las autoridades de la Universidad Nacional de Entre Ríos, particularmente a la Secretaría de Investigación de la Facultad de Bromatología por el apoyo financiero en la investigación que dio origen a este trabajo.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

### **Referencias**

1. Bonfiglio JI, Vera J, Salvia A. Privaciones sociales y desigualdades estructurales. Condiciones materiales de los hogares en un escenario de estancamiento económico (2010-2022). Documento Estadístico – Barómetro de la Deuda Social Argentina -1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Educa; 2023. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/16510>
2. Secretaria de Gobierno de Salud. 2da Encuesta Nacional de Nutrición y Salud: Indicadores priorizados. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Salud y Desarrollo Social; 2019. FALTA URL
3. Arrieta EM, Fischer CG, Aguiar S., *et al.* The health, environmental, and economic dimensions of future dietary transitions in Argentina. *SustainSci.* 2022;1-17. doi:10.1007/s11625-021-01087-7.
4. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Índice de precios al consumidor (IPC): Informe agosto 2023. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Economía, agosto 2023. [https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/ipc\\_09\\_2338D7EF8261.pdf](https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/ipc_09_2338D7EF8261.pdf)
5. Britos S, Albornoz M. ¿Cómo comen los argentinos? Consumos, brechas y calidad de dieta. *Diaeta.* 2022; 40(177), 90-105. e22040008
6. Gómez G, Cavagnari BM, Brenes JC, Quesada D, Guajaro V, Kovalsky. Grupo ELANS. Calidad y diversidad de la dieta en la población urbana de Argentina. *Medicina (B. Aires).* 2022; 82 (1): 81-90. PMID: 35037865.
7. Ministerio de Salud de la Nación. Guías Alimentarias para la Población Argentina. Documento metodológico. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: 2020. <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-08/guias-alimentarias-para-la-poblacion-argentina.pdf>
8. Springmann M, Wiebe K, Mason-D'Croz D, Sulser TB, Rayner M, Scarborough P. Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. *Lancet Planet Health.* 2018; 2 (10): e451-e461. [https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(18\)30206-7](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(18)30206-7)
9. Clark MA, Springmann M, Hill J, Tilman D. Multiple health and environmental impacts of foods. *PNAS.* 2019; 116 (46):23357-23362 <https://doi.org/10.1073/pnas.1906908116>.
10. Fanzo J, Bellows AL, Spiker ML, Thorne-Lyman AL, Bloem MW. The importance of food systems and the environment for nutrition, *Am J Clin Nutr.* 2021; 113 (1):7-16. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa313>.
11. Zapata ME, Roviroso A. La alimentación en la Argentina: una mirada desde distintas aproximaciones: CAPA II: Consumo aparente de alimentos y nutrientes a nivel hogar / Zapata ME, Roviroso A(eds) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil - CESNI, 2021. Libro digital, PDF. <https://cesni-biblioteca.org/archivos/CAPA-2.pdf>
12. Willett W, Rockström J, Loken B. *et al.* Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet.* 2019; 393(10170):447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).
13. FAO y OMS. Dietas saludables sostenibles - Principios rectores. Roma: 2019. <https://doi.org/10.4060/ca6640es>
14. Arrieta EM, González AD, Fernández RJ. Dietas saludables y sustentables, ¿Son posibles en la Argentina? *Ecol Austral.* 2021; 31(1): 148-169. <https://doi.org/10.25260/EA.21.31.1.0.1096>
15. Albornoz M, Britos S. Alimentación y sustentabilidad: propuestas dietarias sostenibles y posibles en la mesa de los argentinos. *Actual nutr.* 2022; 23(2): 103-110. <https://doi.org/10.48061/SAN.2022.23.2.96>

16. FAO, FIDA, OPS, PMA y UNICEF. Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional - América Latina y el Caribe 2022: hacia una mejor asequibilidad de las dietas saludables. Santiago de Chile: FAO; 2023. <https://doi.org/10.4060/cc3859es>
17. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Incidencia de la pobreza y la indigencia en 31 aglomerados urbanos. Primer semestre de 2023. Informes técnicos. 7 (205). ISSN 2545-6636. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Economía; 2023.
18. Centro de Estudios sobre Política y Economía de la Alimentación (CEPEA). El deterioro sistemático de la economía alimentaria y sus implicancias en la calidad de la dieta. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CEPEA; 2023. Disponible en: <https://cepea.com.ar/el-deterioro-sistemático-de-la-economía-y-sus-implicancias-en-calidad-de-dieta/>
19. Vexler E. Comer sano, más caro que nunca: cuánto cuesta hoy tener una dieta saludable. Clarín: Sociedad. Disponible en: [https://www.clarin.com/sociedad/comer-sano-cuesta-60-canasta-comun-subio-201000-agosto\\_0\\_d62We8GpTq.html](https://www.clarin.com/sociedad/comer-sano-cuesta-60-canasta-comun-subio-201000-agosto_0_d62We8GpTq.html).
20. Britos S, Chichizola N, Albornoz M y Almada S. Calidad de dieta y prácticas alimentarias en población adulta de Argentina en la perspectiva de procesos de transformación hacia modelos dietarios saludables y sostenibles. Proyecto de Investigación y Desarrollo. Facultad de Bromatología-Universidad Nacional de Entre Ríos; 2023. Resolución Consejo Superior 315/21.
21. Güiraldes C, Albornoz M, Britos S. Análisis de brechas en la calidad de dieta de la población argentina de 1 a 69 años. Estudio ABCDieta. Actualización en Nutrición. 2023; 24 (2): 103-110. <https://doi.org/10.48061/SAN.2022.24.2.83>
22. UNEP, FAO and UNDP. 2023. Rethinking Our Food Systems: A Guide for Multi-Stakeholder Collaboration. Nairobi, Rome and New York. <https://doi.org/10.4060/cc6325en>
23. Instituto Nacional de Estadística y Censos de Argentina. 4ta Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2017-2018: informe de gastos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Hacienda; 2019. ISBN 978-950-896-563-9.
24. Centro de Estudios sobre Política y Economía de la Alimentación (CEPEA). Implicancias de un cambio dietario hacia un patrón sustentable en la mesa de los argentinos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CEPEA; 2023. Disponible en: <https://cepea.com.ar/implicancias-de-un-cambio-dietario-hacia-un-patron-sustentable-en-la-mesa-de-los-argentinos/>
25. Instituto Nacional de Estadística y Censos de Argentina. Valorización mensual de la canasta básica alimentaria y de la canasta básica total. Gran Buenos Aires. Condiciones de vida 7 (15). ISSN 2545-6660. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Economía; agosto 2023.
26. Redacción Bloomberg Línea. Cuánta carne se consume en Argentina y la comparación con el resto del mundo. Disponible en: <https://www.bloomberglinea.com/latinoamerica/argentina/carne-en-argentina-cuanto-se-consume-y-comparacion-con-el-mundo/>
27. Kovalskys I, Cavagnari BM, Zonis L. et al. La pobreza como determinante de la calidad alimentaria en Argentina. Resultados del Estudio Argentino de Nutrición y Salud (EANS). Nutr Hosp. 2020; 37(1): 114-122. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.02828>.
28. Ministerio de Economía. Programa Nacional Precios Justos. Disponible en: <https://www.argentina.gov.ar/economia/comercio/preciosjustos>.
29. Ministerio de Economía. Modificaciones en el Fideicomiso del Trigo: Fondo Estabilizador del Trigo Argentino (FETA). Disponible en: <https://www.argentina.gov.ar/noticias/actualizacion-de-los-valores-de-los-productos-del-fideicomiso-del-trigo-0>.
30. Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP). Programa Nacional "Compre sin IVA" Resolución General AFIP N° 5418/2023. Disponible en: <https://www.afip.gob.ar/reintegro/compre-sin-iva/>.
31. Fundación Vida Silvestre Argentina y WWF Brasil. Dietas Sostenibles y Saludables para el Cono Sur. Disponible en: [https://wwfar.awsassets.panda.org/downloads/2023\\_\\_dietas\\_sostenibles\\_y\\_saludables\\_para\\_el\\_cono\\_sur.pdf](https://wwfar.awsassets.panda.org/downloads/2023__dietas_sostenibles_y_saludables_para_el_cono_sur.pdf).
32. Darmon N, Drewnowski A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. Nutr Rev. 2015; 73(10):643-660. doi: 10.1093/nutrit/nuv027.

## Relationship between food environment, social isolation and diet quality in Brazil

Cláudia Raulino Tramontt<sup>1</sup> , Izabella Bianca Cisterna Melo<sup>1</sup> , Larissa Galastri Baraldi<sup>1</sup> ,  
Alline Artigiani Lima Tribst<sup>1</sup> .

### **Abstract: Relationship between food environment, social isolation and diet quality in Brazil. Introduction.**

The COVID-19 pandemic has impacted diet quality in different ways. In this context, community, organizational and consumer nutrition environments can influence the eating pattern. **Objective.** The purpose of this study was to identify how quarantine during the COVID-19 pandemic changed the diet in Brazil. **Materials and methods.** A natural experiment organized into experimental (social-isolated group - SIG) and control groups (non-isolated group - CG) was conducted with data collection from an online survey at the beginning of the pandemic (T0) and in the less restrictive period of 2020 (T1). Pre-post improvements in diet quality (IDQ) were determined for the SIG and CG. Intra-intergroup changes were tested using the Mann-Whitney and Wilcoxon signed rank tests. The intervention effect was estimated using crude and adjusted difference-indifference in multilevel regression analysis accounting for repeated measures. **Results.** A sample of 565 Brazilian adults answered the questionnaire at T0 and T1. IDQ was favored twice or more by attitudes such as buying food directly from farmers/street markets, reducing requests for food delivery, and increasing time spent on eating activities and the frequency of cooking. The isolated group had no IDQ at T1, whereas the non-isolated group, who worsened diet quality (6.1%) at T0, improved it at T1 (4.8%). **Conclusions.** The restrictive quarantine forced the non-isolated population to have an experience comparable to a food desert, negatively affecting their diet. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 101-111.**

**Keywords:** food habits, food supply, family food environment, healthy diets, risk factors.

### **Resumen: Relación entre el entorno alimentario, el aislamiento social y calidad de la dieta en Brasil. Introducción.**

COVID-19 ha impactado la calidad de la dieta de diferentes maneras. Los entornos comunitarios, organizacionales y nutricionales de los consumidores pueden influir en los patrones dietéticos. **Objetivo.** el objetivo de este estudio fue identificar cómo la cuarentena durante la pandemia de COVID-19 cambió la dieta en Brasil. **Materiales y métodos.** Se realizó un experimento natural organizado en grupos experimental (grupo socialmente aislado - SIG) y control (grupo no aislado - GC) con datos recolectados en una encuesta en línea al inicio de la pandemia (T0) y en el momento menos restrictivo de 2020 (T1). Se determinaron mejoras pre-post en la calidad de la dieta (IDQ) para SIG y GC. Los cambios intra-intergrupo se probaron utilizando las pruebas de rangos con signos de Mann-Whitney y Wilcoxon. El efecto de la intervención se estimó utilizando diferencias crudas y ajustadas en el análisis de regresión multinivel, teniendo en cuenta medidas repetidas. **Resultados.** Una muestra de 565 adultos brasileños respondió el cuestionario en T0 y T1. IDQ se vio favorecido dos o más veces por actitudes como comprar alimentos directamente de los agricultores/mercados callejeros, reducir los pedidos de entrega de alimentos y aumentar el tiempo dedicado a las actividades alimentarias y la frecuencia de cocinar. El grupo aislado no mostró IDQ en T1, mientras que el grupo no aislado, que tenía peor calidad de la dieta (6,1%) en T0, mejoró en T1 (4,8%). **Conclusiones.** La cuarentena restrictiva obligó a la población no aislada a tener una experiencia comparable a un desierto alimentario, afectando negativamente su dieta. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 101-111.**

**Palabras clave:** hábitos alimentarios, oferta de alimentos, entorno alimentario familiar, alimentación saludable, factores de riesgo.

### **Introduction**

The COVID-19 pandemic has imposed new ways of organizing routines and making choices, including focusing on how people eat. Studies in different

<sup>1</sup>Center for Food Studies and Research at University of Campinas. R. Albert Einstein 291 - Campinas - SP - Brazil.  
Autor para la correspondencia: Larissa Galastri Baraldi, e-mail: lbaraldi@unicamp.br



countries covering the COVID-19 pandemic period highlighted that both improvement and worsening of diet quality could occur in different groups depending on interactions with other socioeconomic and individual determinants (1-5).

In 2020, the United Nations System Standing Committee on Nutrition mapped the possible impacts of the COVID-19 pandemic on the food environment conceptual framework (6).

This framework identifies external and personal food environment dimensions that interact to shape people's food acquisition and consumption. External dimensions include food availability, prices, vendor and product properties, and marketing and regulation policies, while the personal domain features dimensions relative to individuals, such as accessibility, affordability, desirability, and convenience (6).

Studies have shown that people's dietary behavior and food consumption patterns can be determined by the spatial organization of the food environment and how it is licensed, available, and accessible to the population (7). Authors have also identified negative and positive changes in the family food environment during the COVID-19 pandemic (2). Negative ones are related to changes in eating habits (eating more), weight gain, increases in snacking, and irregular meal time frequency (2). In contrast, positive changes in the food environment included an increase in the time available to organize eating activities, a better division of cooking/house chores (1, 5, 8), and an increase in family mealtimes, which helped keep families connected during the pandemic (9, 2).

Additionally, consumers have been facing issues in the food environment, such as worsened food affordability, changed food prices, availability, and accessibility. There was a restriction on diversified food sources, and switching food acquisition practices, increased social capital, and local community food participation (3, 10).

In Brazil, the first wave of the pandemic occurred between March and September

2020 (11), reaching an intensive care unit hospitalization demand of up to 96% and causing approximately 155,000 deaths, according to data from Brazilian network media vehicles (12). In this period, self-isolation varied from 66.2 to 44.7% since different actions and regulations were adopted by states and municipalities at different times (13,14). Between September and November 2020, green flags based on the reduction of cases, hospitalization, and deaths allowed the flexibilization of quarantine, with the reopening of restaurants, parks, shopping, school, and nonessential services in most cities of the country, even following the rules of social distance, such as obligatory use of masks, reduced occupation of places and minimal distance between people (15). At this time, 33-40% of the population remained in social isolation, reaching lower levels since the beginning of the pandemic (13). Thus, in this second moment, considerable differences were expected in relation to individual, household and food environments between self-isolated and no isolated people.

Considering the multifactorial aspects that can influence the eating pattern, possible impacts of the covid-19 on the food environment (6) affecting food supply and consequently consumer behavior, we hypothesized that people exposed to an environment of prolonged social isolation changed their diet in a different rate from those who were not social isolated during the COVID-19 pandemic. Therefore, this natural experimental study aimed to signalize factors that affected the diet quality of Brazilians that experienced different external and internal domains of the food environment. The results of this study could support evidence-informed public health decisions standing out potential critical and fragile dimensions of the Brazilian food system that could be affected even in a short term, as happened in the first six months of COVID-19 pandemic.

## **Materials and methods**

### *Study Design, Participant Recruitment and Data Collection*

This study applied a natural experimental design (16) involving two data collections of self-reported data through an online survey applied in two groups (experimental and control groups) at the beginning of the pandemic in Brazil, from May 12th to June 26th, 2020 (T0) and reapplied from September 25th to

November 19th 2020 (T1), over a convenience sample. T0 covered the most restrictive period of quarantine of the COVID-19 pandemic in Brazil (881-990 deaths daily), while T1 covered the flexibilization period in 2020 (388-771 deaths daily). At T0, 4,780 eligible participants (over 18 years old) were recruited using a snowball sampling strategy through social media and networking, in addition to the researchers' professional contacts (5). At T1, 2,041 participants whose email was informed at T0 were contacted and asked to respond to the instrument again. From those, a total of 565 valid responses were obtained in T1, composing the final sample (participants who answered the survey at both times requested). Figure 1 shows the study participants enrolled, allocated, and analyzed. Ethical approval was obtained from the human ethics committee (CAAE 30650220.0000.5404).

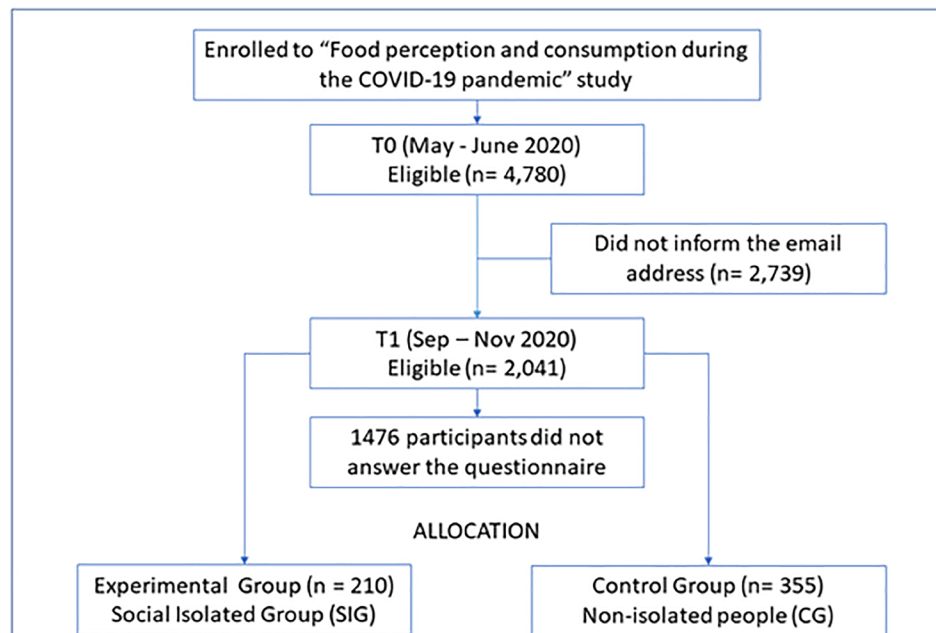
*Instrument*

This study adopted the instrument (Supplementary material) previously tested and published that covered the changes promoted by the COVID-19 pandemic in different dimensions: (i) food marker consumption, (ii) accessed food supply, (iii) beliefs and feelings related to food consumption, (iv) individual and family cooking habits and practices, and (v) sociodemographic profile. More details about instrument development

and application are found elsewhere (5). On T0, all questions were referred to the period before the pandemic, and on T1, the same questions were asked referring to changes that occurred compared to T0.

*Data Management*

To determine who would compose the “experimental group” and who was allocated to the “control group”, participants answered at T0 and T1 whether (i) they were socially isolated (yes/ partially/ no); additionally, at T1 they answered if (ii) in relation to the beginning of the pandemic (T0) their social isolation “increased or decreased or remained the same”. On that note, the constraints to take part in the experimental group were as follows: individuals who had answered “yes” to the first question at both times or those who answered “partially” on T0 and “yes” on T1 and regarding the level of self-isolation respond “increased” or “remained the same”. These rules aimed to select only those who actually experienced the influence of self-isolation in their routine in that period; all other combinations of responses led the individual to the control group (CG). We named the



**Figure 1.** CONSORT flow diagram. Figure shows study participants enrolled, allocated and analyzed for the “Food perception and consumption during the COVID-19 pandemic” follow-up study.

experimental group the Social Isolated Group (SIG). As a result of this grouping, the variable “experiment” presented two categories that totaled 210 participants and CG 355 participants.

WinPepi software was used to estimate the minimum sample size needed to test changes in ratios (before and after the natural experiment) for a different two independent samples. The parameters considered were the significance level of 5% and power of 80%, expected percentages were obtained in the baseline (33% of the general population changed their diet) and the expected change in the right direction for each group. This estimation pointed at least 134 in each group, which was achieved as mentioned above.

Moreover, the main outcome was generated based on a previous study and named “Improved diet quality” (IDQ), configuring healthy changes in food patterns (5). In short, this outcome was categorized as “1” when participants reached the following conditions: a) increased the consumption of at least one of the food markers of diverse and healthy diets (fruits/vegetables), b) had a positive result in the final sum of the group previously identified as healthy, and c) the sum of the score for the unhealthy group was zero or negative. Otherwise, the outcome was categorized as “zero”, grouping respondents who did not achieve all conditions necessary to be classified into the IQD group during quarantine.

#### *Statistical Analysis*

Descriptive frequency analyses were conducted on the sociodemographic characteristics of participants comparing the SIG group and CG at baseline using the Pearson chi-square test or nonlinear equivalent (Fisher’s exact test) when the data were binary, and the Bonferroni test was applied to explore which categories the difference was significant when variables presented more than two categories.

Intra- and intergroup changes observed in the outcome were tested using the Mann-Whitney and Wilcoxon signed rank tests,

respectively. Considering the repeated measures of individuals, which are known to be temporally autocorrelated, our statistical approach to accurately evaluate changes - presented as Odds Ratio (OR) - in the outcome was a multilevel mixed logistic regression analysis, considering the individual as the second level and with exchangeable structure covariance, which allowed the analysis to assume that within-group residuals are serially correlated from one observation to the next. In this regard, the true intervention effect of this natural experiment was estimated using crude and adjusted difference-in-differences in this multilevel regression analysis, always adding the variables ‘experiment’, ‘time’ and the interaction term between them in the models. A significance level  $<0.05$  was considered for all estimates. All statistical analyses were conducted in Stata 16.1 MP software.

## **Results**

The study population comprised mostly women (approximately 75.6%) with a postgraduate degree (62.6%) who were living with one or two persons (52,0%), and almost 61% lived with somebody from the COVID-19 risk group (Table 1). They did not suffer income reduction (60.0%), and the majority did not improve their diet quality at baseline (75.2%). Mostly, the sociodemographic characteristics of SIG did not differ from the CG, maintaining the characteristics described above (Table 1). However, the SIG age group presented almost 3 times more elderly ( $>60$  y.o.) than CG, approximately 15% fewer adults in the 18-35 age group ( $p<0.001$ ) and a higher proportion of individuals without income reduction (66.2%;  $p <0,001$ ).

Changes in individual factors and the family food environment that influence the outcome (IQD), controlled by ‘experiment’ and ‘time’, are presented in Table 2. In the crude analysis, independent of the time and group, the chance of IDQ was two times higher for those who increased the frequency of buying food directly from farmers or the street market. Furthermore, among those who reduced the frequency of asking for delivery of fast food or lunch boxes, the corresponding OR of IDQ were 2.3 and 2.6, which remained significant ( $p <0.05$ ) in the adjusted analysis (OR = 1.6 and 1.7, respectively).

Increases in the time spent on eating activities and the frequency of cooking at home had IDQ (crude OR = 2.1 and 1.9), and the adjusted chance of IDQ remained

**Table 1.** Characteristics of the study population (brazilian adults n=565) at the beginning (T0) of the COVID-19 pandemic in Brazil and comparison of them over experiment groups (SIG and CG)\*.

Characteristics	CG $\pi$	SIG $\pi$	Total
	(n= 355)	(n= 210)	N = 565
	n (%)	n (%)	N(%)
Income Reduction			
No	200 (56.3)	139 (66.2)	339 (60.0)
Yes	155 (44.7)	71 (33.8)	226 (40.0)
<i>Significance of the test (p value)</i>	0.021		
Do you live with somebody from the COVID-19 risk group?			
No	151 (42.5)	68 (32.4)	219 (38.8)
Yes	204 (57.5)	142 (67.6)	346 (61.2)
<i>Significance of the test (p value)</i>	0.015		
Gender			
Female	270 (76.1)	157 (74.8)	427 (75.6)
Male	85 (24.9)	53 (25.2)	138 (24.4)
Not declared			
<i>Significance of the test (p value)</i>	0.73		
Age group			
18 - 35	158 (44.5)	61 (29.1)	219 (38.8)
36 – 60	174 (49.0)	112 (53.3)	286 (50.6)
> 60	23 (6.5)	37 (17.6)	60 (10.6)
<i>Significance of the test (p value)</i>	<0.0001		
Education			
High school or less	27 (7.6)	10 (4.7)	37(6.5)
Graduation	119 (33.5)	61 (29.1)	180 (31.9)
Post-Graduation	209 (58.9)	139 (66.2)	348 (62.6)
<i>Significance of the test (p value)</i>	0.16		
Number of individuals at home			
Alone	61 (17.2)	38 (18.1)	99 (17.5)
1 to 2	191 (53.8)	103 (49.1)	294 (52.0)
>=3	62 (17.5)	37 (17.6)	99 (17.5)
<i>Significance of the test (p value)</i>	0.57		
Improved diet quality (Outcome)			
No	275 (77.5)	150(71.4)	425 (75.2)
Yes	80(22.5)	60(28.6)	140 (24.8)
<i>Significance of the test (p value)</i>	0.11		

\* Control Group (CG) and Social Isolated Group (SIG)

significantly higher (OR = 1.7;  $p < 0.05$ ) among those who increased the frequency of cooking (Table 2).

Additionally, the tendency ( $p$  for trend = 0.038) was that the greater the number of people living together, the greater the chance of IDQ in the adjusted model. Positive feelings influenced the adjusted OR on the IDQ by almost twice (Table 2).

At T0, there was no significant difference between SIG and CG for IDQ; instead, the difference between them

was – 6.1 percentage points (p.p) for CG. On T1, CG outperformed SIG at 4.8 p.p. A significant and positive difference in the outcome (9.9 p.p;  $p < 0.001$ ) was observed in the intragroup test for the CG. Furthermore, the interaction effects between time and group were significant ( $p = 0.028$ ); therefore, the adjusted average difference-in-difference of improved diet quality was – 10.6 p.p, considering the CG as a reference (Table 3).

**Table 2:** Crude and adjusted changes (OR) in the food environment and individual factors that IDQ during the COVID-19 pandemic. Brazilian adults (n=565).

Parameters	General Models*			Adjusted Model			
	OR	CI (min-max)	p-value	OR	CI (min-max)	p-value	
Food purchased from farm/street market							
F	Has not changed						1.0
o	Increased						2.1
o	1.3	3.5	0.005	n.s.			
d	Reduced						1.3
Fast-food delivery							
E	Has not changed						1.0
n	Increased						0.5
v	0.3	0.7	0.001	0.5	0.3034	0.8063	0.005
i	Reduced						2.3
r	1.5	3.5	<0.001	1.6	1.0251	2.5636	0.039
o	Lunch box delivery						1.0
n	Has not changed						1.0
m	Increased						0.6
e	0.4	1.0	0.048	0.8494	0.5235	1.3781	0.509
n	Reduced						2.6
t	1.7	4.0	<0.001	1.7052	1.0595	2.7446	0.028
Is your diet being influenced by any feelings?							
None							-
Yes. positive feelings							2.1
	1.3	3.4	0.002	1.7488	1.0751	2.8446	0.024
# of individuals cooking at home							
I	0						1.0
n	1 or 2						1.2
d	0.8	1.9	0.295	n.s.			
i	>= 3						1.8
v	1.0	3.0	0.034				
i	Has the frequency of cooking increased at home?						1.0
d	No						1.0
u	Yes						1.9
a	1.1	2.9	0.011	1.7717	1.0842	2.8952	0.022
l	Have you changed the time spent on eating activities?						1.0
F	No						1.0
a	Yes. it increased						2.1
c	1.4	3.2	0.001	n.s.			
t	Yes. it decreased						0.8
o	0.4	1.6	0.53				
r	Number of individuals at home						-
s	Alone						1.0
	1 to 2						1.4
	0.9	2.4	0.17	1.4434	0.8544	2.4384	0.17
	≥ 3						1.9
	1.1	3.3	0.03	1.8705	1.0632	3.2909	0.03

\* General models were controlled by the variables "time", "experiment group" and the interaction term between them.  
 C.I.: confidence interval; n.s.: not significant.

**Table 3:** Distribution and differences (crude and adjusted) of IDQ over time and experiment groups (CG and SIG). Brazilian adults (n=565).

		CG N (%)	SIG N (%)	Difference	Differences-in- differences #	p value of test between groups*	Total n (%)
T0	No	275 (77.5)	150(71.4)				425 (75.2)
	Yes	80(22.5)	60(28.6)	-6.1		0.1086	140 (24.8)
T1	No	240 (67.6)	152 (72.4)				392 (69.4)
	Yes	115 (32.4)	58 (27.6)	4.8		0.2344	173 (30.6)
Change		9.9	-1	8.9	-0.11		
p value of test within groups**		<0.001	0.8026			0.024	

\* Mann–Whitney test. \*\*Wilcoxon signed-rank test. # Adjusted by all food environment and individual factors presented at table 2.

## Discussion

The hypothesis of the study was that the diet of people in a strict and prolonged social isolation group was different from the non-isolated group during the COVID-19 pandemic. The adjusted average difference-in-difference of improved diet quality of the natural experiment was significant, confirming the hypothesis. The main observed difference was that the control group improved diet quality at the less restricted period due to improved access to healthy food, while the group in social isolation for a long period did not substantially change the consumption of healthy food. This result highlights that the influence of the place of food consumption (isolation at home, at work or school) is very weak compared to changes happening in access to healthy foods, and also indicates that the guarantee of the human right to adequate and healthy food has been driven by the place of food purchase in Brazil including vendor properties (6).

Furthermore, the overall evaluation of the results showed that improvements in diet quality were associated with an increase in the frequency of buying food directly from farmers or in the street market and a reduction in the frequency of asking for delivery of fast food or lunch boxes, increasing the time spent on eating activities and cooking at home, regardless of the interaction between time and group. In addition, the more people living together and the greater the presence of positive feelings, the greater the chance of improving diet quality.

These results were in line with those observed in the first step of this research (5) and reflect some of the main messages of dietary guidelines about the importance of spending more time on eating activities and about the food environment (17) reinforcing the relevance of the domestic environment in the eating pattern. In this sense, previous studies showed that positive meal time interactions were associated with more frequent healthy family meal practices and influenced the parent–child diet (18,19). Additionally, a systematic review with meta-analysis showed stronger evidence between the relation with family functioning outcomes and family meal frequency (20).

In our first cross-sectional study, the main factor responsible for the IDQ was self-isolation (OR = 2.24), motivating the experimental design of the present study. This parameter was associated with increasing time available for meal preparation and better division of cooking chores (5). In addition to these factors, the quick improvement of diet quality at the beginning of the COVID-19 pandemic might be explained by the cooking skills of Brazilians, who used to eat traditional meals independent of social class and age (21). Similarly, other researchers evidenced the IDQ at the beginning of the COVID-19

pandemic for populations who believe that cooking plays a vital role in the dimension of care (22).

The follow-up results presented in this study showed that those who remained isolated did not improve or reduce diet quality compared to the first months of the pandemic, indicating that the improvements in diet quality reached in the beginning of the pandemic were maintained in the subsequent months, suggesting a stable pattern. Furthermore, the absence of significant new improvements may indicate that these groups have rapidly reached the desirable quality of the diet and/or further improvements were not possible, considering the organization of the routine.

This stability in the maintenance of diet quality among the SIGs can be justified by some sociodemographic characteristics of this population, such as a higher prevalence of elderly people and individuals who did not present substantial income losses in this group compared to the CG. Another study about changes in the Brazilian lifestyle and the impact of social isolation during the pandemic showed that the consumption of healthy foods remained higher among the elderly (23). In addition, isolated families were usually more upper-income families, able to work from home, with higher purchasing power and accessibility for buying healthy food, while non isolated families have lower consumption of healthy foods, especially those of low income when compared to isolated families (24).

Conversely, the no isolated group (CG) showed improvement in diet quality only in the less restrictive phase of the pandemic in 2020. The main aspect that explains these differences refers to the changes that occurred in the food environment to which the no isolated population was exposed in the two periods. In T0, restaurants were completely closed for on-site consumption. Thus, for no isolated people, meal purchase options were restricted to ready-to-eat suppliers that already had a delivery system organized before the pandemic, mostly fast-food restaurants (25).

Data from Brazil show that there was significant growth in delivery services in the first year of the pandemic. Delivery sales grew by 94% between January and May 2020 compared to the same period in 2019, and delivery spending grew from April, the height of quarantine and social isolation (26). Exclusively comparing data from food franchises, billing numbers jumped from 18% to 36%, and orders via 'WhatsApp' (online shopping) more than doubled in 2020 compared to 2019 (27). In this context, a cross-sectional study that evaluated the use of food delivery apps (FDA) during the COVID-19 pandemic in Brazil found that approximately 47% of consumers use FDA weekly (28). Previous research evaluated the advertisements found in this type of digital food environment and showed that although some healthier options (for example, pasta or traditional meals) were advertised, the selling of unhealthy meals was favored by offers such as free delivery, combo options and other money-saving messages (29).

On the other hand, in T1, commercial establishments and restaurants reopened for on-site consumption due to the loosening of restrictive measures, and there was also time for local food traders to organize themselves for delivery/pickup (15). Therefore, this period was marked by an increase in options for purchasing food/meals for those who were not in isolation.

In Brazil, only 15.1% of the mean daily energy intake per capita is consumed away from home. Among people who ate away from home 2 days/week, 63.4% of the energy consumed came from culinary preparation, compared to the 73.3% of energy for people who only ate at home (29). Thus, although there is a positive correlation between the reduction in the consumption of culinary preparations and the days that people eat out, culinary preparations still account for the largest proportion of the diet eaten out in Brazil (30). Similarly, other research showed that sit-down restaurants were the favorite place for meal acquisition outside the home in this country, which is positive with respect to the nutritional quality of the meals, since they were inversely associated with the consumption of ultra-processed foods, while fast-food restaurants were directly associated (31). It is important to highlight that in Brazil, there is a predominance of sit-down restaurants that adopt self-service systems, which are places where people select from a wide variety of foods what they will consume. They choose the preparations, and the charge is calculated per food weight consumed. This type of establishment,

in general, has a wide variety of food and culinary preparations, which gives a wide range of choices for its audience.

This indicates that, during T0, the closing of restaurants that serve culinary preparations limited the options for purchasing meals and conditioned the population that could not be isolated to unintentionally worsen the diet quality. In T1, the reopening of these places allowed an improvement in the diet quality for this part of the population. This first context could be compared to food swamps, where residents of a determined geographic area have restricted or nonexistent access to healthy food options (especially fresh fruits and vegetables) due to the absence of grocery stores within a convenient traveling distance and at the same time fast food and junk food inundate the households as alternatives (32,33).

Still related to the food environment, this analysis reinforces that, regardless of the group and the time interval, buying food at the market and ordering less fast food or lunch box for delivery were associated with better nutrition (31). In this case, it is worth mentioning that places that deliver lunch boxes normally offer small quantities and varieties of fruits and vegetables, explaining why this kind of consumption could not be associated with the improvement of diet quality.

Thus, the general evaluation of the results shows how the place of purchase is directly associated with the quality of the diet, reinforcing that the greater the number of places that sell healthy food the individual has access, the greater the chance of acquiring healthy food (34). This emphasizes the need for public policies to favor the provision of healthy eating places to impact the health and quality of life of populations (10).

This study has some limitations. Our sample, although large enough to conduct statistical tests, was not probabilistic. Consequently, many of the participants were female, had a high education level, and had financial stability, and 80% were from the Southeast region, limiting the generalizability of the results to the other sociodemographic groups of Brazil. Female response bias is well known in health surveys (35), and in this study, this may have been favored by the network contact list of most people who helped to spread the survey. The financial stability of this sample can be seen in a positive way, as it allowed us to have reliable data. If the population was in a situation of

vulnerability or even food insecurity, these conditions would dictate food choices, and an understanding of isolation and the food environment would not be possible. Thus, we know that the (best) choices presented in the outcome did not have a strong influence on the familiar income.

The instrument applied did not allow for the analysis of quantitative indicators of diet quality and respondents' previous consumption. Limitations regarding the instrument were discussed in a previous publication (5). Although the individuals allocated to the CG and IG had some differences, these differences were controlled by the statistical model and did not impact the results of the diet. The number of participants remained low due to the low follow-up response rate, which may also limit the extrapolation of the results. Attention is drawn to the need for long-term studies with representative populations to better understand the real changes in diet and its effects on health outcomes after the COVID-19 pandemic.

Despite these drawbacks, this study proved to be innovative in comparing the differences in the quality of the diet based on the determinants outlined in the Dietary Guidelines of isolated and non-isolated Brazilians, bringing significant considerations about the contextual factors of the food environment in the two moments of the COVID-19 pandemic.

## **Conclusions**

The findings of this study allow us to infer, therefore, that much more than the place of food consumption (being or not in home isolation) what caused the main change in the diet of the CG was being exposed to changes in the environment of purchase of food consumed. In this way, the most restrictive period of the COVID-19 pandemic forced the non-isolated population to experience a scenario comparable to a food swamp, negatively affecting their eating pattern. Policies that prioritize a food system

with production, access, and consumption in natura or minimally processed foods should be encouraged worldwide to prevent populations from becoming vulnerable to changes in the local economic and administrative system.

### Acknowledgment

No acknowledgement to declare.

### Conflict of interest statement

The authors declare there are no conflicts of interest.

### References

1. Bhutani S, Cooper JA, Vandellen MR. Self-reported Changes in Energy Balance Behaviors during COVID-19-related Home Confinement: A Cross-sectional Study. *Am J Health Behav.* 2021;45 (4): 756-770. <https://doi.org/10.5993/ajhb.45.4.14>
2. Hammons AJ, Robart R. Family Food Environment during the COVID-19 Pandemic: A Qualitative Study. *Children (Basel)* 2021; 8 (5): 354. <https://doi.org/10.3390/children8050354>
3. O'Meara L, Turner C, Coitinho DC, Oenema S. Consumer experiences of food environments during the Covid-19 pandemic: Global insights from a rapid online survey of individuals from 119 countries. *Glob. Food Sec.* 2022;32: 100594. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100594>
4. Ruiz-Roso MB, Padilha P de C, Mantilla-Escalante DC, Ulloa N, Brun P, Acevedo-Correa D, et al. Covid-19 Confinement and Changes of Adolescent's Dietary Trends in Italy, Spain, Chile, Colombia and Brazil. *Nutrients.* 2020;12 (6): 1807. <https://doi.org/10.3390/nu12061807>
5. Tribst AAL, Tramontt CR, Baraldi LG. Factors associated with diet changes during the COVID-19 pandemic period in Brazilian adults: Time, skills, habits, feelings, and beliefs. *Appetite.* 2021; 163, 105220. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105220>
6. United Nations System Standing Committee on Nutrition. Food Environments in the COVID-19 Pandemic-UNSCN. 2020. Available from: <https://www.unscn.org/19?idnews=2040>.
7. Moran AJ, Khandpur N, Polacsek M, et al. Make It Fresh, for Less! A Supermarket Meal Bundling and Electronic Reminder Intervention to Promote Healthy Purchases Among Families with Children. *J Nutr Educ Behav.* 2019;51(4): 400-408. <https://doi.org/10.1016%2Fj.jneb.2019.01.012>
8. Scarmozzino F, Visioli F. Covid-19 and the Subsequent Lockdown Modified Dietary Habits of Almost Half the Population in an Italian Sample. *Foods.* 2020; 9 (5): 675. <https://doi.org/10.3390/foods9050675>.
9. Adams EL, Caccavale LJ, Smith D, Bean MK. Food Insecurity, the Home Food Environment, and Parent Feeding Practices in the Era of COVID-19. *Obesity (Silver Spring).* 2020;28(11):2056-2063. <https://doi.org/10.1002/oby.22996>
10. Mendes LL, Canella DS, de Araújo ML, Jardim MZ, Cardoso L de O, Pessoa MC. Food environments and the COVID-19 pandemic in Brazil: Analysis of changes observed in 2020. *Public Health Nutr.* 2022;25(1):32-35. <https://doi.org/10.1017/s1368980021003542>
11. World Health Organization. Brazil: WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard with Vaccination Data. Who health Emergency dashboard. Available from <https://covid19.who.int>.
12. Globo. Amazonas atinge 96% de ocupação em leitos de UTI da rede pública de saúde, diz Susam. G1. Available from: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2020/04/23/amazonas-atinge-96percent-de-ocupacao-em-leitos-de-uti-da-rede-publica-de-saude-diz-susam.ghtml>.
13. Loco I. Brazilian Map of COVID-19 [Map]. Available from: <http://mapabrasileirodacovid.inloco.com.br/pt/>.
14. Silva LLS da, Lima AFR, Polli DA, Razia PFS, Pavão LFA, Cavalcanti MAF de H, et al. Social distancing measures in the fight against COVID-19 in Brazil: Description and epidemiological analysis by state. *Cad Saude Publica.* 2020;36:e00185020 <https://doi.org/10.1590/0102-311X00185020>.
15. UOL. Covid: Saiba com está a retomada de eventos e aulas presenciais pelo país [27/10/2020]. Available from: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-brasil/2020/10/27/covid-19-estados-retomam-eventos-culturais-e-aulas-presenciais.htm>
16. de Vocht F, Katikireddi SV, McQuire C, Tilling K, Hickman M, Craig P. Conceptualizing natural and quasi experiments in public health. *BMC Med Res Methodol* 2021; 21:32. <https://doi.org/10.1186/s12874-021-01224-x>
17. Ministry of Health of Brazil. Secretariat of Health Care. Primary Health Care Department. Dietary Guidelines for the Brazilian population / Ministry of Health of

- Brazil, Secretariat of Health Care, Primary Health Care Department; translated by Carlos Augusto Monteiro. Brasília: Ministry of Health of Brazil, 2015. 152 p. Available from: <https://bvsm.s.saude.gov.br>
18. Lebron CN, Agosto Y, Lee TK, Prado G, George SMS, Pantin H, et al. Family Mealtime Communication in Single- and Dual-Headed Households Among Hispanic Adolescents with Overweight and Obesity. *J Nutr Educ Behav.* 2020; 52 (9):840-849. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.03.003>.
  19. Pratt KJ, Skelton JA, Lewis KH, Taylor CA, Spees C, Brown CL. Family Meal Practices and Weight Talk Between Adult Weight Management and Weight Loss Surgery Patients and Their Children. *J Nutr Educ Behav.* 2020; 52 (6): 579-587. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.04.001>
  20. Robson SM, McCullough MB, Rex S, Munafò MR, Taylor G. Family Meal Frequency, Diet, and Family Functioning: A Systematic Review with Meta-analyses. *J Nutr Educ Behav.* 2020; 52: 553-564. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2019.12.012>
  21. IBGE [Internet]. The Consumer Expenditure Survey. POF 2017-2018. [Cited 2022 March 31]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>
  22. Bracale R, Vaccaro CM. Changes in food choice following restrictive measures due to Covid-19. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2020; 30 (9): 1423-1426. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.05.027>.
  23. Malta DC, Szwarcwald CL, Barros MBA, et al. The COVID-19 Pandemic and changes in adult Brazilian lifestyles: A cross-sectional study. *Epidemiol. Serv. Saude,* 2020; 29 (4): e2020407. <https://doi.org/10.1590/s1679-49742020000400026>
  24. Teixeira MT, Vitorino RS, Silva JH, Raposo LM, Aquino LA de, Ribas SA. Eating habits of children and adolescents during the COVID-19 pandemic: The impact of social isolation. *J Hum Nutr Diet.* 2021; 34 (4): 670-678. <https://doi.org/10.1111/jhn.12901>
  25. Oliveira TC, Abranches MV, Lana RM. Food (in)security in Brazil in the context of the SARS-CoV-2 pandemic. *Cad Saude Publica.* 2020;36 (4): e00055220. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00055220>
  26. Padrão CMG. Gastos com delivery crescem mais de 94% na pandemia. *Consumidor Moderno.* Available from: <https://www.consumidormoderno.com.br/2020/07/08/gastos-com-delivery-crescem-mais-de-94-durante-a-pandemia/>.
  27. Gazeta do Povo[. Vendas por delivery e WhatsApp dobram durante a pandemia. Available from <https://www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/negocios-e-franquias/vendas-delivery-whatsapp-dobram-durante-pandemia/>.
  28. Zanetta LD, Hakim MP, Gastaldi GB, et al. The use of food delivery apps during the COVID-19 pandemic in Brazil: The role of solidarity, perceived risk, and regional aspects. *Food Res Int.* 2021; 149: 110671. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110671>
  29. Horta PM, Matos J de P, Mendes LL. Digital food environment during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic in Brazil: An analysis of food advertising in an online food delivery platform. *Br J Nutr.* 2021; 126 (5): 767-772. <https://doi.org/10.1017/s0007114520004560>
  30. Andrade GC, Gombi-Vaca MF, Louzada ML da C, Azeredo CM, Levy RB. The consumption of ultra-processed foods according to eating out occasions. *Public Health Nutr.* 2020; 23 (6): 1041-1048. <https://doi.org/10.1017/s1368980019002623>
  31. Souza TN, Andrade GC, Rauber F, Levy RB, Louzada ML da C. Consumption of ultra-processed foods and the eating location: Can they be associated? *Br. J. Nutr.* 2022; 128 (8): 1587-1594. <https://doi.org/10.1017/s0007114521004992>
  32. Story M, Kaphingst KM, Robinson-O'Brien R, Glanz K. Creating healthy food and eating environments: Policy and environmental approaches. *Annu Rev Public Health.* 2008; 29, 253-272. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090926>
  33. Cooksey-Stowers K, Schwartz MB, Brownell KD. Food Swamps Predict Obesity Rates Better Than Food Deserts in the United States. *Int J Environ Res Public Health.* 2017; 14 (11): 1366. <https://doi.org/10.3390%2Fijerph14111366>
  34. Curioni CC, Boclin KLS, Silveira IH, Canella DS, Castro IRR, Bezerra FF, et al. Neighborhood food environment and consumption of fruit and leafy vegetables: Pro-Saude Study, Brazil. *Public Health.* 2020; 182: 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.01.004>
  35. Cull WL, O'Connor KG, Sharp S, Tang SS. Response Rates and Response Bias for 50 Surveys of Pediatricians. *Health Serv Res* 2005; 40 (1): 213-226. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2005.00350.x>

## La pandemia de COVID-19 y el cumplimiento de las guías alimentarias en una comunidad universitaria de Chile

Mirta Crovetto<sup>1</sup> , Sofía Coñuecar Silva<sup>1</sup> , María José Sepúlveda<sup>1</sup> , Katherine Concha<sup>1</sup> .

### Resumen: La pandemia de COVID-19 y el cumplimiento de las guías alimentarias en una comunidad universitaria de Chile. Introducción.

La pandemia de SARS-CoV-2/COVID-19 y las restricciones sanitarias afectaron la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos, impactando la alimentación y el estado nutricional. **Objetivo.** Determinar el efecto de la pandemia SARS-CoV-2/COVID-19 sobre el cumplimiento de las Guías Alimentarias Basadas en Alimentos de Chile, en una comunidad universitaria, antes y durante la pandemia.

**Materiales y métodos.** Estudio de cohorte retrospectiva con 427 participantes. Se aplicó una encuesta online con preguntas basadas en los mensajes de las GABA. La encuesta se validó por juicio de expertos y análisis psicométrico, evaluando la concordancia con el estadístico de *Kappa* ( $K=89,95$ ) y la confiabilidad con el coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha=0,97$ ). Se fijó como período antes de la pandemia al tiempo anterior a marzo del año 2020, y durante la pandemia, entre marzo del 2020 y octubre del 2021. Para medir los cambios antes y durante la pandemia se aplicó el test de simetría considerando un  $p < 0,05$  con un intervalo de confianza del 95%, mediante el *software* estadístico STATA versión 16. **Resultados.** Se observaron cambios estadísticamente significativos antes y durante la pandemia en los mensajes relacionados con el estado nutricional ( $p=0,000$ ), consumo semanal de: productos de pastelería ( $p=0,0040$ ), cecinas y embutidos ( $p=0,0034$ ), frituras ( $p=0,0070$ ), legumbres ( $p=0,0000$ ), aguas ( $p=0,0000$ ) y lectura e información nutricional de los productos ( $p=0,0000$ ).

**Conclusiones.** La pandemia de SARS-CoV-2/COVID-19 generó cambios en la alimentación y estado nutricional respecto a los mensajes de las guías. Se precisan políticas alimentarias y estrategias educativas en alimentación y en nutrición para emergencias sanitarias. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 112-122.**

**Palabras clave:** pandemia SARS-CoV-2/COVID-19, guías alimentarias, consumo de alimentos, estado nutricional.

### Abstract: COVID-19 pandemic and adherence to food-based dietary guidelines in a Chilean university community

**Introduction.** The SARS-CoV-2/COVID-19 pandemic, as well as health restrictions, impacted food availability, access and consumption, affecting dietary habits and nutritional status.

**Objective.** To determine the effect of the SARS-CoV-2/COVID-19 pandemic on the adherence to Chilean Food-Based Dietary Guidelines, within a university community, both before and during the pandemic. **Materials and methods.**

A retrospective cohort study involving 427 participants was conducted. An online survey was administered, with questions based on the FBDGs' messages. The survey was validated through expert judgment and psychometric analysis, and agreement was assessed using the *Kappa* statistic ( $K = 89.95$ ) while reliability was determined using the Cronbach's Alpha coefficient ( $\alpha = 0.97$ ). The period before the pandemic was defined as the time prior to March 2020, and the pandemic period was set between March 2020 and October 2021. Changes before and during the pandemic were measured using the symmetry test, considering a  $p$  value of  $<0.05$  and a 95% confidence level, using the STATA 16 statistical software. **Results.** Statistically significant changes were observed before and during the pandemic in messages related to nutritional status ( $p = 0.000$ ), weekly consumption of bakery products ( $p = 0.0040$ ), cold meats ( $p = 0.0034$ ), fried foods ( $p = 0.0070$ ), legumes ( $p = 0.0000$ ), water ( $p = 0.0000$ ), and messages related to reading and nutrition information of products ( $p = 0.0000$ ).

**Conclusions.** The pandemic led to dietary changes in relation to FBDGs messages. Food policies and food and nutrition education strategies are required to address health emergency contexts. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 112-122.**

**Keywords:** SARS-CoV-2/COVID-19 pandemic, dietary guidelines, food consumption, nutritional status.

## Introducción

El término Pandemia define la propagación mundial de una nueva enfermedad (1,2). En marzo del 2020, Chile reconoció el inicio de la pandemia mundial del SARS-CoV-2/COVID-19, la cual se

<sup>1</sup>Departamento de Salud, Comunidad y Gestión. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile.

Autor para la correspondencia: Mirta Crovetto Mattassi, e-mail: mcrovetto@upla.cl



originó en Wuhan, China, y se propagó de manera acelerada y exponencial en todo el mundo y en la región de las Américas (3).

En este contexto, la reciente pandemia ha tenido efectos negativos no sólo en la salud, sino también en las esferas económicas, políticas y sociales. Estos efectos han generado cambios en la forma de vida habitual debido a las restricciones sanitarias implementadas para prevenir el contagio en un contexto de emergencia sanitaria (4). Se decretaron cuarentenas, aislamientos y toques de queda para mantener el distanciamiento social, además del trabajo desde el hogar y la suspensión de actividades académicas presenciales en todos los niveles educativos (5), que se restringen, entre otras medidas. Uno de los sectores más afectados fue el sistema alimentario en toda la cadena desde la producción hasta la disponibilidad y el consumo de los alimentos (6).

Cada uno de estos factores pudo tener un impacto en los hábitos alimentarios, en la calidad de la dieta y en el estado nutricional de la población, debido a su posible influencia en el acceso físico y económico a los alimentos. Esto llevó a situaciones de subalimentación o sobre alimentación, dependiendo de las circunstancias enfrentadas por la población, y del sedentarismo, empeorando de esta manera su efecto en la salud general (7-10).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado la necesidad de reducir en un

tercio las muertes prematuras por Enfermedades No Transmisibles (ENT) para el año 2030 como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), a fin de prevenir y promover cambios en los factores de riesgo que afectan la salud (11). En este sentido, los cambios en los estilos de vida, los factores condicionantes y los hábitos relacionados con los patrones de alimentación, la actividad física, el hábito tabáquico y el consumo de alcohol, son determinantes para la prevención y el desarrollo de este tipo de enfermedades y sumados al efecto que la pandemia ha producido sobre los mismos, pareciera que estas metas podrían ser difíciles de alcanzar (12).

Diversos estudios nacionales han demostrado la mala calidad de la alimentación en la población a lo largo de su ciclo vital. Los principales problemas alimentarios están relacionados con la baja ingesta de frutas, verduras, legumbres, pescados y lácteos, así como el alto consumo de alimentos procesados, lo que contribuye a un exceso de calorías, grasas saturadas, azúcar y sal (13-16).

En Chile, se disponen de Guías Alimentarias Basadas en Alimentos (GABA) con el propósito de orientar a la población hacia una alimentación saludable. Las GABA proporcionan recomendaciones respaldadas por evidencia científica con el fin de fomentar la educación de la población acerca del consumo recomendado de alimentos beneficiosos para la salud y la importancia de la actividad física, con el objetivo de prevenir ENT y problemas relacionados con la nutrición, como el sobrepeso y la obesidad (17-19). Las GABA de referencias de este estudio son las vigentes antes y durante la pandemia (20) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Guías alimentarias de Chile vigentes antes y durante la pandemia SARS-CoV-2/COVID-19

1. Para tener un peso saludable, come sano y realiza actividad física diariamente.
2. Pasa menos tiempo frente al computador o la tele y camina a paso rápido, mínimo 30 minutos al día.
3. Come alimentos con poca sal y saca el salero de la mesa.
4. Si quieres tener un peso saludable, evita el azúcar, dulces, bebidas y jugos azucarados.
5. Cuida tu corazón evitando las frituras y alimentos con grasas como cecinas y mayonesa.
6. Come 5 veces verduras y frutas frescas de distintos colores, cada día.
7. Para fortalecer tus huesos, consume 3 veces al día lácteos bajos en grasa y azúcar.
8. Para mantener sano tu corazón, come pescado al horno o a la plancha, 2 veces por semana.
9. Consume legumbres al menos dos veces por semana, sin mezclarlas con cecinas.
10. Para mantenerte hidratado, toma 6 a 8 vasos de agua al día.
11. Lee y compara las etiquetas de los alimentos y prefiere los que tengan menos grasas, azúcar y sal (sodio).

Norma general Técnica N° 148/2013 sobre Guías Alimentarias (GABA) para la Población Chilena, aprobada por Resolución N° 260/2013 del MINSAL (20).

El propósito de este estudio fue determinar el efecto de la pandemia SARS-CoV-2/COVID-19 sobre el cumplimiento de las Guías Alimentarias Basadas en Alimentos de Chile en una comunidad universitaria de la Región de Valparaíso, Chile, antes y durante la pandemia.

### Materiales y métodos

Estudio de diseño observacional, analítico y retrospectivo, de cohorte no experimental. La población de interés estuvo compuesta por integrantes de una universidad de la Región de Valparaíso, mayores de 18 años, abarcando estudiantes de pregrado, personal académico y no académico, profesionales, personal administrativo y de servicio. Los criterios de inclusión consistieron en participar en forma voluntaria en el estudio y la firma del consentimiento informado, mientras que no completar el cuestionario fue el criterio de exclusión. La muestra se seleccionó por conveniencia y estuvo compuesta por 427 sujetos, tras la exclusión de 79 individuos, que no cumplieron con los criterios de inclusión.

La variable independiente fue la pandemia de SARS-CoV-2/COVID-19, y las dependientes hábitos alimentarios, estado nutricional, frecuencia de actividad física y comprensión del etiquetado nutricional. La recolección de datos abarcó dos períodos: previo a la pandemia (hasta marzo de 2020) y durante la pandemia (desde marzo de 2020 hasta octubre de 2021).

Para evaluar el estado nutricional, se utilizaron categorías basadas en los criterios de la OMS, definiendo los siguientes rangos para Índice de Masa Corporal: (IMC): normal (18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (25 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>) y obesidad ( $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>) (21). La actividad física se clasificó en tres niveles según la duración y tipo de actividad: menos de 30 minutos; entre 30 y 149 minutos y 150 o más minutos de actividad física moderada 75 o más minutos de actividad física vigorosa a la semana (22). Respecto al etiquetado nutricional, se evaluó la elección de alimentos y su comprensión mediante la preferencia por alimentos con o sin sellos frontales de advertencia de la legislación chilena y la lectura de la información nutricional (23).

La recolección de datos se realizó mediante una encuesta en línea distribuida por un formulario de Google. El cuestionario total incluyó 231 preguntas, abordando aspectos sociodemográficos, hábitos y conductas alimentarias, etiquetado nutricional y actividad física. Para efectos de este estudio, se analizaron 24 preguntas relacionadas con los mensajes de las GABA, que pudieran influir en el grado de cumplimiento de dichos mensajes. Las respuestas se agruparon en tres categorías: cumple, cumple parcialmente y no cumple, según las frecuencias de consumo diaria o semanal recomendadas. Para facilitar la precisión en el registro del consumo de alimentos, se incorporaron en el cuestionario imágenes y porciones de alimentos.

La validez de la encuesta fue realizada mediante la revisión de expertos, quienes evaluaron la pertinencia y claridad de las preguntas, determinándose estadísticamente con el índice *Kappa* que arrojó un valor de 89,95. La consistencia interna del instrumento fue evaluado con el coeficiente Alfa de Cronbach, arrojando un valor de 0,97. Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico de la UPLA y se adhirió a las directrices de la Declaración de Helsinki (Acta N°28/2020).

En este artículo se presentan los resultados del cuestionario relacionados con los 11 mensajes de las GABA vigentes en el período de estudio. La tabulación de los datos se realizó utilizando Microsoft Excel 2016 y los datos se analizaron aplicando estadística descriptiva e inferencial. Las variables cuantitativas se presentaron con promedios y desviaciones estándar, mientras que las cualitativas se expresaron mediante frecuencias absolutas y relativas. Se empleó el test de simetría para detectar cambios antes y durante la pandemia, con un nivel de significancia de  $\alpha < 0,05$  y un intervalo de confianza del 95%. El análisis se llevó a cabo en el programa STATA versión 16.

## Resultados

### Caracterización de la muestra.

De la muestra total (427 sujetos), el 67,9% correspondía a mujeres, con una edad promedio de  $31,5 \pm 14,4$  años. El rango de edad más representado fue el de 18 a 29 años, con un 63,2%. La altura promedio auto informada fue de  $1,64 \pm 0,09$  m; mientras que el peso antes y durante la pandemia tuvo una media de  $69,9 \pm 15,2$  kg y  $72,7 \pm 15,2$  kg, respectivamente, indicando un aumento de 2,8 kg entre ambos períodos (Tabla 2).

En relación al grado de cumplimiento de los mensajes de las GABA, se presentan las diferencias estadísticamente significativas y aquellas que no lo son (Tabla 3 y Tabla 4), respectivamente. Los resultados se han organizado en relación a los mensajes de las GABA referidos a un mismo objetivo, para una interpretación más efectiva del grado de cumplimiento de los mensajes antes y durante la pandemia.

### 1. Para tener un peso saludable, come sano y realiza actividad física diariamente.

En este mensaje se observó un empeoramiento en el mantenimiento del peso y el estado nutricional normal durante el período de la pandemia ( $p=0,0000$ ), con un aumento en la prevalencia de malnutrición por exceso que varió del 50,0% al 40,6%. El Índice de Masa Corporal (IMC) mostró una media de  $25,7 \pm 4,82$  kg/m<sup>2</sup> antes de la pandemia, e incrementó a  $26,7 \pm 4,97$  kg/m<sup>2</sup> durante la misma. Respecto a las variaciones en el peso, se observó que un 65% de las personas encuestadas, equivalentes a 321 individuos, indicaron haber experimentado un aumento en su peso corporal.

### 2. Pasa menos tiempo frente al computador o la tele y camina a paso rápido, mínimo 30 minutos al día.

Se observó un descenso en la actividad física durante este período con diferencias significativas ( $p=0,0186$ ). Antes de la pandemia, el 55% de los participantes realizaban menos de 30 minutos de actividad física por semana o no realizaban actividad física, cifra que aumentó a 57,5% durante la pandemia; sin embargo, aquellos que realizaban entre 30 y 149 minutos por semana aumentaron de un 23,1% a un 26,3% antes y durante la pandemia, respectivamente (Tabla 2).

**Tabla 2.** Caracterización de la muestra.

Características cuantitativas	Antes de la pandemia n (media $\pm$ DS)	Durante la pandemia n (media $\pm$ DS)
Edad (años)*		427 (31,5 $\pm$ 14,37)
Estatura (m)*		426 (1,64 $\pm$ 0,09)
Peso (kg)*	427 (69,7 $\pm$ 14,56)	427 (72,6 $\pm$ 15,15)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	426 (25,7 $\pm$ 4,82)	426 (26,7 $\pm$ 4,97)
Características cualitativas	Antes de la pandemia n (%)	Durante la pandemia n(%)
Género		
Femenino		290 (67,9)
Masculino		132 (30,9)
Estado nutricional#	213 (50,0)	
Normal	149 (35,0)	173 (40,6)
Sobrepeso	64 (15,0)	149 (35,0)
Obeso		104 (24,4)
Actividad física semanal#	221 (55,0)	
Menos de 30 minutos	93 (23,1)	231 (57,5)
Entre 30 y 149 minutos	88 (21,9)	106 (26,4)
150 minutos o más de actividad física moderada o más de 75 minutos de actividad física vigorosa		65 (16,2)

\*Auto informado. \*OMS, 2019

**Tabla 3.** Diferencias estadísticamente significativas del cumplimiento de los mensajes de las Guías Alimentarias de Chile vigentes antes y durante la pandemia SARS-CoV-2/COVID-19.

Mensaje GABA	Preguntas	Cumplimiento antes			Cumplimiento durante			Valor p
		C * n (%)	CP** n (%)	NC *** n (%)	C* n(%)	CP** n(%)	NC*** n(%)	
1. Para tener un peso saludable, come sano y realiza actividad física diariamente	Estado nutricional antes y durante la pandemia	213 <sup>1</sup> (50,0)	149 <sup>2</sup> (34,9)	64 <sup>3</sup> (15,0)	173 <sup>1</sup> (40,6)	149 <sup>2</sup> (34,9)	104 <sup>3</sup> (24,4)	0,0000
2. Pasa menos tiempo frente al computador o la tele y camina a paso rápido, mínimo 30 minutos al día.	¿Realiza Ud. Actividad Física?	88 (21,8)	93 (23,1)	221 (54,9)	65 (16,1)	106 (26,3)	231 (57,4)	0,0186
3. Come alimentos con poca sal y saca el salero de la mesa.	¿Usted le agrega sal a las comidas antes de probarlas?	244 (61,9)	77 (19,5)	73 (18,5)	257 (65,2)	69 (17,5)	68 (17,3)	0,0192
	¿Cuántos días a la semana consume bebidas y/o jugos azucarados?	227 (57,5)	53 (13,4)	115 (29,1)	247 (62,5)	48 (12,2)	100 (25,3)	0,0108
4. Si quieres tener un peso saludable, evita el azúcar, dulces, bebidas y jugos azucarados.	¿Cuántos días a la semana consume golosinas (masticables, dulces o caramelos, jaleas azucaradas preparadas)?	256 (63,8)	60 (15,0)	85 (21,2)	267 (66,6)	52 (13,0)	82 (20,4)	0,0172
	¿Cuántos días a la semana consume pasteles o snacks dulces (masas dulces, queques, tortas o galletas empaquetadas)?	225 (56,0)	100 (24,9)	77 (19,2)	212 (52,7)	94 (23,4)	96 (23,9)	0,0040
	¿Cuántos días a la semana consume cecinas (hamburguesas, vienasas, longanizas, chorizos, prietas)?	285 (73,1)	67 (17,2)	38 (9,7)	307 (78,7)	55 (14,1)	28 (7,2)	0,0034
	¿Cuántos días a la semana consume frituras?	245 (61,9)	92 (23,2)	59 (14,9)	260 (65,7)	88 (22,2)	48 (12,1)	0,0357
5. Cuida tu corazón evitando las frituras y alimentos con grasas como cecinas y mayonesa.	¿Cuántos días a la semana consume papas fritas, empanadas fritas, chorrillanas, nuggets fritos, sopaipillas?	287 (72,1)	78 (19,6)	33 (8,3)	297 (74,6)	82 (20,6)	19 (4,8)	0,0070
	¿Cuántos días a la semana consume comida preparada a base de carnes, pescados, vegetales o queso como pizzas, hamburguesas, completos, empanada de horno, sushi, shawarma, sándwich envasados o chacareros, italianos?	283 (70,9)	83 (20,8)	33 (8,3)	290 (72,7)	85 (21,3)	24 (6,0)	0,0480
6. Come 5 veces verduras y frutas frescas de distintos colores, cada día.	¿Cuántas porciones de verduras frescas, cocidas y/o congeladas consume al día?	35 (8,5)	86 (20,9)	289 (70,5)	42 (10,2)	105 (25,6)	263 (64,1)	0,0192
8. Para mantener sano tu corazón, come pescado al horno o a la plancha, 2 veces por semana	¿Cuántos días a la semana consume pescados frescos y/o congelados?	261 (63,8)	134 (32,8)	14 (3,4)	259 (63,3)	128 (31,3)	22 (5,4)	0,0274
9. Consume legumbres al menos dos veces por semana, sin mezclarlas con cecinas.	¿Cuántos días a la semana consume legumbres secas (porotos, lentejas, garbanzos, arvejas)?	121 (29,4)	242 (58,9)	48 (11,7)	104 (25,3)	225 (54,7)	82 (20,0)	0,0000
10. Para mantenerte hidratado, toma 6 a 8 vasos de agua al día.	¿Cuántos días a la SEMANA consume agua (de la llave, purificada, mineral con y sin gas, con y sin sabor)?	37 (9,2)	109 (27,1)	256 (63,7)	30 (7,5)	81 (20,1)	291 (72,4)	0,0000
11. Lee y compara las etiquetas de los alimentos y prefiere los que tengan menos grasas, azúcar y sal (sodio)	¿Prefiere alimentos según la cantidad de sellos negros (etiquetado frontal) que presenta?	52 (12,9)	270 (67,1)	80 (19,9)	62 (15,4)	268 (66,7)	72 (17,9)	0,0517
	¿Lee la información nutricional que está en la parte posterior del envase?	146 (36,7)	155 (38,9)	97 (24,4)	178 (44,7)	142 (35,7)	78 (19,6)	0,0000

\*C= Cumple; \*\*CP=Cumple parcialmente; \*\*\*NC=No Cumple

**Tabla 4.** Diferencias estadísticamente no significativas del cumplimiento de los mensajes de las Guías Alimentarias de Chile vigentes antes y durante la pandemia SARS-CoV-2/COVID-19

Mensaje GABA	Preguntas	Cumplimiento antes			Cumplimiento durante			Valor p
		C * n (%)	CP** n (%)	NC *** n (%)	C* n(%)	CP** n(%)	NC*** n(%)	
3. Come alimentos con poca sal y saca el salero de la mesa.	Usted o quien cocine la comida en su casa ¿Le agrega sal a las comidas durante su elaboración?	29 (7,2)	107 (26,7)	264 (66,0)	33 (8,2)	114 (28,5)	253 (63,2)	0,1516
	¿Cuántos días a la semana consume sopas y/o productos instantáneos?	306 (76,6)	57 (14,2)	36 (9,0)	309 (77,4)	61 (15,2)	29 (7,2)	0,5585
	¿Cuántos días a la semana consume azúcar (de mesa, blanca, rubia), miel y/o jarabes azucarados?	204 (51,6)	27 (6,8)	164 (41,5)	215 (54,4)	26 (6,5)	154 (38,9)	0,1437
4. Si quieres tener un peso saludable, evita el azúcar, dulces, bebidas y jugos azucarados.	¿Cuántas porciones de bebidas y/o jugos azucarados consume al día?	239 (78,6)	54 (17,7)	11 (3,6)	250 (82,2)	43 (14,1)	11 (3,6)	0,2670
	¿Cuántos días a la semana consume mermeladas, manjar y/o leche condensada?	312 (77,8)	47 (11,7)	42 (10,4)	317 (79,0)	40 (9,9)	44 (10,9)	0,6080
	¿Cuántos días a la semana consume helados y/o chocolates?	263 (65,9)	73 (18,2)	63 (15,7)	259 (64,9)	75 (18,7)	65 (16,2)	0,1111
	¿Cuántos días a la semana consume embutidos (jamón, salame, mortadela)?	236 (59,9)	63 (16,0)	95 (24,1)	247 (62,7)	68 (17,3)	79 (20,0)	0,0903
	¿Cuántas porciones de embutidos (jamón, salame, mortadela) consume al día?	70 (25,5)	187 (68,0)	18 (6,5)	74 (26,9)	182 (66,2)	19 (6,9)	0,5021
	¿Cuántas porciones de cecinas (hamburguesa, vienesa, longaniza, chorizo, prieta) consume al día?	76 (28,4)	184 (68,9)	7 (2,6)	76 (28,4)	188 (70,4)	3 (1,1)	0,4794
5. Cuida tu corazón evitando las frituras y alimentos con grasas como cecinas y mayonesa.	¿Cuántos días a la semana consume mantequilla, mayonesa y/o paté?	163 (41,4)	75 (19,0)	156 (39,6)	167 (42,4)	81 (20,6)	146 (37,0)	0,1041
	¿Cuántas porciones de mantequilla, mayonesa y/o paté consume al día?	114 (32,8)	222 (63,8)	12 (3,4)	117 (33,6)	224 (64,4)	7 (2,0)	0,3934
	¿Cuántos días a la semana consume frutas frescas, cocidas y/o congeladas?	128 (31,1)	71 (17,2)	213 (51,7)	117 (28,4)	74 (17,9)	221 (53,7)	0,3901
	¿Cuántas porciones de frutas frescas, cocidas y/o congeladas consume durante el día?	43 (10,7)	103 (25,6)	255 (63,5)	42 (10,4)	105 (26,1)	254 (63,3)	0,2023
	¿Cuántos días a la semana consume verduras frescas, cocidas y/o congeladas?	77 (18,8)	61 (14,9)	272 (66,3)	68 (16,6)	52 (12,7)	290 (70,7)	0,0993
6. Come 5 veces verduras y frutas frescas de distintos colores, cada día.	¿Cuántos días a la semana consume lácteos (leche, queso, quesillo, yogur y/o productos veganos)?	75 (18,5)	66 (16,2)	265 (65,3)	71 (17,5)	62 (15,3)	273 (67,2)	0,3562
	¿Cuántas porciones de lácteos (leche, queso, quesillo, yogur y/o productos veganos) consume al día?	350 (87,1)		52 (12,9)	343 (85,3)		59 (14,7)	0,3713
	¿Cuántas porciones de pescados frescos y/o congelados consume por vez?	36 (10,5)	297 (86,8)	9 (2,6)	39 (11,4)	290 (84,8)	13 (3,8)	0,3835
7. Para fortalecer tus huesos, consume 3 veces al día lácteos bajos en grasa y azúcar.	¿Cuántos días a la semana consume pescados enlatados?	220 (60,6)	125 (34,4)	18 (5,0)	218 (60,1)	118 (32,5)	27 (7,4)	0,2522
	¿Cuántas porciones de pescados enlatados consume por vez?	45 (13,6)	263 (79,7)	22 (6,7)	48 (14,5)	257 (77,9)	25 (7,6)	0,1221
	¿Cuántas porciones de agua (de la llave, mineral con y sin gas, con y sin sabor) toma al día?	266 (66,7)	76 (19,0)	57 (14,3)	245 (61,4)	93 (23,3)	61 (15,3)	0,0730
8. Para mantener sano tu corazón, come pescado al horno o a la plancha, 2 veces por semana								
10. Para mantenerte hidratado, toma 6 a 8 vasos de agua al día.								

\*p por prueba de Kruskal Wallis.

**3. Come alimentos con poca sal y saca el salero de la mesa.** Durante la pandemia, se evidenció una mejora del 3,3% en la práctica de no agregar sal a las comidas antes de probarlas ( $p=0,0192$ ). Sin embargo, no se observaron cambios significativos en la actitud de las personas responsables de la preparación de los alimentos con respecto al mensaje de consumir menos sal en las comidas. Además, se detectó una ligera variación en el consumo semanal de sopas y/o productos instantáneos antes y durante la pandemia. Antes de la pandemia, el 9% de la muestra ( $n=36$  personas) reportó dicho consumo, cifra que descendió a un 7,2% ( $n=29$ ) durante la pandemia. En cuanto al consumo ocasional, se mantuvo constante, registrando un 14,2% ( $n=57$ ) antes de la pandemia y un 15,2% ( $n=61$ ) durante el período pandémico.

**4. Si quieres tener un peso saludable, evita el azúcar, dulces, bebidas y jugos azucarados.** Se observó una mejora del 2,8% en la reducción del consumo semanal de bebidas y jugos azucarados ( $p=0,0108$ ). A pesar de ello, no se encontraron diferencias significativas en los consumos diarios de porciones de bebidas y jugos azucarados, azúcares, endulzantes y productos habitualmente utilizados para untar el pan (como mermeladas y manjar), así como en golosinas, chocolates y helados. Por otro lado, se registró un incremento del 5,3% en el consumo semanal de productos de pastelería y galletas ( $p=0,0040$ ).

**5. Cuida tu corazón evitando las frituras y alimentos con grasas como cecinas y mayonesa.** La adherencia a esta recomendación mejoró significativamente en relación al consumo semanal de cecinas y embutidos, como hamburguesas y vienas, que aumentó del 73,1% antes de la pandemia al 78,7% durante la misma ( $p=0,0034$ ). Además, se observó un incremento en el cumplimiento del consumo semanal tanto de frituras en general como de productos fritos vinculados a preparaciones de comidas rápidas, aumentando del 61,9% al 65,7% durante la pandemia ( $p=0,0357$ ) y del 72,1% al 74,6% ( $p=0,0070$ ), respectivamente. En relación con las comidas basadas en carnes con alto contenido graso, se observó un aumento en el cumplimiento del 70,9% antes de la pandemia y de un 72,7% durante la misma.

**6. Come 5 veces verduras y frutas frescas de distintos colores, cada día.** En este mensaje, se evidencia una ligera mejora en el número de personas que cumplen con la recomendación diaria de consumo de verduras, aumentando del 8,5% ( $n=35$ ) al 10,2% ( $n=42$ ) ( $p=0,0192$ ). En cuanto a las porciones diarias de frutas frescas,

congeladas o cocidas, prácticamente se mantienen, variando de un 10,7% ( $n=43$ ) que cumplían con este consumo a un 10,4% ( $n=42$ ) en el periodo de la pandemia.

Se evidencia que tanto el consumo semanal de verduras como el de frutas es bajo, con variaciones del 18,8% al 16,6% en verduras y del 31,1% al 28,4% en frutas, antes y durante la pandemia respectivamente. Sin embargo, es importante señalar que más del 60% de la muestra no cumplió con la recomendación de consumir 5 porciones al día, ni antes ni durante la pandemia.

**7. Para fortalecer tus huesos, consume 3 veces al día lácteos bajos en grasa y azúcar.** En el caso de los lácteos, no se detectaron diferencias significativas, aunque se observó una ligera mejora en el cumplimiento del consumo diario, pasando del 22% ( $n=94$ ) antes de la pandemia al 22,9% ( $n=98$ ) durante la misma.

**8. Para mantener sano tu corazón, come pescado al horno o a la plancha, 2 veces por semana.** Se registró una disminución en el cumplimiento semanal de consumir pescados frescos y/o congelados ( $p=0,0274$ ), resaltando que más del 60% de los participantes optaron principalmente por pescados enlatados tanto antes como durante la pandemia.

**9. Consume legumbres al menos dos veces por semana, sin mezclarlas con cecinas.** En cuanto a las legumbres frescas, se observó una disminución significativa ( $p=0,0000$ ) en el cumplimiento de esta recomendación, descendiendo del 29,4% al 20,0%. Además, el cumplimiento parcial también experimentó una disminución, pasando del 58,9% al 54,7%.

**10. Para mantenerte hidratado, toma 6 a 8 vasos de agua al día.** Se observó una diferencia en el consumo semanal de agua potable y aguas minerales o purificadas ( $p=0,0000$ ), con solo un 9,2% y un 7,5% de sujetos que cumplían antes y durante la pandemia, respectivamente. Además, antes de la pandemia, un 63,7% de los encuestados no cumplían con el consumo diario de agua durante la semana, lo que empeoró durante la pandemia con un 72,4% de sujetos que no cumplían con dicho consumo.

**11. Lee y compara las etiquetas de los alimentos y prefiere los que tengan menos grasas, azúcar y sal (sodio).** Finalmente, en cuanto al etiquetado de alimentos, se observó una mejora parcial en la reducción de la preferencia por alimentos con sellos de advertencia (2,5%), con un cambio significativo en la interpretación de la información nutricional ( $p=0,0000$ ) y un aumento proporcional del 8% en las personas que leyeron la información nutricional.

### Discusión

Los hallazgos de este estudio presentan evidencias con relación al impacto de la pandemia en los hábitos alimentarios y el cumplimiento de las GABA en una comunidad universitaria. En primer lugar, la pandemia y las restricciones sanitarias han tenido un efecto significativo en la alimentación, el estado nutricional y la actividad física de los participantes. El aumento promedio de peso durante la pandemia, junto con un incremento en el IMC, sugiere un cambio hacia la malnutrición por exceso en la muestra estudiada. Esto puede estar relacionado con factores como el mayor consumo de productos de pastelería y galletas y la inactividad física.

Las GABA transmiten mensajes que abordan la preservación del estado nutricional, la actividad física y la ingesta alimentaria (17–20). Sin embargo, estas directrices podrían haber resultado insuficientes durante el período de confinamiento, que afectó el acceso a los alimentos, a las limitaciones en la movilidad y a las alteraciones en los procesos de comercialización y distribución de productos alimentarios, particularmente en las ferias libres, que tienen un rol importante en el acceso a productos hortofrutícolas a precios más accesibles, pero cuyo funcionamiento fue suspendido y se volvió irregular durante el curso de la pandemia debido a las restricciones sanitarias (24,25).

Uno de los resultados significativos de este estudio fue el aumento de la prevalencia de la malnutrición por exceso, que ascendió de un 50,0% a un 59,9%, junto con un incremento

promedio de peso de 2,8 kg durante la pandemia. Estos resultados son coherentes con investigaciones realizadas en Francia y Chile, que revelaron que el 35% de los adultos franceses aumentaron de peso y que los universitarios chilenos aumentaron alrededor de 700 g con respecto al período de pre-pandemia (26,27). Además, un análisis sistemático demostró que alrededor del 20-30% de los estudiantes de educación superior experimentaron un incremento de peso en el mismo contexto (28).

Por otra parte, con respecto al IMC, diversos estudios (29, 30), incluido éste, observaron incrementos en el IMC promedio. En Turquía, se evidenció un aumento promedio en el IMC de  $22,8 \pm 3,2$  kg/m<sup>2</sup> a  $23,0 \pm 3,3$  kg/m<sup>2</sup>. Otros estudios, como el realizado por Chwałczyńska y Andrzejewski (30), identificaron un incremento significativo en los hombres de  $23,3 \pm 2,6$  a  $23,8 \pm 2,8$  kg/m<sup>2</sup>, mientras que en las mujeres las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas. No obstante, este comportamiento general en el peso corporal concuerda con la situación global derivada de la pandemia (30). Aunque no existen estudios específicos que analicen el impacto de la pandemia en las distintas categorías del estado nutricional, los datos anteriores sobre el incremento de peso y el IMC señalan que tanto el estado nutricional normal como el de malnutrición por exceso fueron afectados durante la pandemia. En este aspecto, el mismo estudio señala un aumento en el sobrepeso y la obesidad en la población estudiada, así como una disminución del estado nutricional eutrófico durante el período de confinamiento por COVID-19.

Con relación a los cambios en la ingesta de alimentos relacionados con el aumento en cantidad y calidad, un estudio en Polonia (31) encontró que el 43,5% de las personas encuestadas informaron haber comido más durante la cuarentena. Lo anterior podría atribuirse a los efectos psicológicos y al estrés derivado de la crisis sanitaria, además de una preferencia por productos ricos en grasas y azúcares (32). A su vez, se registró una disminución en el consumo de comida chatarra y un aumento en la preparación de comidas tradicionales preparadas en el hogar (33), reflejando un cambio hacia patrones alimentarios más saludables como los observados en Italia, Irán y Lituania (33–35). Sin embargo, vale mencionar que otros estudios realizados en países como los Emiratos Árabes, España, Francia y Canadá mostraron que más del 50% de los participantes se mantuvieron sin cambios en su consumo de comida chatarra durante la cuarentena (37-40).

En Italia, por ejemplo, se detectó un aumento en la elaboración casera de bocadillos como pasteles, pizza y pan, así como una disminución en la adquisición de alimentos para llevar, corroborando los resultados de este estudio en cuanto a un aumento en la ingesta calórica y la cantidad de alimentos consumidos. No obstante, también se observó una reducción en el consumo de comida chatarra, un comportamiento que pudo estar influenciado por el confinamiento y las restricciones en la apertura de establecimientos de alimentos (33).

Con relación al consumo de sal, aunque se observó una mejora del 3,3% en no agregar sal a las comidas antes de probarlas durante la pandemia, no se evidenciaron cambios significativos en la práctica de agregar sal a las comidas por parte de quienes preparan los alimentos. Esta situación respalda las recomendaciones de la OMS respecto a reducir el uso global de sal en un 30% para 2025. La pandemia conllevó cambios drásticos en las formas de vida, lo que incluyó un incremento en la ingesta de productos ultra procesados con elevado contenido de sal (41).

#### Limitantes del estudio

En primer lugar, la muestra fue por conveniencia, lo que podría haber introducido sesgos en la selección de participantes y limitado la representatividad de la población. El uso de encuestas en línea pudo haber excluido a individuos que no tenían acceso a internet o que no se sentían cómodos respondiendo el cuestionario vía electrónica. El auto reporte de datos como altura, peso y hábitos alimentarios podría haber introducido sesgos debido a la falta de precisión en el dato registrado.

Cabe destacar respecto a la pregunta ¿Cuántos días a la SEMANA consume agua (¿de la llave, purificada, mineral con y sin gas, con y sin sabor? Esa pregunta no permitió evaluar en forma aislada el consumo de agua potable (de la llave), sin embargo si el consumo de agua total.

#### Conclusiones

Este estudio muestra que la pandemia de SARS-CoV-2/COVID-19 ha tenido impactos en los hábitos alimentarios y la adherencia a las GABA de Chile en una comunidad universitaria. El aumento en el peso promedio, el cambio en la prevalencia de malnutrición

por exceso y las variaciones en el consumo de alimentos resaltan la complejidad de mantener una dieta saludable durante situaciones de crisis, aún más ya con una condición previa de un patrón alimentario y nutricional deficiente.

Estos hallazgos subrayan la importancia de estrategias educativas y de promoción de la salud para fomentar hábitos alimentarios adecuados, equilibrados y sostenibles, incluso en momentos de desafío global, resguardando el acceso a una alimentación básica, especialmente en los sectores de mayor vulnerabilidad social.

La relevancia de la educación nutricional y el fomento de decisiones alimentarias informadas resaltan la importancia de abordar estos temas tanto a nivel individual como en la comunidad y a través de políticas públicas.

Estudios adicionales podrían contribuir a una comprensión más profunda de estas tendencias y a la formulación de estrategias efectivas para promover hábitos alimentarios saludables en el contexto de la pandemia y futuras crisis similares.

#### Agradecimientos

Se agradece al profesor Germán Campos Pardo por su apoyo en el área estadística y a los participantes quienes contribuyeron comprometidos participando desinteresadamente.

#### Financiamiento

“Semilleros de investigación Universidad de Playa Ancha, 2020-2021” del Plan de Fortalecimiento de Universidades Estatales 2019.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias

1. Placeres Hernández J, Alonso Gómez M, Martínez Abreu J, Olivares Alonso A, López Valle L, Sarabia Águila E. La COVID-19 y otras pandemias. *Rev Med Electron*. 2021;43(1):644-664. Disponible en: <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4101>
2. Peláez Sánchez O, Más Bermejo P. Brotes, epidemias, eventos y otros términos epidemiológicos de uso cotidiano. *Rev Cub Salud Pública*. 2020;46(2):e2358. Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/2358>
3. Aguilera B, Cabrera T, Duarte J, García N, Hernández A, Pérez J, et al. COVID-19: Evolución, efectos y políticas adoptadas en Chile y el mundo. Santiago: Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda; 2022. Disponible en: [https://www.dipres.gob.cl/598/articles-266625\\_doc.pdf](https://www.dipres.gob.cl/598/articles-266625_doc.pdf)
4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Organización Panamericana de la Salud. Informe COVID-19 CEPAL-OPS: La prolongación de la crisis sanitaria y su impacto en la salud, la economía y el desarrollo social. 2021. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5d7d5402-188b-4d6a-8d0c-49eec0709554/content>
5. Berho F, Beccaria A, Aulicino C. Encuesta de percepción y actitudes de la población. El impacto de la pandemia COVID-19 en las familias con niñas, niños y adolescentes. Cuarta ronda. Informe de resultados. Argentina: UNICEF; 2021. Disponible en: <https://rb.gy/eiel6j>
6. Ministerio de Relaciones Exteriores, Gobierno de Chile. Medidas de prevención ante el nuevo Coronavirus. *chile.gob.cl*. 2020. Disponible en: <https://www.chile.gob.cl/chile/medidas-de-prevencion-ante-el-nuevo-coronavirus>
7. León K, Arguello JP. Efectos de la pandemia por la COVID-19 en la nutrición y actividad física de adolescentes y jóvenes. *unicef.org*. Disponible en: <https://www.unicef.org/lac/efectos-de-la-pandemia-por-la-covid-19-en-la-nutricion-y-actividad-fisica-de-adolescentes-y-jovenes>
8. Pérez-Rodrigo C, Gianzo M, Gotzone Hervás B, Ruiz F. Cambios en los hábitos alimentarios durante el periodo de confinamiento por la pandemia COVID-19 en España. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2020;26(2):101-111. <http://doi.org/10.14642/RENC.2020.26.2.5213>
9. Araneda J, Pinheiro AC, Pizarro T. Inseguridad alimentaria y hábitos alimentarios durante la pandemia de COVID-19 en hogares chilenos. *Rev Med Chile*. 2021;149(7):980-988. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872021000700980>
10. Oneto Larraguibel F, Alborno Bustamante J, Carrasco Vera R, Juri Maldonado C, Maldonado Torrealba J. Transformaciones alimentarias durante la cuarentena por COVID-19 y sus consecuencias en la salud de personas adultas: Una revisión narrativa. *Rev Confluencia*. 2021;4(2):65-70. Disponible en: <https://revistas.udd.cl/index.php/confluencia/article/view/679>
11. United Nations Development Programme. Objetivo 3: Salud y Bienestar. *undp-org*. Disponible en: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals/salud-bienestar>
12. Tala A, Vásquez E, Plaza C. Estilos de vida saludables: una ampliación de la mirada y su potencial en el marco de la pandemia. *Rev Med Chile*. 2020;148(8):1189-1194. <http://doi.org/10.4067/S0034-98872020000801189>
13. Departamento de Epidemiología, División de Planificación Sanitaria, Subsecretaría de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017: Primeros resultados. Santiago: Ministerio de Salud; 2017. Disponible en: [https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17\\_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf](https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf)
14. Crovetto M, Uauy R. Evolución del gasto en alimentos procesados en la población del Gran Santiago en los últimos 20 años. *Rev Med Chile*. 2012;140(3):305-312. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872012000300004>
15. Crovetto M, Uauy R, Martins AP, Moubarac JC, Monteiro C. Disponibilidad de productos alimentarios listos para el consumo en los hogares de Chile y su impacto sobre la calidad de la dieta (2006-2007). *Rev Med Chile*. 2014;142(7):850-858. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000700005>
16. Crovetto M, Valladares M, Oñate G, Fernández M, Mena F, Durán Agüero S, et al. Association of weekend alcohol consumption with diet variables, body mass index, cardiovascular risk and sleep. *Hum Nutr Metab*. 2022;27:200140. <https://doi.org/10.1016/j.hnm.2022.200140>
17. Subsecretaría de Salud Pública, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Departamento de Nutrición y Alimentos. Informe final: Estudio para revisión y actualización de las guías alimentarias para la población chilena. Santiago: Ministerio de Salud; 2013. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/dde0bc471a56a001e040010165012224.pdf>
18. Olivares S, Zacarías I, González CG, Villalobos E. Proceso de formulación y validación de las guías alimentarias para la población chilena. *Rev Chil Nutr*. 2013;40(3):262-268. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182013000300008>
19. Subsecretaría de Salud Pública, División Políticas Públicas Saludables y Promoción. Norma Técnica N° 148 sobre guías alimentarias para la población chilena. Santiago: Ministerio de Salud; 2013. Disponible en: <https://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2018/11/Gu%C3%ADas-Alimentarias-Poblaci%C3%B3n-Chilena-2013.pdf>
20. Ministerio de Salud. Norma general Técnica N° 148/2013 sobre Guías Alimentarias (GABA) para la Población Chilena, aprobada por Resolución N° 260/2013 del MINSAL. Disponible en: <https://rb.gy/rj2ppq>
21. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO Consultation. *iris.who.int*. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>

22. World Health Organization. Physical activity. who.int. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
23. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. Manual de etiquetado nutricional de alimentos. Santiago: Ministerio de Salud; 2017. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/01/Manual-Etiquetado-Nutricional-Ed.-Minsal-2017v2.pdf>
24. Caro P, Toro Huerta C. Medidas implementadas en Chile para garantizar el acceso a los alimentos durante pandemia COVID-19. *Rev Chil Nutr.* 2021;48(6):917-923. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182021000600917>
25. World Bank. World Development Report 2022: Finance for an Equitable Recovery. World Bank; 2022. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1730-4>
26. Deschasaux-Tanguy M, Druesne-Pecollo N, Esseddik Y, Szabo de Edelenyi F, Allès B, Andreeva VA, et al. Diet and physical activity during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) lockdown (March–May 2020): results from the French NutriNet-Santé cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2021;113(4):924-938. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa336>
27. Gallardo-Fuentes FJ, Contreras-Mellado V, Silva-Cancino C, Díaz-Riquelme J, Muñoz-Muñoz F, Faúndez-Casanova CP. Estado nutricional, nivel de actividad física y hábitos alimentarios, en estudiantes universitarios de la Región del Maule en periodo de pandemia por COVID-19. *Retos.* 2022;46:604-612. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.91992>
28. Jehi T, Khan R, Halawani R, Dos Santos H. Effect of COVID-19 outbreak on the diet, body weight and food security status of students of higher education: a systematic review. *Br J Nutr.* 2023;129(11):1916-1928. <https://doi.org/10.1017/S0007114522002604>
29. Bosi Bağcı T, Kanadıkırık A, Somyürek E, Gerçek G, Tanrıku H, Öntaş E, et al. Impact of COVID-19 on eating habits, sleeping behaviour and physical activity status of final-year medical students in Ankara, Turkey. *Public Health Nutr.* 2021;24(18):6369-6376. <https://doi.org/10.1017/S1368980021003906>
30. Chwałczyńska A, Andrzejewski W. Changes in Body Mass and Composition of the Body as Well as Physical Activity and Time Spent in Front of the Monitor by Students of the Wrocław University of Health and Sport Sciences during the Period of COVID-19 Restrictions. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(15):7801. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157801>
31. Sidor A, Rzymiski P. Dietary Choices and Habits during COVID-19 Lockdown: Experience from Poland. *Nutrients.* 2020;12(6):1657. <https://doi.org/10.3390/nu12061657>
32. Cuadra-Martínez D, Castro-Carrasco PJ, Sandoval-Díaz J, Pérez-Zapata D, Mora Dabancens D. COVID-19 y comportamiento psicológico: revisión sistemática de los efectos psicológicos de las pandemias del siglo XXI. *Rev Med Chile.* 2020;148(8):1139-1154. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000801139>
33. Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, Soldati L, Attinà A, Cinelli G, et al. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. *J Transl Med.* 2020;18(1):229. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02399-5>
34. Rafraf M, Molani-Gol R, Sahebjam M. Effect of COVID-19 pandemic on eating habits and lifestyle of college students in Tabriz, Iran: a cross-sectional study. *Front Public Health.* 2023; 11:1185681. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1185681>
35. Kriaucioniene V, Bagdonaviciene L, Rodríguez-Pérez C, Petkeviciene J. Associations between Changes in Health Behaviours and Body Weight during the COVID-19 Quarantine in Lithuania: The Lithuanian COVIDiet Study. *Nutrients.* 2020;12(10):3119. <https://doi.org/10.3390/nu12103119>
36. Górnicka M, Drywień ME, Zielinska MA, Hamułka J. Dietary and Lifestyle Changes During COVID-19 and the Subsequent Lockdowns among Polish Adults: A Cross-Sectional Online Survey PLifeCOVID-19 Study. *Nutrients.* 2020;12(8):2324. <https://doi.org/10.3390/nu12082324>
37. Cheikh Ismail L, Osaili TM, Mohamad MN, Al Marzouqi A, Jarrar AH, Abu Jamous DO et al. Eating Habits and Lifestyle during COVID-19 Lockdown in the United Arab Emirates: A Cross-Sectional Study. *Nutrients.* 2020;12(11):3314. <https://doi.org/10.3390/nu12113314>
38. Rodríguez-Pérez C, Molina-Montes E, Verardo V, Artacho R, García-Villanova B, Guerra-Hernández et al. Changes in Dietary Behaviours during the COVID-19 Outbreak Confinement in the Spanish COVIDiet Study. *Nutrients.* 2020;12(6):1730. <https://doi.org/10.3390/nu12061730>
39. Rolland B, Haesebaert F, Zante E, Benyamina A, Haesebaert J, Franck N. Global Changes and Factors of Increase in Caloric/Salty Food Intake, Screen Use, and Substance Use During the Early COVID-19 Containment Phase in the General Population in France: Survey Study. *JMIR Public Health Surveill.* 2020;6(3):e19630. <https://doi.org/10.2196/19630>
40. Zajacova A, Jehn A, Stackhouse M, Denice P, Ramos H. Changes in health behaviours during early COVID-19 and socio-demographic disparities: a cross-sectional analysis. *Can J Public Health.* 2020;111(6):953-962. <https://doi.org/10.17269/s41997-020-00434-y>
41. WHO global report on sodium intake reduction. Geneva: World Health Organization; 2023. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/366393/9789240069985-eng.pdf?sequence=1>

## Encuesta a profesionales sobre la nueva base de datos de composición de alimentos de Uruguay

Ingrid Moreira<sup>1</sup> , Melani Ferreira<sup>1</sup> , Valentina Machin<sup>1</sup> , Milena Caetano<sup>1</sup> ,  
Beatriz Leal<sup>1</sup> , Guadalupe Herrera<sup>1,2</sup> , Laura Raggio<sup>1,2</sup> .

### Resumen: Encuesta a profesionales sobre la nueva base de datos de composición de alimentos de Uruguay.

**Introducción.** El Capítulo Nacional URUGUAYFOODS, perteneciente a la Red Latinoamericana de Composición de Alimentos (LATINFOODS, INFOODS, FAO), realizó recientemente una investigación para identificar cuáles tablas/bases de datos de composición de alimentos (TCA/BDCA) utilizan los profesionales nacionales, así como la percepción de sus limitaciones, con el fin de ser tenidos en cuenta en la creación de la nueva BDCA nacional. **Objetivo.** Caracterizar el uso de las TCA/BDCA de composición de alimentos y describir las características y limitaciones de las mismas, mediante el análisis de la encuesta realizada a profesionales del área de salud, nutrición y alimentos de Uruguay en el año 2022. **Materiales y métodos.** Se trató de un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal. La información fue obtenida a través de una encuesta de participación voluntaria. La muestra estuvo conformada por 94 profesionales nacionales. Se analizó la variable uso y frecuencia de uso de dichas herramientas respecto a la edad y población específica con la que trabaja el profesional encuestado. **Resultados.** La preferencia de uso fue la base de datos USDA y CENEXA, antes que la TCAU, resultando en una debilidad importante en todas las áreas en donde se utilicen estos datos, pues no refleja los hábitos ni costumbres de la población. **Conclusiones.** Los potenciales usuarios de la nueva BDCA nacional pretenden que sea de acceso fácil y gratuito, en idioma español, en formato digital, con información actualizada y con posibilidad de elección de datos en porción o cada 100 gramos. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 123-130.**

**Palabras clave:** composición de alimentos, ciencias de la nutrición, Uruguay.

### Abstract: Survey of professionals on the new database of food composition in Uruguay.

**Introduction.** The URUGUAYFOODS National Chapter, belonging to the Latin American Food Composition Network (LATINFOODS, INFOODS, FAO), recently carried out an investigation to identify which food composition tables and databases (TCA and BDCA) are used by national professionals, as well as the perception of their limitations, in order to be taken into account in the creation of the new national BDCA. **Objective.** Characterize the use of TCAs and BDCAs for food composition and describe their characteristics and limitations through the analysis of the survey carried out among professionals in the area of health, nutrition, and food in Uruguay in 2022. **Materials and methods.** It was a quantitative, descriptive, and cross-sectional study. The information was obtained through a voluntary participation survey. The sample consisted of 94 national professionals. The variable use and frequency of these tools were analyzed with respect to the age and specific populations with which the surveyed professional works. **Results.** The preference for use was the USDA and CENEXA databases rather than the TCAU, resulting in a significant weakness in all areas where these data are used since they do not reflect the habits and customs of the population. **Conclusions.** Potential users of the new national BDCA want it to be easily and freely accessible, in Spanish, in digital format, with up-to-date information, and with the possibility of choosing data in portions or every 100 grams. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 123-130.**

**Keywords:** food composition, nutrition sciences, Uruguay.

### Introducción

Tener conocimiento de la composición química de los alimentos es importante tanto en el tratamiento como en la prevención de enfermedades, principalmente en las enfermedades no transmisibles (ENT). La relación entre los alimentos consumidos por la población

<sup>1</sup>Escuela de Nutrición, Universidad de la República, Uruguay. <sup>2</sup>Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay  
Autor para la correspondencia: Dra. Laura Raggio, e-mail: lraggio@nutricion.edu.uy



y la prevalencia e incidencia de las ENT es una preocupación mundial entre los expertos en nutrición y profesionales de la salud, provocando que los gobiernos tengan que intervenir, formulando políticas nutricionales que ayuden a disminuir las enfermedades relacionadas con la nutrición, y tomando la información de la composición de tablas/bases de datos de composición de alimentos (TCA/BDCA) como base para diseñar estas políticas alimentarias (1, 2). Estos datos a su vez deben estar actualizados, ser confiables y estar adaptados a las necesidades de los usuarios, logrando este objetivo con la utilización de BDCA nacionales apoyados por evidencia científica de calidad (3, 4).

En cuanto a las características de las BDCA y TCA, las BDCA informatizadas son preferibles a las TCA impresas debido a su capacidad de edición y actualización, entre otros factores (5).

El origen de los datos de composición puede ser la obtención de datos por método directo, que es aquella en la que el alimento es analizado expresamente para ser utilizado en la base de datos. Con este método se logran obtener datos confiables debido a que el proceso para la obtención de estos datos es muy estricto, aunque es el método más caro. En cuanto al método indirecto, es aquel en el que la información es obtenida de bibliografía o de archivos científicos. Como limitante, estos datos obtenidos pueden no ser seguros y, por lo tanto, esta variabilidad debe de tenerse en cuenta para su uso. A su vez, los datos ya sea obtenidos por método directo o indirecto deben cumplir ciertos principios básicos de buena calidad, entre los que se evalúan los siguientes aspectos: la recogida y preparación de la muestra del alimento; la elección del método analítico y su validación en el laboratorio que lleva a cabo los análisis; la aplicación adecuada del método (lo que supone la utilización de procedimientos de control de calidad) y el examen crítico de los valores obtenidos. La estandarización de los criterios y métodos para obtener estos datos es sustancial para elaborar una nueva BDCA nacional (4, 6, 7).

Uruguay cuenta con una TCA publicada en el año 2002 (8). La misma está constituida por 400 alimentos con valores promedios de 23 componentes, de los cuales algunos de ellos se compilaron, otros se produjeron y otros datos fueron validados entre los años 1995 y 2001, por medio del trabajo en conjunto de varias instituciones. Algunos datos fueron extraídos de la Tabla de Composición de Alimentos de América Latina, 1997 (9).

Por otro lado, es importante destacar que la TCA uruguaya presenta restricciones en cuanto a la cantidad, tipo de alimentos y componentes analizados debido a la falta de actualizaciones.

Con el objetivo de actualizar los datos de composición química de alimentos de Uruguay y de este modo contribuir a la sistematización de la información en generar una base de datos de composición de alimentos a nivel nacional, en 2019 se inició el proceso de reactivación del Capítulo Nacional URUGUAYFOODS; dicho capítulo forma parte de la Red Latinoamericana de Composición de Alimentos (LATINFOODS), que a su vez, forma parte de la Red Internacional de Sistemas de Datos de Alimentos (INFOODS, FAO) (10).

La generación de la nueva BDCA nacional permitirá contar con información adecuada y actualizada en cuanto a los datos de composición de alimentos, contemplando los hábitos alimentarios y consumo de la población. En este marco, es fundamental relevar información entre los profesionales uruguayos de salud, nutrición y alimentos que utilizan bases de datos y tablas de composición de alimentos para conocer cuáles utilizan, qué datos utilizan y para qué las emplean, a partir de una encuesta diseñada y aprobada por el Comité de Ética de la Escuela de Nutrición (Universidad de la República), difundida a nivel nacional (11). El objetivo de este trabajo fue caracterizar el uso de las tablas y bases de datos de composición de alimentos y describir las características y limitaciones de las mismas, a través del análisis de la encuesta realizada a profesionales del área de salud, nutrición y alimentos de Uruguay en el año 2022.

## **Materiales y métodos**

El instrumento de recolección de datos fue una encuesta de participación voluntaria. La misma fue realizada por un grupo multidisciplinar integrado

por docentes y egresados de la Escuela de Nutrición, creada en la plataforma de Google Forms y contó con 3 secciones:

Sección 1: Caracterización de los profesionales que utilizan las TCA/BDCA (edad y tipo de población con la que trabaja).

Sección 2: Usos de TCA/BDCA (frecuencia de uso, tipo de TCA/BDCA, ventajas y desventajas de las TCA/BDCA que utiliza).

Sección 3: Sección abierta sobre sugerencias para la nueva BDCA nacional.

Se solicitó a cada encuestado su autorización para participar de la investigación por medio de la firma del consentimiento informado. La información recabada se trabajó de forma anónima. Dicha investigación no presentó beneficios, riesgos físicos, emocionales o sociales, daños o molestias para el participante.

Haciendo referencia al diseño, se trató de un estudio exploratorio, cuantitativo, descriptivo y transversal (12). Se convocó a participar a profesionales de la salud, nutrición y alimentos residentes en Uruguay, en el periodo de abril-junio del 2022. Se analizaron los resultados en el periodo de julio-octubre del mismo año.

Participaron 94 profesionales, entre ellos Licenciados en Nutrición, Ingenieros en Alimentos y Médicos.

Las tablas evaluadas fueron la Tabla de composición de alimentos de Uruguay (TCAU) (8), CENEXA (13), Moreiras, (14,15), Compendio de referencias prácticas (Escuela de Nutrición, UdelaR)(16), USDA (FoodData Central)(17) y TACO (18). Otras TCA y BDCA mencionadas por los profesionales encuestados: NUTEC (19), NUTRIGUÍA (20), NUTRINFO (21), Tabla Argentina (22) y Tabla Española (23).

Para realizar el análisis correspondiente, se hizo hincapié en las siguientes variables:

- Uso y frecuencia de T/BDCA: Variable cualitativa. Se le preguntó al encuestado si utilizaba TCA/BDCA, en caso de respuesta afirmativa se consultaba sobre frecuencia de uso de cada una. Además, contaba con la posibilidad de citar otras fuentes de información. Para su análisis se agruparon las respuestas en "Uso frecuente", "Uso poco frecuente", y "Nunca".

- Edad: Variable cuantitativa, escala de medición razón. La misma se investigó a través de una pregunta abierta. Se utilizó una modalidad de intervalos agrupados en 21-30 años, 31-40 años, 41-50 años, 51-60 años.
- Población específica de trabajo de los profesionales: Variable cualitativa. En esta pregunta, se solicitó al encuestado mencionar si trabajaba con un grupo poblacional específico. A partir de la información obtenida, se determinan los siguientes grupos específicos: Bebés, Niños, Adolescentes, Embarazadas, Adultos, Personas mayores, Población celiaca, Enfermos renales, Vegetarianos y Deportistas.

Por último, se seleccionaron las siguientes variables cualitativas:

- Ventajas y limitaciones de las TCA/BDCA: Para el análisis de la misma se agruparon las respuestas en criterio de similitud.
- Necesidades y sugerencias: Se trató de una pregunta abierta para recabar información relevante acerca de las necesidades y sugerencias con respecto a la futura TCA/BDCA uruguaya. Para el análisis de la misma se agruparon las respuestas en criterio de similitud.

La muestra obtenida se describe mediante la frecuencia relativa y absoluta porcentual para la variable edad según se trató de usuarios y no usuarios de TCA/BDCA.

Los análisis con respecto al uso y frecuencia de cada TCA/BDCA con la edad y el trabajo con una población específica se efectuaron sobre la submuestra de los usuarios de las TCA/BDCA. La asociación de la frecuencia de uso de cada una de las TCA/BDCA estudiadas con las variables edad y trabajo con población específica se evaluó mediante el test estadístico chi-cuadrado y por medio de diagramas de barras.

Los análisis estadísticos fueron realizados en los softwares JASP (versión 0.8.5.1) y en Microsoft Excel, considerando un umbral de significación de  $\alpha=0,05$ .

### Resultados

Se obtuvo un muestreo no probabilístico (n=94), donde el 73,4% (n=69) refirieron utilizar TCA/BDCA en su área de desempeño y el 26,6% (n=25) resultó no utilizar dichas herramientas. En cuanto a la razón de la no utilización, mencionan no requerirse en su empleo, ya que no son necesarias en su área de desempeño y en el debido caso, utilizan otras fuentes de información como, por ejemplo, datos de proveedores de ingredientes.

En la Tabla 1 se observa la caracterización de la población encuestada.

En cuanto a la frecuencia de uso de TCA/BDCA según la edad de los participantes se observó que del total de las personas participantes en el rango de edad 21-30, un 81% (n=13) utiliza TCA y BDCA, siendo la más frecuente la USDA con un 85% (n=11), seguida por el Compendio de referencias prácticas con un 54% (n=7) y por último la TCAU, siendo la menos frecuente con un 46% (n=6). Respecto al total de participantes en el rango de edad entre 31-40, un 81% (n=30) afirmó el uso de tablas. Se observa un uso frecuente de USDA con 57% (n=17) y TCAU, la menos frecuente con un 27% (n=8). De los 26 encuestados participantes en el rango de edad de 41-50, el 61% (n=16) utiliza tablas, observándose un uso frecuente de CENEXA y el compendio, y un uso menos frecuente de TCAU. De los 15 encuestados en el rango de edad de 51-60, el 66% (n=10) afirmó el uso de tablas. Este grupo

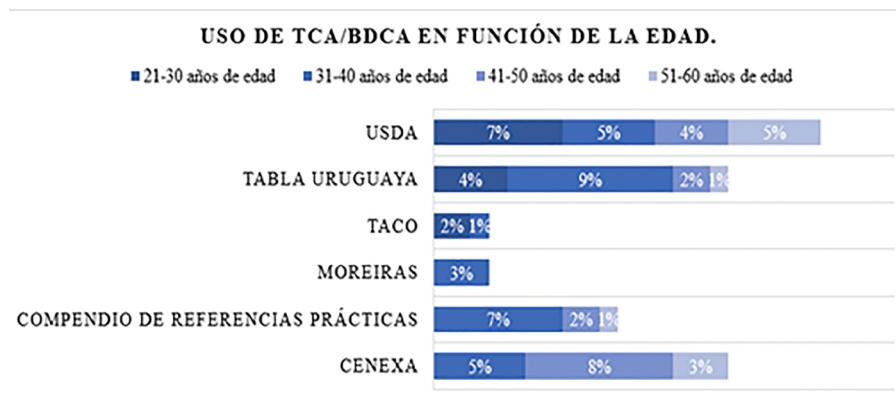
**Tabla 1.** Caracterización de los profesionales encuestados

	Usuarios de TCA y BDCA (n=69)		No usuarios de TCA y BDCA (n=25)	
Edad				
21-30 años de edad	13	18,8 %	3	12 %
31-40 años de edad	30	43,5 %	7	28 %
41-50 años de edad	16	23,2 %	10	40 %
51-60 años de edad	10	15,5 %	5	20 %
Trabaja con una población específica				
Si	17	24,6 %	3	12 %
No	52	25,4 %	22	88 %

de edad presenta una inclinación al uso frecuente de USDA, siendo proseguido por el compendio. Del total de participantes que afirmaron el uso de tablas, se observó una tendencia nula o mayormente disminuida al uso de las tablas TACO y Moreiras.

En la Figura 1 se observa la distribución de uso de cada TCA/BDCA consultada, respecto de los rangos de edad estudiados.

Por otro lado, en cuanto a la frecuencia de uso de TCA(BDCA según la población específica con la que trabaja, de los 20 encuestados que refieren trabajar con población específica, el 85% (n=17) utiliza TCA/BDCA, siendo USDA la más utilizada con un 71% (n=12).



**Figura 1.** Distribución de frecuencias para las TCA/BDCA consultadas y los rangos de edad estudiados.

Se encontró que las fuentes de información que refieren no utilizar nunca son las tablas Moreiras con 65% (n=11) y TACO con 53% (n=9), ya que al realizar los cruces entre las variables Frecuencia de cada una de las TCA/BDCA y Trabajo con población específica no se encontraron resultados significativos evidenciados.

En cuanto a las ventajas y limitaciones del uso de las TCA/BDCA utilizadas, se destaca para cada TCA/BDCA:

**USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos):**

De un total de 69 respuestas afirmativas en cuanto al uso de TCA/BDCA, el 30,4% (n=21) refiere utilizar USDA como herramienta. Además, mencionan que su utilización presenta ventajas, tales como su fácil –y gratuito– acceso gracias a su formato digital (online), la practicidad en su sistema de búsqueda, la cantidad y variedad de alimentos que contiene –con información nutricional actualizada–, y la posibilidad de ver la composición nutricional en 100 gramos o por porciones estándar.

En cuanto a las dificultades a la hora de encontrar información sobre algún alimento, refieren que, si bien el sistema de búsqueda resulta sencillo, el idioma (inglés) en ocasiones dificulta la tarea. Por otra parte, existen dificultades a la hora de encontrar información sobre carnes y nombres de los cortes, alimentos fuentes de colágeno, vitaminas y ácidos grasos esenciales.

**Tabla Uruguaya (TCAU):**

El 23,2% (n=16) menciona utilizar la tabla Uruguaya como herramienta para la obtención de información nutricional. Sus ventajas de uso tienen que ver con la accesibilidad y practicidad, con el contenido claro, concreto y ordenado de alimentos nacionales.

La principal dificultad que tiene dicha tabla es su desactualización. Los profesionales refieren tener dificultades a la hora de encontrar información sobre alimentos naturales, contenido de fibra, micronutrientes, perfil lipídico, distintos aceites (ejemplo: girasol, alto oleico, oliva virgen extra, orujo de oliva, etc), algunos tipos de quesos (ejemplo: untables), aceitunas, frutos secos, semillas, palta, algunas frutas locales, distintas harinas (ejemplo: de avena) y cereales que hoy en día se utilizan con frecuencia.

**CENEXA:**

El 23,2% (n=16) utiliza CENEXA como fuente de datos. Dichos profesionales, a la hora de mencionar qué

ventajas presenta su uso, hacen hincapié en la practicidad, confiabilidad y facilidad de uso, además de la variabilidad y cantidad de alimentos, nutrientes y minerales que contiene. Por otro lado, la minoría afirma tener dificultades a la hora de encontrar información sobre algún alimento o nutriente, mencionando “micronutrientes y fibra” y “en ocasiones no se encuentran ya que hay mucho mercado y productos de otras procedencias”.

**Compendio de referencias prácticas (Escuela de Nutrición, UdelaR):**

El 14,5% (n=10) menciona utilizar el Compendio de referencias prácticas. Refieren que su utilización presenta ventajas tales como la practicidad y el fácil acceso; también contiene alimentos de marcas uruguayas e información más resumida, facilitando la comparación entre grupo de alimentos. Además, mencionan tener dificultades a la hora de encontrar información sobre el contenido de potasio, alimentos deportivos, veggies y/o cierto producto específico de venta nacional.

**Moreiras:**

El 4,4% (n=3) utiliza Moreiras. Su preferencia de uso tiene que ver con la similitud de alimentos nacionales y el acceso a información actualizada. Por otra parte, refieren tener dificultades a la hora de encontrar información sobre perfil de aceites de canola, alto oleico, pseudocereales, quesos, carne y pescados de la región.

**Tabla brasilera de composición de alimentos (TACO):**

El 4,4% (n=3) utiliza TACO para acceder a la información nutricional de los alimentos. Su preferencia tiene que ver con la facilidad de uso y confiabilidad de los datos, además, presenta una amplia variedad de alimentos y nutrientes.

Mencionan que en ocasiones resulta difícil realizar la búsqueda debido a la disposición de las páginas. Por otro lado, no se encuentran algunos alimentos nacionales –principalmente por diferencia de cultura– como cortes de carnes y pescados. En cuanto

a lácteos y derivados, la información resulta no confiable ya que los procesos industriales son diferentes.

Por otra parte, en cuanto a la pregunta abierta “sección de sugerencias”, los encuestados mencionaron que la nueva BCDA uruguaya deberá ser práctica y accesible en más de un formato (digital e impreso), presentando un orden de nutrientes práctico para su búsqueda –facilitando el uso–, incluyendo un calculador automático de nutrientes por porción establecida por el usuario y en porción de 100g.

Además, sugieren incluir variabilidad y contenido de alimentos actualizados –contemplando productos nacionales, pertenecientes a nuestra cultura–, alimentos fortificados e importados, la posibilidad de contemplar el perfil nutricional según la época del año y consideraciones más específicas como incluir valores de potasio de la yerba mate.

### **Discusión**

A pesar de haberse tratado de un muestreo no probabilístico, se han podido analizar y obtener datos de suma relevancia. Hoy en día y según se ha podido observar en los resultados obtenidos, la tabla USDA es de popular preferencia por parte de los profesionales, seguida por otras que tampoco son nacionales. Es importante destacar que la USDA se encuentra en inglés –aspecto que es mencionado por varios de los profesionales encuestados como una limitante– ya que la misma proviene de Estados Unidos, significando esto además, que los alimentos allí registrados pueden no presentar los mismos criterios que los alimentos y productos nacionales, incluso, pueden no aparecer en la BCDA –resultando también una limitante para los profesionales que eligen su uso–, ya sea por presentar culturas distintas o bien, porque simplemente no se encuentran en el mercado.

En cuanto uso de TCA/BDCA según edad, los resultados de la encuesta en relación

a la frecuencia del uso de las tablas y la edad de los encuestados revelan el uso frecuente de BDCA, siendo la USDA la más referenciada en los rangos 21-30, 31-40, y 51-60 años de edad; y las menos referenciadas resultaron la tabla Moreiras y la TACO. La literatura refiere que las bases de datos presentan sustanciales ventajas frente a las tablas impresas; esto se debe no solo a su practicidad sino también a la facilidad de contener mayor volumen de información y utilizarse con facilidad adaptándose a las necesidades de los usuarios. Esta base de datos ha cobrado mayor relevancia por poseer información de alimentos que han sido modificados genéticamente, de alimentos procesados o que han sido fortificados y que son necesarios para una valoración de ingesta y para evaluar posibles factores dietéticos de riesgo para determinadas patologías.

Respecto al uso y frecuencia de TCA/BDCA según población específica con la que trabaja, se reconocen las necesidades nutricionales que demanda cada población específica en las cuales se puede trabajar. Dependiendo en la etapa vital que se encuentre cada persona, las necesidades nutricionales van a variar, por ejemplo: en los adultos los nutrientes críticos son hierro y calcio, también en el adulto mayor se tiene en cuenta además la vitamina B12, el ácido fólico, hierro, zinc y la vitamina D. Mientras que en el embarazo los nutrientes críticos son ácido fólico, hierro, calcio, zinc, vitamina A, B12, B6 y B2. Por otro lado, para lactantes, niños/as y adolescentes los nutrientes críticos son calcio, hierro y zinc (24-26). Asimismo, es relevante conocer los nutrientes críticos que tienen las personas con dietas y patologías específicas. Siendo un ejemplo de esto las personas vegetarianas o veganas, las cuales pueden llegar a desarrollar déficit de Vitamina B12, y a largo plazo, si no se controla, anemia megaloblástica, además de deficiencia de Vitamina D, hierro, zinc, selenio, ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega-3, eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) (27).

En el caso de las patologías, un ejemplo de la misma puede ser personas que presenten enfermedad renal crónica, las cuales tienen que controlar los niveles de proteínas, fósforo y potasio entre otras (28). Creemos que los profesionales destinados a trabajar con cada población específica anteriormente mencionadas deben tener como herramienta una TCA/BDCA que contemple los nutrientes de interés, que esté actualizada y con alimentos nacionales, lo cual ayudaría a su abordaje nutricional.

## Conclusiones

Hasta el momento, la principal limitante que determina a que los profesionales prefieran otra fuente de información antes que la nacional, es su desactualización. Para contribuir con esta situación, se recomienda considerar las siguientes sugerencias brindadas por los encuestados; contar con un orden de nutrientes práctico para su búsqueda que facilite su uso, un calculador automático de nutrientes por porción establecida por el usuario y en porción de 100g, que puedan encontrarse en formato digital e impreso, variabilidad y contenido de alimentos actualizados, asimismo contemplando productos nacionales, incorporar alimentos fortificados e importados, además de contemplar el perfil nutricional según la época del año.

Es de suma importancia que el profesional pueda –y prefiera– utilizar una BDCA o en su defecto, una TCA actualizada con información nacional respondiendo a los hábitos y costumbres de la población; y que además pueda utilizarse a futuro en conjunto con otras bases de datos a nivel regional e internacional. La reactivación del Capítulo Nacional de URUGUAYFOODS no solo significa el inicio de un camino arduo que queda por delante, sino también, significa el paso inicial para la creación de nuevos estudios e investigaciones.

## Agradecimientos

Las autoras agradecen a las instituciones a las cuales cada una representa y a los profesionales que colaboraron en la encuesta.

## Conflicto de interés





Las autoras declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias

1. Ministerio de Salud. Guía alimentaria para la población Uruguaya. Uruguay, 2016.
2. Greenfield H, Southgate D A T. Datos de composición de alimentos. Obtención, gestión y utilización. Segunda edición. FAO. España, 2006. p. 23-34
3. Araya H, Beecher G R, Burlingame B, Chateaneuf R, Cotier, J P, Davis C S, et. al. Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Santiago, Chile, 1997. p. 9-20.
4. Araya H, Beecher G R, Burlingame B, Chateaneuf R, Cotier, J P, Davis C S, et. al. Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Santiago, Chile, 1997. p. 21-27.
5. Sammán N, PM de Portela M. Situación actual y perspectivas futuras de las tablas y base de datos sobre composición de alimentos en el marco de las redes latinfoods/infods. *Diaeta*. 2010;28(132):29–34.
6. Greenfield H, Southgate D A T. Datos de composición de alimentos. Obtención, gestión y utilización. Segunda edición. FAO. España, 2006. p. 5 22
7. Greenfield H, Southgate D A T. Datos de composición de alimentos. Obtención, gestión y utilización. Segunda edición. FAO. España, 2006. p. 164 187
8. Tor E, Herrera M de los A. Tabla de composición de alimentos de Uruguay . Tabla de composición de alimentos de Uruguay. Montevideo; 2002. p. 34,42. Disponible en: [http://www.mercadomodelo.net/c/document\\_library/get\\_file?uuid=4b90584d-ab86-4546-a5c8-fca03188a4b1&groupId=10157](http://www.mercadomodelo.net/c/document_library/get_file?uuid=4b90584d-ab86-4546-a5c8-fca03188a4b1&groupId=10157)
9. Tabla de Composición de Alimentos de América Latina, Edición preliminar . 1997. Recuperado a partir de: <http://latinfoods.inta.cl/composicion-de-alimentos/>
10. URUGUAYFOODS, Capítulo Uruguayo de LATINFOODS. Escuela de Nutrición. 2022. Recuperado a partir de: [https://www.nutricion.edu.uy/?page\\_id=7156](https://www.nutricion.edu.uy/?page_id=7156)
11. FAO. Retos sobre composición de alimentos. 2017;1–3. Disponible en: <http://www.fao.org/infods/infods/retos-sobre-composicion-de-alimentos/es/>
12. Batthyány K, Cabrera M, Alesina L, Bertoni M, Mascheroni P, Moreira N, et al. Metodología de la investigación en Ciencias Sociales, apuntes para un curso inicial. 2011.
13. Mazzei M E, Puchulu M del R, Rochaix M A. Tabla de composición química de alimentos. Segunda edición. 1995.
14. Moreiras Tuní O, Carbajal Á, Cabrera Forneiro L, Cuadrado Vives C. Tablas de composición de alimentos. 19a edición. Ediciones Pirámide. Madrid, España; 2018. 496 p.
15. Moreiras Tuní O, Carbajal Á, Cabrera Forneiro L, Cuadrado Vives C. Tablas de composición de alimentos. 17th edición. Madrid, España; 2015. 52–53 p. Disponible en: [https://catedraalimentacioninstitucional.files.wordpress.com/2014/09/3-l-tablas\\_de\\_composicion\\_de\\_alimentos.pdf](https://catedraalimentacioninstitucional.files.wordpress.com/2014/09/3-l-tablas_de_composicion_de_alimentos.pdf)
16. Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética, Departamento de Alimentos. Compendio de referencias prácticas. Primera edición. Oficina del Libro FEFMUR. Montevideo, Uruguay, 2002.

17. Base de datos nacional de nutrientes del USDA. 2019. Recuperado a partir de: [https://hmg.es/wiki/USDA\\_National\\_Nutrient\\_Database](https://hmg.es/wiki/USDA_National_Nutrient_Database)
18. NEPA, UNICAMP. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-TACO, 4a. edição revisada e ampliada. Campinas, 2011. Disponible en: [http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)
19. NUTEC, Nutrición. Uruguay, citado en 2022. Recuperado a partir de: <https://www.nutecnutricion.com/Home/ServicioTablaCalculo>
20. Antes P, Galbarini A, Berriel E, Jansons P, Amestoy A, Parallada G. Nutriguía. El libro de los alimentos y nutrientes. Duodécima edición. Impresora Gráfica Mosca. Montevideo, Uruguay, 2020.
21. Nutrinfo.com . Uruguay, 2022. Recuperado a partir de: <https://www.nutrinfo.com/>
22. ARGENFOODS, Tabla de composición de alimentos . Universidad Nacional de Luján. 2010. Recuperado a partir de: <http://www.unlu.edu.ar/~argenfoods/Tablas/Tabla.htm>
23. Base de datos BEDCA. Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2007. Recuperado a partir de: <https://www.bedca.net/bdpub/>
24. FAO, World Health Organization. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition. Bangkok, Thailand. 1998.
25. FAO. Human energy requirements: report of a joint FAO/ WHO/UNU Expert Consultation. Food Nutr Bull. 2005;26(1):166.
26. Ministerio de Salud Pública (MSP). Recomendaciones de Ingesta Energía y Nutrientes para la población uruguaya; Guía Alimentaria para la población uruguaya. 2020.
27. García-Maldonado E, Gallego-Narbón A, Vaquero MP. ¿Son las dietas vegetarianas nutricionalmente adecuadas? Una revisión de la evidencia científica. Nutrición Hospitalaria. 2019;36(4):950–61. (<https://dx.doi.org/10.20960/nh.02550>)
28. Arbelo A, Gambogi R, Pereyra E, Sola L, Skapino E, Texeira S, et al. Guías de Práctica Clínica en el Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica. Uruguay

## Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la dieta de mujeres adolescentes en áreas rurales de oriente de Guatemala

Andrea Gabriela Alvarez Escobar<sup>1</sup> , Manolo Mazariegos<sup>1</sup> ,  
Marvin Geovany Álvarez Castañeda<sup>2</sup> , Erick Boy<sup>2</sup> .

**Resumen: Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la dieta de mujeres adolescentes residentes en áreas rurales del oriente de Guatemala.**

**Introducción.** La producción de alimentos es una de las principales causas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Estimar las emisiones GEI de la dieta es el punto de partida para definir dietas saludables y sostenibles con el ambiente. **Objetivo.** Estimar el total GEI de la dieta de mujeres adolescentes del oriente de Guatemala, así como la contribución de grupos de alimentos a este valor. **Materiales y métodos.** En el contexto de un estudio de agricultura y nutrición en el oriente de Guatemala, se realizó un análisis secundario de los datos dietéticos (Recordatorio de 24 horas) de 2082 mujeres adolescentes. Los alimentos reportados fueron enlazados con la base de datos SHARP, que contiene estimaciones de GEI para 944 alimentos. La variable de enlace fue un código único armonizado con el sistema de clasificación FoodEx2. **Resultados.** La dieta es poco diversa, principalmente a base de grupos de alimentos de origen vegetal, con poca presencia de alimentos de origen animal. El GEI de la dieta fue de 2,3 Kg CO<sub>2</sub> eq/ per cápita/día, con la mayor contribución de comidas preparadas (26,7%) y panes, tortillas y similares (12,8%).

**Conclusiones.** La dieta de las mujeres adolescentes de áreas rurales de Guatemala tiene un GEI inferior al reportado en otros países de la región para estratos socioeconómicos con mayor consumo de alimentos de origen animal. Este estudio es el punto de partida para sistematizar la metodología para continuar con las estimaciones de GEI en Guatemala. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 131-139.**

**Palabras clave:** gases de efecto invernadero (GEI), recordatorio de 24 horas, mujeres adolescentes, Guatemala.

**Abstract: Estimation of greenhouse of gas emissions in the diet of adolescent women in rural areas of eastern Guatemala.**

**Introduction.** Food production is one of the main causes of Greenhouse Gas Emissions (GHGE). Estimating GHG emissions from the diet is the starting point for defining healthy and environmentally sustainable diets. **Objective.** Estimate the total GHGE in the diet of adolescent women from eastern Guatemala, as well as the contribution of food groups to this value.

**Materials and methods.** In the context of an agriculture and nutrition study in eastern Guatemala, a secondary analysis of dietary data (24-hour recall) of 2082 adolescent women was performed. The reported foods were linked to the SHARP database, which contains GHGE estimates for 944 foods. The linking variable was a unique code harmonized with the FoodEx2 classification system. **Results.** The diet is not diverse, mainly based on food groups of plant origin, with little presence of foods of animal origin. The GHG of the diet was 2.3 Kg CO<sub>2</sub> eq/per capita/day, with the greatest contribution from prepared foods (26.7%) and breads, tortillas and similar products (12.8%). **Conclusions.** The diet of adolescent women in rural areas of Guatemala has a lower GHG than that reported in other countries in the region for socioeconomic strata with greater consumption of foods of animal origin. This study is the starting point to systematize the methodology to continue with GHG estimates in Guatemala. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 131-139.**

**Keywords:** Greenhouse Gases (GHG), 24 hour reminder, adolescent women, Guatemala.

### Introducción

El efecto invernadero es el proceso por el cual, gases presentes en la atmósfera, absorben la radiación infrarroja y la remiten hacia la superficie de la tierra, lo cual induce su calentamiento.

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición y Micronutrientes, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala. <sup>2</sup>International Food Policy Research Institute -IFPRI-, HarvestPlus-HP, Washington DC, USA.

Autor para la correspondencia: Andrea Álvarez, e-mail: gabrica\_60@hotmail.com



Este proceso se da de forma natural y es indispensable para la vida en la tierra, ya que, de no llevarse a cabo, la tierra sería más fría, con una temperatura promedio de  $-18^{\circ}\text{C}$  (1).

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) natural son vapor de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) (2). La actividad humana ha aumentado considerablemente las emisiones de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$  y otros GEI, como hidroclorofluorocarbonos (HFC) y Hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ), desencadenando un efecto invernadero antropogénico que pone en peligro el delicado equilibrio de las condiciones ambientales para la vida (2).

El  $\text{CO}_2$  es el GEI con mayores emisiones (74%), seguido de  $\text{CH}_4$  (17,3%),  $\text{N}_2\text{O}$  (6,2%) y otros (2,1%), aunque existen diferencias marcadas en las emisiones de cada GEI, sus potenciales de calentamiento global son distintos (2). Es por esto por lo que, a partir del Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, se estableció el uso de equivalentes de  $\text{CO}_2$  como una medida estándar para estimar los GEI totales (3).

Las emisiones totales de GEI han aumentado considerablemente en las últimas décadas, se estima que para 2021, se tenía 40% más emisiones de GEI que 1990 (2). Este incremento de emisiones de GEI se ha visto reflejado en el aumento de la temperatura global; de acuerdo con el Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la NASA, se han tomado registros de temperatura desde 1880 a la fecha, en ese periodo, los cinco meses más calurosos corresponden a julio de los últimos 5 años, siendo julio 2023, el más caluroso, en el que la tierra era  $1.18^{\circ}\text{C}$  más cálida que el promedio de mes y más cálida que cualquier otro mes del periodo evaluado (4). El aumento en la temperatura ha traído consecuencias devastadoras como incendios forestales, pérdida de la flora y fauna, pérdidas agrícolas y pecuarias, mayor morbi-mortalidad por proliferación de plagas y vectores, entre otros (5).

Con el objetivo de monitorear y contrarrestar las emisiones de GEI, desde hace varias décadas se han establecido acuerdos como el protocolo de Kyoto – Enmienda Doha (6), acuerdo de Paris (7), Objetivos de Desarrollo Sostenibles (Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles y Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos) (8).

Varios sectores y procesos antropogénicos contribuyen a las emisiones globales o totales de GEI, los relacionados a la alimentación (agricultura, silvicultura y uso de suelo) representan el 18,4% de las emisiones totales de GEI a nivel mundial, y asciende a 26% cuando a la estimación, se incorporan otros aspectos del ciclo de la vida del alimento o producto, tales como refrigeración, procesamiento, envasado, transporte (2).

Los alimentos que más emisiones de GEI generan son los de origen animal (9) (10). La crianza de animales rumiantes y por ende sus productos derivados tiene un alto impacto ambiental; este tipo de animales producen GEI a través del proceso de generación entérica en el que los microorganismos de su intestino descomponen los alimentos y generan metano como subproducto. La descomposición del estiércol genera metano y óxido nitroso, además usualmente se deforestan áreas para pastoreo (2).

Se han realizado varios estudios sobre el impacto ambiental (emisiones de GEI) de la dieta de los individuos en países de Europa y Asia (11, 12), sin embargo, la información aun es escasa para los países de América Latina. La información disponible muestra que las emisiones de GEI de la dieta de los individuos presentan diferencias marcadas en cuanto a estratos socioeconómicos y demográficos, lo cual está relacionado al acceso y consumo de alimentos de origen animal cuyo GEI es mayor (13-16).

En Guatemala se cuenta con inventarios nacionales de emisiones de GEI por sector, pero no por dieta de individuos. En el presente estudio se estimaron las emisiones de GEI de la dieta de mujeres adolescentes del oriente de Guatemala. Si bien la población es específica de una región, sexo y grupo etario, es una oportunidad para identificar tendencias o similitudes con otros estudios de la América Latina.

## Materiales y métodos

Se realizó un análisis secundario a partir de dos fuentes de datos:

La primera fuente de datos corresponde a la ingesta dietética de la Línea de Base (2016) del Estudio de control del impacto de frijol biofortificado variedad SMN39 (*Phaseolus vulgaris* L) asociado a la educación agrícola y nutricional, para prevenir la deficiencia de hierro en mujeres adolescentes en el oriente de Guatemala (17), el cual se llevó a cabo en esfuerzos coordinados por *International Food Policy Research Institute* (IFPRI), *Harvets Plus*, *University Hohenheim* y el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

El estudio recabó información sobre la ingesta dietética (por recordatorio de 24 horas) de 2082 mujeres adolescentes de entre 10 a 19 años de edad, residentes en comunidades rurales, agrícolas y con alta vulnerabilidad nutricional.

El estudio original cuenta con la aprobación del Comité Institucional de Ética del INCAP y se apega a los principios éticos para la investigación en seres humanos de Helsinki. Se aplicó el proceso de consentimiento informado por parte de los padres y el asentimiento informado por parte de las adolescentes. La información utilizada para este análisis se obtuvo de una base de datos codificada que no incluyó datos de identificación personal (nombres, teléfonos, direcciones, números de documentos de identificación) o cualquier otro dato que comprometiera el principio de confidencialidad.

El instrumento de recordatorio de 24 fue diseñado, validado y aplicado por el INCAP e incluyó las siguientes variables: identificación, fecha de recolección, confiabilidad de la información, edad, tiempo de comida, nombre de la preparación o alimento, código según la Tabla de Composición de Alimentos de INCAP (18) adaptada al estudio, medidas caseras reportadas, peso de las medidas reportadas, porciones totales, porciones consumidas y porciones sobrantes.

La información recolectada corresponde a un único recordatorio de 24 horas en cualquiera de los siete días de la semana, siendo la informante clave, la adolescente y en algunos casos se obtuvo el apoyo de

la madre. La ingesta dietética incluyó un total de 47.861 registros y 549 alimentos o productos alimenticios no duplicados. Los alimentos y productos alimenticios se registraron tal y como se reportaron, es decir, que no se realizaron conversiones para determinar cambios de peso derivados de un método de preparación o cocción. La base de datos se procesó hasta obtener los gramos netos de la porción consumida de cada alimento y producto alimenticio. El análisis nutricional y asignación de grupos de alimentos se realizó con base en la Tabla de Composición de Alimentos de INCAP adaptada al estudio.

En el marco del convenio *Gift* de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS *Gift*) (19), los alimentos y productos alimenticios se armonizaron utilizando la codificación de jerarquía de exposición FoodEx2 de *European Food Safety Authority* (EFSA) (20), versión 1.2.10, el cual es un sistema normalizado de clasificación y descripción de los alimentos.

La segunda fuente de datos corresponde a los indicadores SHARP (SHARP ID) que contienen estimaciones de GEI (Kg CO<sub>2</sub> eq/kg de alimento consumido) para 944 alimentos, lo cual permite la estimación de impacto ambiental de la dieta de un individuo (16). Los alimentos incluidos en SHARP ID se basaron en la ingesta de alimentos reportada por individuos de cuatro países europeos; Dinamarca, República Checa, Italia y Francia. SHARP recopiló información de impacto ambiental en *Agri-Footprint 2.0*, *Ecoinvent 3.3* y CAPRI y estimó el impacto ambiental de los alimentos y productos alimenticios durante su ciclo de vida (16). Cada uno de los alimentos de SHARP se le asignó un código único de FoodEx2 de EFSA (20).

*Variable dependiente: Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*

Para estimar el GEI de la dieta, se enlazaron los 549 alimentos o productos alimenticios reportados por las adolescentes, con el código

FoodEx2 (*Termcode*) de los indicadores SHARP. Para 340 alimentos se obtuvo una coincidencia exacta con SHARP, para 195 alimentos o productos alimenticios se utilizó un código SHARP apropiado de acuerdo con su origen y naturaleza, para 18 alimentos se utilizaron otras referencias para asignar el valor de GEI; 2 tipos de tortillas (21), 4 tipos de tamales, 12 tipos de tacos o tostadas con vegetales o carnes (13).

El listado de los 549 alimentos con información GEI (KgCO<sub>2</sub> eq/kg de alimento consumido) se enlazó con la base de datos completa de ingesta (47861 registros), la variable de enlace fue el código único para cada alimento según la Tabla de Composición de Alimentos de INCAP (18).

Se determinó el GEI ajustado a la cantidad neta consumida (gramos) para cada alimento, para ello se utilizó la siguiente operación:

$$\frac{\text{(cantidad neta consumida g X GEI Kg CO}_2 \text{ eq 1000 g de alimento consumido)}}{1000 \text{ g}}$$

Para determinar el GEI de la dieta del individuo, total, por grupo de alimento y por alimento, se realizó la sumatoria GEI de cada una de las cantidades de los alimentos y grupos de alimentos que reportó consumir.

*Variables independientes: Patrón de consumo, Energía y Macronutrientes*

Para este análisis se incluyó el patrón de consumo de alimentos, energía y macronutrientes como variables independientes que podrían hacer una diferencia en las estimaciones de GEI.

El patrón de consumo corresponde al conjunto de alimentos reportados con mayor frecuencia por la mayoría de individuos ( $\geq 25\%$ ), independientemente de la cantidad consumida. El análisis también incluyó el patrón de alimentos ajustado por energía,

considerando únicamente los grupos de alimentos cuya contribución fue  $\geq 1\%$ .

La ingesta de energía (kcal) y macronutrientes (Proteínas g, Carbohidratos g y Grasas g) corresponde a la cantidad aportada por el consumo de alimentos. Para su análisis, se utilizó la Tabla de Composición de Alimentos de INCAP adaptada al estudio (2016) (18); el peso de la porción consumida fue ajustado según la fracción comestible y posteriormente se determinó el aporte de energía y macronutrientes utilizando la siguiente operación:

$$\frac{\text{(cantidad neta consumida g X nutriente /100g de alimento consumido en TCA)}}{\text{g de alimento consumido}}$$

Para determinar energía y macronutrientes de la dieta del individuo, total, por grupo de alimento y por alimento, se realizó la sumatoria de energía y macronutriente de cada una de las cantidades de los alimentos y grupos de alimentos que reportó consumir.

Se utilizó el *software* STATA 15 para hacer los enlaces entre bases de datos y los cruces de variables. Se utilizó el *software* Excel para examinar los indicadores SHARP apropiados para cada alimento que no tuvo una coincidencia exacta. Se determinaron frecuencias para datos categóricos y promedios para datos numéricos. Se reportaron los intervalos de confianza del 95% como medida de precisión. Los resultados se presentan en función de grupos de alimentos ya que, el listado total de alimentos no duplicados ascendía a 549.

## Resultados

La población es específica por edad y sexo; solo se incluyeron mujeres adolescentes entre 10 a 19 años de edad con estado fisiológico de no embarazadas y no lactantes (Tabla 1). La evaluación de la ingesta dietética se llevó a cabo del 21 de agosto al 27 de octubre de 2016, durante la estación considerada como invierno. El estudio es sub-nacional; del oriente de Guatemala específicamente de los departamentos de Chiquimula,

**Tabla 1.** Edad en años de las mujeres adolescentes

Edad en años	Casos	%
10	60	2,9
11	303	14,6
12	310	14,9
13	277	13,3
14	345	16,6
15	305	14,6
16	292	14,0
17	178	8,5
18	9	0,4
19	3	0,1
Total	2082	100,0

Jalapa y Jutiapa. Las comunidades incluidas se caracterizan por ser rurales, agrícolas y con alta vulnerabilidad nutricional.

La Tabla 2 muestra el patrón de consumo por grupo de alimentos de la dieta de las mujeres adolescentes del estudio. Por frecuencia de reporte ( $\geq 25\%$ ), el patrón está conformado por 13 grupos, predominando aquellos de origen vegetal. Al hacer el ajuste por energía ( $\geq 1\%$  de contribución), a excepción de los “condimentos”, el resto de los grupos mantienen una posición similar en el patrón.

La Tabla 3 muestra la estimación de GEI

**Tabla 2.** Patrón de consumo de alimentos (por frecuencia y contribución a la ingesta total de energía) de las mujeres adolescentes

Grupo	Patrón de consumo		Energía promedio por grupo de alimento (kcal/día)	Contribución promedio a ingesta total de energía
	Casos que reportaron	Porcentaje de reporte		
Panes, tortillas y similares	2074	72,47	905,84	41,87
Comidas preparadas, comerciales y caseras	1967	68,73	426,17	18,67
Azúcares, mieles, dulces	2016	70,44	191,29	8,63
Bebidas diversas	1966	68,69	106,65	4,71
Cereales, granos secos, harinas y pastas	1017	35,53	200,11	4,39
Frutas y jugos de frutas	1365	47,69	139,88	4,18
Leche, queso y similares	1191	41,61	136,37	3,59
Aceites y grasas	1291	45,11	99,62	2,69
Verduras, hortalizas y otros vegetales	1644	57,44	65,32	2,39
Carne de aves	454	15,86	183,85	1,83
Huevos	888	31,03	90,52	1,78
Aderezos, salsas y sopas	1292	45,14	33,20	1,01
Postres	226	7,90	204,03	0,99
Embutidos y similares	265	9,26	141,54	0,80
Leguminosas, granos secos y derivados	160	5,59	190,96	0,75
Carne de vacuno	112	3,91	197,31	0,52
Carne de cerdo	62	2,17	320,13	0,40
Nueces y semillas	169	5,90	103,83	0,38
Mariscos y pescados	105	3,67	129,66	0,33
Condimentos	1793	62,65	1,49	0,06
Comidas infantiles	1	0,03	49,44	0,00

**Tabla 3.** Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la dieta de las mujeres adolescentes

Variable	Observaciones	Promedio	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza 95
GEI (Kg CO <sub>2</sub> eq/per cápita/día)	2082	2,3	0,22	12,8	2,1 – 2,3
Energía (Kcal/día)	2082	2162,8	755,3	4697,8	2133,7 – 2191,9

y la ingesta total de energía de la dieta de las mujeres adolescentes del estudio. El promedio de GEI de la dieta fue de 2,3 Kg CO<sub>2</sub> eq/per cápita/día. La Tabla 4 evidencia que el grupo de “galletas, panes, tortillas y similares” así como el de “comidas preparadas, comerciales y caseras” son los que más contribuyeron al GEI de la dieta.

El grupo de comidas preparadas está conformado por recetas que no fueron

reportadas desagregadas o alimentos procesados o ultra procesados. Se consideran alimentos compuestos ya que están elaborados con dos o más ingredientes. Si bien en el listado de alimentos para este grupo, se encuentran platos compuestos con ingredientes de origen animal y vegetal, predominan preparaciones tradicionales con ingredientes de origen vegetal; frijol, tacos, empanadas, etc. Para el grupo de panes, tortillas y similares, predominan las tortillas.

**Tabla 4.** Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la dieta de las mujeres adolescentes, por grupo de alimento

Grupo	Casos que reportaron (n=2082)	GEI por grupo de alimento (kg CO <sub>2</sub> eq/per cápita/día)	Contribución promedio al total de GEI (%)	Contribución promedio a ingesta total de energía
Panes, tortillas y similares	2074	0,216	12,75	41,87
Comidas preparadas, comerciales y caseras	1967	0,57	26,69	18,67
Azúcares, mieles, dulces	2016	0,032	1,82	8,63
Bebidas diversas	1966	0,16	6,32	4,71
Cereales, granos secos, harinas y pastas	1017	0,048	1,33	4,39
Frutas y jugos de frutas	1365	0,159	5,49	4,18
Leche, queso y similares	1191	0,64	14,87	3,59
Aceites y grasas	1291	0,051	1,54	2,69
Verduras, hortalizas y otros vegetales	1644	0,161	6,08	2,39
Carne de aves	454	0,824	7,19	1,83
Huevos	888	0,117	2,83	1,78
Aderezos, salsas y sopas	1292	0,052	1,82	1,01
Postres	226	0,465	1,54	0,99
Embutidos y similares	265	0,605	2,98	0,8
Leguminosas, granos secos y derivados	160	0,08	0,47	0,75
Carne de vacuno	112	3,111	2,95	0,52
Carne de cerdo	62	1,087	1,01	0,4
Nueces y semillas	169	0,071	0,32	0,38
Mariscos y pescados	105	1,139	1,75	0,33
Condimentos	1793	0	0	0,06
Comidas infantiles	1	0,007	0	0

## **Discusión**

El estudio original sujeto de este análisis secundario se realizó en municipios de 3 departamentos del oriente de Guatemala: Chiquimula (municipio Ipala), Jalapa (municipios Jalapa, San Luis Jilotepeque, San Manuel Chaparrón y San Pedro Pinula) y Jutiapa (municipios Asunción Mita, Jutiapa, Agua Blanca y Yupiltepeque). Estos departamentos se ubican en una región denominada como el corredor seco de Guatemala, el cual se caracteriza por altas temperaturas y precipitaciones irregulares que limitan la agricultura familiar que es una de las principales fuentes de alimento para autoconsumo y venta (22). La población es mayoritariamente ladina y residente en áreas rurales dispersas (23), para estas, la incidencia de pobreza e inseguridad alimentaria y nutricional sobrepasa 50% (24).

Las características de fuentes secundarias referidas anteriormente denotan que es una población de estrato socioeconómico bajo, con disponibilidad y acceso limitado a alimentos. Esto guarda consistencia con el análisis que evidenció que la dieta de las mujeres adolescentes estaba comprendida por alimentos de origen vegetal. Estos datos son consistentes con el estudio de Brechas Nutricionales en Guatemala realizado en 2016 (17) y que evaluó la ingesta dietética por recordatorio de 24 horas de mujeres de 15 a 49 años, el cual concluyó que el patrón alimentario por consumo y contribución a la ingesta de nutrientes estaba comprendido por alimentos de origen vegetal. Diversos factores intervienen en el establecimiento de una dieta poco diversa y limitada en alimentos de origen animal, pero quizás el más relevante en el contexto de la población de estudio, sea la falta de acceso económico a los alimentos.

El valor de total de emisiones de GEI de la dieta fue de 2,3 Kg CO<sub>2</sub>eq/porcápita/día, lo cual es inferior a lo reportado en estudios realizados en Estados Unidos 2,4 (25), México 3,9 (13), Argentina 5,5 (15) y Brasil 6,8 (14), en los cuales, además de los estratos socioeconómicos bajos, incluyeron poblaciones de estratos socioeconómicos altos con mayor acceso y consumo a alimentos de origen animal (13) (25).

Dos grupos contribuyen en mayor medida al GEI de la dieta; a) galletas, panes, tortillas y similares (41,9%) y

b) comidas preparadas, comerciales y caseras (18,7%). El alimento que más predomina en el primero de los grupos, son las tortillas, mientras que en el segundo de los grupos predominan las preparaciones tradicionales de origen vegetal: frijol, tostadas, tacos, empanadas, etc.

Se debe considerar que el estudio conlleva algunas limitantes como que la población es específica de un área, sexo y edad. En términos de alimentación podría haber diferencias entre la dieta de una mujer y un hombre adolescente, lo cual influye en las emisiones de GEI. Otro aspecto relevante es que la base de datos SHARP-ID que se utilizó para estimar los GEI, corresponde a información de alimentos reportados en países europeos y los procesos de ciclo de vida del alimento podrían diferir de los aplicados en Guatemala.

## **Conclusiones**

La dieta de las mujeres adolescentes de áreas rurales de Guatemala tiene un GEI inferior al reportado en otros países de la región para estratos socioeconómicos más altos. Pese a las limitantes del estudio, podría ser el punto de partida para sistematizar las estimaciones de GEI de la dieta de individuos guatemaltecos a partir de SHARP y FoodEx2. Para otros análisis es recomendable incluir variables sociodemográficas, de salud, nutrición y de ingesta que apoyen para identificar tendencias y relaciones con GEI.

## **Agradecimientos**

Se agradece a las instituciones involucradas en el financiamiento y ejecución del estudio original (IFPRI/HarvestPlus/GTZ), a los investigadores y al equipo de campo del estudio original, así como a FAO *Gift* por el

fortalecimiento de las capacidades para la armonización de las bases de datos utilizando FoodEx2 de EFSA.

### Conflicto de intereses

El análisis secundario se realizó en ausencia de relaciones financieras o de otra índole que pudieran interpretarse como un potencial conflicto de interés.

### Referencias

1. Global Greenhouse Gas Watch (GGGW). 2022. Disponible en: <https://public.wmo.int/en/our-mandate/focus-areas/environment/greenhouse-gases/global-greenhouse-gas-monitoring-infrastructure>.
2. Ritchie H, Roser M, Rosado P. CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions. Our World in Data. 2017. Disponible en: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>
3. Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático | Observatorio del Principio 10 1994. Disponible en: <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratado/convencion-marco-naciones-unidas-cambio-climatico>
4. NASA EarthObservatory. July 2023 was the Hottest Month on Record. 2023. Disponible en: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/151699/july-2023-was-the-hottest-month-on-record>
5. Rocque RJ, Beaudoin C, Ndjaboue R, Cameron L, Poirier-Bergeron L, Poulin-Rheault R A, et al. Health effects of climate change: an overview of systematic reviews. *BMJ*. 2021; 11(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046333>
6. What is the Kyoto Protocol? | UNFCCC. 2005. Disponible en: [https://unfccc.int/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/kyoto_protocol)
7. Spanish\_paris\_agreement.pdf.2015. Disponible en: [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf)
8. Gámez MJ. Objetivos y metas de desarrollo sostenible. Desarrollo Sostenible. 2015. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
9. Xu, X, Sharma, P, Shu, S, Lin TS, Ciais P, Tubiello FN, et al. Global greenhouse gas emissions from animal-based foods are twice those of plant-based foods. *NatFood*. 2021; 2: 724–732. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00358-x>
10. Strasburg V J, Prattes G, Acevedo B, Suárez C. Calidad nutricional e impacto en medio ambiente por los insumos de un comedor universitario en Uruguay. *Arch Latinoam Nutr*. 2023; 73(2): 90-101. <https://doi.org/10.37527/2023.73.2.001>
11. Mertens E, Kuijsten A, van Zanten HHE, et al. Dietary choices and environmental impact in four European countries. *J Clean Prod*. 2019; 237:117827. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117827>.
12. Sugimoto M, Murakami K, Fujiwara A, Asakura K, Masayasu S, Sasaki S. Association between diet-related greenhouse gas emissions and nutrient intake adequacy among Japanese adults. *PLoS One* 2020; 15(10):e0240803. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240803>
13. López-Olmedo N, Stern D, Bakhtsiyarava M, Pérez-Ferrer C, Langellier B. Greenhouse Gas Emissions Associated With the Mexican Diet: Identifying Social Groups With the Largest Carbon Footprint. *Front Nutr*.2022;9, 791767. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.791767>
14. Travassos GF, Antônio da Cunha D, Coelho AB. The environmental impact of Brazilian adults' diet. *J Clean Prod*. 2020; 272: 122622. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122622>.
15. Arrieta EM, Fischer CG, Aguiar S, Geri M, Fernández RJ, Coquet JB, et al. The health, environmental, and economic dimensions of future dietary transitions in Argentina. *Sustain Sci*2022;1-17. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01087-7>
16. Mertens E, Kaptijn G, Kuijsten A, van Zanten H, Geleijnse JM, van 't Veer P. SHARP-Indicators Database towards a public database for environmental sustainability. *Data Brief*. 2019; 27:104617. doi: 10.1016/j.dib.2019.104617. eCollection 2019 Dec.
17. International Food Policy Research Institute -IFPRI, Harvest Plus, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá -INCAP. Estudio controlado del impacto del frijol biofortificado variedad SMN39 (*Phaseolus vulgaris* L) asociado a la educación agrícola y nutricional, para prevenir la deficiencia de hierro en mujeres adolescentes rurales del Oriente de Guatemala; 2016.
18. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá -INCAP, Menchú MT, Méndez H. Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica. 2007. 2da. ed. I.S.B.N. 99922-880-2-7

19. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO. Global individual food consumption data tool -FAO/WHO GIFT. 2023. Disponible en: <https://www.fao.org/gift-individual-food-consumption/es>
20. European Food Safety Authority -EFSA. Food classification standardization -the foodEx2 system. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/data/data-standardisation>
21. Guzmán-Soria D, Taboada-González P, Aguilar-Virgen Q, Baltierra-Trejo E, Márquez-Benavides L. Environmental Impact of Corn Tortilla Production: A Case Study. *Appl Sci.* 2019; 9(22):4852. <https://doi.org/10.3390/app9224852>
22. SEGEPLAN. Planificación del Desarrollo a Nivel departamental. SEGEPLAN.2023. Disponible en: [https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/?page\\_id=2684](https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/?page_id=2684)
23. INE. Portal de Resultados del Censo. 2018. Disponible en: <https://www.censopoblacion.gt/>
24. INE. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida. 2014. Disponible en: <https://portal.siinsan.gob.gt/wp-content/uploads/ENCOVI-2014.pdf>
25. Bassi C, Maysels R, Anex R. Declining greenhouse gas emissions in the US diet (2003–2018): Drivers and demographic trends. *J Clean Prod.* 2022; 351:131465. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131465>.

## Encrucijadas sobre ¿qué vender?: máquinas expendedoras en entornos alimentarios universitarios

Alexandra Pava-Cárdenas<sup>1</sup> , Patricia López-Ramírez<sup>1</sup> , Alba Lucía Rueda Gómez<sup>2</sup> , Pablo Alexander Reyes Gavilán<sup>2</sup> .

### Resumen: Encrucijadas sobre ¿qué vender?: máquinas expendedoras en entornos alimentarios universitarios.

**Introducción.** Las máquinas expendedoras de bebidas y alimentos (MEBA) ganan presencialidad en universidades, lo que potencia aumento de peso en adultos jóvenes. **Objetivo.** reconocer la configuración de las MEBA para la construcción del ambiente alimentario saludable en una universidad de Colombia. **Materiales y métodos.** Diseño descriptivo multimodal, con aproximación empírica de: entrevista a tomadores de decisión (n=6) de la institución educativa; análisis de ventas durante un año (n=12.955) en las MEBA (n=12); caracterización por densidad nutricional de la oferta (n=152) y rastreo a comunicaciones circulantes asociadas con alimentación. El análisis consideró cuatro momentos: I-Relaciones; II-Canal MEBA; III-Nutrición y IV-Interacción. Los I y II se enfocaron en los componentes político, sociocultural, físico y económico. El III estudió el aporte nutricional de bebidas y alimentos para integrar resultados en el IV. **Resultados.** La ausencia de política sobre alimentación institucional como la visibilización comunicativa parecen potenciar condiciones sociales que refuerzan lógicas de: “mal necesario”, “perfil de consumo ya existente”, “ausencia de ejercicios académicos” y “experiencias negativas con alimentación saludable”. Cimientos para ofertar con mayor demanda bebidas como refrescos y agua y, en alimentos, chocolate en diferentes formulaciones. En la clasificación por densidad nutricional se encontró que las bebidas fueron clasificadas como “no saludable” (51,6%); “algo saludable” (28,1%) y “saludable” (20,3%). Los alimentos “algo saludable” (44,9%); “no saludable” (32,2%) y “saludable” (22,9%). **Conclusiones.** la universidad, espacio de formación, requiere realizar esfuerzos de comprensión sociocultural, gerencia alineada a normativas de promoción de salud para incidir en la calidad nutricional ofertada a la comunidad universitaria. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 140-150.**

**Palabras clave:** alimentación colectiva, alimentación saludable, promoción salud, entorno construido, educación superior.

### Abstract: Crossroads about what to sell?: vending machines in university food environments.

**Introduction.** Food and beverage vending machines (MEBA) are gaining presence in universities, which promotes weight gain in young adults. **Objective.** to recognize the configuration of the MEBA for the construction of a healthy food environment in a university in Colombia. **Materials and methods.** multimodal descriptive design, with an empirical approach of: interview with decision makers of the educational institution (n=6); analysis of sales during one year (n=12,955) in the MEBA (n=12); characterization by nutritional density of the offer (n=152) and tracking of circulating communications associated with food. The analysis considered four moments: I-Relationships; II-MEBA Channel; III-Nutrition and IV-Interaction. I and II focused on the political, sociocultural, physical and economic components. The III studied the nutritional contribution of drinks and foods to integrate results in the IV. **Results.** the absence of a policy on institutional food such as communicative visibility seems to enhance social conditions that reinforce logics of: “necessary evil”, “already existing consumption profile”, “absence of academic exercises” and “negative experiences with healthy eating”. Foundations to offer with greater demand drinks such as soft drinks and water and, in food, chocolate in different formulations. In the classification by nutritional density, it was found that the drinks were classified as “unhealthy” (51.6%); “something healthy” (28.1%) and “healthy” (20.3%). “Somewhat healthy” foods (44.9%); “unhealthy” (32.2%) and “healthy” (22.9%). **Conclusions.** the university, a training space, requires efforts at sociocultural understanding, management aligned with health promotion regulations to influence the nutritional quality offered to the university community. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 140-150.**

**Keywords:** collective eating, healthy eating, health promotion, built environment, higher education.

## Introducción

En las prácticas alimentarias se plasman los primeros síntomas de las transformaciones culturales, siendo que los principios de practicidad,

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Javeriana Cali. <sup>2</sup> Pontificia Universidad Javeriana Bogotá.

Autor para la correspondencia: Alexandra Pava-Cárdenas, e-mail: alexandra.pavac@javerianacali.edu.co



individualidad y rapidez demarcan limitaciones en el acceso, la calidad y el repertorio para atender una alimentación saludable (1). El intensivo proceso tecnológico e innovador ha transformado la presentación, la forma, la disposición y el consumo de los alimentos, emergiendo las Máquinas Expendedoras de Bebidas y Alimentos -MEBA (2-3). La tendencia es que las MEBA se posicionan, siendo canales continuos de fomento al consumo de alimentos y bebidas con alta densidad energética y baja calidad nutricional, pasando a ser consideradas, como factor obesogénico, lo que ha sido asociado con la ganancia de peso en adultos jóvenes (4). La alta rentabilidad puede ilustrarse en los casos de los Estados Unidos, que han alcanzado una proporción de 1 MEBA por cada 55 personas, o en el caso de Gran Bretaña, 1 MEBA por cada 135 personas (5).

Desde la perspectiva de los ambientes alimentarios, los componentes del entorno físico, colectivo, económico, político y sociocultural, crean oportunidades y condiciones que influyen en la selección de los alimentos y las bebidas que hacen las personas, afectando directamente su estado nutricional (6-7).

El ingreso de los estudiantes a la universidad conlleva, además del contexto académico, la exigencia en el desenvolvimiento en el ambiente alimentario. Los estudios sobre población adolescente refieren el aumento de riesgos relacionados con la impulsividad en la toma de decisiones, incluyendo el comer, siendo que existe una maleabilidad de la personalidad (8). El escenario descrito exige a la universidad, como espacio de aprendizaje, anticiparse a situaciones que puedan afectar negativamente las prácticas alimentarias de la comunidad, teniendo en cuenta la tendencia reportada de ganancia de peso de los estudiantes, debido a los cambios en sus estilos de vida (9). Los estudios acerca de los ambientes alimentarios se han concentrado en verificar los avances en indicadores de precio y promoción, y poco sobre las lógicas institucionales de los actores tomadores de decisión, contrastadas frente a la dinámica de

venta y la calidad nutricional de alimentos y bebidas. El objetivo del presente trabajo fue reconocer la configuración de las MEBA y sus implicaciones para la construcción de un ambiente alimentario saludable en una universidad de Colombia.

## **Materiales y métodos**

Los subsidios conceptuales para aproximarse a la configuración de las MEBA parten de la propuesta de Swinburn *et al.*, de ambiente alimentario. Para la comprensión del fenómeno, se asumió una perspectiva sociológica dentro del paradigma crítico, en la que los individuos son concebidos no como seres racionales, totalmente libres para elegir, sino como agentes con grados de libertad relativos (10-11), atravesados por una constantes tensiones.

Se desarrolló una aproximación en cuatro perspectivas para el reconocimiento de la configuración y las implicaciones de las MEBA en el ambiente alimentario. Se partió del plano de las lógicas que atraviesan a los tomadores de decisión sobre lo que se vende, seguido de la objetividad de las características de las ventas y la calidad nutricional de los alimentos y bebidas vendidas, finalizando con los mensajes oficiales circulantes al respecto de alimentación en la institución.

Desde la perspectiva de la dimensión del sistema alimentario, las acciones que permiten que el alimento y las bebidas lleguen al consumidor están intermediadas por decisiones resultado de interacciones sociales. Las MEBA, como un canal, están controladas por los tomadores de decisión y su interacción (12). Fueron identificados seis tomadores de decisión por medio de la técnica de bola de nieve, partiendo de lo referido por los encargados del Laboratorio de Mercadeo, Logística y Consumo Masivo-La Mercadería (Minimercado) lo que apuntó a roles que ejercían poder y relaciones de subordinación. Los roles fueron: poder, administración, estrategia, ejecución, académico y operativo. La participación fue voluntaria y soportada mediante consentimiento informado, libre y aclarado de acuerdo con acta de aprobación 002-2021 del Comité de Ética en Investigación en Salud de la Facultad de Ciencias de la Salud (CEEI) de la Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Para garantizar la calidad las entrevistas, se realizó prueba piloto con dos personas que trabajan en el ámbito de las MEBA fuera de la universidad para asegurar la capacidad de comunicación de los investigadores y la precisión de las preguntas. Previo al momento de la entrevista con cada uno de los tomadores de decisión, se pidió diligenciar un cuestionario online, diseñado en forms, sobre la identificación general del participante. La entrevista semiestructurada buscó reconstruir los procesos que llevaron a la toma de decisiones sobre la presencia de las MEBA en el campus universitario. Esto se hizo por medio de comunicación virtual en la plataforma Zoom, grabando toda la sesión, siguiendo una guía de entrevista para posterior transcripción total de la entrevista. La organización del *corpus* de resultados cualitativo se organizó en Excel 365, línea a línea. Para dar mayor libertad de análisis se mantuvo en sigilo la identidad de los participantes.

En cuanto a la caracterización de las ventas MEBA, se utilizó la información reportada por la plataforma VEOS technology del minimercado, logrando detallar tipo de bebida o alimento, precio, rotación, ubicación y día de las operaciones logísticas en las MEBA, realizando un recorte de tiempo entre febrero de 2019 a enero de 2020. En el reporte de ventas se extrajo la información y se construyó un listado de bebidas y alimentos por nombre comercial y fabricante. Luego, se organizó de acuerdo con la propuesta en categorías y subcategorías de Martínez-Pérez *et al.*(13). Para el cálculo del precio se tuvo en cuenta el precio por unidad de medida de la presentación comercial.

A partir del listado de bebidas y alimentos se buscó indagar la composición nutricional, se hizo búsqueda activa en supermercados, consulta a la página web del fabricante, o se usaron proxy con productos similares, respaldando la validez de la información con soporte fotográfico de cada producto. La sistematización de la información se hizo en una base de datos en Excel 365. Para efectos del reporte de la composición química de cada producto, se diseñó una matriz de cálculo con el contenido por 100 g o 100 ml a partir del tamaño de la porción declarada del alimento o bebida. En la evaluación de la calidad nutricional se usó densidad nutricional, partiendo del instrumento "VENDing"(14-15) que hace posible la evaluación de varios macro y micronutrientes, además que genera criterios que no necesitan de la conformación de un refrigerio para denominar la clasificación saludable y

permite hacer comparación entre estudios. Así, se tiene en cuenta el precio, promoción y accesibilidad a las MEBA. "VENDing" propone tres categorías de productos: saludables, algo saludables y no saludables, diferenciando entre alimentos y bebidas. Para el cálculo de la densidad nutricional, se ajustaron los criterios de evaluación de los alimentos según la normativa nacional para etiquetado nutricional y frontal y se adaptaron nutrientes por su interés en salud pública. El cálculo consideró el tamaño de presentación de venta y su relación con diez criterios nutricionales: calorías, grasa saturada, grasa trans, azúcar, sodio, fibra, calcio, hierro, vitamina C y vitamina A (14-15).

Sobre los mensajes que se compartieron desde la comunicación institucional, lo que incorpora protocolos específicos, se hizo seguimiento al mismo período aplicado a las ventas. En el rastreo a las comunicaciones circulantes en intranet, asociadas con la alimentación, se contactó a la Oficina de Comunicaciones que cubre productos asociados a: correos masivos, entrevistas radiales, publireportajes y otras manifestaciones dentro de la comunidad universitaria.

El análisis se realizó en cuatro momentos: I-Relaciones; II-Canal MEBA; III-Nutrición y IV-interacción. Los I y II se enfocaron en los componentes político, sociocultural, físico y económico. Mientras que el III estudió el aporte nutricional de los alimentos y bebidas para finalmente, integrar los resultados en el IV.

En el momento I-Relaciones, el análisis se elaboró en tres ciclos de codificación, lo que consideró la estrategia de codificación abierta y categorización axial. En el primer ciclo, se hizo la codificación abierta. Luego, se revisó la coherencia de los códigos y se hicieron los ajustes pertinentes. Posterior a ello, se elaboraron planillas de comparaciones constantes entre códigos y funciones de organización con apoyo de una ficha en Excel 365. Se buscaron relaciones de las

perspectivas con una lógica acumulativa, no necesariamente lineal, centradas en los contrastes para reconocer los aspectos que constituyen la configuración de las lógicas sobre las MEBA.

Para el momento II-Canal y III-Nutrición, se hizo análisis cuantitativo con Excel 365 tanto para las ventas como para las características nutricionales de alimentos y bebidas, buscando realizar una estadística descriptiva.

Finalmente, para integrar la interacción de los componentes se trabajó con el equipo de investigadores para una triangulación metodológica, manteniendo un análisis crítico en detalle y profundidad que buscó la complementariedad de los datos más que una verificación de las contradicciones de la “realidad” o “verdad”(16-17).

## **Resultados**

Los tomadores de decisión señalaron regularidades en cuatro lógicas estructurantes de la configuración de las MEBA, comunes entre roles, con algunas variaciones:

A. Mal necesario ante las dinámicas del comer: la universidad es referida como una institución con altas responsabilidades, entre ellas, la de ofrecer la alimentación a su comunidad. Para los roles de poder, administración, estrategia y operativo esto significó, a lo largo de los años, ajustar el modelo comercial, inclusive, atendiendo los diferentes gustos de la comunidad universitaria. De esta generalidad de alimentación, aparece la oportunidad de un modelo de negocio con las MEBA, los precios y las necesidades de comer algo entre las clases empezó a marcar una tendencia. Lo que avanzó a una superación de las expectativas en rentabilidad que hizo que la universidad llegara a la compra de 12 MEBA. Al estar disponible todo el tiempo y en puntos lejanos hay

mayor cobertura a las necesidades y cuyo proceso de implementación ha requerido tomar cuidados específicos para garantizar la calidad de los productos que se disponen. No obstante, al revisar las opciones de oferta se identifica que el modelo comercial supera al de salud, lo que no se restringe a las MEBA, especialmente porque en la toma de decisiones para hacer cambios de lo alimentario tiende a omitirse personal idóneo, con criterio en lo referente a los cuidados en salud a través de la alimentación, acudiendo a un repertorio de experiencias más personales o siguiendo lo que el propio mercado impulsa en oferta de las MEBA, siendo esto facilitado por no existir una política institucional que pueda mediar los criterios. El rol estrategia refiere: “(...) pues esa directriz debería venir más arriba porque es muy difícil si no tienes un esquema de profesionales hacia abajo que cada uno supla un tipo de necesidades entonces es muy difícil poner a una persona a hacer de todo porque la quemas”.

- B. Lo que venden las MEBA obedece a un perfil de consumo ya existente: en la universidad estudiada, la adquisición de las MEBA no procede de un origen académico, como sí lo es la existencia del minimercado, del que luego las MEBA llegaron a hacer parte. Los perfiles de administración, estrategia, ejecución y operativo ven en la especificidad de las máquinas vending un medio de diversificación, que no sólo tiene que ver con alimentos, como lo refiere el rol administración: “(...) adicionalmente lo que hemos previsto para las máquinas vending que no tienen que ver con alimentación sino con productos de la tienda y el minimercado cuando estas estén cerrados, donde se pueda disponer de un lápiz, un borrador o un tapabocas...entonces también sirven como una opción cuando no hay concesionarios de alimentación abiertos (...)”. Así, las MEBA no generan un problema en cuanto a lo que vende, pues aquello que venden hace parte de un consumo existente y por el que los clientes sienten atracción, pero se acompaña minuciosamente el desempeño de sus ventas y se hacen los ajustes en la rutina del surtido a cada MEBA.
- C. Ausencia de ejercicios académicos frente a lo que vende las MEBA: al ser la universidad una institución académica y teniendo el minimercado como un escenario académico, surgen oportunidades de

estudio para los roles de administración, estrategia y académico, como algo que se proyecta hacer, dado que lo desarrollado ha sido realizado por estudiantes en temas de incremento en ventas, inventarios y logística. Ya en lo imaginario de los actores para movilizar lo saludable tiende a quedarse en actividades puntuales, como lo refiere el rol académico: "(...) alrededor de todo, nunca nos han hecho una campaña en la que nos digan qué debemos comer saludable o que miren este tipo de comida saludable que usted tiene en este entorno para escoger". Teniendo en cuenta además que en la distancia entre lo académico y lo real, entra a jugar la proyección de la planeación en meses, años y no en el día a día.

- D. Experiencias negativas con alimentación saludable en la universidad: todos los roles refieren apertura para dar espacio a una oferta saludable, siendo de común acuerdo la dificultad que se tiene y las experiencias vividas. Para los roles poder, estrategia, estrategia y ejecución y académico el tema amplio de lo saludable incorpora experiencias negativas por las limitantes en la oferta desde proveedores hasta la universidad y más aún en la plataforma tecnológica de las MEBA. Se alude a la existencia de un radicalismo nutricional donde los alimentos y las bebidas nunca cumplen todos los estándares exigidos. Adicional a ello, se acompaña de una dificultad con los proveedores que puedan atender la atención de la comunidad, cuando el posicionamiento de marcas y la calidad de los productos ya es lo esperado con un precio que comparado con lo saludable no compite. De hecho, se señala que en el contexto amplio habría mayores limitantes, como refiere el rol estrategia y ejecución: "(...) creo que lo negativo es que no existe la cultura y que obviamente desacostumbrar al cliente a esto es un proceso difícil que va a ocasionar, pues que no se va a lograr fácilmente, de hecho nosotros tuvimos una máquina de solo productos saludables de máquinas veos, y esa máquina no funcionó muy bien".

En lo que respecta a los productos, se encontró la oferta de 152 tipos, de los cuales 59% correspondió a alimentos y 41% a bebidas, con un predominio de snacks dulces, específicamente los de chocolate. Ya en las bebidas, se tiene predominio de la categoría carbonatadas. Al verificar la clasificación por densidad nutricional (tabla

1), hay mayor variedad en presentación el tipo galletas y bebidas carbonatadas con azúcar, ambas en la categoría "no saludable".

Las tablas 2 y 3 presentan el desglose de las ventas durante un año (n=12.955) de alimentos y bebidas categorizados por tipo y saludabilidad. En la clasificación por densidad nutricional se encontró que las bebidas fueron clasificadas como "no saludable" (51,6%); "algo saludable" (28,1%) y "saludable" (20,3%). Los alimentos "algo saludable" (44,9%); "no saludable" (32,2%) y "saludable" (22,9%). En la caracterización "saludable" de alimentos predomina las gomas con azúcar con un 99,12%, mientras las galletas abarcan el 56,49%. En bebidas, el agua embotellada se clasifica completamente como "saludable", ya dentro de las bebidas lácteas, la leche se destaca con 90,91%. Productos como el agua en botella, la barra de cereal y leche se clasifican exclusivamente como "saludable". En la categoría "algo saludable" las pastillas mentoladas abarcan el 46,59%, mientras que bebidas como la mezcla de yogurt con cereal y el yogurt con fruta tienen fuerte participación en esta categoría. En la categoría "no saludable" están con un 61,03% las galletas, las bebidas carbonatadas con azúcar abarcan casi totalidad con un 98,72%, las bebidas isotónicas, el té con azúcar y las bebidas carbonatadas con azúcar se identifican predominantemente en esta categoría.

En el análisis de venta los hallazgos revelan (tabla 4) la opción más costosa son Chips US \$46,66, mientras que las gomas con edulcorante son la opción menos costosa US \$0,09 en la categoría "saludable". El yogurt, con un precio de US \$14,27 es el producto más costoso dentro de la categoría en contraste con las galletas saladas como la opción menos costosa US \$ 4,06 en la categoría "algo saludable". Como "no saludable" lidera la bebida isotónica, valorada en US \$40,74. En contraste, las bebidas carbonatadas con azúcar y el té con azúcar se identifican predominantemente en la categoría "no saludable".

**Tabla 1.** Clasificación por densidad nutricional de alimentos y bebidas vendidas en las MEBA en la Universidad Javeriana Cali (Colombia). 2019-2021

Tipo de producto (n)	Clasificación por densidad nutricional (%)		
	Saludable	Algo saludable	No saludable
Alimentos fríos			
Barra de cereal (2)	100,0		
Barra de chocolate (1)	100,0		
Chips (21)	23,8	61,9	14,3
Chocolate (5)	20,0	80,0	
Chocolate mix (7)		42,9	57,1
Galletas saladas (1)		100,0	
Embutidos (3)	33,3	66,7	
Extruído (8)		50,0	50,0
Galletas (25)	24	20	56,0
Gomas con azúcar (7)	14,4	85,6	
Gomas con edulcorante (1)	100,0		
Maní (1)		100,0	
Mezcla de maní con frutos secos (3)		100,0	
Pastilla mentolada (2)		100,0	
Ponqué (2)		50,0	50,0
Queso (1)	100,0		
Bebidas frías			
Agua en botella (3)	100,0		
Avena (3)		100,0	
Avena con edulcorante (1)	100,0		
Bebida carbonatada con azúcar (13)			100,0
Bebida carbonatada con azúcar y edulcorante (1)			100,0
Bebida carbonatada con edulcorante (5)	60,0	40,0	
Bebida isotónica (6)		33,3	66,7
Bebida no carbonatada con azúcar y edulcorante (3)		33,3	66,7
Mezcla yogurt con cereal (5)		100,0	
Leche (2)	100,0		
Leche saborizada (3)		100,0	
Preparaciones con jugo natural y azúcar (1)		100,0	
Refresco con jugo (1)			100,0
Refresco con jugo y edulcorante (5)			100,0
Soda (1)	100,0		
Té con azúcar (3)			100,0
Té con edulcorante (1)			100,0
Yogurt (1)		100,0	
Yogurt con fruta (4)		100,0	
<b>Total (152)</b>	<b>19,1</b>	<b>44,2</b>	<b>36,7</b>

**Tabla 2.** Porcentaje de productos expendidos durante el periodo de 2019-2020 dentro de la categoría de alimentos fríos y clasificados acorde con Horacek.

Tipo de producto	Snack algo saludable	Snack no saludable	Snack saludable	Total general
<b>Otros</b>	<b>10,46%</b>		<b>2,03%</b>	<b>12,49%</b>
Gomas con azúcar	5,59%		2,02%	7,60%
Gomas con edulcorante			0,02%	0,02%
Pastilla mentolada	4,87%			4,87%
<b>Snacks dulces</b>	<b>7,37%</b>	<b>27,34%</b>	<b>10,99%</b>	<b>45,71%</b>
Barra de cereal			2,28%	2,28%
Barra de chocolate			1,61%	1,61%
Chocolate	2,52%		0,89%	3,41%
Chocolate mix	1,11%	7,48%		8,58%
Galletas	3,73%	16,69%	6,21%	26,63%
Ponqué	0,02%	3,18%		3,19%
<b>Snacks salados</b>	<b>27,13%</b>	<b>4,82%</b>	<b>9,85%</b>	<b>41,80%</b>
Chips	11,85%	2,68%	8,21%	22,74%
Embutido	2,64%		1,62%	4,27%
Extruido	4,48%	2,14%		6,62%
Galletas saladas	2,23%			2,23%
Maní	0,77%			0,77%
Mezcla de maní con frutos secos	5,16%			5,16%
Queso			0,02%	0,02%
<b>Total general</b>	<b>44,96%</b>	<b>32,16%</b>	<b>22,88%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 3.** Porcentaje de productos expendidos durante el periodo de 2019-2020 dentro de la categoría de bebidas frías y clasificados acorde con Horacek.

Tipo de producto	Bebida algo saludable	Bebida no saludable	Bebida saludable	Total general
<b>Agua en botella</b>			<b>7,70%</b>	<b>7,70%</b>
Agua en botella			7,70%	7,70%
<b>Bebida carbonatada</b>	<b>5,29%</b>	<b>31,40%</b>	<b>6,76%</b>	<b>43,45%</b>
Bebida carbonatada con azúcar y edulcorante		0,40%		0,40%
Bebida carbonatada con azúcar		31%		31,00%
Bebida carbonatada con edulcorante	5,29%		6,06%	11,36%
Soda			0,69%	0,69%
<b>Bebida láctea</b>	<b>13,95%</b>		<b>5,82%</b>	<b>19,77%</b>
Avena	0,79%			0,79%
Avena con edulcorante			0,53%	0,53%
Leche			5,29%	5,29%
Leche saborizada	6,88%			6,88%
Mezcla yogurt con cereal	4,09%			4,09%
Yogurt	0,07%			0,07%
Yogurt con fruta	2,12%			2,12%
<b>Bebida no carbonatada</b>	<b>8,84%</b>	<b>13,40%</b>		<b>22,24%</b>
Bebida isotónica	4,75%	7,94%		12,69%
Bebida no carbonatada con azúcar y edulcorante	4,04%	2,30%		6,34%
Preparaciones con jugo natural y azúcar	0,05%			0,05%
Refresco con jugo y edulcorante		3,16%		3,16%
<b>Té</b>		<b>6,83%</b>		<b>6,83%</b>
Té con azúcar		6,08%		6,08%
Té con edulcorante		0,75%		0,75%
<b>Total general</b>	<b>28,08%</b>	<b>51,63%</b>	<b>20,28%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.** Número de productos expendidos durante 2019-2020 expresado en unidades Big Mac. Se ha calculado acorde con la fórmula de Economist con el precio del dólar del 2 de septiembre de 2023 para una Big Mac en Colombia. Los colores representan en rojo el valor más alto de la tabla y en verde el valor más bajo.

Categorías de alimentos	Algo Saludable	No Saludable	Saludable
<b>Alimentos fríos</b>	<b>205,42</b>	<b>168,10</b>	<b>105,95</b>
Barra de cereal			11,02
Barra de chocolate			6,00
Chips	65,29	16,67	46,66
Chocolate	7,08		6,46
Chocolate mix	12,63	45,48	
Embutido	20,73		17,64
Extruido	13,78	10,76	
Galletas	8,18	79,66	14,29
Galletas saladas	4,06		
Gomas con azúcar	22,21		3,67
Gomas con edulcorante			0,09
Maní	2,34		
Mezcla de maní con frutos secos	29,74		
Pastilla mentolada	19,34		
Ponqué	0,04	15,52	
Queso			0,12
<b>Bebidas frías</b>	<b>194,00</b>	<b>356,67</b>	<b>124,29</b>
Agua en botella			44,60
Avena	6,26		
Avena con edulcorante			4,85
Bebida carbonatada con azúcar y edulcorante		2,47	
Bebida carbonatada con azúcar		211,76	
Bebida carbonatada con edulcorante	31,09		49,84
Bebida isotónica	40,74	64,92	
Bebida no carbonatada con azúcar y edulcorante	16,86	13,58	
Leche			19,47
Leche saborizada	48,76		
Mezcla yogurt con cereal	34,99		
Preparaciones con jugo natural y azúcar	0,36		
Refresco con jugo y edulcorante		13,63	
Soda			5,53
Té con azúcar		44,11	
Té con edulcorante		6,19	
Yogurt	0,67		
Yogurt con fruta	14,27		

Finalmente, en comunicaciones el reporte entregado de la oficina de comunicaciones no evidencia productos alusivos a la alimentación en la institución, ni tampoco, a la alimentación en general.

## Discusión

El presente estudio buscó reconocer la configuración de las MEBA y sus implicaciones para la construcción de un ambiente alimentario saludable en una

universidad de Colombia. A partir de las cuatro lógicas identificadas por los tomadores de decisión, la falta de una política institucional, para la construcción de ambientes alimentarios saludables, y de la participación de roles con idoneidad técnica en lo alimentario, genera dificultades frente a la necesidad del cuidado en salud desde los alimentos y la alimentación. Los productos pasan a ser vistos sólo como una mercancía y no como portadores de efectos en la salud de la comunidad universitaria. En la dinámica global en la que no existen políticas públicas específicas frente a lo que se considera saludable o aceptable desde el perfil nutricional para los productos que se ofertan en las MEBA, sin embargo, se han construido guías o requisitos con foco en escuelas, redes de salud y comercio general para Estados Unidos, Escocia, Bélgica, Francia, Italia, Irlanda, Países Bajos, Portugal y Rumania (18-19). Lo anterior evidencia que el crecimiento de este mercado ha estado orientado por la dinámica del modelo de negocio frente a una lenta legislación de cara a los productos y sus características nutricionales que van a impactar la salud de los consumidores, además deja en evidencia la necesidad de los operadores de las MEBA por una reglamentación que los guíe para facilitar la oferta productos dentro de un balance comercial frente a la calidad nutricional para beneficio de la salud.

Medir la calidad nutricional de los productos se convierte en un indicador a considerar para tomar decisiones, como identificado en las narrativas, existe un vacío en la precisión técnica sobre lo que es saludable o no. En las universidades, en las que ya se evidenciaban riesgos asociados a ambientes alimentarios poco saludables, se ha convocado a fortalecer el movimiento internacional de universidades y colegios para "integrar la salud en todos los aspectos de la cultura del campus"(20).

Para integrar al escenario encontrado, la falta de mensajes oficiales de la institución para el cuidado de la alimentación refuerza la necesidad de trabajo transdisciplinario en el tema de la alimentación institucional, puesto que la frustración con ejercicios de fomento de alimentación saludable depende, en parte, de la ausencia de mecanismos de promoción, donde sería plausible anticiparse a las necesidades y gustos del consumidor para garantizar la oferta de productos saludables, seguros y suficientes.

En cuanto a las ventas y los precios identificados en las ventas, se ratifica que los alimentos y las bebidas de la categoría "saludable" tienden a venderse menos y ser más caros, siendo uno de los aspectos más delicados para ser objeto de ajuste. En Australia se encontró que, al hacer intervención por tres años mediante auditoria a 1836 máquinas, la oferta saludable avanzó del 7 al 14%, sin lograr modificar los precios ni el control a la publicidad de los alimentos no saludables (21). Se sabe que se requieren de grandes cambios en los entornos de venta para mejorar el patrón del consumo alimentario, por lo que hay investigación limitada de las implicaciones comerciales de las MEBA (3,22). En el Reino Unido, se encontró aumento en la oferta de alimentos más saludables, evidenciando el sostenimiento de las ventas sin afectación económica(23). Por su parte, la revisión sistemática sobre los resultados comerciales de las MEBA en 15 países (22) identificó que las estrategias diseñadas tienden a combinar cambios en el marketing de producto, precio, promoción y/o colocación, sin embargo, no queda clara la evidencia de la factibilidad y sostenibilidad por el amplio espectro de indicadores y la falta de herramientas confiables de seguimiento al resultado.

Aunque los hallazgos en la densidad nutricional del presente estudio son sobre el total de ventas de un año y no sobre una auditoria que hace un muestreo de las MEBA, coincide, como en España, en la existencia de una baja densidad nutricional de los alimentos exhibidos, fomentando el alto consumo de alimentos ricos en grasas saturadas, azúcar, y sodio (24). Ya en Australia, al estudiar cinco campus universitarios, se encontró que casi todos los alimentos (93%) y la mayoría de las bebidas (53%) fueron clasificados como "menos saludables", siendo que los estudiantes reportaron el deseo por una oferta más saludable (25).

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra el no contar con datos sobre el perfil del consumidor y su patrón de consumo, aspecto al que podría accederse por las

funciones que incorpora las máquinas. Se hace importante investigar modificaciones a la oferta a partir del volumen de ventas con los datos que generan las propias MEBA para hacer también mayores ajustes a la oferta de la categoría saludable.

### **Conclusiones**

Los hallazgos presentados sobre la configuración de las MEBA en el ambiente alimentario sugiere que la ausencia del componente político y la rentabilidad económica, limitan oportunidades para favorecer la venta de bebidas y alimentos "saludables", siendo la categoría menos presente, aunque seguida de "algo saludable", posibilidad de mejora acorde con la disposición de los tomadores de decisión para hacer ajustes en la oferta, aunque se presente cierta incredulidad al respecto de la demanda por lo saludable. Las MEBA parecen potenciar la venta de productos con perfiles de presentación que pueden diferir de los otros establecimientos de la universidad, lo que se alinea al reconocimiento de sus limitaciones en los productos que se ofertan. A partir de una comprensión más detallada de las lógicas de los tomadores de decisión en la universidad se requieren más estudios que acompañen procesos de intervención que los refieran para verificar las posibilidades de modificación hacia un perfil más saludable de la oferta dentro de una perspectiva social, buscando un proceso que integre acciones en los componentes de los ambientes alimentarios, especialmente por el carácter educativo de la institución. Además, se necesita de estudios que acompañen los perfiles del consumidor y las expectativas sobre la oferta en la universidad.

### **Agradecimientos**

A la Oficina de Investigación y Desarrollo por el financiamiento para desarrollar la presente investigación, al laboratorio de

Mercadeo, logística y consumo masivo La Mercadería por el apoyo con la información y a los participantes del estudio por su tiempo y disposición para compartir sus experiencias. También a las monitoras Carolina Paz y Mariana Isabel Giraldo

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de interés

### **Referencias**

1. Amon D, Guareschi PA, Maldavsky y D. La psicología social de la comida: una aproximación teórica y metodológica a la comida y las prácticas de la alimentación como secuencias narrativas. *Subj y procesos Cogn.* 2005;(7):45-71
2. Fischler C. El (H)omnívoro. El gusto, la cocina y el cuerpo. Barcelona: Anagrama; 2006. 416 p.
3. Whatnall MC, Patterson AJ, Hutchesson MJ. Effectiveness of nutrition interventions in vending machines to encourage the purchase and consumption of healthier food and drinks in the university setting: A systematic review. *Nutrients.* 2020;12(3):876. <http://doi.org/10.3390/nu12030876>
4. Borges CA, Scaciota LL, Gomes AT da S, Serafim P, Jaime PC. Manual de aplicação de instrumento de auditoria do ambiente alimentar baseado na nova classificação de alimentos do Guia Alimentar. Portal de Livros Abertos da USP. São Paulo; 2018
5. Grech A, Allman-Farinelli M. A systematic literature review of nutrition interventions in vending machines that encourage consumers to make healthier choices. *Obes Rev.* 2015;16(12):1030-1041. <http://doi.org/10.1111/obr.12311>
6. Swinburn B, Egger G, Raza F. Dissecting obesogenic environments: The development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev Med* 1999;29(6):563-570. <http://doi.org/10.1006/pmed.1999.0585>.
7. Swinburn B, Sacks G, Vandevijvere S, et al. INFORMAS (International Network for Food and Obesity/non-communicable diseases Research, Monitoring and Action Support): Overview and key principles. *Obes Rev.* 2013;14(S1):1-12. <https://doi.org/10.1111/obr.12087>.
8. Matrov D, Kurrikoff T, Villa I, et al. Association of Impulsivity With Food, Nutrients, and Fitness in a Longitudinal Birth Cohort Study. *Int J Neuropsychopharmacol.* 2022;25(12):1014-1025. <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyac052>.

9. Roy R, Soo D, Conroy D, Wall CR, Swinburn B. Exploring University Food Environment and On-Campus Food Purchasing Behaviors, Preferences, and Opinions. *J Nutr Educ Behav*. 2019;51(7):865-875. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2019.03.003>
10. Bourdieu P. Campo do poder, campo intelectual e habitus de classe. In: *A economia das trocas simbólicas*. São Paulo: Editora Perspectiva; 2006.
11. Wacquant L. Claves para leer a Bourdieu. In: *Ensayos sobre Pierre Bourdieu y su obra*. Primera. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2005. p. 387.
12. Poulain J-P, Proença RP da C. O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares. *Rev Nutr*. 2003;16(3):245-256. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732003000300002>.
13. Martinez-Perez N, Arroyo-Izaga M. Availability, Nutritional Profile and Processing Level of Food Products Sold in Vending Machines in a Spanish Public University. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(13): 6842. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136842>
14. Horacek TM, Simon M, Yildirim ED et al. Development and validation of the policies, opportunities, initiatives and notable topics (POINTS) audit for campuses and worksites. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(5):778. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050778>
15. Matthews M. Development, Implementation, and Validation of the Health Density Vending Machine Audit Tool (HDVMAT). Syracuse University; 2014. <https://core.ac.uk/download/pdf/215710216.pdf>
16. Flick U. *Qualidade na pesquisa qualitativa: coleção pesquisa qualitativa*. 1st ed. São Paulo: Artmed; 2009. 189 p.
17. Van Dijk TA, Medeiros BWL, Andrade MLCVO. Análise crítica do discurso multidisciplinar: um apelo em favor da diversidade. *Linha D'Água*. 2013 D;26(2):351-358. <https://doi.org/10.11606/issn.2236-4242.v26i2p351-381>
18. Washington State Department of Health. *Healthy Nutrition Guidelines for Vending and Micro-Markets* [Internet]. Washington: Washington State Department of Health; 2017. p. 1-9. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://doh.wa.gov/sites/default/files/legacy/Documents/Pubs/140-168-HealthyNutritionGuidelinesVending.pdf>
19. Boyano Larriba, A., Espinosa Martinez, M., Rodriguez Quintero, R., Neto, B., De Oliveira Gama Caldas, M. and Wolf O. EU GPP criteria for Food procurement, Catering services and vending machines [Internet]. Luxembourg; 2019 Nov. Disponible en: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118360>
20. Okanagan Charter: an international charter for health promoting universities and colleges. In *Proceedings of the 2015 International Conference on Health Promoting Universities and Colleges VII International Congress* [Internet]. Kelowna, BC, Canada; 2015 [cited 2020 Jul 11]. p. 1-11. Disponible en: [https://www.acha.org/documents/general/Okanagan\\_Charter\\_Oct\\_6\\_2015.pdf](https://www.acha.org/documents/general/Okanagan_Charter_Oct_6_2015.pdf)
21. Shi Y, Grech AL, Allman-Farinelli M. Changes in the nutritional quality of products sold in university vending machines since implementation of the health star rating in 2014; An environmental audit. *BMC Public Health*. 2018;18:1255. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6177-z>
22. Blake MR, Backholer K, Lancsar E, Boelsen-Robinson T, Mah C, Brimblecombe J, et al. Investigating business outcomes of healthy food retail strategies: A systematic scoping review. *Obes Rev*. 2019;20(10):1384-1399. <https://doi.org/10.1111/obr.12912>
23. Pechey R, Jenkins H, Cartwright E, Marteau TM. Altering the availability of healthier vs. less healthy items in UK hospital vending machines: a multiple treatment reversal design. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019;16(1):114. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0883-5>
24. Martín Payo R, Sánchez Díaz C, Suarez Colunga M, García García R, Blanco Díaz M, Fernández Álvarez M del M. Composición nutricional de los alimentos de las vending de edificios públicos universitarios y hospitalarios de Asturias. *Atención Primaria* 2020;52(1):22-8. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.04.010>
25. Wei K, Sangster J, Priestly J. Assessing the availability, price, nutritional value and consumer views about foods and beverages from vending machines across university campuses in regional New South Wales, Australia. *Heal Promot J Aust*. 2019; 30(1):76-82. <https://doi.org/10.1002/hpja.34>

## Modelos de variables latentes en patrones de alimentación y actividad física en niños/adolescentes: una revisión sistemática

Gisselle Soto<sup>1</sup> , Pablo Lucero<sup>2</sup> , Samuel Escandón<sup>1</sup> , Diego Cabrera<sup>2</sup> , Mariela Cerrada<sup>2</sup> , René-Vinicio Sánchez<sup>2</sup> , Susana Andrade<sup>1</sup> .

**Resumen:** Modelos de variables latentes en patrones de alimentación y actividad física en niños/adolescentes: una revisión sistemática. **Introducción.**

Debido a la poca evidencia sobre el modelamiento de los patrones de alimentación y actividad física (AF), basado en variables latentes, el presente estudio de revisión pretende describir las técnicas estadísticas aplicadas para modelar estos patrones en niños y adolescentes y valorar su calidad metodológica. **Materiales y métodos.** La búsqueda se realizó en bases de datos electrónicas (Science Direct, PubMed, SCOPUS, Web of science y Cochrane) con las palabras "diet", 'physical activity', children y 'latent variable'. Se incluyeron artículos que utilizaron modelos estadísticos basados en variables latentes para analizar patrones de alimentación y AF en niños y adolescentes sanos, publicados entre 2014–2019, en inglés o español. **Resultados.** Entre los 27 artículos seleccionados, el Modelo de Ecuaciones Estructurales (MEE) fue el más utilizado (77,78%); seguido del Modelo de Perfil Latente (7,41%), mientras, el restante, 14,81% aplican el Modelo del Factor Común, Modelo Ecológico y el Modelo de Regresión Logística Multinivel. El MEE fue aplicado a 12 de los 16 artículos con enfoque de AF, y en 7 de los 9 artículos con enfoque de Alimentación. El 48,15% de los estudios sí justificaba el uso del modelo, y el 37,04% poseen una calidad "Excelente" (cumplen el 85% o más de los ítems de STROBE). **Conclusiones.** El MEE fue el más utilizado para abstraer los patrones de AF y alimentación en niños y adolescentes, sin embargo, solo la mitad de los artículos justifica su pertinencia. Las guías de reporte de estudios deberían evaluar la calidad metodológica de los modelos estadísticos aplicados. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 151-161.**

**Palabras clave:** variable latente, modelos estadísticos, dieta, actividad física, niños.

**Abstract:** Models of latent variables used for eating and physical activity patterns in children/adolescents: a systematic review. **Introduction.**

Due to the limited evidence on the modeling of eating and physical activity (PA) patterns based on latent variables, the present review study aims to describe the statistical techniques applied to model these patterns in children and adolescents and to assess their methodological quality. **Materials and methods.** The search was performed in electronic databases (Science Direct, PubMed, SCOPUS, Web of science and Cochrane) with the words 'diet', 'physical activity', children and 'latent variable'. We included articles that used statistical models based on latent variables to analyze diet and PA patterns in healthy children and adolescents, published between 2014-2019, in English or Spanish. **Results.** Among the 27 selected articles, the Structural Equation Model (SEM) was the most used (77.78%); followed by the Latent Profile Model (7.41%), while, the remaining 14.81% applied the Common Factor Model, Ecological Model and Multilevel Logistic Regression Model. The SEM was applied to 12 of the 16 articles with PA approach, and in 7 of the 9 articles with eating approach. The 48.15% of studies did justify the use of the model, and 37.04% were classified as "Excellent" quality (meet 85% or more of the STROBE items). **Conclusions.** The SEM was the most commonly used to model the PA and eating patterns in children and adolescents, however, only half of the articles justify their relevance. Study reporting guidelines should evaluate the methodological quality of the statistical models applied. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(3)S2: 151-161.**

**Keywords:** latent variable, statistical model, diet, physical activity, children.

### Introducción

A nivel mundial se estima que el 10% de la población en edad escolar sufre de obesidad y sobrepeso (1). Lo anterior es alarmante considerando que la obesidad y sobrepeso en la infancia o adolescencia es un factor de riesgo para la presencia de

<sup>1</sup>Grupo Alimentación, Nutrición, Salud y Actividad Física, Departamento de Biociencias, Universidad de Cuenca, Avenida 12 de abril y Avenida Loja, Cuenca, Ecuador. <sup>2</sup>Grupo de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Industriales (GIDTEC), Universidad Politécnica Salesiana, Calle vieja 12-30 y Elia luit, Cuenca, Ecuador  
Autor para la correspondencia: Susana Andrade, e-mail: susana.andrade@ucuenca.edu.ec



enfermedades no transmisibles en distintas etapas de la vida, como hipertensión, enfermedades coronarias, así como con la sintomatología depresiva. La evidencia científica señala como responsable del exceso de peso a la interacción de diversos factores como los relacionados con la actividad física (AF) y la alimentación (2).

En este contexto, gana importancia el estudio de los patrones comportamentales de alimentación y AF que se define como la serie de comportamientos, decisiones y hábitos de alimentación y de realización de actividades físicas que impliquen un gasto energético superior al metabolismo basal (3). Caracterizar estos patrones comportamentales es útil para explorar las relaciones entre el estado nutricional, los hábitos alimentarios y los fenómenos de cambio biológico, social y cultural, imprescindibles para diseñar estrategias de intervención efectivas (4). Adicionalmente, el estudio de los patrones comportamentales en la etapa escolar es de suma importancia dado que, en este periodo, los niños comienzan a tomar sus propias elecciones alimenticias y hábitos de actividad física, los cuales suelen mantenerse hasta la etapa de adultez (5).

El estudio de los patrones de alimentación y AF se suele realizar por medio del proceso del modelo estadístico, que es una forma basada en las matemáticas para a partir del conjunto de datos se identifiquen las relaciones matemáticas y probabilísticas entre variables. Los modelos estadísticos también se caracterizan por permitir generar visualizaciones de las relaciones entre las variables, lo cual permite conocer sus conexiones y a realizar predicciones (6). Dentro de los modelos estadísticos se pueden categorizar los patrones de alimentación y de actividad como variables latentes (VL). Una VL es una variable no observada, por ende requiere ser inferida a través de otras variables que sí son observados; o en otras palabras es medida indirecta (7). Para el caso de los modelos estadísticos de variables latentes (MVL), es necesaria una perspectiva amplia sobre patrones de alimentación y actividad física de riesgo en el ámbito de

salud en niños y adolescentes; así como un modelo apropiado que se ajuste a la naturaleza de los datos. Sin embargo, el modelado de los patrones de alimentación y actividad física ha planteado una serie de retos metodológicos. En primer lugar, la existencia de métodos heterogéneos dificulta la comparabilidad en los resultados obtenidos y la precisión al modelar correctamente los patrones (8). Luego, la selección inapropiada del MVL usado puede poner en riesgo la validez de la técnica estadística usada, cuando se decide con base en suposiciones de que el método sea el “adecuado”, y por ende afectando los resultados (9). Finalmente, es necesario considerar que nuevas técnicas estadísticas emergen a la par del desarrollo científico, considerando el enfoque multifactorial y complejo tanto de la AF como la alimentación (10). A pesar de los vacíos mencionados, hasta lo investigado, no existen revisiones sobre cómo se han aplicado los MVL en el estudio de los patrones de actividad física y alimentación en niños y adolescentes, lo cual es necesario para valorar la calidad metodológica, estadística aplicada y que son fundamentales para garantizar alcanzar conclusiones adecuadas.

Por lo tanto, los objetivos de esta revisión de literatura fueron: a) sintetizar las técnicas estadísticas que modelen mediante variables latentes los patrones de actividad física y alimentación en niños y adolescentes; b) revisar la sustentación teórica reportada para la selección de dichas técnicas, y c) explorar el uso de estas técnicas durante el periodo de estudio (2014-2019).

## **Materiales y métodos**

Se realizó un diseño de revisión sistemática con el fin de identificar estudios publicados que incluyen el uso de modelos estadísticos basados en variables latentes para el análisis de patrones de alimentación y AF. Esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con las directrices de *Elementos de Información Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis* o por sus siglas en inglés PRISMA (11).

### *Estrategia de búsqueda y criterios de inclusión*

Para la búsqueda sistemática, cinco bases de datos electrónicos fueron utilizadas: Science Direct, PubMed, SCOPUS, Web of science y Cochrane. La búsqueda incluyó sinónimos para [diet or food], [‘physical activity’ or exercise], [children OR teenagers OR adolescent]

combinado con [*latent variable*']. La siguiente clave de búsqueda fue utilizando: "*latent variable*" AND (*diet OR food OR "physical activity" OR exercise*) AND (*children OR teenagers OR adolescent*).

Para la elegibilidad de los artículos, los estudios debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: 1) diseños observacionales, 2) sujetos de estudio, niños de 5 a 11 años y adolescentes entre 12 y 18 años, 3) estudios en participantes sanos. 4) publicados entre 2014-01-1 hasta 2019-11-27. 5) Lenguaje en inglés. 7) uso de modelos basados en variables latentes y 8) artículos que contengan el texto completo. Los criterios de exclusión fueron 1) estudios realizados específicamente en personas con alguna enfermedad como cáncer o diabetes, 2) resúmenes, memorias de congresos o cualquier documento que no fuese artículo científico.

#### *Selección de estudios*

Con base en los criterios de selección, se iban recolectando los títulos y resúmenes de los potenciales artículos a incluir por dos investigadores (LP y ES). Los artículos primero eran descartados por la lectura del título, luego por la lectura del resumen y finalmente por la lectura del documento completo. Artículos que no cumplían con los criterios de selección eran descartados del estudio. En el caso de encontrar discrepancias en la decisión entre los investigadores, un tercer investigador con experiencia en el área tomaba la decisión final.

#### *Extracción y síntesis de datos*

Una matriz en Excel fue utilizada para este proceso y se recopiló los siguientes datos: título, autor, año de publicación, población objetivo (niños o adolescentes, niños y adolescentes), tamaño de la muestra (n), rango de edad, tipo de modelo, criterio de selección del modelo (si se justifica el uso del modelo de variable latente o no), número de variables latentes y diseño de estudio observacional. Una síntesis narrativa fue realizada para todos los estudios con el fin de analizar la información extraída y buscar patrones a partir de los artículos recopilados. Dos investigadores extraían la información y posteriormente era validada por un tercer investigador. En caso de discrepancias, se realizaban diálogos para llevar a consensos sobre la información ingresada.

#### *Calidad metodológica*

La calidad de los artículos incluidos fue evaluada a través del *Strengthening the Reporting of Observa-*

*tional Studies in Epidemiology* (STROBE) (12) para estudios observacionales. El STROBE fue elegido dado que ofrece guías que permiten verificar el ítem en la lista con sus especificaciones. Esta herramienta está compuesta de 22 ítems que recopilan información como el título/resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y entre otra. La calificación final se presenta en porcentajes, con base en el reporte de los ítems. Todos los artículos fueron evaluados de manera independiente por dos de los autores (SA & GS). En caso de cualquier desacuerdo fueron resueltos a manera de consenso.

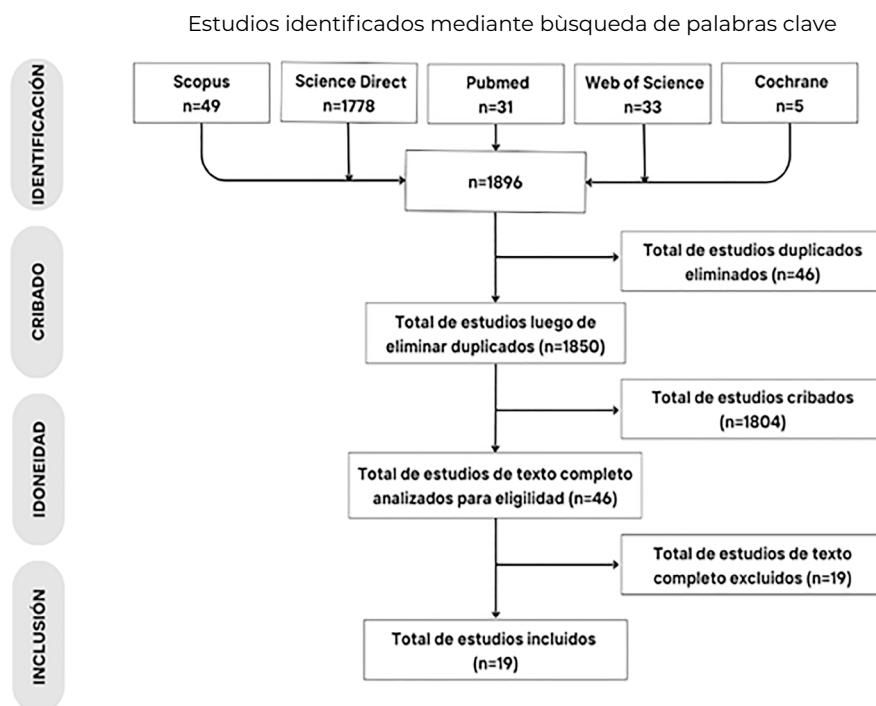
## **Resultados**

#### *Identificación de estudios*

La búsqueda mediante el uso de las palabras claves en las bases de datos dio como resultado un total de 1896 artículos. A partir de estos artículos, 46 artículos duplicados fueron eliminados, dejando 1850 artículos. A partir de la revisión de título y resumen, 1804 artículos fueron descartados por no ser relevantes para la revisión. Finalmente, se revisó el texto completo de los 46 artículos restantes, de los cuales 19 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión planteados. Las principales razones para la exclusión fueron: estudios con sujetos de estudios diferentes (adultos) y estudios no observacionales. En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo utilizado en el presente estudio.

#### *Características de los artículos incluidos*

Se contaron con 27 artículos seleccionados para la presente revisión sistemática. En cuanto a su origen, el 22,22% (n=6) de los estudios realizados en Estados Unidos (13-18), un 11,11% (n=3) fueron realizados tanto en Canadá (19-21), al igual que en Reino Unido (22-24); mientras que un 7,41% (n=2) correspondía a estudios en Dinamarca (25, 26), Polonia (27, 28) y Francia (29, 30), respectivamente. El 44,44% de estudios restantes correspondieron a estudios de otros países como Suiza, China (31), Singapur (32), Holanda (33), Brasil (34), Argentina (35), Corea



**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de selección.

del Sur (36), Finlandia (37) y Portugal (38). En cuanto a los diseños, el 62,96% (n=17) de los estudios recopilados corresponden a estudios transversales, mientras que el 37,04% (n=10) a estudios longitudinales.

El número de participantes en los estudios tuvo un promedio de n=1,107. Un estudio realizado en Brasil tuvo el mayor tamaño de muestra con 109.014 participantes (34); mientras que el menor tamaño fue 101 en un estudio realizado en Francia (29). Siete estudios tuvieron una muestra entre 1000 y 6000 (14,16,18,19,28,32,35), el resto de trabajos tuvo un tamaño menor a 1000 participantes.

El 25,93% (n=7) de estudios analizó a niños (5-12 años) (14,17,21,27,30,33,35), el 29,63% (n=8) analizó a adolescentes (13-18 años) (13,15,20,22,28,32,36,38) y el 44,4% (n=12) de estudios tuvo una muestra compuesta de niños y adolescentes (16,18,19,23-26,29,31,34,37,39). Solo uno no incluye a mujeres dentro de su estudio.

Respecto al enfoque de estudio, el 33,33% (n=9) de estudios determinaron patrones de alimentación (13,18,20,22,25,26,29,30,34), el 59,26% (n=16) determinaron patrones de actividad física (14,15,17,19,21,23,24,27,28,31-33,37,39) y el 7,41% (n=2) de los estudios determinaron tanto patrones de alimentación como de actividad física (16,35). Finalmente, el porcentaje de artículos publicados a lo largo de los años fue el siguiente: 2014 con 11,11% (n=3); 2015 con 14,81% (n=4); 2016 con 22,22% (n=6); 2017 con 18,51% (n=5); 2018 con 25,92% (n=7); y 2019 con 7,41% (n=2). En la tabla 1 se resumen las principales características extraídas de los 27 artículos incluidos en la revisión.

#### *Síntesis de las técnicas estadísticas.*

Respecto a los modelos estadísticos aplicados, el más usado fue el Modelo de Ecuaciones Estructurales con un 92,59% (n=25); le siguió el Modelo de Análisis de Perfiles Latentes con el 7,41% (n=2). Seis del total de estudios presentaron un análisis posterior al de modelación de variables latentes, entre los que se destaca el Análisis *Path* (análisis de camino). En promedio, para cada estudio un total de 18 variables fueron utilizadas para construir un modelo.

**Tabla 1.** Características de los estudios

ID	Referencia	País del estudio	Tipo de población	N	Campo de estudio	Modelo	Criterio de Selección del modelo	Todas las variables	Variables latentes	Diseño de estudio
1	Ames et al. 2014 (13)	Estados Unidos	Adolescentes	198	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	8	2	Transversal
2	Azeredo et al. 2016 (34)	Brasil	Niños - Adolescentes	109104	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales, Regresión logística multi-nivel	No	33	3	Transversal
3	Budd et al. 2018 (14)	Estados Unidos	Niños	1721	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	No	5	1	Transversal
4	Davison et al. 2015 (22)	Reino Unido	Adolescentes	168	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales, Análisis Path	No	16	1	Transversal
5	Divert et al. 2017 (29)	Francia	Niños - Adolescentes	101	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	31	4	Transversal
6	Enam et al. 2018 (15)	Estados Unidos	Adolescentes	977	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales, Modelo de elección múltiple continua discreta	Si	31	12	Transversal
7	Fenton et al. 2014 (23)	Reino unido	Niños - Adolescentes	156	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales, Análisis Path	Si	6	6	Transversal
8	Godefroy et al. 2018 (30)	Francia	Niños	414	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	7	3	Transversal
9	Gunnell et al. 2016 (19)	Canadá	Niños - Adolescentes	1160	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	No	8	2	Longitudinal
10	Horodyska et al. 2018 (27)	Polonia	Niños	922	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales, Análisis Path	No	6	2	Longitudinal
11	Jaakkola et al. 2019 (37)	Finlandia	Niños - Adolescentes	336	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	8	4	Longitudinal
12	Jackson and Cunningham 2017 (16)	Estados Unidos	Niños - Adolescentes	4,938	Actividad física - Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	No	14	4	Longitudinal
13	Kantanista et al. 2015 (28)	Polonia	Adolescentes	3249	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	No	6	1	Transversal
14	Lavin Fueyo et al. 2016 (35)	Argentina	Niños	1777	Actividad física - Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	28	4	Transversal
15	Lee et al. 2018 (36)	Corea del Sur	Adolescentes	347	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	49	5	Transversal
16	Leyton et al. 2019 (38)	Portugal	Adolescentes	214	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	33	8	Transversal

**Tabla 1.** Características de los estudios. (Cont.)

ID	Referencia	País del estudio	Tipo de población	N	Campo de estudio	Modelo	Criterio de Selección del modelo	Todas las variables	VARIABLES latentes	Diseño de estudio
18	Macchi <i>et al.</i> 2017 (20)	Canadá	Adolescentes	311	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	No	15	2	Transversal
19	Mitchell and Steele 2018 (17)	Estados Unidos	Niños	204	Actividad física	Modelo de análisis de perfiles latentes	Si	11	6	Longitudinal
20	Noordstar <i>et al.</i> 2016 (33)	Países bajos	Niños	292	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	No	36	3	Longitudinal
21	Nørgaard <i>et al.</i> 2014 (25)	Dinamarca	Niños - Adolescentes	600	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	46	9	Transversal
22	Pedersen <i>et al.</i> 2015 (26)	Dinamarca	Niños - Adolescentes	747	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	No	30	3	Transversal
23	Schmidt <i>et al.</i> 2015 (39)	Suiza	Niños - Adolescentes	428	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	No	8	4	Longitudinal
24	Surjadi <i>et al.</i> 2017 (18)	Estados Unidos	Niños - Adolescentes	6503	Alimentación	Modelo de ecuaciones estructurales	Si	4	1	Longitudinal
25	Taylor 2017 (24)	Reino unido	Niños - Adolescentes	635	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	No	8	2	Longitudinal
26	Wang <i>et al.</i> 2016 (32)	Singapur	Adolescentes	1810	Actividad física	Modelo de análisis de perfiles latentes, Regresión logística multinomial	No	8	3	Transversal
27	Wilk <i>et al.</i> 2018 (21)	Canadá	Niños	936	Actividad física	Modelo de ecuaciones estructurales	No	28	5	Longitudinal

N: Tamaño de la muestra, CS: Criterio de selección del modelo.

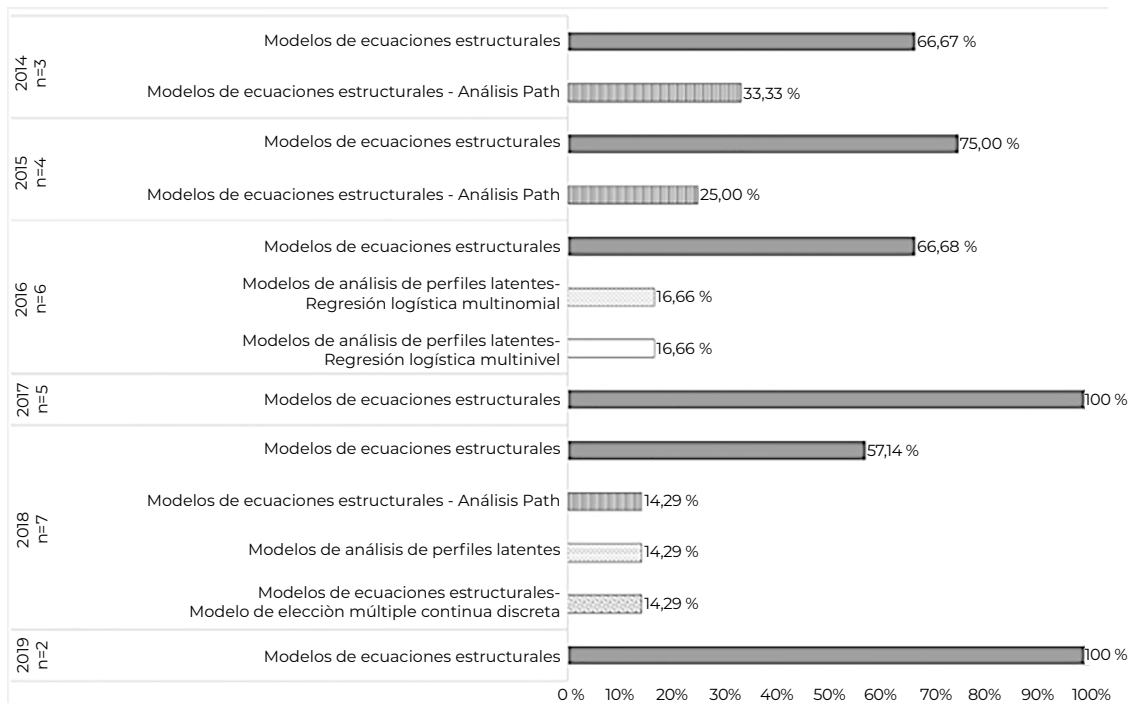
En cuanto al criterio de selección, el 48,15% (n=13) de los estudios justificaron el uso del modelo de VL, a diferencia del 51,85% (n=14) que no reportaron una justificación. En los artículos transversales; más de la mitad de los estudios utilizan un criterio de selección para el uso de un modelo (58,82%). Caso contrario, en los estudios longitudinales, la mayoría no usa un criterio de selección para su modelo (17,64%).

Finalmente, el uso de los modelos a lo largo de los años se puede observar en la figura 2. El MEE es el modelo más usado durante todo el periodo de estudio, el menor porcentaje se presentó en 2014 con un 66,67%. En cuanto a los años 2014, 2015 y 2018, se puede observar

que los análisis de MEE estuvieron acompañados de análisis *Path* para el análisis de las variables latentes originadas. Por otra parte, en 2016 y 2018 se realizaron estudios con el uso de un modelo de análisis de perfiles latentes, complementado en el caso del 2016 con una regresión logística multinomial. Finalmente, estudios que utilizan un MEE complementaron el análisis de las variables latentes con una regresión logística multinivel en 2016 y un modelo de elección múltiple continua o discreta para el 2018.

#### *Calidad metodológica de los estudios identificados*

Los resultados de la determinación de calidad metodológica según los ítems de la guía STROBE indicaron que el 37,04% de los artículos considerados en este estudio poseen una calidad "Excelente" al cumplir con el 85% o más de los ítems. Más de la mitad 59,26%



**Figura 2.** Aplicación de los modelos estadísticos en el estudio de patrones de AF y alimentación en el periodo estudiado.

de los estudios poseían una calificación de “Buena” al estar en el intervalo de 70 a 85% de cumplimiento de ítems. El 3,7% de los estudios obtuvo una calificación de “Regular” al cumplir con el 50 a 70% de los ítems. Ningún estudio obtuvo la calificación de “Malo” que corresponde a un cumplimiento menor al 50%.

### Discusión

Este estudio tuvo como objetivo general realizar una revisión sistemática (2014-2019) acerca del uso de modelos de variables latentes para modelar hábitos o patrones de actividad física y nutrición, en niños o adolescentes. Un total de 27 estudios resultaron dentro de la muestra final, luego de un proceso de selección y descarte. El primer objetivo fue sintetizar las técnicas estadísticas para modelar los patrones mencionados. Se determinó que el 96,29% de los estudios emplearon el MEE, siendo el modelo más aplicado. El segundo objetivo específico fue revisar la justificación teórica reportada para el uso de los MVL usados. Se encontró que la mayoría de los artículos, 52,4% presentaron una justificación sobre el modelo

empleado. El último objetivo específico planteado fue revisar cómo el uso de las técnicas ha variado durante el periodo de estudio. Pese a la mayor prevalencia de uso de MEE podemos observar que en distintos años, análisis complementarios han servido para responder a los objetivos planteados y robustecer el método de análisis estadístico.

Los hallazgos de esta revisión demuestran que el 96,29% de los estudios han usado el MEE, convirtiéndolo en el modelo más utilizado a lo largo del periodo de estudio. Esto puede deberse a su marco flexible para analizar relaciones complejas entre múltiples variables, utilizando componentes gráficos (40). La mayor ventaja de los MEE según la literatura, es que permite proponer el tipo y dirección de las relaciones esperadas para que luego el mismo modelo permita confirmar las relaciones propuestas a partir de la teoría explicativa que se haya decidido utilizar como referencia (41) La variedad de *software* de análisis, reduce considerablemente la dificultad de implementar MEE, volviéndolo

más accesible para los investigadores. Según (42), el MEE es un modelo ampliamente aplicado que ha ganado popularidad; sin embargo, a pesar de esta popularidad, los investigadores suelen equivocarse al momento de elegir este modelo (40).

En cuanto a la justificación, cerca de la mitad reportaron parámetros de selección de la técnica de modelación de variables latentes. Entre las principales razones por la cual se seleccionó el MEE, se destacan la capacidad de estimaciones más precisas al evaluar teorías que incorporan relaciones causales con diferentes direcciones en diseños no experimentales. Esto debido a que permite incorporar en el análisis posibles errores de medida en las variables (dependientes e independientes), evaluar la especificación y la bondad de ajuste de los modelos, así como la posibilidad de incluir variables de distinto tipo (discretas o continuas), utilizadas para medir constructos relacionados con la alimentación y AF (13,25,30,31). Para el caso del estudio que utilizó un modelo de análisis de perfiles latentes, la justificación se centró en posibilidad de permitir correlaciones restringidas entre los perfiles resultantes. Sin embargo, entre las condiciones metodológicas deseables para seleccionar un MEE, se destaca el examinar los supuestos de normalidad multivariada, incluir la mayor cantidad de parámetros deseables, contar con una muestra de tamaño adecuado y medidas al menos de nivel intervalar (43). La falta de sustento metodológico en la selección de una técnica que modele variables latentes, podría causar problemas en la especificación correcta del modelo, así como cargas factoriales incorrectas, dando como resultado la delimitación de variables latentes inadecuadas para probar teorías definidas, es decir variables que reflejen aspectos diferentes a los deseables (44). La rigurosidad al seleccionar un modelo debería tener un sustento metodológico y delimitarse claramente en un plan de análisis de un estudio previo a las etapas de recolección de datos con el fin de asegurar resultados válidos.

En referencia a la aplicación de las técnicas de modelación de patrones de alimentación y AF con variables latentes a lo largo del periodo de estudio, no se observa un cambio o patrón de selección. El MEE se creó de la necesidad de mayor flexibilidad en los modelos de regresión (45) y ha predominado a lo largo de los años, tanto como análisis único, como al formar parte del conjunto de técnicas estadísticas utilizadas para responder a los objetivos de cada artículo. La necesidad de responder a objetivos cada vez más complejos dentro del área de alimentación y AF, como el modelar los perfiles y comportamientos que puedan ayudar a entender las motivaciones a determinados comportamientos saludables. Sin embargo, pocos estudios proponen análisis complejos, hecho por el cual el potencial de los avances en las técnicas estadísticas y en el procesamiento de datos de los software, son subutilizados, perdiendo la calidad y rigurosidad de análisis (43).

Entre las fortalezas de este estudio, se puede indicar que el presente permite ser un punto de partida para conocer sobre los tipos de modelos usados en el estudio de los patrones de alimentación y actividad física. Adicionalmente, se reportan los resultados de acuerdo a variables como edad, diseño y país, lo que permite tener una idea de los vacíos metodológicos de conocimiento para futuros estudios. También, se siguió la metodología recomendada para realizar revisiones de literatura, así como se aplicaron herramientas estandarizadas para el reporte de estudios de revisión sistemática (PRISMA), lo que garantiza la objetividad y rigor en la metodología del estudio. Entre las limitaciones del estudio, se incluye que los modelos presentados no son analizados y comparados a nivel matemático, lo cual puede ser interesante tratarlo en un trabajo futuro.

## **Conclusiones**

El modelo de ecuaciones estructurales es más utilizado para el modelamiento de variables latentes en el campo de estudio de patrones de actividad física y alimentación en niños y adolescentes. Sin embargo, el fundamento teórico para su selección y cumplimiento de parámetros para su aplicación no es reportado en la mayoría de estudios. Es recomendable que futuros estudios, describan explícitamente los argumentos para el uso de modelos estadísticos, lo que es un elemento necesario para mejorar los métodos que abordan los temas de alimentación y actividad física.

### Agradecimientos

Este trabajo es realizado dentro de la asignación horaria de la Universidad de Cuenca y la Universidad Politécnica Salesiana.

### Conflicto de interés

Los autores declaran que la investigación se llevó a cabo en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de intereses.

### Referencias

1. Jebeile H, Kelly AS, O'Malley G, Baur LA. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2022;10(5):351–65. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(22\)00047-x](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(22)00047-x)
2. Kansra AR, Lakkunarajah S, Jay MS. Childhood and adolescent obesity: A review. *Front Pediatr.* 2021; 12:866–882. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.581461>
3. Gomes TN, Katzmarzyk PT, Pereira S, Thuany M, Standage M, Maia J. A Systematic Review of Children's Physical Activity Patterns: Concept, Operational Definitions, Instruments, Statistical Analyses, and Health Implications. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(16):5837. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165837>
4. McAloney K, Graham H, Law C, Platt L. A scoping review of statistical approaches to the analysis of multiple health-related behaviours. *Prev Med.* 2013;56(6):365–371. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.03.002>
5. Movassagh EZ, Baxter-Jones ADG, Kontulainen S, Whiting SJ, Vatanparast H. Tracking Dietary Patterns over 20 Years from Childhood through Adolescence into Young Adulthood: The Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study. *Nutrients.* 2017;9(9):990. <https://doi.org/10.3390/nu9090990>
6. Loehlin JC. *Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Equation Analysis.* 4th ed. New York: Psychology Press; 2003. 336 p. <https://doi.org/10.4324/9781410609823>
7. Corral Verdugo V. Modelos de variables latentes para la investigación conductual. *Acta Comportamentalia* 1995;3(2): 171-192. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/18319>
8. Bennett DA, Landry D, Little J, Minelli C. Systematic review of statistical approaches to quantify, or correct for, measurement error in a continuous exposure in nutritional epidemiology. *BMC Med Res Methodol* 2017, 17: 146. <https://doi.org/10.1186/s12874-017-0421-6>
9. van Smeden M, Naaktgeboren CA, Reitsma JB, Moons KGM, de Groot JAH. Latent Class Models in Diagnostic Studies When There is No Reference Standard—A Systematic Review. *Am J Epidemiol.* 2014;179(4):423–431. <https://doi.org/10.1093/aje/kwt286>
10. O'Hara C, Gibney ER. Meal Pattern Analysis in Nutritional Science: Recent Methods and Findings. *Adv Nutr.* 2021;12(4):1365–1378. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa175>
11. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021; 372: n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
12. von Elm E, Egger MG, Altman DJ, Pocock SC, Gøtzsche PC, Vandenbroucke J. Declaración de la Iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. *Nefrología.* 2009;29(Supl1):11-16. <https://doi.org/10.3265/NEFROLOGIA.2009.29.S.E.noID.3.free>
13. Ames SL, Kisbu-Sakarya Y, Reynolds KD, et al. Inhibitory control effects in adolescent binge eating and consumption of sugar-sweetened beverages and snacks. *Appetite.* 2014; 81:180–192. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.06.013>
14. Budd EL, McQueen A, Eyler AA, Haire-Joshu D, Auslander WF, Brownson RC. The role of physical activity enjoyment in the pathways from the social and physical environments to physical activity of early adolescent girls. *Prev Med* 2018; 111:6–13. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.02.015>
15. Enam A, Konduri KC, Pinjari AR, Eluru N. An integrated choice and latent variable model for multiple discrete continuous choice kernels: Application exploring the association between day level moods and discretionary activity engagement choices. *J Choice Model.* 2018; 26:80–100. <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2017.07.003>

16. Jackson SL, Cunningham SA. The stability of children's weight status over time, and the role of television, physical activity, and diet. *Prev Med.* 2017;100:229–234. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.04.026>
17. Mitchell TB, Steele RG. Latent Profiles of Physical Activity and Sedentary Behavior in Elementary School-Age Youth: Associations With Health-Related Quality of Life. *J Pediatr Psychol.* 2018;43(7):723–732. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsx149>
18. Surjadi FF, Takeuchi DT, Umoren J. Racial and Ethnic Differences in Longitudinal Patterns of Family Mealtimes: Link to Adolescent Fruit and Vegetable Consumption. *J Nutr Educ Behav.* 2017;49(3):244–249. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2016.10.022>
19. Gunnell KE, Flament MF, Buchholz A, Henderson KA, Obeid N, Schubert N, et al. Examining the bidirectional relationship between physical activity, screen time, and symptoms of anxiety and depression over time during adolescence. *Prev Med.* 2016; 88:147–152. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.04.002>
20. Macchi R, MacKew L, Davis C. Is decision-making ability related to food choice and facets of eating behaviour in adolescents? *Appetite.* 2017; 116:442–455. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.05.031>
21. Wilk P, Clark AF, Maltby A, Tucker P, Gilliland JA. Exploring the effect of parental influence on children's physical activity: The mediating role of children's perceptions of parental support. *Prev Med.* 2018; 106:79–85. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.10.018>
22. Davison J, Share M, Hennessy M, Bunting B, Markovina J, Stewart-Knox B. Correlates of food choice in unemployed young people: The role of demographic factors, self-efficacy, food involvement, food poverty and physical activity. *Food Qual Prefer.* 2015; 46:40–47. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.014>
23. Fenton SAM, Duda JL, Quested E, Barrett T. Coach autonomy support predicts autonomous motivation and daily moderate-to-vigorous physical activity and sedentary time in youth sport participants. *Psychol Sport Exerc.* 2014;15(5):453–463. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.04.005>
24. Taylor IM. Reciprocal effects of motivation in physical education and self-reported physical activity. *Psychol Sport Exerc.* 2017; 31:131–138. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.01.003>
25. Nørgaard MK, Sørensen BT, Grunert KG. Social and individual determinants of adolescents' acceptance of novel healthy and cool snack products. *Appetite.* 2014; 83:226–35. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.08.028>
26. Pedersen S, Grønhøj A, Thøgersen J. Following family or friends. Social norms in adolescent healthy eating. *Appetite.* 2015; 86:54–60. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.07.030>
27. Horodyska K, Boberska M, Knoll N, Scholz U, Radtke T, Liszewska N, et al. What matters, parental or child perceptions of physical activity facilities? A prospective parent-child study explaining physical activity and body fat among children. *Psychol Sport Exerc.* 2018; 34:39–46. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.09.007>
28. Kantanista A, Osiński W, Borowiec J, Tomczak M, Król-Zielińska M. Body image, BMI, and physical activity in girls and boys aged 14–16 years. *Body Image.* 2015; 15:40–43. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2015.05.001>
29. Divert C, Chabanet C, Schoumacker R, et al. Relation between sweet food consumption and liking for sweet taste in French children. *Food Qual Prefer.* 2017; 56:18–27. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.09.009>
30. Godefroy V, Champel C, Trinchera L, Rigal N. Disentangling the effects of parental food restriction on child's risk of overweight. *Appetite.* 2018; 123:82–90. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.12.008>
31. Li R, Bunke S, Psouni E. Attachment relationships and physical activity in adolescents: The mediation role of physical self-concept. *Psychol Sport Exerc.* 2016; 22:160–169. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.07.003>
32. Wang JCK, Morin AJS, Liu WC, Chian LK. Predicting physical activity intention and behaviour using achievement goal theory: A person-centred analysis. *Psychol Sport Exerc.* 2016; 23:13–20. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.10.004>
33. Noordstar JJ, van der Net J, Jak S, Helders PJM, Jongmans MJ. Global self-esteem, perceived athletic competence, and physical activity in children: A longitudinal cohort study. *Psychol Sport Exerc.* 2016; 22:83–90. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.06.009>
34. Azeredo CM, de Rezende LFM, Canella DS, et al. Food environments in schools and in the immediate vicinity are associated with unhealthy food consumption among Brazilian adolescents. *Prev Med.* 2016; 88:73–79. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.03.026>

35. Lavin Fueyo J, Totaro Garcia LM, Mamondi V, Pereira Alencar G, Florindo AA, Berra S. Neighborhood and family perceived environments associated with children's physical activity and body mass index. *Prev Med*. 2016; 82:35–41. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.11.005>
36. Lee CG, Park S, Lee SH, Kim H, Park J-W. Social Cognitive Theory and Physical Activity Among Korean Male High-School Students. *Am J Mens Health*. 2018;12(4):973–980. <https://doi.org/10.1177/1557988318754572>
37. Jaakkola T, Hakonen H, Kankaanpää A, Joensuu L, Kulmala J, Kallio J, et al. Longitudinal associations of fundamental movement skills with objectively measured physical activity and sedentariness during school transition from primary to lower secondary school. *J Sci Med Sport*. 2019;22(1):85–90. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.07.012>
38. Leyton M, Batista M, Jiménez-Castuera R. Prediction model of healthy lifestyles in physical education students based on self-determination theory. *Rev Psicodidact Engl Ed*. 2020;25(1):68–75. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2019.05.002>
39. Schmidt M, Blum M, Valkanover S, Conzelmann A. Motor ability and self-esteem: The mediating role of physical self-concept and perceived social acceptance. *Psychol Sport Exerc*. 2015; 17:15–23. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.11.006>
40. Bag S. A Short Review on Structural Equation Modeling: Applications and Future Research Directions. *J Supply Chain Manag Syst*. 2015; 4:64–69. <https://doi.org/10.21863/jscms/2015.4.3.014>
41. Ruiz Díaz MÁ, Pardo Merino A, San Martín Castellanos R. Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del psicólogo*. 2010;31(1):34–45. <https://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1794.pdf>
42. Kline RB. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. Guilford Publications; Fourth Edition 2023. 514 p.
43. Medrano LA, Muñoz-Navarro R. Aproximación conceptual y práctica a los Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Rev Digit Invest. Docencia Univ*. 2017;11(1):219–239. <https://doi.org/10.19083/ridu.11.486>
44. Loehlin JC, Alexander Beaujean A. Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Equation Analysis, Fifth Edition. Taylor & Francis; 2016. 390 p.
45. Aparicio Morales GM. Los modelos de ecuaciones estructurales una revisión histórica sobre sus orígenes y desarrollo. In: Historia de la probabilidad y la estadística (V). Junta de Galicia = Xunta de Galicia; 2011. p.

## 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](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](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](mailto: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.

Incluir el número completo del doi (digital object identifier) de los artículos científicos, revistas completas, etc. El doi es el código alfanumérico que identifica en la web a la referencia. Por ejemplo: <https://doi.org/10.37527/2022.72.3.003>

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.

# 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.

*José Félix Chávez.*  
Universidad Central de Venezuela. 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.

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

*Aurelio López Malo.* Universidad de las Américas Puebla.  
Puebla, México.

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

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

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

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

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

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

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

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

*Hazel Anderson.* Universidad del Zulia. Maracaibo,  
Venezuela.

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

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

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

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

*Iñigo Verdalet Guzmán.* Universidad Veracruzana.  
Veracruz, México.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# Archivos Latinoamericanos de Nutrición

*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 Antímano. 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 73(3). Supl. N° 2, Julio - Septiembre 2023

Contenido

Páginas

## EDITORIAL

### Alimentación saludable y sostenible, un reto de salud multidisciplinar

Angélica Ochoa-Avilés..... 7

## ARTÍCULOS ORIGINALES

### Calidad de los carbohidratos en la dieta de la población urbana costarricense

Marco Vinicio Segura-Buján, Anne Chinnock, Elvira Salas Hidalgo, Georgina Gómez..... 5

### Sostenibilidad alimentaria y prevalencia de consumo de preparaciones tradicionales y típicas en hogares del centro-sur de Chile

Gladys Quezada-Figueroa, Sebastián Riquelme-Riquelme, Javiera Lara-Sanhueza, Danitza Melín-Palma, Addí Navarro-Cruz, Orietta Segura-Badilla..... 16

### Momentos alimentarios de consumo de productos comestibles ultraprocesados durante el día en Antioquia, Colombia

Maria Camila Correa Madrid, Gustavo Cediel..... 24

### Unhealthy food consumption among Ecuadorian children: a cross-sectional study in the context of the school food regulation

Juan Jácome, Samuel Escandón, Alejandro Rodríguez, Carl Lachat, Roberto Aguirre, Wilma Freire, René-Vinicio Sánchez, Susana Andrade, Angélica Ochoa-Avilés..... 35

### Ultra-processed food consumption and nutritional status in Uruguayan and Brazilian children between three to five years

Isabel Pereyra-González, Romina Buffarini, Andrea Gomez, Simone Farías-Antúnez, Andrea Mary Fletcher, Lucía Gómez Garbero, Augusto Ferreira Umpiérrez, Marlos Rodrigues Domingues, Mariângela Freitas da Silveira ..... 47

### Estado nutricional de niños del noroeste de México pre y post pandemia por COVID-19

María Isabel Ortega-Vélez, Karla Alejandra Bon-Padilla, Alma Delia Contreras-Paniagua, Gloria Elena Portillo-Abril, Daniela Guadalupe González-Valencia..... 58

### Temporal trend in the nutritional status of children in a Brazilian metropolis in food and nutrition policies

Luiza Navarro de Azevedo, Caroline de Oliveira Gallo, Patricia Constante Jaime, Larissa Galastri Baraldi..... 65

### Ingesta de alimentos ultraprocesados y circunferencia de cintura según área de residencia en adultos peruanos

Anthony Aquino-Ramírez, Carla Tarazona-Meza, Katherine Curi-Quinto..... 73

### Associação entre insegurança e consumo alimentar em universitários brasileiros durante a pandemia de COVID-19

Lucas de Almeida Moura, Elaine Valdna Oliveira dos Santos, Alisson Diego Machado, Tiago Feitosa da Silva, Fernanda Andrade Martins, Clélia de Oliveira Lyra, Liana Letícia Paulino Galvão, Doroteia Aparecida Höfelmann, Patrícia Simone Nogueira, Dirce Maria Lobo Marchioni, Alanderson Alves Ramalho..... 84

### Transición saludable y sostenible en Argentina

Mariana Albornoz, Sergio Britos..... 92

### Relationship between food environment, social isolation, and diet quality in Brazil

Cláudia Raulino Tramontt, Izabella Bianca Cisterna Melo, Larissa Galastri Baraldi..... 101

### La pandemia de COVID-19 y el cumplimiento de las guías alimentarias en una comunidad universitaria de Chile

Mirta Crovetto M., Sofia Coñuecar S., María José Sepúlveda G., Katherine Concha G. .... 112

### Encuesta a profesionales sobre la nueva base de datos de composición de alimentos de Uruguay

Ingrid Lucía Moreira García, Melani Joana Ferreira Cigliutti, Lía Valentina Machin Sebben, Milena Mariana Caetano Abilleira, Beatriz Leal García, Guadalupe Herrera, Laura Raggio..... 123

### Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la dieta de mujeres adolescentes en áreas rurales de oriente de Guatemala

Andrea Gabriela Alvarez Escobar, Manolo Mazariegos, Marvin Geovany Alvarez Castañeda, Erick Boy..... 131

### Encrucijadas sobre ¿qué vender?: máquinas expendedoras en entornos alimentarios universitarios

Alexandra Pava-Cárdenas, Patricia López-Ramírez, Alba Lucía Rueda Gómez, Pablo Alexander Reyes Gavilán..... 140

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

### Modelos de variables latentes en patrones de alimentación y actividad física en niños/adolescentes: una revisión sistemática

Cisselle Soto, Pablo Lucero, Samuel Escandón, Diego Cabrera, Marlene Cerrada, René Vinicio-Sánchez, Susana Andrade..... 151

## INFORMACION PARA LOS AUTORES

162