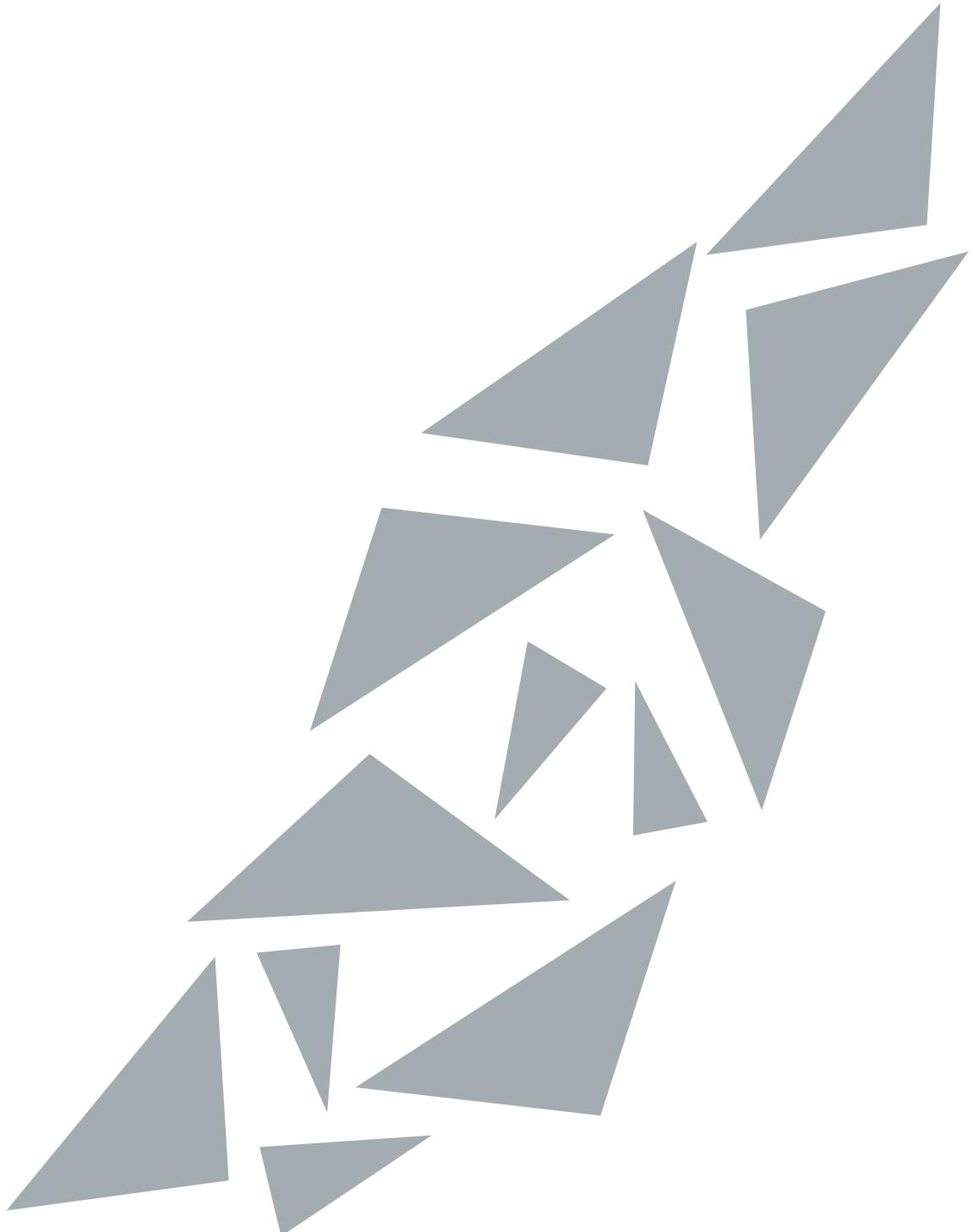


Journal of Behavior and Feeding

Volumen 5. Número 10. Enero - Junio 2026



Journal of Behavior and Feeding

Año 5. Número 10. Enero - Junio de 2026



Journal of
Behavior and
Feeding



Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición

Centro Universitario del Sur

Universidad de Guadalajara

Directorio

Karla Alejandrina Planter Pérez
Rectora general

Héctor Raúl Solís Gadea
Vicerrector ejecutivo

Centro Universitario del Sur
Dante Jaime Haro Reyes
Rector

José de Jesús Chávez Cervantes
Secretario académico

Alma Gabriela Martínez Moreno
Directora del Instituto de Investigaciones en
Comportamiento Alimentario y Nutrición

Journal of Behavior and Feeding. Año 5, número 10, Enero - Junio de 2026. Publicación semestral editada y distribuida por la Universidad de Guadalajara a través del Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición del Centro Universitario del Sur, Avenida Enrique Arreola Silva No. 883, Colonia Centro, C.P. 49000 Ciudad Guzmán, Jalisco, México. Teléfono: +52 341 5752222, ext. 46142. Correo electrónico: revistafeeding@gmail.com. Dirección web: www.jbf.cusur.udg.mx. Editora responsable: Nicoletta Righini. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo número: 04-2022-112812254700-102, ISSN: 2954-4947, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Las opiniones y los comentarios expresados por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.



Comité editorial

Editora General

Dra. Nicoletta Righini - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Editores Ejecutivos

Dr. Carlos Barbosa Alves de Souza - Universidade Federal do Pará, Belem, Brasil

Dr. Juan Argüelles Luis - Universidad de Oviedo, España

Dr. Etienne Challet - INCI, CNRS, Universidad de Estrasburgo, Francia

Dr. Jesús Contreras Hernández - Universidad de Barcelona, España

Dr. Víctor Demaría Pesce - INSERM, París, Francia

Dra. Mónica Katz - Universidad Favaloro, Buenos Aires, Argentina

Dr. Juan Manuel Mancilla Díaz - FESI, Universidad Nacional Autónoma de México

Dra. Alma Gabriela Martínez Moreno - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Dr. José María Martínez Selva - Universidad de Murcia, España

Dr. Luis Alberto Moreno Aznar - Universidad de Zaragoza, España

Dr. Joseph Pavelka, PhD - Mount Royal University, Canadá

Dr. Emilio Ribes Iñesta - CEICAH, Universidad Veracruzana, México

Dr. Jesús Francisco Rodríguez Huertas - INYTA, Universidad de Granada, España

Dr. Juan Carlos Serio Silva - Instituto de Ecología AC, Xalapa, México

Dr. Alfonso Urzúa Morales - Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile

Editores Asesores

Dra. Virginia Gabriela Aguilera Cervantes - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Dra. Marina Liliana González Torres - Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

Dr. Luis Alexis Hernández Palma - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Dra. María del Socorro Herrera Meza - IIP, Universidad Veracruzana, México

Dra. Fatima Ezzahra Housni - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Dra. Claudia Llanes Cañedo - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Dra. Zyanya Reyes Castillo - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Dr. José Guadalupe Salazar Estrada - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Dra. Berenice Sánchez Caballero - Universidad de Guadalajara, México

Dra. Elia Herminia Valdés Miramontes - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Dra. Ana Patricia Zepeda Salvador - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

Asistentes de Publicación

Mtra. en Ling. Ariana Lizeth García Partida - Universidad de Guadalajara, México

M. en C. Darío Israel García Medel - Universidad Nacional Autónoma de México

Índice

Artículos de revisión

Non-surgical aesthetic procedures and eating behavior: A review of motivational and dietary changes associated with body image

Jose Luis Fregoso Sandoval, Jose Roberto Espinoza Villegas, Jassive Sánchez Tovar

1

Optics and photonics for food quality and nutrition

Giancarlo C. Righini

8

Artículos de investigación

Estudio y caracterización de selección de alimentos en hogares mediante el método cualitativo

Madeline de Jesús López Larios, Claudia Llanes Cañedo, Hugo Concepción Rodríguez Chávez, Luis Ángel López Giménez

17

Consumo de bebidas azucaradas, hábitos alimentarios y desigualdades sociales entre adolescentes de Argentina

Matías Salvador Ballesteros, Betina Freidin

25

Mammalian diet as indicator of landscape modification

Emilio Alfonso Suárez-Domínguez, Julliana Barretto, Rodolfo Martínez-Mota

35

Perspectivas de estudiantes del Posgrado IICAN

Intervenciones en el comportamiento alimentario de escolares: Una perspectiva desde la modificación de la conducta

Patricia Martín del Campo Rayas, Iván Alejandro Caldera Zamora

44

Perspectiva sobre la gamificación como estrategia para promover conductas alimentarias adaptativas en niñas y niños escolares

Cinthia Josefina Patricio Contreras, María Jaquelinne Alemán Díaz, Danitza Arévalo Vázquez Lara

51

Reflexiones sobre la efectividad y los desafíos de las intervenciones breves en la modificación de hábitos alimentarios universitarios

Grecia Michel Marín Marín, Yadira Vianet Martínez Vázquez, Fernando Hernández Leonardo

59

Desafíos y oportunidades en la regulación de la alimentación escolar en México

Josué Francisco Emmanuel Hernández Serrano, Emily Margarita Dávalos Escobedo, Fátima Antonia Montes García

73



Non-surgical aesthetic procedures and eating behavior: A review of motivational and dietary changes associated with body image

Procedimientos estéticos no quirúrgicos y comportamiento alimentario: Una revisión de los cambios motivacionales y dietéticos asociados a la imagen corporal

Jose Luis Fregoso Sandoval^{1,*} , Jose Roberto Espinoza Villegas² , Jassive Sánchez Tovar¹ 

¹Lilova Aesthetics Institute, Ciudad Guzmán, Jalisco, México

²Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN), Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán, Jalisco, México

*Corresponding autor: Calle Lázaro Cárdenas 17, Col. Centro, 49000, Ciudad Guzmán, Jalisco, México. Tel. +52 (317) 111 4867. drfregoso@hotmail.com

Review Article

Abstract

Non-surgical aesthetic procedures have expanded steadily and raise important questions about their links to eating behavior. This narrative review synthesizes evidence from PubMed, Scopus, and Web of Science (2014–2025) to examine how post-procedure body-image changes relate to dietary motivation, eating styles, and risk of eating psychopathology. Direct empirical data on dietary modifications after treatment are limited, partly because body-contouring trials neutralize diet to isolate device effects and facial studies prioritize patient-reported outcomes such as quality of life and body image. Nevertheless, converging findings indicate that body dissatisfaction and intensive social-media exposure are associated with greater eating dysregulation, whereas body-image flexibility and intuitive eating relate to better well-being and fewer risky behaviors. We propose two plausible trajectories after treatment: sustainable nutritional adjustments among individuals who consolidate a more positive body image, and restrictive or compensatory patterns among those with persistent body dissatisfaction or dysmorphic traits. Clinically, brief validated screening for eating disorders and body dysmorphic disorder, together with peri-procedural nutritional assessment and counseling, is advisable. Research gaps and an agenda are outlined, prioritizing pre-post cohorts with follow-up, standardized dietary outcomes, and measurement of sociocultural context to estimate the magnitude and direction of change more precisely.

Keywords: eating behavior, non-surgical aesthetic procedures, body image, body dysmorphic disorder, intuitive eating

Resumen

Los procedimientos estéticos no quirúrgicos se han expandido de forma sostenida y plantean preguntas relevantes sobre sus vínculos con la conducta alimentaria. Esta revisión narrativa sintetiza evidencia de PubMed, Scopus y Web of Science (2014–2025) para examinar cómo los cambios en la imagen corporal posteriores al procedimiento se relacionan con la motivación dietética, los estilos de alimentación y el riesgo de psicopatología alimentaria. Los datos empíricos directos sobre modificaciones dietéticas tras el tratamiento son limitados, en parte porque los ensayos de contorno corporal suelen neutralizar la dieta para aislar los efectos del dispositivo y los estudios faciales priorizan desenlaces autorreportados como calidad de vida e imagen corporal. No obstante, hallazgos convergentes indican que la insatisfacción corporal y la exposición intensa a redes sociales se asocian con mayor desregulación alimentaria, mientras que la flexibilidad de la imagen corporal y la alimentación intuitiva se relacionan con mayor bienestar y menos conductas de riesgo. Proponemos dos trayectorias plausibles tras el tratamiento: ajustes nutricionales sostenibles en personas que consolidan una imagen corporal más positiva, y patrones restrictivos o compensatorios en quienes presentan insatisfacción corporal persistente



Copyright: © 2026 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

o rasgos dismórficos. En la práctica clínica, se recomienda un tamizaje breve y validado de trastornos de la conducta alimentaria y trastorno dismórfico corporal, junto con valoración y consejería nutricional peri-procedimiento. Se describen brechas y una agenda de investigación, priorizando cohortes pre-pos con seguimiento, desenlaces dietéticos estandarizados y medición del contexto sociocultural para estimar con mayor precisión la magnitud y dirección del cambio.

Palabras clave: conducta alimentaria, procedimientos estéticos no quirúrgicos, imagen corporal, trastorno dismórfico corporal, alimentación intuitiva

Introduction

Over the last two decades, non-surgical aesthetic procedures, such as dermal fillers, botulinum toxin injections, biostimulators, mesotherapy, and various forms of device-based body contouring, have experienced sustained global growth (International Society of Aesthetic Plastic Surgery, 2023; Sarwer, 2019). This phenomenon responds to interrelated factors, such as the development of minimally invasive technologies that offer visible results with increasingly short recovery times and a lower perceived risk than surgery; moreover, recent reports show steady increases in the demand for and volume of minimally invasive procedures at the international level (American Society of Plastic Surgeons, 2023). Constant exposure to beauty ideals in the media and on social networks intensifies social comparison and is associated with greater body dissatisfaction and risky eating behaviors; in addition, the use of "selfies" and filters has been linked to distortion of self-image and to the motivation to undergo cosmetic procedures (Jiotsa et al., 2021; Rajanala et al., 2018).

In this context, non-surgical aesthetics has direct implications for nutrition, psychology, and public health: body dissatisfaction is related to maladaptive eating styles and, among patients seeking aesthetic treatments, clinically relevant prevalences of eating disorders have been described, which justifies screening strategies and interdisciplinary support (Eck et al., 2022; Zimmer et al., 2022).

The literature describes a psychological and behavioral bridge between changes in appearance and eating habits. Body dissatisfaction is associated with maladaptive eating styles, such as rigid restriction or emotional eating, and with poorer perceived health, whereas intuitive eating shows inverse relations with eating psychopathology and direct relations with indicators of body image and well-being (Eck et al., 2022; Linardon et al., 2021). These findings make it possible to hypothesize that, after non-surgical aesthetic procedures, a subset of patients attempts to maintain results through structured dietary changes, whereas another subgroup with greater body distress may shift toward risky eating patterns (Hazzard et al., 2021).

When compared with better-studied scenarios, such as bariatric surgery, intense behavioral changes and even the emergence or recurrence of eating-disorder symptoms have been documented in the postoperative period, underscoring the relevance of psychological and dietary components in the clinical trajectory (Taba et al., 2021). In the non-surgical domain, elevated prevalences of signs of body dysmorphic disorder have been described among individuals seeking cosmetic treatments, a profile that can amplify unrealistic expectations and favor problematic dietary strategies; moreover, among patients requesting aesthetic procedures, clinically relevant rates of eating disorders have been reported, which justifies rigorous evaluation and interdisciplinary follow-up (Pikoos et al., 2021; Zimmer et al., 2022).

Based on this panorama, the present review synthesizes

the evidence on motivational and dietary changes associated with non-surgical aesthetic procedures in adult populations, articulates psychological mechanisms such as body image, body dysmorphic disorder, and internalization of the aesthetic ideal with their manifestations in eating behavior, and discusses clinical implications for nutrition, psychology, and aesthetic practice. It also highlights possible protective and supportive factors, such as intuitive-eating approaches, and outlines lines of research oriented toward longitudinal studies and the integration of screening for eating disorders and body dysmorphic disorder in aesthetic care (Hazzard et al., 2021; Sarwer, 2019; Zimmer et al., 2022).

Methods

This review adopts a narrative approach and was guided by the SANRA (Scale for the Assessment of Narrative Review Articles) recommendations to strengthen the quality, clarity, and methodological transparency of narrative synthesis (Baethge et al., 2019). In addition, selected PRISMA 2020 reporting items were incorporated solely to enhance transparency of the search and study-selection process (e.g., databases searched, time window, eligibility criteria, screening procedure, and documentation of reasons for exclusion) (Page et al., 2021). Accordingly, the manuscript does not claim to be a full systematic review or meta-analysis; evidence was synthesized narratively and thematically. PubMed/MEDLINE, Scopus, and Web of Science were consulted, with a time window from 2014 to 2025 and no geographic restrictions, using combinations of free-text and MeSH terms related to non-surgical aesthetic procedures, body image, eating behavior, and motivation. The choice of a narrative design is grounded in the conceptual and methodological heterogeneity of the field and in the need to integrate findings from observational studies and clinical work in non-surgical aesthetics, adhering to quality criteria for narrative reviews and modern reporting guidance (Baethge et al., 2019; Page et al., 2021).

Eligibility criteria and selection process

We included peer-reviewed empirical studies conducted in adults (≥ 18 years) that examined the relationship between non-surgical aesthetic procedures and body image and/or motivational variables alongside eating-behavior outcomes, or that reported disordered-eating indicators among individuals seeking aesthetic treatments. For the purpose of this review, non-surgical aesthetic procedures were operationally defined as cosmetic interventions that do not involve open surgery or tissue excision, including injectable procedures (e.g., botulinum toxin, dermal fillers, and other injectable biostimulatory agents), minimally invasive aesthetic techniques where applicable, and dermatologic or device-assisted procedures aimed at aesthetic improvement (e.g., chemical peels, microneedling, laser/light-based therapies, radiofrequency, cryolipolysis, and other non-surgical body-contouring technologies). Studies were considered eligible when they reported at least one eating-

related variable such as dietary restraint/restriction, binge eating, emotional eating, compensatory behaviors, disordered-eating symptoms, or eating-disorder diagnosis/prevalence, and these outcomes were deemed relevant when assessed via validated instruments, clinical diagnosis/screening, or explicit operational definitions provided by the original authors.

Eligible designs included observational and interventional studies (e.g., cross-sectional, case-control, cohort/longitudinal studies, and clinical/interventional studies when available). We excluded non-peer-reviewed materials (e.g., conference abstracts, dissertations, editorials), case reports/case series that did not provide pertinent eating-behavior information, and studies focused exclusively on bariatric or other surgical procedures when they did not offer non-surgical-specific analyses. Searches covered the period 2014–2025 to reflect contemporary practice in non-surgical aesthetics and the modern sociocultural context influencing body image and eating behavior. Screening and full-text assessment were conducted in English and Spanish when available to the review team; studies in other languages were excluded if reliable full-text assessment was not feasible. Two reviewers independently screened titles/abstracts and full texts, resolving discrepancies by consensus, and documented reasons for exclusion.

The study-selection process is summarized in a flow diagram adapted from the PRISMA 2020 structure for transparency (Figure 1), including records identified, duplicates removed, records screened, full texts assessed, reasons for exclusion, and the final number of studies included. After screening and eligibility assessment, 25 studies met the inclusion criteria and were included in the narrative synthesis (Figure 1) (Page et al., 2021).

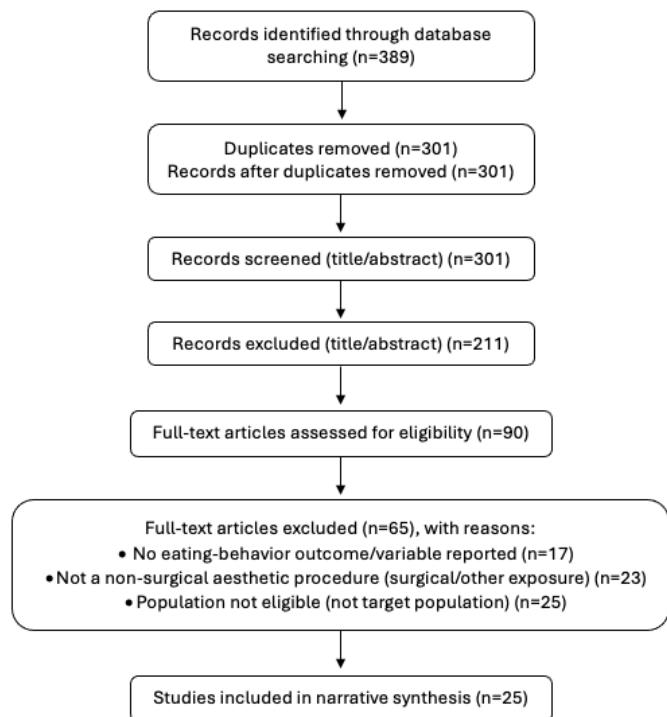


Figure 1. Study selection flow diagram.

Data extraction and quality appraisal

From each study we extracted design, country and setting, sample characteristics, type of non-surgical procedure, measures of body image, motivation and eating-behavior outcomes, as well as follow-up period when available.

Methodological quality was appraised according to design. For cross-sectional studies, the AXIS tool was used. For non-randomized observational comparative studies, ROBINS-I risk-of-bias domains were considered, integrating qualitative appraisal into the interpretation of results and the strength of conclusions. Synthesis was conducted narratively, grouping findings by conceptual themes and highlighting consistencies, discrepancies, and research gaps (Downes et al., 2016; Schünemann et al., 2019; Sterne et al., 2016).

Results

Study selection and characteristics

The database search identified 389 records. After removing duplicates (n = 88), 301 records were screened by title and abstract, and 90 full-text articles were assessed for eligibility. In total, 25 studies met the inclusion criteria and were included in the narrative synthesis.

Overall, the included studies comprised predominantly observational designs (cross-sectional and, to a lesser extent, longitudinal reports) in adult samples, frequently drawn from aesthetic-treatment-seeking settings or community/online populations relevant to appearance-related motivations. The evidence covered a range of non-surgical aesthetic exposures, including minimally invasive facial treatments (e.g., injectables and other office-based procedures) and non-invasive, device-based approaches for cosmetic improvement or body contouring. Across studies, body-image constructs (e.g., body dissatisfaction, dysmorphic concerns, and appearance-based comparison) were examined alongside eating-related outcomes, including disordered eating symptoms or screening, dietary restraint, binge/emotional eating patterns, and related motivational/dietary behaviors.

The internalization of appearance ideals and constant social comparison on networks increase body dissatisfaction and constitute a pathway toward risky eating behaviors; in addition, habitual use of selfies and filters is associated with distortions of self-image that can heighten motivation to seek cosmetic procedures, integrating a cognitive-affective circuit in which perceived improvement in appearance acts as a short-term reinforcer while eating regulation attempts to sustain visible changes (Jiotsa et al., 2021; Rajanala et al., 2018; Sarwer, 2019).

Among patients seeking non-surgical cosmetic treatments, the presence of traits or diagnoses compatible with body dysmorphic disorder has been documented at elevated prevalences and is linked to unrealistic expectations and greater emotional vulnerability, conditions that may translate into rigid or compensatory dietary strategies to "maintain" aesthetic results and into a higher likelihood of eating psychopathology when these expectations are not met (Kaleeny et al., 2024; Pikoos et al., 2021; Zimmer et al., 2022).

There are, however, potentially protective psychological factors. Intuitive eating shows inverse associations with eating psychopathology and positive associations with well-being and body image in meta-analyses and longitudinal studies, suggesting that interventions aimed at making the relationship with food and the body more flexible could modulate the impact of aesthetic intervention on eating behavior and favor more adaptive trajectories after the procedure (Hazzard et al., 2021; Linardon et al., 2021; Messer et al., 2023).

Importantly, the evidence base differs by anatomical target and study purpose. Studies of facial, minimally invasive procedures (e.g., injectables and other office-based

treatments) predominantly prioritize patient-reported outcomes, such as satisfaction, quality of life, and psychosocial functioning, often measured with instruments like FACE-Q, whereas explicit dietary intake, adherence, or eating-style outcomes are rarely included as primary endpoints. In contrast, studies of non-surgical body-contouring procedures frequently standardize or actively control diet and weight (e.g., instructing participants not to modify diet/lifestyle and to maintain weight within predefined margins) to isolate the device effect. This methodological divergence strengthens internal validity for procedure-related outcomes, but can attenuate the detection of naturally occurring post-procedure eating-behavior changes and therefore should be considered when interpreting the scope and limits of available findings.

Methodological note on heterogeneity

Because the literature on non-surgical aesthetic procedures and eating-related outcomes is methodologically diverse and still developing, this narrative review synthesized evidence across available designs (e.g., cross-sectional observational studies, prospective reports, and interventional trials when present) to identify convergent patterns rather than to estimate pooled effect sizes. This heterogeneity precluded quantitative synthesis and requires cautious interpretation: cross-sectional findings cannot establish causality, and trials that control diet/weight to isolate procedure effects may underestimate spontaneous changes in eating behavior. Accordingly, conclusions are framed as thematic, hypothesis-generating inferences grounded in the consistency of signals across study types and appraisal-informed interpretation.

Reported dietary changes after non-surgical procedures

Direct evidence quantifying changes in eating behavior after non-surgical aesthetic procedures is limited. Most studies focus on patient-reported outcomes and use scales such as FACE-Q, where consistent increases in facial satisfaction, psychological well-being, and social functioning are observed after neuromodulators and fillers, but intake, dietary adherence, or eating styles are rarely measured explicitly as primary endpoints (Ascher et al., 2020; Ottenhof et al., 2022; Qureshi et al., 2017).

In non-surgical body contouring, cryolipolysis trials often neutralize the dietary component to isolate the device effect, for example by instructing participants not to make relevant changes in diet or lifestyle and to maintain weight within narrow margins during follow-up. This control increases the internal validity of the procedure effect but reduces the likelihood of detecting eating changes that occur naturally after treatment, which partly explains the paucity of data on post-procedure dietary modifications in this area (Ingargiola et al., 2015; Kilmer et al., 2016).

These design decisions justify incorporating nutritional and behavioral outcomes in future research, as dietary status influences wound healing, aesthetic results, and possibly the sustainability of perceived change. Recent reviews in plastic surgery, aesthetic dermatology, and minimally invasive procedures recommend evaluating and optimizing nutritional status in the peri-procedural period and during aesthetic care, which supports integrating standardized measurements of eating behavior and nutritional counseling into research protocols and clinical practice for non-surgical procedures (Roy et al., 2018; Seth et al., 2024; Vitagliano et al., 2023).

Mediators and moderators of dietary change after non-surgical procedures

Dietary changes following a non-surgical aesthetic intervention likely depend on psychological mediators identified in the literature on body image and eating. Body-image flexibility and intuitive eating are associated with lower eating psychopathology and better well-being and prospectively predict fewer risky behaviors, suggesting a protective effect that could modulate the direction of behavioral change after the procedure (Braun et al., 2021; Hazzard et al., 2021; Linardon, 2021).

There are also vulnerability factors that may steer these changes toward maladaptive trajectories. Individuals seeking non-surgical cosmetic procedures show elevated prevalences of dysmorphic traits and a higher risk of unrealistic expectations; moreover, exposure to social networks and frequent appearance comparison are associated with greater body dissatisfaction, creating a context conducive to rigid or compensatory dietary (Jiotsa et al., 2021; Kaleeny et al., 2024; Pikoos et al., 2021).

These findings support a clinical moderation hypothesis: patients with greater resources in body-image flexibility and intuitive eating would tend to adopt sustainable nutritional adjustments to maintain results, whereas those with greater body distress or dysmorphic traits could shift toward risky patterns. Hence the relevance of integrating systematic screening for eating psychopathology and body dysmorphic disorder into the aesthetic care pathway, together with brief interventions geared toward intuitive eating and psychoeducation on body image, to promote adaptive trajectories after the intervention (Barone et al., 2024; Hazzard et al., 2021; Rück et al., 2024).

Clinical risks and paradoxes

Although many patients report greater satisfaction with appearance and well-being after non-surgical procedures, a relevant fraction presents psychological vulnerabilities that may push eating behavior toward maladaptive patterns. Clinically significant prevalences of eating disorders and psychiatric comorbidity have been documented in aesthetic contexts, suggesting that perceived improvement in appearance does not necessarily translate into healthy regulation of intake (Zimmer et al., 2022). The presence of traits or diagnoses compatible with body dysmorphic disorder is particularly problematic because it amplifies unrealistic expectations and reinforces rigid body-control strategies, including dietary restriction, with estimated prevalences near one-fifth in aesthetic populations and with high figures specifically in non-surgical settings (Kaleeny et al., 2024; Pikoos et al., 2021). In addition, the sociocultural environment that fuels aesthetic demand, especially intensive use of social networks and "fitspiration" content, is associated with greater body dissatisfaction and higher risk of eating psychopathology, creating fertile ground for extreme dietary responses in the attempt to maintain results (Jerónimo & Carraça, 2022; Jiotsa et al., 2021; Yurdaş-Depboylu et al., 2022).

Research gaps and future agenda

Direct literature measuring changes in diet, adherence, or eating styles after non-surgical procedures remains scarce, in part because many trials control or neutralize the dietary component to isolate the device effect. Longitudinal studies are needed that integrate standardized measures of eating behavior and body image before and after the intervention,

together with clinical and quality-of-life outcomes. In aesthetic clinical practice, it is reasonable to incorporate brief, validated screening for eating disorders, for example with the SCOFF (Sick, Control, One Stone, Fat, Food), and for body dysmorphic disorder, for example with the BDDQ-DV (Body Dysmorphic Disorder Questionnaire), as well as established instruments for eating psychopathology such as the EDE-Q (Eating Disorder Examination–Questionnaire), so that teams can identify needs for nutritional and psychological support in a timely manner and evaluate the impact of interventions on eating behavior (Czerniecka et al., 2023; Jennings et al., 2017; Morgan et al., 1999, 2000).

Discussion

The assembled evidence suggests two plausible trajectories after a non-surgical aesthetic intervention. In patients who experience a stable improvement in body image, indirect signals consistent with greater self-care can be observed that could include sustainable nutritional adjustments, whereas in those with persistent body dissatisfaction or unrealistic expectations the likelihood of rigid or compensatory dietary strategies increases. This interpretation is consistent with the association between body dissatisfaction and maladaptive eating styles, and with the protective role of intuitive eating in both meta-analyses and longitudinal studies, which show fewer risky eating behaviors and better psychological health when a flexible relationship with food and the body is encouraged (Eck et al., 2022; Hazzard et al., 2021; Linardon et al., 2021).

Comparison with surgical contexts reinforces the importance of psychological and dietary components. The bariatric surgery literature documents the emergence or recurrence of eating-disorder symptoms during follow-up, underscoring that bodily change by itself does not guarantee healthy regulation of intake and that motivational and coping factors are determinants of the subsequent trajectory (Taba et al., 2021). In non-surgical aesthetics, elevated prevalences of traits and diagnoses compatible with body dysmorphic disorder have been described among treatment seekers; this profile is associated with unrealistic expectations, greater distress, and poorer behavioral adjustment, and psychological outcomes after cosmetic procedures are unpredictable or poor when dysmorphia is present, such that cosmetic treatment is not recommended as an intervention in these cases (Kaleeny et al., 2024; Pikoos et al., 2021; Rück et al., 2024).

The sociocultural environment that fuels aesthetic demand also interacts with eating behavior. Intensive social-media use increases social comparison and is associated with greater body dissatisfaction and drive for thinness; moreover, recent years have seen increases in indicators of eating psychopathology in populations with high exposure to image-based platforms, suggesting that patients who seek non-surgical procedures may arrive with a preexisting load of risk that should be identified prior to intervention (Jiotsa et al., 2021; Sanzari et al., 2023). This convergence justifies that clinical teams systematically explore the relationship between aesthetic motivations, social-media use, and eating regulation, considering that these factors may modulate the direction of dietary change after the procedure.

Another important limitation for interpreting dietary changes is methodological. Many non-surgical body-contouring trials deliberately control or neutralize diet to isolate the device effect, for example by instructing

participants to maintain stable weight or to avoid relevant lifestyle changes during follow-up. This improves internal validity for local efficacy but reduces the likelihood of detecting eating changes that naturally occur after treatment and perpetuates the lack of direct evidence on post-procedure dietary modifications; the cryolipolysis literature illustrates this dilemma well (Kilmer et al., 2016; Krueger et al., 2014). In parallel, facial studies rely largely on patient-reported outcomes with instruments such as FACE-Q, which show consistent gains in satisfaction, psychological well-being, and social domains after neuromodulators and fillers, but rarely include nutritional endpoints, limiting inference about eating behavior (Ascher et al., 2019; Ottenhof et al., 2022).

From these convergences direct clinical implications arise. First, it is prudent to incorporate brief, validated screening for eating psychopathology and body dysmorphic disorder into aesthetic assessment, using tools feasible in clinic such as the SCOFF for eating disorders and the BDDQ-DV for dysmorphia, and complementing with established measures of eating psychopathology when pertinent, such as the EDE-Q, to establish a baseline useful for follow-up (Czerniecka et al., 2023; Jennings & Phillips, 2017; Morgan et al., 1999). Second, integrating peri-procedural nutritional counseling is consistent with the plastic-surgery and dermatology literature, where nutritional status affects wound healing, aesthetic results, and patient experience; therefore, dietary assessment and nutrition education should be considered standard components of care in non-surgical procedures (Roy et al., 2018; Seth et al., 2024). Third, there are opportunities for psychological interventions aimed at strengthening protective factors; intuitive eating and related constructs have been linked to better well-being, fewer dysregulated behaviors, and, in some studies, better diet quality, suggesting that brief psychoeducational interventions could favor adaptive trajectories after aesthetic intervention (Braun et al., 2021; Christoph et al., 2021; Hazzard et al., 2021).

Pre-post cohorts with at least three to six months of follow-up are needed that integrate standardized measures of body image and eating behavior together with clinical and quality-of-life outcomes, explicitly recording the social-media context and patient expectations. In body-contouring studies, it is advisable to compare arms with dietary control versus usual-practice arms to estimate the effect of procedures on real eating changes. In facial studies based on FACE-Q, it will be essential to add modules or parallel instruments for eating behavior and motivation, so that improvements in body image can be linked to changes in intake, adherence, and eating styles. This integration would allow a shift from indirect inferences to causal estimates and would open the door to combined aesthetic-nutrition-psychology interventions that optimize the sustainability of results in the medium term (Ascher et al., 2019; Linardon et al., 2021; Ottenhof et al., 2022).

Conclusions

These findings indicate that non-surgical aesthetic intervention intersects with eating behavior through identifiable psychological pathways. In individuals who report a stable improvement in body image after the procedure, it is plausible to observe more sustainable nutritional adjustments, whereas in those with persistent body distress or unrealistic expectations there is an increased risk of rigid or compensatory dietary strategies. This pattern is consistent with the association between body dissatisfaction and maladaptive

eating styles and with evidence that intuitive eating is linked to lower eating psychopathology and better well-being in meta-analyses and longitudinal studies (Eck et al., 2022; Hazzard et al., 2020; Linardon, 2021). In populations seeking aesthetic treatments, relevant prevalences of symptoms or diagnoses of body dysmorphic disorder and eating disorders have been described, reinforcing the relevance of screening strategies and interdisciplinary support from the pre-procedure phase (Kaleeny et al., 2024; Pikoos et al., 2021; Zimmer et al., 2022). In clinical practice, integrating dietary assessment and nutritional counseling is consistent with the plastic-surgery and dermatology literature, in which nutritional status influences wound healing and aesthetic outcomes, making it reasonable to consider nutritional and psychoeducational intervention as standard components of care in non-invasive aesthetics (Roy et al., 2018; Seth et al., 2024).

Limitations

Interpretation of the relationship between non-surgical procedures and dietary changes is constrained by methodological limits of the available evidence. Many body-contouring trials control or neutralize diet to isolate the device effect, which prevents capturing dietary modifications that occur naturally after treatment and creates a gap in direct data on intake, adherence, or eating styles during follow-up (Krueger et al., 2014; Kilmer et al., 2016). In facial procedures, outcomes are often based on patient-reported measures of quality of life and body image such as FACE-Q and rarely incorporate nutritional results, which limits causal inference about eating behavior (Ascher et al., 2019; Ottenhof et al., 2022). Added to this are heterogeneous designs and samples, the predominance of cross-sectional studies susceptible to confounding and selection bias, and the scarcity of prolonged follow-up to assess sustainability of change. Likewise, the influence of the sociocultural context and intensive social-media use on appearance-based comparison and eating psychopathology introduces confounders that are seldom measured in a standardized manner, suggesting the need for protocols that incorporate these variables systematically (Jiotsa et al., 2021). Taken together, longitudinal pre-post research is required with standardized measurements of body image and eating behavior, incorporation of brief validated screenings for eating disorders and body dysmorphic disorder, and designs that compare usual practice versus dietary control to estimate more precisely the direction and magnitude of changes (Czernecka et al., 2023; Morgan et al., 1999).

References

- American Society of Plastic Surgeons. (2023). *Plastic Surgery Statistics Report*. Plasticsurgery.org. <https://www.plasticsurgery.org/documents/news/statistics/2023/plastic-surgery-statistics-report-2023.pdf>
- Ascher, B., Rzany, B., Kestemont, P., Hilton, S., Heckmann, M., Bodokh, I., Noah, E. M., Boineau, D., Kerscher, M., Volteau, M., Le Berre, P., & Picaut, P. (2020). Significantly increased patient satisfaction following liquid formulation AbobotulinumtoxinA treatment in glabellar lines: FACE-Q outcomes from a Phase 3 clinical trial. *Aesthetic Surgery Journal*, 40(9), 1000–1008. <https://doi.org/10.1093/asj/sjz248>
- Baethge, C., Goldbeck-Wood, S., & Mertens, S. (2019). SANRA-a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review*, 4(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8>
- Barone, M., De Bernardis, R., Salzillo, R., & Persichetti, P. (2024). Eating disorders and aesthetic plastic surgery: A systematic review of the literature. *Aesthetic Plastic Surgery*, 48(15), 2861–2871. <https://doi.org/10.1007/s00266-024-04020-2>
- Braun, T. D., Unick, J. L., Abrantes, A. M., Dalrymple, K., Conboy, L. A., Schifano, E., Park, C. L., & Lazar, S. W. (2022). Intuitive eating buffers the link between internalized weight stigma and body mass index in stressed adults. *Appetite*, 169, 105810. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105810>
- Christoph, M. J., Hazzard, V. M., Järvelä-Reijonen, E., Hooper, L., Larson, N., & Neumark-Sztainer, D. (2021). Intuitive eating is associated with higher fruit and vegetable intake among adults. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 53(3), 240–245. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.11.015>
- Czernecka, A., Baran, W., Szepietowski, J., & Batycka-Baran, A. (2023). Body Dysmorphic Disorder Questionnaire-Dermatology Version (BDD-DV): formation and validation of the Polish language version. *Postepy Dermatologii i Alergologii*, 40(3), 421–426. <https://doi.org/10.5114/ada.2023.128974>
- Downes, M. J., Brennan, M. L., Williams, H. C., & Dean, R. S. (2016). Development of a critical appraisal tool to assess the quality of cross-sectional studies (AXIS). *BMJ Open*, 6(12), e011458. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011458>
- Eck, K. M., Quick, V., & Byrd-Bredbenner, C. (2022). Body dissatisfaction, eating styles, weight-related behaviors, and health among young women in the United States. *Nutrients*, 14(18), 3876. <https://doi.org/10.3390/nu14183876>
- Hazzard, V. M., Telke, S. E., Simone, M., Anderson, L. M., Larson, N. I., & Neumark-Sztainer, D. (2021). Intuitive eating longitudinally predicts better psychological health and lower use of disordered eating behaviors: findings from EAT 2010-2018. *Eating and Weight Disorders: EWD*, 26(1), 287–294. <https://doi.org/10.1007/s40519-020-00852-4>
- Ingargiola, M. J., Motakef, S., Chung, M. T., Vascone, H. C., & Sasaki, G. H. (2015). Cryolipolysis for fat reduction and body contouring: safety and efficacy of current treatment paradigms. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 135(6), 1581–1590. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001236>
- International Society of Aesthetic Plastic Surgery. (2023). *International Survey on Aesthetic/Cosmetic Procedures Performed in 2023*. Isaps.org. https://www.isaps.org/media/rxnfqibn/isaps-global-survey_2023.pdf
- Jennings, K. M., & Phillips, K. E. (2017). Eating disorder examination- questionnaire (EDE-Q): Norms for clinical sample of female adolescents with anorexia nervosa. *Archives of Psychiatric Nursing*, 31(6), 578–581. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2017.08.002>
- Jerónimo, F., & Carraça, E. V. (2022). Effects of fitspiration content on body image: a systematic review. *Eating and Weight Disorders: EWD*, 27(8), 3017–3035. <https://doi.org/10.1007/s40519-022-01505-4>
- Jiotsa, B., Naccache, B., Duval, M., Rocher, B., & Grall-Bronnec, M. (2021). Social media use and body image disorders: Association between frequency of comparing one's own physical appearance to that of people being followed on social media and Body Dissatisfaction and drive for thinness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 2880. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062880>
- Kaleeny, J. D., & Janis, J. E. (2024). Body dysmorphic disorder

- in aesthetic and reconstructive plastic surgery-A systematic review and meta-analysis. *Healthcare*, 12(13), 1333. <https://doi.org/10.3390/healthcare12131333>
- Kilmer, S. L., Burns, A. J., & Zelickson, B. D. (2016). Safety and efficacy of cryolipolysis for non-invasive reduction of submental fat:safety and efficacy of submental cryolipolysis. *Lasers in Surgery and Medicine*, 48(1), 3–13. <https://doi.org/10.1002/lsm.22440>
- Krueger, N., Mai, S. V., Luebberding, S., & Sadick, N. S. (2014). Cryolipolysis for noninvasive body contouring: clinical efficacy and patient satisfaction. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 7, 201–205. <https://doi.org/10.2147/CCID.S44371>
- Linardon, J., Tylka, T. L., & Fuller-Tyszkiewicz, M. (2021). Intuitive eating and its psychological correlates: A meta-analysis. *The International Journal of Eating Disorders*, 54(7), 1073–1098. <https://doi.org/10.1002/eat.23509>
- Messer, M., Lee, S., & Linardon, J. (2023). Longitudinal association between self-compassion and intuitive eating: Testing emotion regulation and body image flexibility as mediating variables. *Journal of Clinical Psychology*, 79(11), 2625–2634. <https://doi.org/10.1002/jclp.23569>
- Morgan, J. F., Reid, F., & Lacey, J. H. (1999). The SCOFF questionnaire: assessment of a new screening tool for eating disorders. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 319(7223), 1467–1468. <https://doi.org/10.1136/bmj.319.7223.1467>
- Ottenhof, M. J., Veldhuizen, I. J., Hensbergen, L. J. V., Blankensteijn, L. L., Brumer, W., Lei, B. V., Hoogbergen, M. M., Hulst, R. R. W. J., & Sidey-Gibbons, C. J. (2022). The use of the FACE-Q aesthetic: A narrative review. *Aesthetic Plastic Surgery*, 46(6), 2769–2780. <https://doi.org/10.1007/s00266-022-02974-9>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pikoos, T. D., Rossell, S. L., Tzimas, N., & Buzwell, S. (2021). Is the needle as risky as the knife? The prevalence and risks of body dysmorphic disorder in women undertaking minor cosmetic procedures. *The Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 55(12), 1191–1201. <https://doi.org/10.1177/0004867421998753>
- Qureshi, A. A., Parikh, R. P., Sharma, K., Myckatyn, T. M., & Tenenbaum, M. M. (2017). Nonsurgical facial rejuvenation: Outcomes and safety of neuromodulator and soft-tissue filler procedures performed in a resident cosmetic clinic. *Aesthetic Plastic Surgery*, 41(5), 1177–1183. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-0892-1>
- Rajanala, S., Maymone, M. B. C., & Vashi, N. A. (2018). Selfies-living in the era of filtered photographs. *JAMA Facial Plastic Surgery*, 20(6), 443–444. <https://doi.org/10.1001/jamafacial.2018.0486>
- Roy, M., Perry, J. A., & Cross, K. M. (2018). Nutrition and the plastic surgeon: Possible interventions and practice considerations. *Plastic and Reconstructive Surgery: Global Open*, 6(8), e1704. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000001704>
- Rück, C., Mataix-Cols, D., Feusner, J. D., Shavitt, R. G., Veale, D., Krebs, G., & Fernández de la Cruz, L. (2024). Body dysmorphic disorder. *Nature Reviews. Disease Primers*, 10(1), 92. <https://doi.org/10.1038/s41572-024-00577-z>
- Sanzari, C. M., Gorrell, S., Anderson, L. M., Reilly, E. E., Niemiec, M. A., Orloff, N. C., Anderson, D. A., & Hormes, J. M. (2023). The impact of social media use on body image and disordered eating behaviors: Content matters more than duration of exposure. *Eating Behaviors*, 49(101722), 101722. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2023.101722>
- Sarwer, D. B. (2019). Body image, cosmetic surgery, and minimally invasive treatments. *Body Image*, 31, 302–308. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2019.01.009>
- Schünemann, H. J., Cuello, C., Akl, E. A., Mustafa, R. A., Meerpohl, J. J., Thayer, K., Morgan, R. L., Gartlehner, G., Kunz, R., Katikireddi, S. V., Sterne, J., Higgins, J. P., Guyatt, G., & GRADE Working Group. (2019). GRADE guidelines: 18. How ROBINS-I and other tools to assess risk of bias in nonrandomized studies should be used to rate the certainty of a body of evidence. *Journal of Clinical Epidemiology*, 111, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2018.01.012>
- Seth, I., Lim, B., Cevik, J., Gracias, D., Chua, M., Kenney, P. S., Rozen, W. M., & Cuomo, R. (2024). Impact of nutrition on skin wound healing and aesthetic outcomes: A comprehensive narrative review. *JPRAS Open*, 39, 291–302. <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2024.01.006>
- Sterne, J. A., Hernán, M. A., Reeves, B. C., Savović, J., Berkman, N. D., Viswanathan, M., Henry, D., Altman, D. G., Ansari, M. T., Boutron, I., Carpenter, J. R., Chan, A.-W., Churchill, R., Deeks, J. J., Hróbjartsson, A., Kirkham, J., Jüni, P., Loke, Y. K., Pigott, T. D., ... Higgins, J. P. (2016). ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 355, i4919. <https://doi.org/10.1136/bmj.i4919>
- Taba, J. V., Suzuki, M. O., Nascimento, F. S. do, Iuamoto, L. R., Hsing, W. T., Pipek, L. Z., Carneiro-D'Albuquerque, L. A., Meyer, A., & Andraus, W. (2021). The development of feeding and eating disorders after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13(7), 2396. <https://doi.org/10.3390/nu13072396>
- Vitagliano, T., Garieri, P., Lascala, L., Ferro, Y., Doldo, P., Pujia, R., Pujia, A., Montalcini, T., Greco, M., & Mazza, E. (2023). Preparing patients for cosmetic surgery and aesthetic procedures: Ensuring an optimal nutritional status for successful results. *Nutrients*, 15(2), 352. <https://doi.org/10.3390/nu15020352>
- Yurdaş-Depboylu, G., Kaner, G., & Özçakal, S. (2022). The association between social media addiction and orthorexia nervosa, eating attitudes, and body image among adolescents. *Eating and Weight Disorders: EWD*, 27(8), 3725–3735. <https://doi.org/10.1007/s40519-022-01521-4>
- Zimmer, R., Methfessel, I., Heiss, L., Kovacs, L., & Papadopoulos, N. A. (2022). Eating disorders: A neglected group of mental disorders in patients requesting aesthetic surgery. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery: JPRAS*, 75(2), 840–849. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2021.09.080>



Optics and photonics for food quality and nutrition

Óptica y fotónica para la calidad de los alimentos y la nutrición

Giancarlo C. Righini*

Istituto di Fisica Applicata Nello Carrara, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino, Firenze, Italia

*Corresponding author: Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino, Firenze, Italia, g.c.righini@ifac.cnr.it

Review Article

Abstract

Optical and photonic technologies (OPT) have a profound impact on many aspects of everyday life. In the agrifood sector, they have proven especially valuable for enabling precision agriculture and crop monitoring, as well as for applications such as food quality control, removal of surface contaminants, and detection of food fraud. This article briefly highlights a few examples of OPT applications in the field of nutrition. Spectroscopic techniques, in particular, are highly effective for analyzing the presence of nutrients, first in plants, then in food products, and even within the human body. Emerging innovations such as laser 3D printing and laser cooking offer promising avenues for producing customized foods tailored to individual dietary requirements. Finally, OPT-based methods provide reliable tools for assessing obesity and related health parameters.

Keywords: optics, agriphotonics, laser, food quality, nutrients, food 3D printing, spectroscopy, obesity

Resumen

Las tecnologías ópticas y fotónicas (OPT) tienen un profundo impacto en numerosos aspectos de la vida cotidiana. En el sector agroalimentario, han demostrado ser especialmente valiosas para posibilitar la agricultura de precisión y el monitoreo de cultivos, así como para aplicaciones como el control de la calidad de los alimentos, la eliminación de contaminantes superficiales y la detección del fraude alimentario. Este artículo presenta brevemente varios ejemplos de aplicaciones de las OPT en el campo de la nutrición. Las técnicas espectroscópicas, en particular, son altamente eficaces para analizar la presencia de nutrientes, primero en las plantas, luego en los productos alimentarios e incluso en el cuerpo humano. Innovaciones emergentes como la impresión 3D por láser y la cocción por láser ofrecen vías prometedoras para producir alimentos personalizados adaptados a los requerimientos dietéticos individuales. Finalmente, los métodos basados en OPT proporcionan herramientas fiables para la evaluación de la obesidad y de parámetros de salud relacionados.

Palabras clave: óptica, fotónica, láser, calidad de alimentos, obesidad, espectroscopía, nutrientes, impresión láser 3D de alimentos



Copyright: © 2026 by the author. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introduction

Optics is the branch of physics concerned with the study of light: its generation, propagation, interaction with matter, and detection. It encompasses both classical and quantum descriptions to explain the full range of light-matter phenomena observed in daily life. Classical optics, which relies on geometrical principles to describe the propagation of light rays (e.g., reflection and refraction) and on Maxwell's equations to account for electromagnetic wave behavior (e.g., diffraction, interference, and polarization), provides the foundation for devices such as lenses, mirrors, telescopes, and microscopes, and the related technologies.

Photonics, by contrast, is a modern, technology-driven extension of optics focused on the control and manipulation of photons for practical applications. Emerging from the convergence of optics, electronics, and quantum mechanics—especially following the invention of the laser in the 1960s—photonics encompasses diverse areas including light generation (e.g., lasers and light emitting diodes, or LEDs), optical communication through fibers, and signal modulation, amplification, and detection. Today, photonics underpins a wide range of transformative technologies, from high-speed internet and biomedical imaging to quantum computing and advanced manufacturing.

Among the many domains where optical and photonic technologies have had significant impact, applications in agriculture, the agrifood sector, and human biology have proven especially effective in delivering innovative solutions. Imaging and optical sensing, for instance, have demonstrated remarkable versatility, with applications ranging from civil engineering and water quality monitoring to plant science, food safety, and medical diagnostics. Agriphotonics—a rapidly evolving field—leverages diverse optical sensing techniques to enable precision agriculture, crop monitoring, and resource optimization, ultimately enhancing both productivity and sustainability.

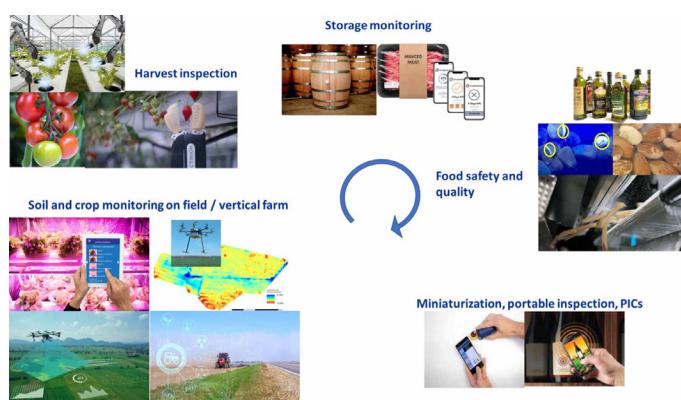


Figure 1. Potential impact of photonic technologies across the entire food supply chain. Reproduced from Smeesters et al. (2025) under a Creative Commons 4.0 License.

Tan et al. (2019) reviewed advances in crop cultivation and harvesting enabled by three key photonic approaches: imaging, spectroscopy, and spectral imaging. The latter combines spectroscopy with photography, capturing data across multiple wavelength bands to provide rich spatial and spectral insights into agricultural scenes. More recently, the multi-chapter article by Smeesters et al. (2025) provided

a comprehensive overview of photonic technologies in the agrifood sector, outlining a potential roadmap toward a more sustainable and healthier global food system. Figure 1 illustrates how photonic technologies can influence the entire food supply chain.

In this paper, following a very brief introduction to lasers, optical fibers, and optical sensors, we present a focused review of recent advances in some applications of photonic technologies to food quality and nutrition.

Lasers, fiber optics, optical sensors and applications in agrifood

The first operational laser was demonstrated by Theodor Maiman in May 1960 (Maiman, 2017), building on theoretical work developed independently in the mid-1950s by Charles Townes in the United States and Nikolay Basov and Aleksandr Prokhorov in Russia, all three recipients of the 1964 Nobel Prize in Physics. A laser (the name is the acronym of Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) emits highly directional and monochromatic (i.e., with a single wavelength) beams characterized by spatial and temporal coherence. Lasers are also known for the high intensity (brightness), being capable of concentrating a large amount of light energy in a small area. These unique features, arising from the stimulated emission process and amplification within an optical cavity (Svelto, 2010), distinguish laser light from conventional sources such as electric lamps. Laser diodes (LDs), compact and efficient semiconductor-based lasers, emit across a broad spectral range and are widely used across science, technology, and industry (Nasim & Jamil, 2014). Depending on the type of semiconductor, an LD may emit light of different wavelength, i.e., color, from blue and green to red and near-infrared.

Laser radiation may propagate freely in space or be guided within optical materials. Two common approaches are integrated optics (thin-film structures) (Righini & Ferrari, 2020a,b) and fiber optics (cylindrical dielectric waveguides) (Al-Azzawi, 2007). In both, light confinement is achieved via total internal reflection, making them excellent platforms for sensing applications because any perturbation in the surrounding environment alters light propagation, enabling precise detection of chemical, physical, or biological changes (Butt et al., 2022).

Optical fiber sensors, in particular, are highly versatile due to their flexibility and ability to penetrate complex biological or mechanical systems (Elsherif et al., 2022; Mignani et al., 2008). More broadly, optical sensors convert light signals or variations in optical properties into measurable electrical signals, forming the basis of countless monitoring and diagnostic tools. Numerous optical biosensors have been developed for food quality assessment (Narsaiah et al., 2012; Smeesters et al., 2025), including compact, portable, and smartphone-integrated devices (Dutta & Paul, 2023; He et al., 2025).

In the agrifood sector, lasers and optical sensors are increasingly applied in precision agriculture, crop cultivation, food processing, packaging, and food safety monitoring (Smeesters et al., 2025). Within the food industry, ensuring quality and safety from production to consumption is critical, in line with the farm-to-fork strategy (European Commission, 2020). Although laser applications in this domain are relatively recent, they have already shown considerable promise

as efficient, cost-effective, and innovative alternatives to conventional methods. Table 1 summarizes potential applications of laser light in the food sector, highlighting their advantages and limitations (Chavan et al., 2023). In the following sections, selected examples are discussed in greater detail, followed by a review of applications related specifically to nutrition and obesity.

Laser technology for food processing and packaging

Fresh agricultural products, including meat, vegetables, and fruits, are the primary sources of essential nutrients for human health. Ensuring their quality and safety throughout the entire farm-to-fork process, from harvesting and processing to packaging and storage, is therefore of paramount importance.

Table 1. Some applications of laser technology in the food sector, with their pros, cons, and potential issues. Reproduced from Chavan et al. (2023) under Creative Commons 4.0 License.

Application in Food Sector	Advantages	Disadvantages	Potential Issues
Laser cooking for precise and controlled heat application.	Lasers may supply the same heat for cooking with the best possible control, reproducibility for targeted energy, and the highest resolution.	It may Thermally damage the food materials.	Risk of overcooking due to high precision requirements.
High-resolution heat processing in various food products.	High-resolution heating is possible with lasers, suitable for a wide variety of food applications.	It has a significant initial capital cost of equipment.	High upfront costs and maintenance expenditures.
Use in sterilization and decontamination processes.	Lasers may develop minimal contamination in the processed food.	Low efficiency of lasers.	Lower overall energy efficiency compared to conventional methods.
Used in non-contact cutting or engraving processes in food preparation.	The noncontact nature of lasers helps to maintain the quality of the final processed product.	When the laser is not continually employed, energy is wasted via beam dumping.	Inefficient energy usage in intermittent processes.
Precision cutting in meat or fish industries.	The primary benefit of laser light is the ability to control beam power by adjusting the current flowing through the electric discharge.	A small heat-impacted zone will form along the cut edge of parts heated during high intensity laser processing.	Changes in product quality at the cut edges.
Metal-free packaging cutting and engraving.	Laser light has the benefit of having a minimum distortion and heat impacted zone.	High laser beam reflectivity on metals. All metals cannot be cut with a laser beam due to issues with beam reflections.	Limitations with metal-containing packaging materials.
Emerging applications in custom 3D-printed foods.	Laser technology allows for the potential of 3D food printing.	The technology is still in the experimental stage and not yet widely adopted.	Consumer acceptance and regulatory considerations for 3D-printed foods.
Quality assurance and process control in food industries.	Lasers can assist in the monitoring and control of food processing parameters.	Requires complex sensor systems and data processing.	Implementation complexity and cost of sensor systems and data processing infrastructure.

Teng et al. (2021) reviewed the potential of laser technology in food processing, covering applications such as material pretreatment, drying, cooking, microbial inhibition, and laser marking. They emphasized that the success of these applications depends strongly on the operational parameters of the laser and the specific optical and thermal properties of the food product. Similarly, Chavan et al. (2023) provided a critical overview of laser-based food technologies, highlighting, among others, the potential of:

- Laser ablation for removing surface contaminants from foodstuffs.
- Laser irradiation for reducing microbial load on food surfaces.
- Laser-assisted packaging techniques, such as perforation and transmission welding, which offer environmentally friendly alternatives to conventional methods.

Several studies have demonstrated the ability of lasers to inactivate bacteria and other pathogens in food and agricultural products. For example, irradiation with blue laser diodes has been shown to effectively disinfect wastewater and raw milk (Gonca et al., 2021; Mohamed et al., 2025). Hernandez-Aguilar et al. (2024) provided a broad overview

of laser effects on insects, bacteria, viruses, and fungi within agrifood systems, noting that photosensitizers can further enhance antimicrobial efficacy.

Postharvest laser processing is particularly effective for maintaining the quality of fresh fruits and minimally processed products. For example, blue diode laser irradiation (450 nm, 30 minutes) of fresh-cut potatoes prevented enzymatic browning during short-term storage at 25 °C while enhancing antioxidant activity (Wen et al., 2023). Among fresh fruits, the so-called 'soft fruits' like berries and strawberries, are highly appreciated since they are a rich source of nutrients and antioxidants; they are low in calories and can help lower cholesterol, improve blood pressure, and may reduce the risk of chronic conditions such as cancer, diabetes, and heart disease. However, for

most of them, a rapid decline dramatically reduces the shelf life and raises postharvest losses. The major postharvest pathogen of strawberry is *Botrytis cinerea*, which is manifested during the postharvest phase, transit and marketing. Broad-spectrum pulsed light treatments (200–1100 nm, 1 μs–0.1 s) were shown to reduce postharvest mold incidence by 16–42% while preserving firmness and minimizing water loss (Duarte-Molina et al., 2016). Even greater benefits were achieved by combining laser treatment with nanoparticle coatings (Ali et al., 2022). The nanoparticles were produced by crosslinking chitosan, a biodegradable, biocompatible natural polysaccharide polymer with immunological and

antibacterial characteristics, with an extract of Guava leaves (*Psidium guajava L.*), known for their antimicrobial and antioxidant properties.

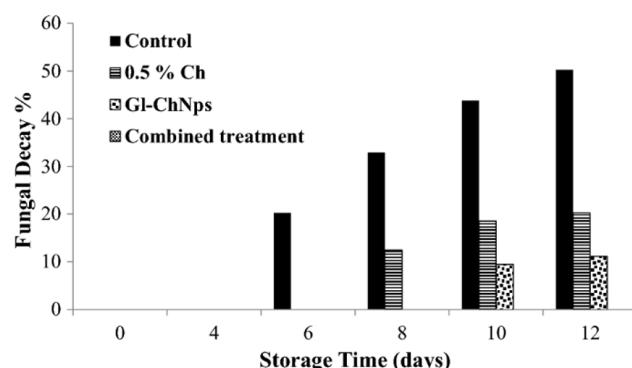


Figure 2. Fungal decay of strawberries subjected to different coating treatments during 12 days of cold storage at 10 °C and 85–90% RH. The combined chitosan–laser treatment completely suppressed fungal infection. Reproduced from Ali et al. (2022) under Creative Commons 4.0 License.

For long-term storage, freeze-drying (lyophilization) is widely used to preserve nutritional, structural, and sensory quality (McHugh, 2018). CO₂ laser microperforation of fresh strawberries reduced primary freeze-drying time by 20%, enhancing process efficiency and product quality (Pinto et al., 2024). CO₂ lasers (emitting in the IR at 10.6 μm) have been used in food processing for decades (Puertolas, 2024); CO₂ microperforation was also used for blueberries, yielding improved freeze-drying performance and product attributes (Fujimaru et al., 2012; Munzenmayer et al., 2020).

Laser cooking and 3D food printing

Since prehistoric times, diverse heating sources have been used for cooking, from open fire to modern microwave and infrared (IR) heating. Light absorption in biological tissues, be of plants or animals and humans, is a crucial interaction process involving the different molecular components and producing various results, like heat, chemical changes, or phosphorescence. IR heating, in particular, is highly effective for surface treatment of foods due to strong absorption by proteins, fats, and water, though penetration depth is limited to a few millimeters. For example, IR heating has been applied to maintain French fries at serving temperature without further internal cooking (McCarter, 1999).

Over the past decade, laser cooking has emerged as an innovative method offering unprecedented control over food texture, flavor, and nutritional content. By exploiting the high spatial precision and tunable penetration depth of laser beams, software-controlled laser systems can heat foods at millimeter resolution. Pioneering work at Columbia University (Creative Machines Laboratory) demonstrated selective baking of dough using blue lasers and surface browning with IR lasers (Blutinger et al., 2018, 2019). Later studies showed that combining multiple wavelengths allows simultaneous internal cooking and external browning (Blutinger et al., 2021).

In parallel, 3D food printing has gained momentum as a digital gastronomy technology. In general, 3D printing may be defined as the process of joining materials to make objects from 3D model data, usually layer upon layer. Using layer-by-layer deposition of edible "inks," this method enables highly customizable foods in terms of structure, flavor, and nutritional composition (Thangalakshmi et al., 2021). The first commercial 3D food printer was Choc Creator, a chocolate printer, released in 2012 by a spin-off of Exeter University, U.K., and the technology has since advanced considerably. Comprehensive reviews have been provided by Neamah et al.

(2024) and Spence and Velasco (2025). Critical to the process is the availability of suitable 'inks,' which may be liquids, powders or paste-like, to be introduced in the 3D printing machine; Figure 3 illustrates examples of 3D-printed edible objects fabricated from vegetable-based inks (Fujiwara et al., 2025).

The integration of laser cooking and 3D food printing offers opportunities for personalized nutrition and sustainable food production (Blutinger et al., 2025; Fujiwara et al., 2025; Gracia Julià, 2019). Research at the Universitat Autònoma de Barcelona demonstrated the feasibility of incorporating a CO₂ laser into a 3D food printer, producing foods with microbiological and sensory properties comparable to traditionally cooked products (Gracia Julià, 2019). Fujiwara et al. (2025) described the "Laser Cook Fusion" system, which employs blue laser cooking to fabricate customized foods tailored to individual dietary needs such as adjusting nutritional content or texture for specific health conditions, such as dysphagia or diabetes. Moreover, the system allows the use of food powders derived from waste products, thereby contributing to ingredient upcycling and sustainability.

Examples of 3D laser-cooked foods are shown in Figs. 4 and 5. Figure 4 presents a multi-ingredient cake fabricated via 3D printing and blue laser cooking (Blutinger et al., 2023), while Figure 5 illustrates Japanese-style confectionery designed using the Laser Cook Fusion system (Fujiwara et al., 2025).

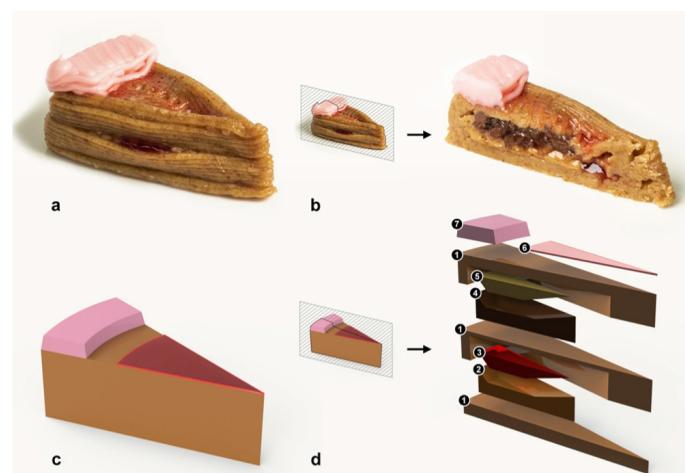


Figure 4. Multi-ingredient cake produced by 3D printing and laser cooking. (a) Final printed product. (b) Cross-section showing internal layering. (c) 3D model rendering. (d) Ingredient distribution: (1) graham cracker paste, (2) peanut butter, (3) strawberry jam, (4) Nutella, (5) banana purée, (6) cherry drizzle, (7) frosting. Reproduced from Blutinger et al. (2023) under a Creative Commons 4.0 License.

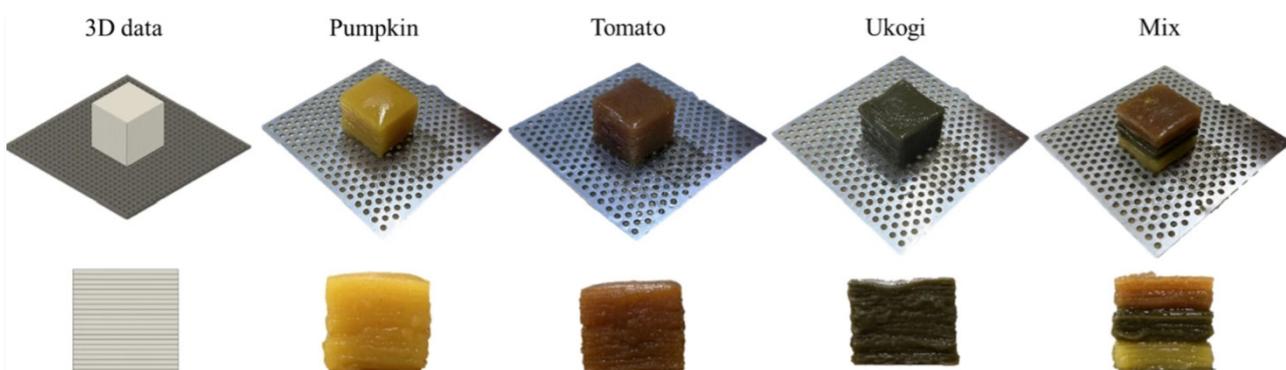


Figure 3. Examples of 3D-printed edible products from the corresponding inks: pumpkin, tomato, ukogi, and a composite print combining all three inks. Dimensions of printed objects: 21 × 21 × 21 mm. Reproduced from Fujiwara et al. (2025) under a Creative Commons 4.0 License.



Figure 5. Japanese-style sweets fabricated with the Laser Cook Fusion system. From left to right: single-color floral design, three-color floral design, and three-color hollow structure. Reproduced from Fujiwara (2025) under a Creative Commons 4.0 License.

Nutrition, obesity and photonics

Optics and photonics are increasingly and successfully employed in the agrifood sector, while also contributing significantly to advances in food science and human nutrition. It is well established that every individual, human or animal, requires a balanced diet to maintain health, ensuring adequate intake of all essential nutrients. Nutrients are typically classified as macronutrients —carbohydrates, fats, and proteins— which provide energy, and micronutrients —vitamins and minerals— which support metabolic functions. Water and dietary fiber are also crucial: fiber aids digestion, while water facilitates nutrient transport throughout the body. Photonic technologies are highly effective for evaluating both micro- and macronutrient content in plants and foods.

The nutritional quality of plants, including their bioactive compound concentrations, depends on healthy growth conditions. Ensuring well-balanced plant nutrition is therefore fundamental to cultivate healthy crops. Nutrient deficiencies induce stress in plants, which can be detected by optical methods. Spectroscopic techniques, by measuring the optical wavelengths absorbed, reflected, or scattered by samples, are especially effective. More detailed molecular information can be obtained through Raman spectroscopy (RS). In this technique, photons from a laser induce molecular vibrations in the sample, resulting in energy exchanges that cause shifts in the frequency (and thus wavelength) of the scattered light. When photons lose energy to the molecule, the scattered light has a longer wavelength (lower energy), known as Stokes emission; conversely, when photons gain energy from molecular vibrations, they exhibit a shorter wavelength (higher energy), known as Anti-Stokes lines. Each Raman spectrum serves as a molecular fingerprint, as each peak corresponds to a specific compound. Numerous applications of Raman spectroscopy in biological studies are reviewed comprehensively by Chandra et al. (2024). Figure 6 summarizes the key features of Raman spectroscopy applied to biological systems.

Several examples demonstrate the application of Raman spectroscopy to nutrient analysis in plants. Gupta et al. (2020) developed a portable leaf-clip Raman sensor for various vegetable crops, providing farmers and botanists with an effective tool for early diagnosis and real-time monitoring of plant stress in the field. Acosta et al. (2023a,b) applied visible-to-near-infrared (vis-NIR) spectroscopy to citrus (*Citrus clementina* Hort. ex Tan.) and persimmon (*Diospyros kaki* Thunberg) leaves, confirming the potential of this technique for rapid, non-destructive prediction of foliar macro- and micronutrient content. Karnachoriti et al. (2025) analyzed aqueous nutrient solutions replicating bioreactor media for *Chlorella vulgaris*, focusing on nitrate, sulfate, glucose, and

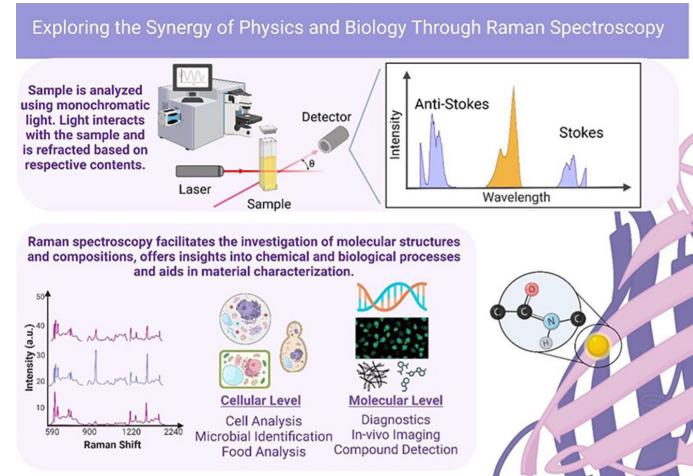


Figure 6. Schematic illustration of a Raman spectroscopic system and of its applications in biology. Reproduced from Chandra et al. (2024) under Creative Commons 4.0 license.

phosphate. Payne et al. (2021) reviewed RS applications in digital farming, demonstrating its potential for plant stress diagnostics, pathogen resistance assessment, and species identification.

Raman spectroscopy can also be extended to the study of nutrients in foods, as well as in animals and humans. Rodriguez and Kurouski (2023) demonstrated that RS can quantify carbohydrates, gluten, carotenoids, and fats in baked foods, enabling personalized nutrition monitoring and quality control. Furthermore, Raman-based sensors allow noninvasive, rapid assessment of carotenoid nutritional status in humans (Zidichouski et al., 2009). The authors suggested that handheld Raman sensors could be used routinely in restaurants and grocery stores for real-time food quality assessment.

Finally, spectroscopic methods, including near-infrared (NIR), mid-infrared (Mid-IR), and Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, offer rapid, non-invasive, and cost-effective physicochemical tools to identify food authenticity and fight food frauds (Pirhadi, 2024).

Dietary control

Today, the world faces a dual nutritional challenge: hunger and obesity (often coexisting within the same regions, households, or even individuals) driven by the common factor of malnutrition. According to the Global Nutrition Report 2022 (GNR, 2022), nearly one-third (29.3%) of the global population, approximately 2.3 billion people, were moderately or severely food insecure in 2021. Simultaneously, over 40% of adults and 20% of children (more than 3 billion individuals) were overweight or living with obesity due to unhealthy diets. It

is now recognized that undernutrition and overnutrition can coexist within the same community, a phenomenon termed the double burden of malnutrition, stemming from food systems that fail to provide healthy, safe, affordable, and sustainable diets for all.

According to 2025 UNICEF Child Nutrition Report, the global prevalence of obesity among school-age children and adolescents has now surpassed that of underweight for the first time (UNICEF, 2025). Looking at malnutrition among school-age children (5–19 years), the modelled estimates indicate thinness in 10% of them versus overweight in 20% of the total (world averages). As a further example, 21% of the adolescents aged 10–14 years, namely 141 millions of individuals worldwide, are affected by overweight and obesity.

Overweight and obesity are chronic conditions arising primarily from unbalanced, carbohydrate- and fat-rich diets. Consequently, effective public health policies are urgently needed. Optical and digital technologies can play a supporting role by enabling real-time calorie and nutrient measurement systems, helping individuals and dietitians monitor food intake. The rapid development of computational tools (computer vision, machine learning, deep learning, and artificial intelligence) has created transformative opportunities in nutritional science (Armand et al., 2024; Borugadda & Kallouri, 2025; Sosa et al., 2024). For example, algorithms leveraging smartphone images captured before and after meals can accurately identify food portions and, using nutritional databases, calculate caloric and nutrient intake (Pouladzadeh et al., 2014). Further advances include automatic food recognition and nutrition analysis systems, such as that described by Jiang et al. (2020), which can analyze a single photo to identify food items, estimate their nutritional content, and provide comprehensive dietary assessments. A detailed review of image-based food recognition and volume estimation systems is provided by Konstantakopoulos et al. (2024). The workflow is summarized in Figure 7.

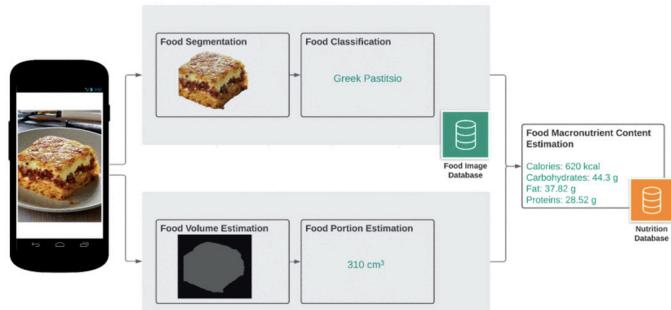


Figure 7. Example of a meal image and corresponding dietary assessment output. Reproduced from Jiang et al. (2020) under a Creative Commons 4.0 license.

Automated image-based nutrition estimation methods hold great promise for monitoring daily nutrient intake, providing real-time feedback to promote healthier dietary choices. Continuous improvements in image acquisition and analysis technologies are being reported (Han et al., 2023; Liu et al., 2025; Wang et al., 2024).

In medical research, Raman spectroscopy also shows potential for studying nutrient metabolism. Hong et al. (2025) reported that RS can detect diet-induced metabolic changes in mice by analyzing skin spectra. Diets were shown to alter

the chemical structure, composition, and integrity of collagen, and RS successfully detected these changes (Juarez et al., 2025).

However, nutrient intake is not the sole determinant of healthy eating patterns. Micro-level eating behaviors, such as meal duration, chewing frequency, and number of eating episodes, are also strongly associated with obesity and metabolic risk. To monitor these factors, wearable optical sensors have been integrated into eyeglasses to record facial muscle activity during eating (Stankoski et al., 2024; Zhang et al., 2018). Earlier systems used surface electromyography (EMG), while more recent designs employ non-invasive non-contact OCO™ optical sensors based on optomyography. These sensors are integrated into special optical glasses and properly positioned to detect movements of the temporal and zygomaticus muscles, which control jaw motion and mouth movement, respectively. Figure 8 shows the facial muscles and the position of sensors. Laboratory and real-world tests confirmed that this device can accurately detect chewing activity, demonstrating strong potential for dietary monitoring.

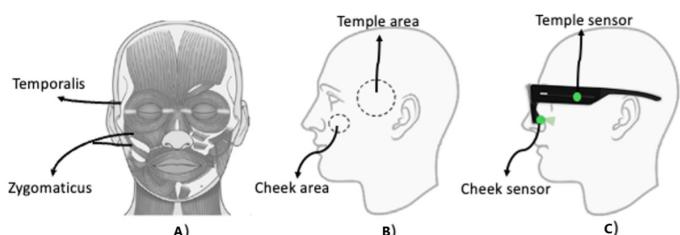


Figure 8. Smart eyeglasses for real-time monitoring of chewing activities: A) facial muscles involved in chewing; B) monitored face areas; C) sensor placement in OCO™ glasses. Reproduced from Stankoski et al. (2024) under Creative Commons 4.0 license.

Obesity assessment cannot rely solely on body mass index (BMI); waist circumference provides additional insight, but it is a one-dimensional measure. Three-dimensional (3D) optical modeling of body shape provides more precise diagnostic information. Advances in photonics and computational modeling have enabled accurate reconstruction of body topography using projected light and mathematical algorithms. Although proposed decades ago (Wells et al., 2008), whole-body 3D optical (3DO) scanning has recently gained traction as a clinical and fitness tool. Modern 3DO systems are increasingly affordable (USD 2,000–15,000, depending on their accuracy and reliability) and widely used in sports and wellness centers. A collaborative study among various American Universities involving 188 participants of various ages and ethnicities demonstrated that 3DO body composition estimates closely matched results from dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA), the current gold standard (Bennett et al., 2022). The system used—the Styku S100 scanner—costs approximately USD 9,000–13,000; at the time of the article (2021–2022) this scanner was likely available in over 1000 locations across 30 countries. Services that use the Styku scanner were also available for individual scans (e.g., \$25–\$35 per scan). Tinsley et al. (2020) further evaluated several commercial 3DO scanners, comparing their outputs with a four-component model based on DEXA, air displacement plethysmography, and bioimpedance spectroscopy. All systems showed good reliability, with root mean square coefficients of variation (RMS-%CV) of

2.3–4.3% for body fat percentage, 2.5–4.3% for fat mass, and 0.7–1.4% for fat-free mass. Similarly, a Swiss study involving 201 adults (aged 18–90 years) confirmed that 3D-based models outperformed standard anthropometric methods in predicting body composition (Guarnieri Lopez et al., 2023).

Conclusions and prospects

Optical and photonic technologies are now pervasive across science and industry, with major impacts on the agri-food and nutrition sectors. Laser-based methods, in particular, hold great promise for innovation in food processing, packaging, and quality control. In nutrition research, photonic techniques, especially Raman spectroscopy, enable real-time, non-destructive monitoring of nutrient composition in plants and processed foods.

Optical systems also facilitate noninvasive monitoring of eating behaviors and rapid 3D laser scanning of human bodies, providing reliable estimates of body composition and indicators of metabolic health. Many of these advances are driven by artificial intelligence (AI) and deep learning, which enhance image acquisition, analysis, and diagnostic precision.

Future progress will depend on the development of large, diverse, and well-annotated datasets for training AI models. It is hoped that this review will stimulate further research into integrated dietary assessment systems combining photonics, imaging, and intelligent analytics for improved nutrition monitoring and management.

References

- Acosta, M., Quiñones, A., Munera, S., de Paz, J. M., & Blasco, J. (2023). Rapid prediction of nutrient concentration in Citrus leaves using Vis-NIR spectroscopy. *Sensors*, 23(14), 6530. <https://doi.org/10.3390/s23146530>
- Acosta, M., Rodríguez-Carretero, I., Blasco, J., de Paz, J. M., & Quiñones, A. (2023). Non-destructive appraisal of macro- and micronutrients in persimmon leaves using Vis/NIR hyperspectral imaging. *Agriculture*, 13(4), 916. <https://doi.org/10.3390/agriculture13040916>
- Al-Azzawi, A. (2007). *Fiber Optics: Principles and Practices*. CRC Press.
- Ali, L. M., Ahmed, A. E. R. A. E. R., Hasan, H. E. S., Suliman, A. E. R. E., & Saleh, S. S. (2022). Quality characteristics of strawberry fruit following a combined treatment of laser sterilization and guava leaf-based chitosan nanoparticle coating. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 9(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s40538-022-00343-x>
- Armand, T., Poupi, T., Nfor, K. A., Kim, J.-I., & Kim, H.-C. (2024). Applications of artificial intelligence, machine learning, and deep learning in nutrition: A systematic review. *Nutrients*, 16(7), 1073. <https://doi.org/10.3390/nu16071073>
- Bennett, J. P., Liu, Y. E., Quon, B. K., Kelly, N. N., Wong, M. C., Kennedy, S. F., ... & Shepherd, J. A. (2022). Assessment of clinical measures of total and regional body composition from a commercial 3-dimensional optical body scanner. *Clinical Nutrition*, 41(1), 211–218. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.11.031>
- Blutinger, J. D., Meijers, Y., Chen, P. Y., Zheng, C., Grinspun, E., & Lipson, H. (2018). Characterization of dough baked via blue laser. *Journal of Food Engineering*, 232, 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.03.022>
- Blutinger, J. D., Meijers, Y., Chen, P. Y., Zheng, C., Grinspun, E., & Lipson, H. (2019). Characterization of CO₂ laser browning of dough. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 52, 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.11.013>
- Blutinger, J. D., Tsai, A., Storwick, E., Seymour, G., Liu, E., Samarelli, N., ... & Lipson, H. (2021). Precision cooking for printed foods via multiwavelength lasers. *Npj Science of Food*, 5(1), 24. <https://doi.org/10.1038/s41538-021-00107-1>
- Blutinger, J. D., Cooper, C. C., Karthik, S., Tsai, A., Samarelli, N., Storwick, E., ... & Lipson, H. (2023). The future of software-controlled cooking. *Npj Science of Food*, 7(1), 6. <https://doi.org/10.1038/s41538-023-00182-6>
- Borugadda, P., & Kalluri, H. K. (2025). A comprehensive analysis of artificial intelligence, machine learning, deep learning and computer vision in food science. *Journal of Future Foods*. Available online 8 July 2025. <https://doi.org/10.1016/j.jfutfo.2025.07.002>
- Butt, M. A., Voronkov, G. S., Grakhova, E. P., Kutluyarov, R. V., Kazanskiy, N. L., & Khonina, S. N. (2022). Environmental monitoring: A comprehensive review on optical waveguide and fiber-based sensors. *Biosensors*, 12(11), 1038. <https://doi.org/10.3390/bios12111038>
- Chandra, A., Kumar, V., Garnaik, U. C., Dada, R., Qamar, I., Goel, V. K., & Agarwal, S. (2024). Unveiling the molecular secrets: A comprehensive review of Raman Spectroscopy in biological research. *ACS Omega*, 9(51), 50049–50063. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c00591>
- Chavan, P., Yadav, R., Sharma, P., & Jaiswal, A. K. (2023). Laser light as an emerging method for sustainable food processing, packaging, and testing. *Foods*, 12(16), 2983. <https://doi.org/10.3390/foods12162983>
- Duarte Molina, F., Gomez, P. L., Castro, M. A., & Alzamora, S. M. (2016). Storage quality of strawberry fruit treated by pulsed light. Fungal decay, water loss and mechanical properties. *Innovative Food Science Emerging Technologies*, 34, 267–274. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.01.019>
- Dutta, S., & Paul, D. (2023). A review on design and development of smartphone-integrated optical fiber sensors. *Fiber and Integrated Optics*, 42(5), 162–184. <https://doi.org/10.1080/01468030.2023.2261006>
- European Commission (2020). Farm to Fork strategy. https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf (Accessed on 20 October 2025)
- Elsherif, M., Salih, A. E., Muñoz, M. G., Alam, F., AlQattan, B., Antonysamy, D. S., ... & Butt, H. (2022). Optical fiber sensors: Working principle, applications, and limitations. *Advanced Photonics Research*, 3(11), 2100371. <https://doi.org/10.1002/adpr.202100371>
- Fujimaru, T., Ling, Q., & Morrissey, M. T. (2012). Effects of Carbon Dioxide (CO₂) laser perforation as skin pretreatment to improve sugar infusion process of frozen blueberries. *Journal of Food Science*, 77(2), E45–E51. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02525.x>
- Fujiwara, K., Igeta, Y., Toba, K., Ogawa, J., Furukawa, H., Hashizume, M., ... & Ito, N. (2025). Laser cook fusion: Layer-specific gelation in 3D food printing via blue laser irradiation. *Food and Bioprocess Technology*, 18(7), 6265–6281. <https://doi.org/10.1007/s11947-025-03817-6>
- GNR. (2022). Global Nutrition Report. <https://globalnutritionreport.org/reports/2022-global-nutrition-report/> (Accessed on 6 October 2025)
- Gonca, S., Polat, B., Ozay, Y., Ozdemir, S., Kucukkara, I., Atmaca, H., & Dizge, N. (2023). Investigation of diode laser effect

- on the inactivation of selected Gram negative bacteria, Gram positive bacteria and yeast and its disinfection on wastewater and natural milk. *Environmental Technology*, 44(9), 1238–1250. <https://doi.org/10.1080/09593330.2021.2000036>
- Gracia Julià, A. (2019). Laser cooking system applied to a 3D food printing device [Doctoral dissertation]. UAB, Barcelona.
- Guarnieri Lopez, M., Matthes, K.L., Sob, C., Bender, N., & Staub, K. (2023). Associations between 3D surface scanner derived anthropometric measurements and body composition in a cross-sectional study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 77(10), 972–981. <https://doi.org/10.1038/s41430-023-01309-4>
- Gupta, S., Huang, C. H., Singh, G. P., Park, B. S., Chua, N.-H., & Ram, R. J. (2020). Portable Raman leaf-clip sensor for rapid detection of plant stress. *Scientific Reports*, 10(1), 20206. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76485-5>
- Han, Y., Cheng, Q., Wu, W., & Huang, Z. (2023). DPF-Nutrition: Food nutrition estimation via depth prediction and fusion. *Foods*, 12(23), 4293. <https://doi.org/10.3390/foods12234293>
- He, H.-J., da Silva Ferreira, M. V., Wu, Q., Karami, H., & Kamruzzaman, M. (2025). Portable and miniature sensors in supply chain for food authentication: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 65(20), 3966–3986. <https://doi.org/10.1080/10408398.2024.2380837>
- Hernandez-Aguilar, C., Dominguez-Pacheco, A., Ivanov Tsonev, R., Cruz-Orea, A., Ordóñez-Miranda, J., Sanchez-Hernandez, G., & Perez-Reyes, M. C. J. (2024). Sustainable laser technology for the control of organisms and microorganisms in agri-food systems: a review. *International Agrophysics*, 38(1), 87–119. <https://doi.org/10.31545/intagr/177513>
- Hong, C., Shi, M., Wang, S., Yang, Y., & Pu, Z. (2025). Novel analysis based on Raman spectroscopy in nutrition science. *Analytical Methods*, 17, 1977–1996. <https://doi.org/10.1039/D4AY02129K>
- Jiang, L., Qiu, B., Liu, X., Huang, C., & Lin, K. (2020). DeepFood: Food image analysis and dietary assessment via deep model. *IEEE Access*, 8, 47477–47489. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2973625>
- Juárez, I. D., Naron, A., Blank, H., Polymenis, M., Threadgill, D. W., Bailey, R. L., ...& Kurouski, D. (2025). Noninvasive optical sensing of aging and diet preferences using Raman spectroscopy. *Analytical Chemistry*, 97(1), 969–975. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.4c05853>
- Karnachoriti, M., Chatzipetrou, M., Touloupakis, E., Kontos, A. G., & Zergioti, I. (2025). Raman spectroscopy as a tool for real-time nutrient monitoring in bioreactor cultivation of microalgae. *Journal of Raman Spectroscopy*, 56(9), 817–826. <https://doi.org/10.1002/jrs.6841>
- Lee, C. K. W., Xu, Y., Yuan, Q., Chan, Y. H., Poon, W. Y., Zhong, H., ...& Li, M. G. (2025). Advanced 3D food printing with simultaneous cooking and generative AI design. *Advanced Materials*, 37(13), 2408282. <https://doi.org/10.1002/adma.202408282>
- Liu, D., Zuo, E., Wang, D., He, L., Dong, L., & Lu, X. (2025). Deep Learning in food image recognition: A comprehensive review. *Applied Sciences*, 15(14), 7626. <https://doi.org/10.3390/app15147626>
- Maiman, T. H. (2017). *The Laser Inventor: Memories of Theodore H. Maiman*. Springer International Publisher.
- McCarter, D. (1999). Infrared Food Warming Device. US Patent N. 6,294,769 B1
- McHugh, T. (2018). Freeze-drying fundamentals. *Food Technology*, 72(1), 72–74.
- Mignani, A. G., Ciaccheri, L., Cucci, C., Mencaglia, A. A., Cimato, A., Attilio, C., ...& Dossena, A. (2008). EAT-by-LIGHT: Fiber-optic and micro-optic devices for food quality and safety assessment. *IEEE Sensors Journal*, 8(7), 1342–1354. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2008.926971>
- Mohamed, S., Tharwat, C., Khalifa, A., Elbagoury, Y., Refaat, H., Ahmed, S. F., ...& Swillam, M. A. (2025). Photo-degradation of water and food pathogens using cheap handheld laser. In S. Kaierle & K. R. Kleine (Eds.), *High-Power Laser Materials Processing: Applications, Diagnostics, and Systems XIV* (Vol. 13356, pp. 106–109). <https://doi.org/10.1117/12.3043613>
- Munzenmayer, P., Ulloa, J., Pinto, M., Ramirez, C., Valencia, P., Simpson, R., & Almonacid, S. (2020). Freeze-drying of blueberries: effects of Carbon Dioxide (CO₂) laser perforation as skin pretreatment to improve mass transfer, primary drying time, and quality. *Foods*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/foods9020211>
- Narsaiah, K., Jha, S. N., Bhardwaj, R., Sharma, R., & Kumar, R. (2012). Optical biosensors for food quality and safety assurance - a review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(4), 383–406. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0437-6>
- Nasim, H., & Jamil, Y. (2014). Diode lasers: From laboratory to industry. *Optics and Laser Technology*, 56, 211–222. <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2013.08.012>
- Payne, W. Z., & Kurouski, D. (2021). Raman spectroscopy enables phenotyping and assessment of nutrition values of plants: a review. *Plant Methods*, 17(1), 78. <https://doi.org/10.1186/s13007-021-00781-y>
- Petersen, M., Yu, Z., & Lu, X. (2021). Application of Raman spectroscopic methods in food safety: A review. *Biosensors*, 11(6), 187. <https://doi.org/10.3390/bios11060187>
- Pinto, M., Kusch, C., Belmonte, K., Valdivia, S., Valencia, P., Ramírez, C., & Almonacid, S. (2024). Application of CO₂-laser micro-perforation technology to freeze-drying whole strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.): Effect on primary drying time and fruit quality. *Foods*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/foods13101465>
- Pirhadi M, Shariatifar N, Pirhadi S, Khodaei SM, & Mazaheri Y. (2024) Developing infrared spectroscopy methods for identification of food fraud and authenticity - a review. *Journal of Biochemicals and Phytomedicine*, 3(1), 59–65. <https://doi.org/10.34172/jbp.2024.12>
- Pouladzadeh, P., Shirmohammadi, S., & Al-Maghribi, R. (2014). Measuring calorie and nutrition from food image. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 63(8), 1947–1956. <https://doi.org/10.1109/TIM.2014.2303533>
- Righini, G. C., & Ferrari, M. (Eds.). (2020a). *Integrated Optics. Volume 1: Modeling, Materials Platforms and Fabrication Techniques*. The IET.
- Righini, G. C., & Ferrari, M. (Eds.). (2020b). *Integrated Optics. Volume 2: Characterization, Devices and Applications*. The IET.
- Rodriguez, A., & Kurouski, D. (2023). Raman spectroscopy enables non-invasive and quantitative assessment of macronutrients in baked foods. *Journal of Raman Spectroscopy*, 54(9), 899–904. <https://doi.org/10.1002/jrs.6528>
- Smeesters, L., Venturini, F., Paulus, S., Mahlein, A.-K., Perpetuini, D., Cardone, D., ...& Mignani, A. G. (2025). 2025 photonics for agrifood roadmap: towards a sustainable and healthier

- planet. *Journal of Physics: Photonics*, 7(3), 032501. <https://doi.org/10.1088/2515-7647/adbea9>
- Sosa-Holwerda, A., Park, O.-H., Albracht-Schulte, K., Niraula, S., Thompson, L., & Oldewage-Theron, W. (2024). The role of artificial intelligence in nutrition research: A scoping review. *Nutrients*, 16(13). <https://doi.org/10.3390/nu16132066>
- Spence, C., & Velasco, C. (2025). *Digital Dining*. Springer.
- Stankoski, S., Kiprianovska, I., Gjoreski, M., Panchevski, F., Sazdov, B., Sofronievski, B., ...& Gjoreski, H. (2024). Controlled and real-life investigation of optical tracking sensors in smart glasses for monitoring eating behavior using deep learning: Cross-sectional study. *JMIR mHealth uHealth*, 12, e59469. <https://doi.org/10.2196/59469>
- Svelto, O. (2010). *Principles of Laser* (5th ed.). Springer.
- Tan, J. Y., Ker, P. J., Lau, K. Y., Hannan, M. A., & Tang, S. G. H. (2019). Applications of photonics in agriculture sector: a review. *Molecules*, 24(10), 2025. <https://doi.org/10.3390/molecules24102025>
- Teng, X., Zhang, M., & A. S. Mujumdar, A.S. (2021). Potential application of laser technology in food processing. *Trends in Food Science and Technology*, 118(A), 711–722. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.10.031>
- Tinsley, G. M., Moore, M. L., Benavides, M. L., Dellinger, J. R., & Adamson, B. T. (2020). 3Dimensional optical scanning for body composition assessment: A 4 component model comparison of four commercially available scanners. *Clinical Nutrition*, 39(10), 3160–3167. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.02.008>
- UNICEF (2025). 2025 Child Nutrition Report: Feeding Profit. How food environments are failing children. <https://www.unicef.org/reports/feeding-profit>. (Accessed on 6 October 2025)
- Wang, H., Tian, H., Ju, R., Ma, L., Yang, L., Chen, J., & Liu, F. (2024). Nutritional composition analysis in food images: an innovative SwinTransformer approach. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1454466. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1454466>
- Wells, J.C.K., Ruto, A., & Treleaven P. (2008). Whole-body three-dimensional photonic scanning: a new technique for obesity research and clinical practice. *International Journal of Obesity*, 32(2), 232–238. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803727>
- Wen, B., Cui, S., Suo, X., & Supapvanich, S. (2023). Stress response of fresh-cut potatoes to laser irradiation before processing can prevent discoloration and maintain overall quality. *Postharvest Biology and Technology*, 197, 112213. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2022.112213>
- Zhang, R., & Amft, O. (2018). Monitoring chewing and eating in free-living using smart eyeglasses. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 22(1), 23–32. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2017.2698523>
- Zidichouski, J. A., Mastaloudis, A., Poole, S. J., Reading, J. C., & Smidt, C. R. (2009). Clinical validation of a noninvasive, Raman spectroscopic method to assess carotenoid nutritional status in humans. *Journal of the American College of Nutrition*, 28(6), 687–693. <https://doi.org/10.1080/07315724.2009.10719802>



Estudio y caracterización de selección de alimentos en hogares mediante el método cualitativo

Study and characterization of food selection in households using a qualitative approach

Madeline de Jesús López Larios^{1,*} , Claudia Llanes Cañedo² , Hugo Concepción Rodríguez Chávez¹ , Luis Ángel López Giménez³

¹Laboratorio de Estudios Turísticos para la Sustentabilidad (LETS), Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara, México

²Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN), Universidad de Guadalajara, México

³Departamento de Psicología, Educación y Salud, Instituto Tecnológico Superior de Occidente (ITESO), Guadalajara, México

*Autor de correspondencia: Av. Enrique Arreola Silva 888, Colonia Centro, 49000, Ciudad Guzmán, Jalisco, México, madeline.lopez@cusur.udg.mx

Artículo de investigación

Resumen

La presencia de enfermedades crónico-degenerativas se ha relacionado con los procesos de selección de alimentos de las personas. En este contexto, las metodologías cualitativas permiten estudiar y caracterizar dichos procesos dentro de los hogares, considerados como unidad de análisis importante para comprender los factores familiares y sociales que influyen en la selección de alimentos. El objetivo de este estudio fue caracterizar la selección de alimentos en hogares desde una perspectiva cualitativa. Se realizó una revisión documental para identificar tendencias y características relevantes en investigaciones previas sobre selección de alimentos, particularmente aquellas que abordan factores sociales y emplean metodologías cualitativas y mixtas. Asimismo, se presenta un estudio de caso basado en un diseño transversal con enfoque cualitativo, que utilizó técnicas de mapeo, censo, entrevistas semiestructuradas y observación no participativa. Los hallazgos muestran que la selección de alimentos en los hogares es diversa y está influída principalmente por las tradiciones familiares, las expectativas de los visitantes y los aspectos económicos. El estudio indica que el uso de metodológicas cualitativas ofrece una perspectiva más amplia para analizar los comportamientos alimentarios y las interacciones sociales que intervienen en la selección de alimentos. Finalmente, se reflexiona sobre las limitaciones del estudio, como la subjetividad en la interpretación y las dificultades para generalizar los hallazgos, y se plantean algunas directrices para futuras investigaciones.

Palabras clave: metodología cualitativa, selección de alimentos, hogares

Abstract

The presence of chronic degenerative diseases has been associated with individuals' food selection processes. In this context, qualitative methodologies allow the study and characterization of these processes within households, which are considered an important unit of analysis for understanding the family and social factors that influence food selection. The aim of this study was to characterize food selection in households from a qualitative perspective. A documentary review was conducted to identify relevant trends and characteristics in previous research on food selection, particularly studies addressing social factors and employing qualitative and mixed methodologies. In addition, a case study is presented based on a cross-sectional design with a qualitative approach, using mapping, census, semi-structured interviews, and non-participant observation techniques. The findings show that food selection in households is diverse and is mainly influenced by family traditions, visitors' expectations, and economic factors. The study indicates that the use of qualitative methodologies offers a broader perspective for analyzing



Copyright: © 2026 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

eating behaviors and the social interactions involved in food selection. Finally, the limitations of the study, such as subjectivity in interpretation and difficulties in generalizing the findings, are discussed, and directions for future research are proposed.

Keywords: qualitative methodology, food selection, households

Introducción

La selección de alimentos es un proceso complejo y diverso. Es por ello que su estudio se ha ampliado, pues ha sido necesario abordar este fenómeno desde distintas áreas del conocimiento, lo que ha dado lugar al planteamiento de diferentes perspectivas. Para Nestlé et al. (1998), existen diversos factores ambientales como la presión de grupo, la publicidad y otros determinantes culturales, además de los valores sociales y políticos y las consideraciones económicas, que constituyen obstáculos para el cambio de dieta. Por otro lado, Rimal et al. (2001) refieren que existen variables en la selección de alimentos que pueden ser representadas por planificadores de comidas, lo que implica hogares más educados al momento de comprar alimentos y, por consiguiente, la identificación de patrones estables que se presentan en la selección de alimentos. Por su parte, Rozin (2002) menciona que los factores biológicos y culturales establecen obligaciones o predisposiciones dentro de las cuales los individuos desarrollan un conjunto particular de preferencias y actitudes. Para Contreras (1992), tanto a nivel mundial (entre diferentes países) como a nivel del hogar (por grupos de edad), se observan contradicciones entre valores, modos de vida, estilos gastronómicos y preferencias alimentarias. Este mismo autor también señala la relevancia de conocer lo que no se come y las razones por las cuales no se consume aquello que es comestible, en relación con la selección que se hace de los alimentos.

Para Gibson (2006), comer implica la activación de vías cerebrales de recompensa, la habitualidad en la elección de alimentos, el tamaño de las porciones y el momento de las comidas. Por su parte, Jones (2007) refiere que no solo los alimentos, sino también las formas de prepararlos y adquirirlos, forman parte del discurso simbólico relacionado con la identidad, los valores y las actitudes. Es así, que la identidad y el simbolismo alimentario afectan de manera significativa la elección de alimentos. No sólo interviene la dimensión social de las costumbres y tradiciones gastronómicas, sino también la importancia de las experiencias sensoriales en las decisiones que toman las personas respecto a sus hábitos alimentarios. Esto incluye expresiones, ideologías, concepciones y situaciones que han estado presentes en la experiencia del individuo y que se relacionan con la selección de alimentos.

Delaney y McCarthy (2009) refieren que en la selección de alimentos existen diversos factores que influyen en lo que la gente elige para comer, como los factores fisiológicos (diferencias individuales como la predisposición genética y los rasgos de personalidad), el aprendizaje a lo largo de la vida, la influencia social y el papel de los contextos micro y macro, como los entornos culturales particulares. Estos autores mencionan el hogar y el lugar de trabajo como dos microcontextos clave que incorporan consideraciones sociales y de gestión de las relaciones en torno a la alimentación. Para Gillespie y Johnson-Askew (2009), las personas basan sus decisiones en la comprensión de su realidad, entendida como una construcción social en la que reflejan sus valores y avanzan hacia sus percepciones de salud y bienestar. Estas decisiones se entrelazan con otras funciones de la familia, lo

que incluye la crianza, la socialización y el suministro de otros bienes y servicios, por lo que las decisiones a corto plazo influyen en decisiones futuras. Esto incluye factores en la toma de decisiones, como la exposición a nuevos alimentos y/o situaciones de la alimentación a lo largo del curso de la vida, el cambio de prioridades entre los objetivos de la familia, el desarrollo de habilidades para comer y el conocimiento de aspectos relacionados con la nutrición.

Blake et al. (2011) argumentan que existen contextos conductuales de afrontamiento en la selección de alimentos, relacionados con condiciones laborales (tiempo, tensión laboral y acceso de alimentos en el lugar de trabajo) y familiares (estado civil, empleo de la pareja y número de hijos), las cuales determinan las condiciones en que se realiza la elección de alimentos. En este contexto, Gillespie y Johnson-Askew (2009) y Blake et al. (2011) coinciden en señalar las implicaciones nutricionales de la selección de alimentos que realizan los padres de familia en el hogar, quienes utilizan combinaciones de estrategias a lo largo del día para integrar las demandas alimentarias del trabajo y la familia, de acuerdo con sus contextos de comportamiento e ingesta alimentaria.

Para Aranceta (2013), la evolución de la alimentación a lo largo de la historia ha estado influida por cambios sociales, políticos y económicos. Los grandes viajes y descubrimientos contribuyeron a la diversificación de la dieta, mientras que los hábitos de consumo se estructuran de acuerdo con la oferta alimentaria disponible en un momento determinado, la cual depende en buena medida de factores geográficos, climáticos, políticos y económicos. Según Amone (2014), la comida sirve para consolidar la pertenencia a grupos y para establecer distinciones entre ellos. A través de los encuentros con otras identidades, la etnicidad como proceso en la elección de alimentos refleja su carácter cambiante y multifacético. Aunque la selección de alimentos está en gran parte determinada por la cultura y la disponibilidad de productos alimenticios, las condiciones climáticas también influyen en este proceso.

Según Martín (s.f.), la identidad representa lo que es una persona y la forma en que es reconocida por los demás, y puede observarse a través de la selección de alimentos y de la comida que consume, ya que los alimentos se convierten en una representación de lo que la persona es. En este sentido, las preferencias alimentarias étnicas solo se convierten en marcadores de identidad en presencia de "extranjeros" (Quan y Wang, 2004).

Como puede observarse, los estudios, enfoques y perspectivas desde los cuales se aborda la selección de alimentos son diversos. Estos autores muestran distintas aproximaciones teóricas y metodológicas al estudio de la selección de alimentos, las cuales se retomarán como parte de las reflexiones finales de este manuscrito.

Para este trabajo se realizó un análisis desde el método documental, mediante la recopilación, análisis e interpretación de información existente en investigaciones sobre selección de alimentos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020). Este método implicó una revisión exhaustiva de material bibliográfico y documental. Con el fin de identificar

tendencias y características metodológicas comunes en estudios sobre selección de alimentos, se llevó a cabo una revisión de la literatura bajo dos premisas principales. Por un lado, se identificaron temas, elementos y factores abordados en estudios de selección de alimentos, con el propósito de mostrar aquellas temáticas que los autores, desde diferentes perspectivas, consideran relevantes para su comprensión. Posterior a ello, se hizo una identificación de estudios que han abordado los procesos de selección de alimentos desde diferentes propuestas metodológicas, especialmente cualitativas y mixtas que dan como resultado una perspectiva integradora. Como técnica se utilizó el análisis de contenido, lo que permitió identificar tendencias y temas recurrentes en los documentos analizados. Como instrumentos se emplearon matrices de análisis, las cuales facilitaron la organización de la información, la comparación de conceptos y la identificación de diseños de investigación, de acuerdo con Creswell y Creswell (2023) y Sampieri et al. (2010).

En la siguiente sección se presentan estudios relacionados con el modelo de procesos de selección de alimentos. Posteriormente, se expone un caso de estudio en el que se aplicó dicho modelo en hogares, con el fin de mostrar una perspectiva metodológica y propositiva para el estudio de la selección de alimentos.

La selección de alimentos

En el estudio de la selección de alimentos se han consolidado modelos teóricos e hipotéticos que han servido como base para distintas investigaciones. Para el análisis de la selección de alimentos en hogares, se eligió el Modelo del proceso de selección de alimentos de Furst et al. (1996), debido a que se plantea desde una perspectiva integradora. En este modelo se estudian los factores y procesos que intervienen en la selección que las personas hacen de sus alimentos.

A partir del uso de este modelo, se ha propuesto cómo se construyen los procesos de selección de alimentos (Blake, 2006), se han identificado esquemas personales y familiares que se presentan en los hogares (Blake y Bisogni, 2003), así como diversos contextos conductuales en los que ocurre la selección de alimentos (Blake et al., 2011). Asimismo, se ha documentado la manera en que las personas generan estrategias de adaptación para la selección de sus alimentos (Blake, 2006).

Diversos estudios han empleado enfoques cualitativos para analizar la selección de alimentos desde el curso de vida, la identidad y los contextos sociales. Devine et al. (1999) analizaron opciones de alimentos vinculadas a eventos y experiencias del curso de la vida y su asociación con el consumo de frutas y hortalizas en distintos grupos étnicos. Falk et al. (1996) estudiaron los procesos de elección de alimentos en adultos mayores que vivían de forma independiente, mientras que Furst et al. (1996) examinaron la selección de alimentos mediante entrevistas a profundidad con personas responsables de la compra de alimentos. Connors et al. (2001) analizaron la gestión de valores en la toma de decisiones alimentarias en distintos contextos sociales.

Otros trabajos se han centrado en los sistemas de alimentación personal, las identidades relacionadas con la alimentación y los esquemas de selección de alimentos en contextos específicos. Smart y Bisogni (2001) estudiaron los sistemas de alimentación de jugadores universitarios de hockey; Bisogni et al. (2002) abordaron la relación entre

identidad y alimentación en adultos; y Blake y Bisogni (2003) analizaron esquemas personales y familiares de selección de alimentos en mujeres rurales. Asimismo, se han documentado las relaciones entre trabajo, curso de vida y selección de alimentos (Bisogni et al., 2005; Devine, 2005; Devine et al., 2003), así como los procesos cognitivos implicados en la construcción de opciones alimentarias en distintos contextos (Blake, 2006; Blake et al., 2007, 2008).

Devine et al. (2009) estudiaron la relación entre las condiciones de trabajo y las estrategias de adaptación de los padres en la selección de alimentos, a partir de un estudio piloto que analizó cómo el contexto laboral influye en las decisiones alimentarias familiares. Blake et al. (2009) realizaron un estudio centrado en la satisfacción de los padres empleados y su relación con las estrategias de adaptación a la selección de alimentos, considerando influencias asociadas al género y a la estructura familiar.

Por su parte, Sobal y Bisogni (2009) analizaron la construcción de las decisiones de selección de alimentos desde una perspectiva construccionalista de la definición social, desarrollando de manera inductiva un modelo del proceso de selección de alimentos que organiza un amplio espectro de factores y dinámicas involucrados en los comportamientos alimentarios. Asimismo, Blake et al. (2011) estudiaron los contextos conductuales, las estrategias de afrontamiento en la selección de alimentos y su relación con la calidad de la dieta. Finalmente, Carson et al. (2013) examinaron las influencias que intervienen en los comportamientos de selección de alimentos en adultos con condiciones de salud mental, con el objetivo de comprender los factores asociados a la salubridad de dichas prácticas alimentarias.

La evidencia derivada de estos trabajos muestra que el análisis del comportamiento alimentario desde una perspectiva social, a través del Modelo del proceso de selección de alimentos de Furst et al. (1996), constituye una herramienta ampliamente utilizada para el estudio de la selección de alimentos. Asimismo, se reconoce la pertinencia del uso de metodologías cualitativas para comprender los procesos de selección de alimentos que se desarrollan en los hogares, considerando los distintos contextos en los que estos ocurren.

Con el fin de mostrar cómo los métodos cualitativos permiten una perspectiva más amplia y detallada en el estudio de los comportamientos alimentarios, el presente trabajo utiliza el Modelo del proceso de selección de alimentos de Bisogni et al. (2003) desde un enfoque cualitativo. Si bien el estudio se sitúa en un contexto turístico específico, se considera que la metodología empleada es aplicable al análisis de la selección de alimentos en la vida cotidiana de los hogares (López-Larios, 2017), lo que permite describir las interacciones y comprender cómo las familias seleccionan los alimentos en contextos festivos.

El objetivo general de esta investigación fue caracterizar los procesos de selección de alimentos en hogares que reciben turistas y visitantes durante la Fiesta patronal de Zapotlán el Grande, Jalisco a partir del uso del Modelo del proceso de selección de alimentos de Bisogni et al. (2003), desde una perspectiva cualitativa.

Métodos

Para esta investigación se realizó un estudio de corte transversal, con enfoque cualitativo y método descriptivo. Esto permitió

interpretar y analizar el fenómeno desde una perspectiva social (Álvarez-Gayou, 2003; Mejía y Sandoval, 1999; Namakforoosh, 2005; Sampieri et al., 2010) al dar cuenta de significados, actividades, acciones e interacciones cotidianas de los sujetos observados en un contexto específico. Esta metodología permitió entrar en contacto con el contexto en que se llevan a cabo procesos de selección de alimentos en hogares. Como parte del diseño, se llevó a cabo una revisión documental y se realizó trabajo de campo en tres momentos distintos.

Contexto del estudio

El estudio se desarrolló en el marco de la Fiesta patronal de Zapotlán el Grande, Jalisco, celebración que tiene su origen en un terremoto ocurrido el 22 de octubre de 1749. Durante esta festividad se identifican diversos momentos en los que se presentan expresiones culinarias, entre los que se encuentran los ensayos de danzantes, el reparto de décimas, el novenario de la fiesta patronal, el Enroso de la Virgen del Rosario, el Enroso del Señor San José, la ruta permanente y complementaria del 23 de octubre, así como la visita a la casa del mayordomo en curso y del nuevo mayordomo.

Delimitación del área de estudio

Con el fin de delimitar el objeto de estudio y cumplir con el objetivo de la investigación, se optó por trabajar únicamente con la denominada "ruta permanente". Esta corresponde al recorrido anual de carros alegóricos, danzantes y el trono con las imágenes de la Sagrada Familia. La ruta está conformada por nueve calles y cuatro portales, con una distancia aproximada de 3.2 km. A lo largo de esta ruta, la mayoría de los hogares reciben turistas y/o visitantes durante la festividad. Aunque el recorrido tiene una duración aproximada de cinco horas, en los hogares se preparan diversos alimentos bajo una dinámica alternada de consumo y convivencia que se extiende durante todo el día.

Participantes

Los participantes del estudio fueron los anfitriones de los hogares ubicados en la ruta permanente, entendidos como las personas propietarias y/o habitantes de las viviendas visitadas. En el ámbito del turismo, estos participantes son reconocidos como habitantes de la comunidad receptora y cumplen un rol de acogida dentro del sector turístico, en este caso, desde el espacio doméstico.

Trabajo de campo

Bajo las consideraciones de Sampieri et al. (2010), durante el trabajo de campo se observaron eventos, se establecieron vínculos con la comunidad objeto de estudio y se recuperó el punto de vista de los participantes respecto a cuestiones vinculadas con el planteamiento del problema. Asimismo, se recabaron datos sobre los conceptos, el lenguaje y las formas de expresión de los participantes, se identificaron los procesos sociales presentes en el entorno y se registró la manera en que estos operan en el contexto estudiado.

Mapeo y observación. En la primera etapa se llevó a cabo un mapeo y observación no participante, con el objetivo de identificar cuántos hogares integraban la ruta permanente. Como instrumento se utilizó una guía estructurada de observación, bajo las consideraciones de Casilimas (1996) y Peña (2006). Esta etapa permitió identificar fachadas de negocios y hogares, así como obtener un conteo de los

mismos, lo que dio paso a la segunda etapa del trabajo de campo. Para lograr los objetivos de investigación, se tomó la decisión de trabajar sólo con hogares.

Censo y encuesta. En la segunda etapa se realizó un censo en los hogares y se aplicó una encuesta, considerando estas técnicas como recursos formales para conocer especificidades de una población (Valdés, 1995). El censo se realizó con el fin de obtener un recuento de hogares que recibían visitantes y/o turistas y con ello seleccionar aquellos más representativos para entrevistas.

La encuesta estuvo compuesta por tres secciones. La primera, con los siguientes apartados: número de equipo encuestador (EQ), segmento de ruta (SR), calle de ruta (Ca), número de hogar (#C), género (GE), visita 1, visita 2, visita 3 y la pregunta: ¿La persona encuestada se recomienda para entrevista a profundidad? Este apartado con el fin de identificar si el hogar contaba con alguna particularidad en selección de alimentos. La segunda sección estuvo integrada por siete preguntas para obtener información de los visitantes o turistas que recibe el hogar encuestado. Estas fueron respecto a: género de la persona que respondió la encuesta, si reciben turistas y/o visitantes en los hogares; número aproximado de personas que se reciben y su lugar de procedencia; tipos de alimentos que los anfitriones prefieren preparar el 23 de octubre; número de generaciones que han preparado alimentos en los hogares y, por último, respondieron si participarían o no, en una entrevista semiestructurada. La tercera sección incluyó datos administrativos como código de encuesta, fecha y firma del investigador responsable.

El censo se realizó durante un periodo de 22 días. En los hogares donde no se obtuvo respuesta en la primera visita, se realizó una segunda visita en un horario distinto. En total se aplicaron 231 encuestas, de las cuales se descartaron 46 por errores en el llenado, respuestas incompletas o poco claras, quedando un total de 185 encuestas válidas. Se excluyeron negocios, vecindades, departamentos, casas vacías, en venta o en construcción.

Entrevistas. En la tercera etapa del trabajo de campo se realizaron entrevistas a los anfitriones de los hogares seleccionados, utilizando la técnica de entrevista semiestructurada, en la cual el investigador plantea preguntas que considera convenientes y establece un estilo propio y personal de conversación (Corbetta, 2007; Galindo 1998).

El instrumento utilizado para entrevistas fue la guía cualitativa "Creando diálogos en la selección de alimentos" basada en el modelo de Bisogni et al. (2003). Dicha guía fue traducida al español y adaptada para el presente estudio, con autorización de los autores. De las 147 preguntas originales, se seleccionaron 76 organizadas en seis secciones.

La primera sección se incluyó con el propósito de generar empatía con la persona entrevistada. En las secciones dos a cinco se abordaron aspectos relacionados con la selección de alimentos a lo largo del curso de vida, las influencias básicas y el sistema alimentario personal. En la sección seis se incorporaron consideraciones específicas sobre la selección de alimentos en un día de fiesta patronal, tales como el menú, las compras y el espacio físico. Previo a su aplicación definitiva, la guía de entrevista fue sometida a una prueba piloto que permitió realizar ajustes.

Antes de la realización de las entrevistas, se acudió a los hogares para gestionar la fecha y el horario de aplicación, de acuerdo con la disponibilidad de los participantes. Se

realizaron entre una y cinco visitas por hogar. De los diez hogares seleccionados, en uno no se aceptó participar y en otro no se obtuvo respuesta, por lo que finalmente se realizaron entrevistas en ocho hogares. Para su organización, se elaboró una agenda con fechas y horarios.

A cada hogar participante se le asignó un código alfanumérico con el fin de resguardar la confidencialidad de los participantes. Estos códigos fueron utilizados en lugar de nombres propios para la presentación de testimonios en los resultados. Los hogares, se identificaron como: el hogar de encuentro (1HE), el hogar tradicional (2HT), el hogar de cambio (3HC), el hogar de los 18 alimentos diferentes (4H18), el hogar con historia en selección de alimentos (5HH), el hogar que se prepara toda la semana (6HS), el hogar del pozol (7HP), el hogar del anfitrión (8HA).

Cada uno de los hogares presentó características particulares que enriquecieron la diversidad de la muestra, relacionadas principalmente con: el número de personas que se reciben, y el tipo, la cantidad y diversidad de alimentos que preparan. Esto bajo las consideraciones de Casilimas (1996) y Peña (2006). Desde una perspectiva metodológica, la selección del número de hogares para entrevistas se realizó considerando dos principios señalados por Peña (2006): la pertinencia, vinculada con la capacidad de los participantes para aportar información relevante, y la adecuación, relacionada con la obtención de información suficiente para una descripción detallada una vez alcanzado el punto de saturación.

El periodo de aplicación de entrevistas fue de tres meses. En promedio, cada entrevista tuvo una duración de 41 minutos, y se dedicaron aproximadamente seis horas a la transcripción de cada una. También se utilizó un diario de campo, en el cual se incluyó la descripción del ambiente y el contexto de los hogares. Asimismo se registraron detalles de aquellos acontecimientos encontrados en la conducta observada de los participantes, esto bajo las consideraciones de Carbó (2007) y Sampieri et al. (2010).

Análisis de la información

La información obtenida en el censo fue capturada en Microsoft Excel versión 2010 y analizada mediante estadística descriptiva, calculando frecuencias y porcentajes. A partir de estos datos se identificaron categorías de hogares que representaban la diversidad de la muestra, lo que permitió seleccionar aquellos que serían incluidos en la fase de entrevistas. Las entrevistas fueron transcritas en Microsoft Word y analizadas mediante la técnica de *Framework analysis*, variante del análisis de contenido (Ritchie y Spencer, 1994). Este enfoque de análisis cualitativo permite reducir y organizar la información mediante procesos de síntesis, siguiendo cinco etapas: familiarización con los datos, identificación de temáticas, codificación, elaboración de matrices y mapeo e interpretación de la información. Posteriormente en Microsoft Excel se realizó un análisis por minuto, en el cual se identificaron temas relacionados con la selección de alimentos. Se tomaron fragmentos de las entrevistas para citas textuales y se les asignó un código a los temas identificados. Después se elaboró una lista de temas encontrados en selección de alimentos y se identificaron las ocurrencias.

Consideraciones éticas

La investigación se condujo conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (Manzini, 2000;

Laporte y Vallvé, 2001). Todos los participantes firmaron un consentimiento informado en donde se especificaron el objetivo de la investigación, la forma de participación, el uso de la información obtenida y el derecho de retirarse del estudio en el momento que así lo decidiera el participante. En la carta de consentimiento informado, el participante expresaba que había leído, comprendido y aclarado las dudas que tuviese respecto a su participación. En este mismo documento se le solicitó su firma de consentimiento. Al participante se le dejó una copia de los documentos de consentimiento.

Resultados

A partir del análisis de los datos obtenidos, se caracterizaron ocho hogares en función de los procesos de selección de alimentos que realizan durante un día de fiesta. Entre las particularidades identificadas se observaron diferentes dinámicas en la selección que se hace de los alimentos: algunos intercambian comida entre vecinos mientras que otros la comparten o la regalan. En los hogares se seleccionan alimentos por diferentes motivos, entre ellos: por practicidad, por salud o por tradición. También se encontraron diversas formas, significados y atributos en la preparación y uso de los platillos. Por ejemplo, el pozole es considerado por los anfitriones como un platillo tradicional para el día de la fiesta con atributos de ser práctico en su preparación y rendidor, ya que refieren que alcanza para todos los invitados que se reciben en el hogar.

También hubo diferencias en la forma en que se preparan los hogares para recibir a los turistas y/o visitantes o en lo que representa para ellos un platillo. Por ejemplo, los anfitriones limpian y adecuan espacios en el hogar con hasta dos semanas de anticipación. Además, se identificaron cambios en las prácticas alimentarias por cuestiones religiosas y de género, entre otros aspectos. Bajo tal contexto se encontró diversidad para la muestra, lo que permitió caracterizar los procesos de selección de alimentos que se realizan en dichos hogares.

Los hallazgos de este estudio muestran que la selección de alimentos en estos hogares está profundamente influenciada por una combinación de tradiciones familiares, factores económicos y las expectativas de los visitantes. En particular, se observó que los anfitriones tienden a preparar comidas tradicionales como una forma de mantener las costumbres locales y satisfacer las expectativas de los turistas. También se identificó una fuerte influencia de las generaciones anteriores en la selección de alimentos, con una transmisión intergeneracional de recetas y prácticas alimentarias.

Discusión

La presente investigación se planteó como una perspectiva analítica sobre la aplicación de métodos cualitativos en el estudio de la selección de alimentos, con el propósito de contribuir a una comprensión más profunda de este fenómeno. Se identifican dos ejes principales de reflexión: las áreas de oportunidad y limitaciones en los estudios sobre selección de alimentos, y los aspectos metodológicos que se deben tomar en cuenta en la implementación de métodos cualitativos y mixtos.

En la literatura revisada se encontraron categorías de abordajes desde diferentes perspectivas metodológicas que de alguna manera están asociadas al campo del comportamiento alimentario. Por un lado, estudios con variables biológicas como la predisposición genética, factores

psicológicos como las actitudes y preferencias personales. También se identificó una tendencia a estudios con factores socioculturales y ambientales en la que se destaca interés por estudiar el simbolismo alimentario, la identidad y la pertenencia a grupos. Otros autores centraron sus estudios en aspectos de contexto a nivel micro y macro, en el cual se exploraron tanto factores laborales como familiares. Lo que habla de la complejidad de la selección de alimentos. Otro aspecto que también se presenta es que se tiende a minimizar factores culturales y su influencia en la selección de alimentos. En este sentido sería valioso desarrollar técnicas y herramientas cuantitativas que incluyan aspectos cualitativos. En los estudios revisados se identifican ciertas limitaciones en la variabilidad de la muestra. En investigaciones futuras, se deberían considerar muestras más diversas, en diferentes contextos.

Entre las áreas emergentes de estudio destacan el simbolismo, la identidad alimentaria y el impacto de la globalización en la diversificación de la dieta en las poblaciones. Estos elementos refuerzan la necesidad de desarrollar enfoques metodológicos más integrados que consideren el contexto social, las influencias psicológicas y las dinámicas culturales en el estudio de la selección de alimentos.

Desde una perspectiva metodológica, es importante reconocer las diferencias entre los enfoques cualitativos y cuantitativos. Mientras los métodos cualitativos se centran en la comprensión de percepciones, experiencias y significados, los cuantitativos privilegian el análisis de variables medibles y generalizables. Con el método cualitativo se busca comprender fenómenos complejos en contextos específicos, mientras que en el método cuantitativo se estudian aspectos cuantificables que sean sujetos a generalizaciones.

La integración de ambos enfoques requiere una planificación cuidadosa, tanto en el diseño del estudio como en el análisis e interpretación de los datos, para evitar la pérdida de coherencia y significancia y razón de ser. El uso de los métodos cualitativos en estudios de corte mixto tiene diversas implicaciones. Primero se debe tomar en cuenta que este tipo de datos, a menudo, son complejos, lo que requiere de habilidades analíticas y conocimiento de procesos sistemáticos cualitativos que permitan al investigador hacer un uso correcto y apropiado de la información. Otro aspecto a considerar es la flexibilidad en los procesos de recolección de datos, lo que dificulta la estandarización de los métodos. Un aspecto que se vuelve un problema para algunas investigaciones de corte cuantitativo.

En algunas ocasiones, el hecho de utilizar ambos métodos no habla necesariamente de un método mixto. Esto depende de las fases de investigación; si un enfoque tiene mayor peso; si se le otorga la misma prioridad o profundidad al análisis de los datos, las funciones a cubrir y si se cuenta con una perspectiva teórica o no que fundamente el uso de cada método. Asimismo, se debe tener cuidado en el manejo e interpretación de los datos cualitativos, ya que este enfoque cuenta con criterios específicos de validez y confiabilidad. Entre ellos se encuentran el tipo de análisis realizado y su adecuada fundamentación metodológica.

Por otro lado, las personas que participan en las investigaciones deben ser tratadas con ética y respeto, dado que contribuyen de manera fundamental al proceso de

obtención de información. Es necesario otorgar credibilidad a los testimonios que proporcionan, ya que la labor del investigador consiste en documentar y analizar lo que ocurre en el contexto estudiado, y no en emitir juicios sobre los hechos observados. Si bien es cierto que estas implicaciones llevan consigo limitaciones y desafíos en este tipo de investigaciones, en este artículo se presentan como aspectos clave en este tipo de investigaciones.

También se debe tomar en cuenta que la incorporación de enfoques cualitativos en áreas que tradicionalmente emplean metodologías de corte cuantitativo ayuda a explorar fenómenos poco comprendidos o a descubrir variables o relaciones que no han sido estudiadas desde el enfoque cuantitativo, por lo que este tipo de estudios supera las limitaciones de estudios previos al ofrecer descripciones detalladas sobre motivaciones, actitudes y experiencias de los participantes, lo que es de suma relevancia en el estudio de los comportamientos alimentarios.

Finalmente, la metodología cualitativa, en la investigación científica brinda una comprensión más detallada de la selección de alimentos en hogares. Esto se plantea así, a partir de considerar tres aportes principales: 1) la complementariedad de los datos, mientras los datos cuantitativos permiten identificar correlaciones entre variables a través de diferentes pruebas estadísticas, los datos cualitativos ayudan a comprender experiencias y perspectivas de los participantes del estudio; 2) la triangulación de los datos, esto permite contrastar los hallazgos que se obtienen a partir de diferentes fuentes de información; 3) la flexibilidad metodológica, esto permite al investigador adaptar la investigación a cómo va sucediendo, de acuerdo a su naturaleza. Estos aspectos son clave y dan contexto y fundamento a la elección de estrategias metodológicas.

Este estudio muestra una propuesta metodológica para analizar los procesos de selección de alimentos en hogares. Los métodos utilizados permiten identificar patrones en la toma de decisiones alimentarias. La metodología aplicada no solo proporciona una visión detallada de las prácticas alimentarias en un contexto festivo, sino que también tiene potencial para ser aplicada en otros estudios de comportamiento alimentarios en diferentes contextos sociales, por ejemplo, en los hogares, en la cotidianidad.

Como parte de los desafíos, es de suma importancia seguir explorando esta línea de investigación en procesos de selección de alimentos. Esto al considerar la integración de métodos mixtos para su estudio y abordaje. De este modo, este artículo presenta la metodología cualitativa como una herramienta integrada para el estudio y caracterización de selección de alimentos en hogares, con el fin de orientar a aquellos que estudian el fascinante mundo de la alimentación y la nutrición.

Referencias

- Álvarez-Gayou, J. L. (2003). *Cómo Hacer Investigación Cualitativa. Fundamentos y Metodología*. Paidós Mexicana.
- Amone, C. (2014). We are strong because of our millet bread: staple foods and the growth of ethnic identities in Uganda. *Journal of the Humanities and Social Sciences*, 18. 159-172. <https://doi.org/10.3176/tr.2014.2.04>
- Aranceta, J. (2013). Preferencias y hábitos alimentarios. En B. J. Aranceta (Ed.), *Nutrición Comunitaria* (pp. 215-229). Elsevier

- Bisogni, C. A., Connors, M., Devine, C. M., y Sobal, J. (2002). Who we are and how we eat: a qualitative study of identities in food choice. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 34(3), 128-139. [https://doi.org/10.1016/S1499-4046\(06\)60082-1](https://doi.org/10.1016/S1499-4046(06)60082-1)
- Bisogni, C. A., Jastran, M., Shen, L., y Devine, C. M. (2005). A biographical study of food choice capacity: Standards, circumstances, and food management skills. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 37(6), 284-291. [https://doi.org/10.1016/S1499-4046\(06\)60158-9](https://doi.org/10.1016/S1499-4046(06)60158-9)
- Blake, C. E. (2006). *How Adults Construct Food Choice: Categories, Contexts, and Scripts*. [Tesis doctoral, Cornell University]
- Blake, C. y Bisogni, C. A. (2003). Personal and family food choice schemas of rural women in upstate New York. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 35(6), 282-293. [https://doi.org/10.1016/S1499-4046\(06\)60342-4](https://doi.org/10.1016/S1499-4046(06)60342-4)
- Blake, C. E., Bisogni, C. A., Sobal, J., Devine, C. M., y Jastran, M. (2007). Classifying foods in contexts: how adults categorize foods for different eating settings. *Appetite*, 49(2), 500-510. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.03.009>
- Blake, C. E., Bisogni, C. A., Sobal, J., Jastran, M., y Devine, C. M. (2008). How adults construct evening meals. Scripts for food choice. *Appetite*, 51(3), 654-662. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.05.062>
- Blake, C. E., Devine, C. M., Wethington, E., Jastran, M., Farrell, T. J., y Bisogni, C. A. (2009). Employed parents' satisfaction with food-choice coping strategies. Influence of gender and structure. *Appetite*, 52(3), 711-719. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.03.011>
- Blake, C. E., Wethington, E., Farrell, T. J., Bisogni, C. A., y Devine, C. M. (2011). Behavioral contexts, food-choice coping strategies, and dietary quality of a multiethnic sample of employed parents. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(3), 401-407. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2010.11.012>
- Carbó, P. A. (2007). La formación reflexiva como competencia profesional. Condiciones psicosociales para una práctica reflexiva. El diario de campo como herramienta. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 30, 7-18. <https://institucional.us.es/revistas/universitaria/30/Albertin.pdf>
- Carson, N. E., Blake, C. E., Saunders, R. P., y O'Brien, J. C. (2013). Influences on the food choice behaviors of adults with severe mental illness. *Occupational Therapy in Mental Health*, 29(4), 361-384. <https://doi.org/10.1080/0164212X.2013.848396>
- Casilimas, C. A. S. (1996). *Investigación Cualitativa*. Icfes.
- Connors, M., Bisogni, C. A., Sobal, J., y Devine, C. M. (2001). Managing values in personal food systems. *Appetite*, 36(3), 189-200. <https://doi.org/10.1006/appc.2001.0400>
- Contreras, J. (1992). Alimentación y cultura: reflexiones desde la Antropología. *Revista Chilena de Antropología*, (11) 95-111. <https://revistadeantropologia.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/17643>
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y Técnicas de Investigación Social*. McGraw Hill
- Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications Ltd.
- Delaney, M., y McCarthy, M. (2009). Food choice and health across the life course: A qualitative study examining food choice in older Irish adults. 113th EAAE Seminar "A resilient European food industry and food chain in a challenging world", Chania, Crete, Greece.
- Devine, C. M. (2005). A life course perspective: understanding food choices in time, social location, and history. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 37(3), 121-128. [https://doi.org/10.1016/S1499-4046\(06\)60266-2](https://doi.org/10.1016/S1499-4046(06)60266-2)
- Devine, C. M., Sobal, J., Bisogni, C. A., y Connors, M. (1999). Food choices in three ethnic groups: Interactions of ideals, identities, and roles. *Journal of Nutrition Education*, 31(2), 86-93. [https://doi.org/10.1016/S0022-3182\(99\)70400-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3182(99)70400-0)
- Devine, C. M., Wolfe, W. S., Frongillo, E. A., y Bisogni, C. A. (1999). Life-course events and experiences: association with fruit and vegetable consumption in 3 ethnic groups. *Journal of the American Dietetic Association*, 99(3), 309-314. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(99\)00080-2](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(99)00080-2)
- Devine, C. M., Connors, M. M., Sobal, J., y Bisogni, C. A. (2003). Sandwiching it in: spillover of work onto food choices and family roles in low-and moderate-income urban households. *Social Science & Medicine*, 56(3), 617-630. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00058-8](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00058-8)
- Devine, C. M., Farrell, T. J., Blake, C. E., Jastran, M., Wethington, E., y Bisogni, C. A. (2009). Work conditions and the food choice coping strategies of employed parents. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 41(5), 365-370. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2009.01.007>
- Falk, L. W., Bisogni, C. A., y Sobal, J. (1996). Food choice processes of older adults: a qualitative investigation. *Journal of Nutrition Education*, 28(5), 257-265. [https://doi.org/10.1016/S0022-3182\(96\)70098-5](https://doi.org/10.1016/S0022-3182(96)70098-5)
- Furst, T., Connors, M., Bisogni, C. A., Sobal, J., y Falk, L. W. (1996). Food choice: a conceptual model of the process. *Appetite*, 26(3), 247-266. <https://doi.org/10.1006/appc.1996.0019>
- Galindo, C. L. (1998). *Sabor a ti: Metodología Cualitativa en Investigación Social*. Universidad Veracruzana
- Gibson, E.L. (2006). Mood, emotions and food choice. En R. Shepherd y M. Raats (Eds.), *The Psychology of Food Choice* (pp. 113-140). Ed. Biddle Ltd.
- Gillespie, A. M., y Johnson-Askew, W. L. (2009). Changing family food and eating practices: the family food decision-making system. *Annals of Behavioral Medicine*, 38(Suppl 1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9122-7>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2020). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Mc Graw Hill
- Jones, M. O. (2007). Food choice, symbolism, and identity: Bread-and-butter issues for folkloristics and nutrition studies (American Folklore Society Presidential Address, October 2005). *Journal of American Folklore*, 120(476), 129-177. <https://www.jstor.org/stable/4137687>
- Laporte, J. R. y Vallvé, C. (2001). *Principios Básicos de Investigación Clínica*. AstraZeneca.
- López-Larios M. de J. (2017). *Caracterización de los procesos de selección de alimentos en hogares que reciben turistas y visitantes en la ruta permanente de la fiesta patronal de Zapotlán el Grande* [Tesis de Maestría, Universidad de Guadalajara].
- Manzini, J. L. (2000). Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioethica*, 6(2), 321-334. <http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2000000200010>
- Martin, C. E. (s.f.). What food a person eats identifies who that person is: a qualitative study of personal food choices. <http://cmartin.yolasite.com/resources/Cultural%20Food%20Paper%20NFSC%20429.pdf>

- Mejía, A. R., y Sandoval, S. A. (1999). *Tras las Vetas de la Investigación Cualitativa, Perspectivas y Acercamientos Desde la Práctica*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).
- Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la Investigación*. Limusa Noriega Editores.
- Nestle, M., Wing, R., Birch, L., DiSogra, L., Drewnowski, A., Middleton, S., ... y Economos, C. (1998). Behavioral and social influences on food choice. *Nutrition Reviews*, 56 (5), 50-64. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01732.x>
- Peña, A. Q. (2006). Metodología de investigación científica cualitativa. En A. Quintana Peña y W. Montgomery (Eds.), *Psicología tópicos de actualidad* (pp. 65-73). UNMSM.
- Quan, S., y Wang, N. (2004). Towards a structural model of the tourist experience: An illustration from food experiences in tourism. *Tourism Management*, 25(3), 297-305. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(03\)00130-4](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(03)00130-4)
- Rimal, A., Fletcher, S. M., McWatters, K. H., Misra, S. K., y Deodhar, S. (2001). Perception of food safety and changes in food consumption habits: a consumer analysis. *International Journal of Consumer Studies*, 25(1), 43-52. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2001.00162.x>
- Ritchie, J., y Spencer, L. (1994). Qualitative data analysis for applied policy research. En A. Bryman y R. G. Burgess (Eds.), *Analyzing Qualitative Data* (pp. 173-194). Routledge.
- Rozin, P. (2002). Perspectivas psicobiológicas sobre las preferencias y aversiones alimentarias. En J. Contreras (Comp.), *Alimentación y Cultura: Necesidades, Gustos y Costumbres* (pp. 85-109). Alfaomega grupo editor
- Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5^a ed.). Mc Graw Hill.
- Smart, L. R., y Bisogni, C. A. (2001). Personal food systems of male college hockey players. *Appetite*, 37(1), 57-70. <https://doi.org/10.1006/appet.2001.0408>
- Sobal, J., y Bisogni, C. A. (2009). Constructing food choice decisions. *Annals of Behavioral Medicine*, 38(1), 37-46. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9124-5>
- Valdés, L. M. (1995). *Los indios en los censos de población*. UNAM.

Consumo de bebidas azucaradas, hábitos alimentarios y desigualdades sociales entre adolescentes de Argentina

Sugar-sweetened beverage consumption, eating habits, and social inequalities among adolescents in Argentina

Matías Salvador Ballesteros*^{ID}, Betina Freidin^{ID}

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Investigaciones Gino Germani (IIGG) y Carrera de Sociología de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina

*Autor de correspondencia: Uriburu 950, 6to piso, oficina 24, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, matiballesteros@yahoo.com.ar

Artículo de investigación

Resumen

Los hábitos alimentarios poco saludables, que incluyen la ingesta habitual de bebidas azucaradas (BA), constituyen una preocupación global para la salud pública. La temática es particularmente importante en Argentina por ser uno de los países con mayor consumo de BA a nivel mundial, especialmente entre los adolescentes. La adolescencia es un período del ciclo vital en el que se desarrolla una creciente autonomía sobre comportamientos relacionados con la salud, como lo es la dieta, que pueden implicar riesgos para la salud en la edad adulta por sus efectos acumulativos. El objetivo del artículo es analizar la frecuencia de consumo de BA entre los adolescentes de 13 a 17 años residentes en zonas urbanas de Argentina en los años 2018 y 2019, según variables sociodemográficas y considerando la frecuencia de consumo de otros alimentos. Para ello se realizó un análisis estadístico de datos secundarios, de diseño correlacional y de corte transversal. Como fuente de información se utilizó la Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNys). Se realizó un análisis bivariado y multivariado a partir de regresiones logísticas binarias. Los resultados muestran una mayor frecuencia de consumo de BA entre los adolescentes pertenecientes a hogares de menores recursos económicos y educativos, entre los varones, y los residentes en el Gran Buenos Aires. También es mayor la frecuencia entre quienes tienen otros hábitos de consumo poco saludables. En línea con antecedentes internacionales, se concluye que el consumo frecuente de BA no es un comportamiento aislado, sino parte de prácticas alimentarias integradas que responden a lógicas culturales, identidades grupales y reproducen desigualdades sociales.

Palabras clave: bebidas azucaradas, hábitos alimentarios, desigualdades sociales, Argentina, adolescentes

Abstract

Unhealthy dietary habits, including the regular consumption of sugar-sweetened beverages (SSB), are a global public health concern. The issue is particularly important in Argentina as it is one of the countries with the highest SSB consumption worldwide, especially among adolescents. Adolescence is a stage in the life cycle when increasing autonomy develops over health-related behaviors, such as diet, which can pose risks to health in adulthood due to their cumulative effects. The objective of this article is to analyze the frequency of SSB consumption among adolescents aged 13 to 17 living in urban areas of Argentina during the years 2018 and 2019, according to sociodemographic variables and in relation to the frequency of consumption of other foods. A statistical analysis of secondary data was performed using a correlational and cross-sectional design. The Second National Nutrition and Health Survey (ENNys) was used as the data source. A bivariate and multivariate analysis was performed using binary logistic regressions. The results show a higher frequency of sugar-sweetened beverage consumption among adolescents from households with lower economic and educational resources, among males, and among those residing in Greater Buenos Aires. The frequency is also higher among



Copyright: © 2026 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

those with other unhealthy consumption patterns. In line with international precedents, it is concluded that frequent sugar-sweetened beverage consumption is not an isolated behavior, but rather part of integrated dietary practices that respond to cultural logics and group identities and that reproduce social inequalities.

Keywords: sugar-sweetened beverages, dietary habits, social inequalities, Argentina, adolescents

Introducción

Los hábitos alimentarios poco saludables constituyen una preocupación global para la salud pública por su relación con la obesidad, el sobrepeso, enfermedades no transmisibles incluyendo la diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y el deterioro dental (WHO, 2023). Los estudios que analizan la prevalencia de hábitos alimentarios menos saludables refieren al consumo de alimentos y bebidas de dos maneras: el bajo consumo de alimentos saludables (por ejemplo, frutas y verduras) o el alto consumo de alimentos no saludables (por ejemplo, golosinas y gaseosas o refrescos) (Cordeiro Barbosa Filho et al., 2014).

Entre los productos no recomendados para la ingesta diaria o habitual se ubican las bebidas azucaradas (BA) que son “todo tipo de bebidas que contienen azúcares libres, entre ellas, refrescos carbonatados o no carbonatados, zumos y bebidas de frutas y verduras, concentrados líquidos y en polvo, aguas saborizadas, bebidas energéticas y deportivas, té listo para beber, café listo para beber y bebidas lácteas saborizadas” (WHO, 2023, p.1). Las mismas tienen poco o nulo aporte nutricional y son una de las fuentes principales de consumo de azúcar agregada (Lara-Castor et al., 2025; WHO, 2023). Revisiones de la literatura internacional muestran que la carga de enfermedad atribuida a su consumo es mayor entre los varones que las mujeres, los jóvenes, los grupos con menor educación formal y la población urbana, observándose diferencias regionales siendo Latinoamérica una de las regiones más afectadas (Lara-Castor et al., 2025). Asimismo, se registra el incremento de su consumo en niños y adolescentes en las últimas tres décadas (Lara-Castor et al., 2024). También se han señalado los elevados costos para los sistemas sanitarios de la atención de enfermedades asociadas al consumo de BA en distintos países latinoamericanos, entre ellos Argentina (Alcaraz et al., 2023; Bardach et al., 2023; Guaresti et al., 2024).

El consumo de BA en Argentina, particularmente de gaseosas, se encuentra entre los más elevados del mundo (Alcaraz et al., 2020; Baritoli et al., 2020). Un estudio desarrollado por Alcaraz et al. (2020) encontró que el promedio de consumo diario de BA es 1.21 raciones de 240 ml, mientras que en Brasil las raciones diarias se reducen a 0.78. Por su parte, la Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) realizada en 2018 mostró que el 33.2% de los adolescentes argentinos escolarizados de 13 a 17 años consumió gaseosas azucaradas una o más veces al día, siendo más elevado el consumo entre los varones (Ministerio de Salud y Desarrollo Social, 2019a). Mientras que en los países de altos ingresos el consumo de BA aumentó hasta mediados de la primera década del siglo XXI, cuando el mercado se diversificó con la oferta de bebidas artificiales con menor contenido de azúcar y endulzantes artificiales no calóricos, en Argentina, al igual que en otros países de medianos y bajos ingresos, su consumo continuó en aumento (OPS, 2019).

En este contexto, la Ley Nacional 27.642 de Promoción de la Alimentación Saludable implementada en el año 2021 y reglamentada en el año 2022, más conocida como ley de etiquetado frontal, estableció entre sus objetivos garantizar el derecho a la salud de la población y a una alimentación

adeuada a través de la promoción de una alimentación saludable, brindando información nutricional simple y comprensible de los alimentos envasados y bebidas sin alcohol, para promover la toma de decisiones asertivas y activas, y resguardar los derechos de los consumidores (Ley Nacional de Promoción de la Alimentación Saludable, 2021). Con esta nueva reglamentación se incluyen sellos de advertencia de exceso de nutrientes críticos en los envases para facilitar y orientar el consumo hacia los productos más saludables. Asimismo la normativa reguló la publicidad dirigida a niños, niñas y adolescentes, así como la promoción y el patrocinio de productos que contengan uno o más sellos, limitando la oferta de los productos que contengan al menos un sello de advertencia de nutrientes críticos en su envase en instituciones educativas y en las compras públicas de los organismos nacionales de gobierno, y estableció la inclusión de educación alimentaria nutricional en las escuelas para contribuir al desarrollo de hábitos de alimentación saludables (Ley Nacional de Promoción de la Alimentación Saludable, 2021).

La ley fue parte integral de una estrategia intersectorial que incluyó el Programa Nacional de Alimentación Saludable y Prevención de Obesidad, creado en 2016 por la Dirección Nacional de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles del Ministerio de Salud de la Nación, y la publicación ese mismo año de las nuevas Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA) (Ministerio de Salud y Desarrollo Social, 2018). Las GAPA incluyen un grupo de alimentos no recomendados para su ingesta diaria por su relación con condiciones de salud que se buscan prevenir como política de salud pública. Este grupo refiere a los productos ultraprocesados, entre los que se encuentran las BA (Ministerio de Salud y Desarrollo Social, 2018).

El objetivo de este artículo es analizar la influencia de variables sociodemográficas en la frecuencia de consumo de BA, así como su asociación con la frecuencia de consumo de otros alimentos entre los adolescentes residentes en zonas urbanas de Argentina en los años 2018 y 2019. Para ello realizamos un análisis de datos secundarios de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNys) 2018/19.

El consumo alimentario y sus múltiples condicionantes

Los estudios sociales sobre alimentación muestran que múltiples factores estructurales, ambientales, económicos y políticos junto con dinámicas socioculturales y preferencias personales inciden en las prácticas alimentarias (Aguirre 2010; 2014; Fischler, 2010; Neuman, 2019). Entre los factores ambientales se encuentran los relativos al sistema de producción, suministro y comercialización y al entorno alimentario donde confluyen la calidad, la disponibilidad y la accesibilidad (Fanzo y Davis, 2021). El entorno alimentario en el que transcurre la vida cotidiana constituye una interfaz que media la adquisición y el consumo de alimentos dentro del sistema alimentario más amplio que lo estructura (Fanzo y Davis, 2021; Turner et al., 2018). Para la población urbana se distingue el nivel territorial de proximidad, con la existencia

y accesibilidad diferencial de la oferta comercial y los costos de los productos en los barrios y en áreas más pequeñas (Diez Roux y Mair, 2010). En una escala regional, y desde una perspectiva histórico-cultural y económica de la territorialidad, los estudios sociales sobre alimentación asimismo consideran las cocinas regionales y locales que forjan la identidad de las comunidades (Contreras, 2019).

Desde la sociología de la salud se abordan los estilos de vida, incluyendo en ellos a los hábitos alimentarios (Andrews et al., 2017). Los estilos de vida se conceptualizan como patrones colectivos de comportamientos basados en las elecciones disponibles para las personas con distintas inserciones en la estructura social y condiciones materiales de vida, teniendo en cuenta asimismo aspectos culturales y diferencias intergeneracionales (Cockerham, 2000; 2018; Lawrence et al., 2020). La inserción estructural expone a las personas a elementos específicos de la cultura, como lo son las creencias, normas y costumbres a través de la socialización y la experiencia, conformando *habitus* compartidos o disposiciones internalizadas para actuar (Burdette et al., 2017).

En lo que refiere a prácticas vinculadas con la salud, las rutinas personales pueden observarse a nivel agregado en su agrupamiento siguiendo distintos ejes de diferenciación y desigualdad social (Cockerham, 2018). Como lo sintetiza el autor, el enfoque de estilos de vida relacionados con la salud (*health lifestyles*) sostiene que el contexto social de socialización y de las experiencias personales está condicionado por: 1) las circunstancias derivadas de la clase social; 2) la edad, el género y la etnia/raza; 3) los grupos o colectividades de pertenencia (la familia y distintas redes interpersonales y contextos de interacción), y 4) las condiciones de vida, que incluyen la calidad de la vivienda, el acceso a servicios básicos y características barriales (Cockerham, 2018).

Andrews et al. (2017) resaltan el rol de la educación formal en la conformación de estilos alimentarios protectores o perjudiciales para la salud, al permitir el acceso a conocimientos e información vinculada con la salud y por estimular el desarrollo del pensamiento crítico, así como un mayor sentido de eficacia personal para la toma de decisiones; la ventaja educativa también es una vía de acceso a mayores recursos monetarios para poder acceder una dieta más saludable. Considerando su papel clave para el cuidado de la salud, los autores concluyen sobre la importancia de analizar el rol de la educación de los padres en los hábitos alimentarios de los hijos.

Los estilos de vida involucran prácticas que tienen cierta unidad en el tiempo y racionalidad cultural al no estar orientados solamente para satisfacer necesidades utilitarias sino también identitarias; pueden modificarse si el contexto social lo hace y variar a lo largo del ciclo vital (Cockerham, 2000; Lawrence et al., 2020). Siguiendo a Lawrence et al. (2020), el enfoque de estilos de vida con relación a la salud integra conceptualizaciones sobre identidades grupales, el comportamiento individual, el curso de vida y las desigualdades sociales. Estos autores muestran cómo las características sociodemográficas de la familia de origen influencian los patrones observados en la adolescencia y su efecto en etapas posteriores del ciclo vital, así como los rasgos específicos asociados con los distintos roles sociales que se van asumiendo a lo largo del curso de vida. Burdette et al. (2017), por su parte, argumentan que la adolescencia es un momento crítico en el ciclo vital por ser un período de rápido

desarrollo y creciente autonomía sobre comportamientos importantes relacionados con la salud, como la dieta, y en el que los estilos de vida comienzan a cristalizarse y pueden implicar riesgos para la salud en la edad adulta por sus efectos acumulativos. Las construcciones dominantes o hegemónicas de género, y las formas de actuarlo, agregan su complejidad, siendo que las mujeres tienden a tener estilos de vida más saludables, incluyendo las prácticas alimentarias (Burdette et al., 2017; Cockerham, 2018).

Finalmente, en el estudio de los hábitos alimentarios de los adolescentes es importante considerar que los establecimientos escolares por sus aspectos organizativos, culturales y materiales conforman paisajes alimentarios (*foodscapes*) y que los estudiantes interactúan con ellos cotidianamente (Torralba y Guidalli, 2014). Siguiendo a estos autores, "comer es una forma de aprendizaje en tanto implica aprender a participar en una práctica colectiva, a integrarse a un grupo, y a hacerlo en el contexto de un paisaje alimentario particular" (Torralba y Guidalli, 2014, p. 275).

El consumo de BA en adolescentes y la influencia de los factores socioeconómicos

Estudios internacionales y regionales han encontrado que el consumo de BA en adolescentes es más elevado que en otros grupos de población (Lara Castor et al., 2024), y que el mismo aumenta si residen en hogares de bajos ingresos (Acosta Romo et al., 2025; Rouche et al., 2022) y tienen padres con trabajos manuales o de bajo estatus (Holstein et al., 2020; Miqueleiz et al., 2014). Algunos trabajos dan cuenta de un mayor consumo si los adolescentes tienen padres o el principal sostén del hogar con menores niveles educativos (Miqueleiz et al., 2014; Ramírez-Vélez et al., 2017; Rouche et al., 2022), mientras otros lo registran entre los que tienen mayores niveles educativos (Lara Castor et al., 2024). Con relación al género, a diferencia de la población adulta donde se encuentra sistemáticamente un mayor consumo de los varones (Lara Castor et al., 2025), existen resultados mixtos. Mientras algunas investigaciones dan cuenta de un mayor consumo de los varones (Caravali Meza et al., 2015; 2016; Holstein et al., 2020; Ramírez-Vélez et al., 2017; Rouche et al., 2022), otros no encuentran diferencias estadísticamente significativas con el consumo de las mujeres (Acosta Romo et al., 2025; Acuña et al., 2023; Jiménez Aguilar et al., 2021; Hamilton y Willis, 2017; Lara Castor et al., 2024). Asimismo, se ha registrado una mayor ingesta de BA entre quienes tienen un consumo más elevado de otros alimentos no saludables y/o más bajo de alimentos saludables (Acosta Romo et al., 2025; Hamilton y Willis, 2017; Ramírez-Vélez et al., 2017) y realizan poca actividad física planificada en el tiempo libre (Voráčová et al., 2018).

Los antecedentes de trabajos realizados en Argentina también muestran que el consumo de BA entre los adolescentes es mayor que en el resto de los grupos poblacionales (Carmuega, 2015; Kovalskys et al., 2019; Zapata, 2015; Zapata et al., 2023). Kovalskys et al. (2020) encontraron que entre la población de 15 a 65 años, del total de azúcar consumida por alimentos y bebidas, el 26,9% lo aportaron las gaseosas y el 12,0% jugos listos para preparar. En el grupo de 15 a 19 años el consumo de azúcar añadido promedio proveniente de las gaseosas fue de 40,9 gramos por día (g/día) y de jugos fue de 13,2 g/día, mientras que en el grupo de 50 a 65 años fue de 19,9 g/día y 7,6 g/día, respectivamente. Por su parte, Gotthelf et al. (2015) realizaron un estudio entre adolescentes (de 16 a 20 años) escolarizados de la provincia de Salta (región noreste

de Argentina) en el que encontraron que el consumo de BA aumenta entre los adolescentes de familias de bajos ingresos, que consumen frecuentemente golosinas y que realizan poca actividad física.

Métodos

Se realizó un análisis estadístico de datos secundarios, de diseño correlacional y de corte transversal. Como fuente de información se utilizó la Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNys), realizada entre agosto de 2018 y febrero de 2019 bajo la supervisión del Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación. Se basó en una muestra probabilística estratificada por región y polietápica de la población residente en zonas urbanas de Argentina. La población fue dividida en tres grupos etarios (0 a 23 meses, 2 a 17 años, y 18 años y más), para cada uno de los cuales se extrajo una muestra independiente (Ministerio de Salud, 2022, p. 10). A su vez se utilizaron diferentes cuestionarios según grupos etarios, aplicándose uno específicamente para adolescentes de 13 a 17 años. Sobre esta población se trabaja en el presente artículo, a partir de una muestra de 2,399 adolescentes.

Una de las temáticas abordadas por la ENNys fue la frecuencia de consumo de distintos alimentos y bebidas. Este trabajo se centra en la frecuencia de consumo de bebidas azucaradas (BA) que, como se aclara en el cuestionario, incluyen jugos en polvos y/o concentrados, gaseosas, aguas saborizadas, entre otros. La pregunta utilizada en el cuestionario fue la siguiente: "En general, tomando como referencia los últimos tres meses, ¿cuántas veces al mes consumiste bebidas artificiales con azúcar (jugos en polvos y/o concentrados, gaseosas, aguas saborizadas, etc.)?".

Para simplificar el análisis de los datos, en la lectura descriptiva se agrupó la frecuencia de consumo en tres categorías (diariamente, entre una y seis veces por semana y menos de una vez por semana), y para realizar el análisis multivariado se dicotomizó la variable (entre quienes consumen diariamente y quienes no), siguiendo un tratamiento similar al utilizado en otros antecedentes (Chatelan et al., 2021; Freidin et al., 2025; Holstein et al., 2020; Ministerio de Salud y Desarrollo Social, 2019a,b; Ramírez-Vélez et al., 2017; Rouche et al., 2022).

Se analizó la relación entre la frecuencia de consumo de BA con un conjunto de variables sociodemográficas: quintil de ingreso por unidad consumidora del hogar (la variable fue construida por los realizadores de la encuesta y está disponible en la base usuaria de la ENNys; se construye a partir de la división entre el ingreso total y la raíz cuadrada de la cantidad de miembros del hogar; posteriormente se agrupan los quintiles de forma independiente para cada región del país, y finalmente se construyen los quintiles totales nacionales (Ministerio de Salud, 2022, p. 13)); máximo nivel educativo del jefe de hogar (cuyas categorías son: hasta primario incompleto, primario completo-secundario incompleto, secundario completo-superior incompleto y superior completo o más); acceso a agua por cañería al interior de la vivienda (Sí, No); asistencia a un establecimiento educativo (Sí, No); sexo (Hombre, Mujer); y región de residencia (Gran Buenos Aires, Noreste, Noroeste, Cuyo, Centro y Patagonia). Asimismo, se examinó la relación entre la frecuencia de consumo de las BA con las de un conjunto de alimentos que las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA) no recomiendan, y cuya ingesta se debe limitar: 1. Productos de copetín (snacks), 2. Galletitas dulces, productos de pastelería,

facturas (el término "facturas" se utiliza en Argentina, es el equivalente a lo que en otros países hispanoparlantes es bollería o pastelería), y/o cereales con azúcar, 3. Golosinas; y de alimentos recomendados cuyo consumo se debe priorizar: 1. Frutas y 2. Verduras (excluye papa y batata). Para todas las variables de frecuencia alimentaria se agruparon en tres categorías las opciones de respuesta para facilitar el análisis: una vez por día o más, entre una y seis veces por semana y menos de una vez por semana. Todas las variables sociodemográficas y de frecuencias de consumo fueron tratadas como categóricas. Se utilizó la prueba chi cuadrado para poner a prueba la significancia estadística de la relación entre cada una de las variables mencionadas anteriormente con la frecuencia de consumo de BA.

Luego del análisis bivariado, se realizó uno multivariado a partir de una regresión logística binaria para lo que se dicotomizó a la variable dependiente entre quienes consumen diariamente BA (categoría de contraste) y quienes no (categoría de referencia). Las regresiones logísticas binarias permiten analizar el efecto de una variable independiente sobre la variable dependiente, una vez controlado el efecto de las restantes variables independientes incluidas en el modelo (López Roldán y Fachelli, 2015). Se utilizó la modalidad paso por paso que permite introducir las variables por bloques temáticos. En un primer modelo se incluyeron las variables sociodemográficas y en un segundo modelo también se incluyeron las variables de frecuencia de consumo de otros alimentos. De la regresión logística binaria se presenta el exponencial de beta, que se interpreta como razones de momios de consumir diariamente BA. Previo a la inclusión de las variables en la regresión, se realizaron análisis de correlaciones parciales para evitar la inclusión de variables que presenten un nivel elevado de covariación (López Roldán y Fachelli, 2015). El análisis fue elaborado en el marco de los Proyectos PIP 2023-2025 KS 11220220100111CO y UBACyT 2023 20020220100032.

Resultados

En la Tabla 1 se observa que casi la mitad (46.1%) de los adolescentes de 13 a 17 años consumen diariamente BA y solo un 15.9% consumen menos de una vez por semana. También puede verse que la frecuencia de consumo varía en función de las características de los adolescentes, del hogar al que pertenecen y su lugar de residencia. Con relación a las características individuales, el consumo diario es más elevado entre quienes no asisten a establecimientos educativos (55.4% frente a 45.2% de quienes asisten) y es levemente mayor entre los varones que entre las mujeres (47.9% y 44.1% respectivamente). Se destaca que según la Ley 26,206 en Argentina es obligatoria la educación del nivel secundario, cuya edad esperada de finalización es entre los 17 y 18 años. Los resultados de la encuesta muestran que el 9.3% de los adolescentes de 13 a 17 años no asistían a la escuela.

Con relación a las características del hogar, se observa que es mayor el consumo diario a medida que disminuye el ingreso por unidad consumidora (el 53.8% de quienes pertenecen al primer quintil frente al 28.4% de quienes pertenecen al 5to quintil) y el nivel educativo del jefe del hogar (61.9% de quienes pertenecen a hogares cuyo jefe tiene hasta primario incompleto frente al 21.7% de los que tienen superior completo). También es mayor el consumo diario en los hogares en los que no se cuenta con abastecimiento de

agua por cañería dentro de la vivienda (60.2%, frente al 44.9% de los que cuentan con el servicio). Por último, se destaca que el consumo diario es mayor en el Gran Buenos Aires (51.8%), mientras que disminuye en el Noreste (39.4%) y en Cuyo

(39.5%). Cabe destacar que la relación entre la frecuencia de consumo de BA y todas las variables sociodemográficas consideradas en el análisis son estadísticamente significativas según la prueba chi cuadrado.

Tabla 1. Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas según características socioeconómicas y demográficas. Adolescentes de 13 a 17 años residentes en zonas urbanas de Argentina en el 2018 y 2019

		Porcentaje de consumo de bebidas azucaradas			
		Diario	De 1 a 6 veces por semana	Menos de 1 vez por semana	Total
Sexo**	Mujer	44.1	36.4	19.5	(1112)
	Varón	47.9	39.5	12.7	(1287)
Asiste a establecimiento educativo**	Sí	45.2	38.6	16.3	(2177)
	No	55.4	32.9	11.7	(222)
Máximo nivel educativo del jefe de hogar**	Primario incompleto	61.9	30.8	7.4	(299)
	Primario completo secundario incompleto	-	49.8	39.7	(1059)
	Secundario completo superior incompleto	-	44.7	36.1	(696)
	Superior completo	21.7	44.6	33.8	(314)
Quintil de ingreso por unidad consumidora del hogar**	1ero	53.8	33.1	13.2	(599)
	2do	52.7	39.3	8.0	(573)
	3ero	46.9	37.8	15.3	(426)
	4to	41.3	40.3	18.4	(424)
	5to	28.4	41.9	29.7	(377)
Abastecimiento del agua por cañería dentro de la vivienda**	Sí	44.9	38.6	16.6	(2202)
	No	60.2	32.7	7.1	(196)
Región**	Gran Buenos Aires	51.8	32.5	15.6	(787)
	Noreste	47.2	42.8	10.1	(318)
	Noroeste	39.4	51.2	9.3	(246)
	Cuyo	39.5	46.3	14.2	(162)
	Centro	43.6	36.6	19.9	(725)
	Patagonia	44.4	33.3	22.2	(162)
Total		46.1	38.0	15.9	(2399)

Nota. Prueba chi cuadrado: **p<0.01, *p<0.05, +p>0.05. Elaboración propia con base en la ENNyS 2018-19.

En cuanto a la asociación con el consumo de otros alimentos (Tabla 2), se observa que es mayor la frecuencia de consumo de BA cuando también aumenta la de otros productos no recomendados por las GAPA. El consumo diario de bebidas azucaradas es mayor entre quienes también consumen diariamente productos de copetín o snacks (59.1% frente a 39.9% de quienes consumen menos de una vez por semana), golosinas (58.1% frente a 36.9% de quienes consumen menos de una vez por semana) y galletitas dulces, productos de pastelería, facturas, y cereales con azúcar (58.2% frente a 40.4% de quienes consumen menos de una vez por semana). En cambio, la frecuencia de consumo de BA aumenta cuando

disminuye la frecuencia de consumo de productos cuya ingesta son recomendados. La relación del consumo diario de BA se observa con más fuerza con la frecuencia de consumo de frutas (39.3% entre quienes consumen diariamente frente a 54.7% de quienes consumen menos de una vez por semana) que con el de verduras (47.5% entre quienes consumen diariamente frente al 54.2% de quienes consumen menos de una vez por semana). Cabe destacar que la relación entre la frecuencia de consumo de BA con la de todos los alimentos analizados (recomendados y no recomendados) es estadísticamente significativa.

Tabla 2. Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas según frecuencia de consumo de otros alimentos. Adolescentes de 13 a 17 años residentes en zonas urbanas de Argentina en el 2018 y 2019. Datos en %

		Porcentaje de consumo de bebidas azucaradas			
		Diario	De 1 a 6 veces por semana	Menos de 1 vez por semana	Total
Frecuencia de consumo de productos de copetín (snacks)**	1 vez por día o más	59.1	33.9	7.1	(127)
	Entre 1 y 6 veces por semana	51.1	38.3	10.6	(1103)
	Menos de una vez por semana	39.9	38.3	21.7	(1169)
Frecuencia de consumo de galletitas dulces, productos de pastelería, facturas, y/o cereales con azúcar **	1 vez por día o más	58.2	29.9	11.8	(558)
	Entre 1 y 6 veces por semana	43.4	42.9	13.7	(1291)
	Menos de una vez por semana	40.4	34.9	24.7	(550)
Frecuencia de consumo de golosinas**	1 vez por día o más	58.1	29.3	12.6	(437)
	Entre 1 y 6 veces por semana	47.4	38.9	13.7	(1214)
	Menos de una vez por semana	36.9	41.8	21.3	(748)
Frecuencia de consumo de verduras**	1 vez por día o más	47.5	32.2	20.3	(777)
	Entre 1 y 6 veces por semana	43.4	41.0	15.6	(1313)
	Menos de una vez por semana	54.2	40.3	5.5	(310)
Frecuencia de consumo de frutas**	1 vez por día o más	39.3	39.1	21.7	(512)
	Entre 1 y 6 veces por semana	46.0	38.4	15.6	(1448)
	Menos de una vez por semana	54.7	35.7	9.6	(437)
Total		46.1	38.0	15.9	(2399)

Nota. Prueba chi cuadrado: **p<0.01, *p<0.05, +p>0.05. Elaboración propia con base en la ENNyS 2018-19.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la regresión logística binaria. En un primer modelo se introdujeron las variables sociodemográficas. Allí puede observarse que el nivel educativo del jefe y el ingreso por unidad consumidora del hogar continúan teniendo un efecto significativo en la frecuencia de consumo de BA una vez controlado el resto de las variables. Los adolescentes que viven en hogares con menores ingresos y niveles educativos del jefe tienen más probabilidades de consumir diariamente BA en comparación a los que viven en hogares del 5to quintil y cuyo jefe tiene estudios superiores completos. En cambio, la asistencia a un establecimiento educativo y pertenecer a un hogar que se abastece del agua por cañería dentro de la vivienda dejan de tener una relación estadísticamente significativa con la frecuencia de consumo de BA. Los adolescentes no escolarizados y que no cuentan con acceso a agua por cañería en su vivienda pertenecen en su mayoría a hogares con bajos recursos económicos y educativos. La regresión logística muestra que, una vez controlado el efecto de los recursos del hogar, ambas variables dejaron de estar relacionadas de forma estadísticamente significativa con el consumo de BA. Por otro lado, los varones tienen más probabilidades de consumirlas diariamente que las mujeres, mientras que quienes residen

en todas las restantes regiones del país tienen menos probabilidades de consumir diariamente que quienes residen en el Gran Buenos Aires (con excepción de los residentes en la Patagonia con quienes no hay diferencias estadísticamente significativas).

En el Modelo 2, al introducirse las variables de frecuencia de consumo, el efecto de las variables sociodemográficas prácticamente no varía. Por otro lado, se observa que quienes consumen diariamente productos no recomendados (de copetín o snacks, golosinas y galletitas dulces, facturas, productos de pastelería y/o cereales con azúcar) tienen más probabilidades de consumir BA que quienes lo hacen menos de una vez por semana. Por su parte, quienes consumen diariamente y entre una y seis veces por semana frutas, tienen menos probabilidades de consumir BA que quienes lo realizan menos de una vez por semana. Estas relaciones continúan siendo estadísticamente significativas una vez controlado el efecto de las variables socioeconómicas, demográficas y de la frecuencia de los restantes alimentos. En cambio, no hay una relación estadísticamente significativa con el consumo de verduras (en la Tabla 2 se observa que la relación bivariada es significativa pero débil).

Tabla 3. Regresión logística: razones de momio del consumo diario de bebidas azucaradas según las variables seleccionadas. Adolescentes de 13 a 17 años residentes en zonas urbanas de Argentina en el 2018 y 2019

	Modelo 1	Modelo 2
Máximo nivel educativo del jefe de hogar(superior referencia)	-	-
Primario incompleto	4.55**	4.30**
Primario completo - secundario incompleto	2.85**	2.86**
Secundario completo - superior incompleto	2.48**	2.54**
Quintiles de ingreso del hogar por unidad consumidora (5to ref)	-	-
1ero	1.66**	1.61**
2do	1.57**	1.52*
3ero	1.47*	1.49*
4to	1.38*	1.42*
Asistencia a establecimiento educativo (asiste referencia)	1.34+	1.33+
No Se abastece del agua por cañería dentro de la vivienda	1.31+	1.34+
Sexo (mujer referencia)	1.23*	1.31**
Región (Gran Buenos Aires referencia)	-	-
Noreste	0.73*	0.74*
Noroeste	0.49**	0.48**
Cuyo	0.57**	0.53**
Centro	0.70**	0.63**
Patagonia	0.71+	0.74+
Frecuencia productos de copetín (snacks) (Menos de 1 vez por semana ref.)	N/C	-
1 vez por día o más	N/C	1.59*
Entre 1 y 6 veces por semana	N/C	1.34**
Frecuencia de galletitas dulces, facturas, productos de pastelería y/o cereales con azúcar (Menos de 1 vez por semana ref.)	N/C	-
1 vez por día o más	N/C	1.84**
Entre 1 y 6 veces por semana	N/C	0.99+
Frecuencia Golosinas (Menos de 1 vez por semana ref.)	N/C	-
1 vez por día o más	N/C	2.18**
Entre 1 y 6 veces por semana	N/C	1.54**
Frecuencia Verduras (Menos de 1 vez por semana ref.)	N/C	-
1 vez por día o más	N/C	1.15+
Entre 1 y 6 veces por semana	N/C	0.88+
Frecuencia frutas (Menos de 1 vez por semana ref.)	N/C	-
1 vez por día o más	N/C	0.51**
Entre 1 y 6 veces por semana	N/C	0.70**
Constante	0.18**	0.13**
R cuadrado Nagelkerke	0.094	0.158

Nota. Consumo diariamente BA es la categoría de contraste, **p<0.01, *p<0.05, +p>0.05. Elaboración propia en base a la ENNyS 2018-19.

Discusión

Los resultados de la ENNyS 2018-19 muestran que casi la mitad (46.1%) de los adolescentes de 13 a 17 años residentes en zonas urbanas de Argentina consumen diariamente BA, y solo un 19.6% consume menos de una vez por semana. En línea con los antecedentes internacionales (Lara-Castor et al., 2025), se observa que el consumo es mayor en este grupo poblacional que en la población de 18 años y más. Según la ENNyS 2018-19, en la población adulta el consumo diario es del 32.9%, y el 34.5% lo hace menos de una vez por semana (Freidin et al., 2025). Destacamos asimismo que la fuente de datos utilizada en este artículo muestra una frecuencia de consumo mayor que la obtenida por la Encuesta Mundial de Salud Escolar realizada en Argentina en 2018 con adolescentes escolarizados de 13 a 17 años, que arrojó un consumo diario del 33.2% pero que indagó solo por gaseosas con azúcar y no

incluyó otras BA como jugos en polvo y concentrados o aguas saborizadas.

A su vez se destacan las grandes diferencias que existen según los recursos socioeconómicos del hogar. Al igual que para la población adulta (Freidin et al., 2025), los hogares con menores recursos educativos y económicos tienen una mayor frecuencia de consumo de BA. El mayor consumo entre adolescentes de hogares con menores niveles educativos y económicos permite observar cómo las características sociodemográficas del hogar de origen lo condicionan (Lawrence et al., 2020). Los datos de un mayor consumo en adolescentes pertenecientes a hogares con bajos niveles educativos y económicos coinciden con los de estudios realizados en otros países latinoamericanos (Acosta Romo et al., 2025; Gotthelf et al., 2015; Ramírez-Vélez et al., 2017) y en Europa (Miqueleiz et al., 2014; Rouche et al., 2022). En cambio,

difieren de los obtenidos por Lara-Castor et al. (2024) en un estudio realizado en 185 países, en el que se reporta que en algunas regiones, incluyendo Latinoamérica, es mayor el consumo de BA entre los niños y adolescentes cuyos padres tienen mayores niveles educativos. Cabe señalar también que los resultados de los análisis bivariados muestran un mayor consumo entre adolescentes que no están escolarizados y de hogares que no tienen acceso al agua por cañería en el interior de la vivienda. Sin embargo, en los modelos multivariados, una vez controlado el efecto del resto de las características socioeconómicas, ambas variables dejan de ser estadísticamente significativas.

Con relación al género, se observa que es levemente mayor el consumo entre los varones que entre las mujeres. Este resultado está en línea con antecedentes internacionales y regionales (Caravalí Meza et al., 2015; 2016; Holstein et al., 2020; Ramírez-Vélez et al., 2017; Rouche et al., 2022), y también nacionales (Ministerio de Salud y Desarrollo Social, 2019a) sobre el consumo de BA en adolescentes, aunque en otros trabajos no se encontraron diferencias significativas por género (Acosta Romo et al., 2025; Acuña et al., 2023; Hamilton y Willis, 2017; Jiménez Aguilar et al., 2021; Lara-Castor et al., 2024). Cabe destacar de todas formas que si bien en los resultados de la ENNyS 2018-19 las diferencias de género para adolescentes son significativas, también son menores que las observadas en la población de 18 años y más (Freidin et al., 2025). Lo anterior da cuenta de la importancia de considerar cómo los condicionantes del género con relación a las prácticas alimentarias pueden variar en las distintas etapas del ciclo vital (Williams-Forsen y Wilkerson, 2011).

También se observa que la ingesta de BA se incrementa entre los adolescentes que consumen más frecuentemente otros productos no recomendados (productos de copetín o snacks; galletitas dulces, productos de pastelería, facturas, y/o cereales con azúcar; y golosinas) y menos frecuentemente productos recomendados (frutas y verduras, aunque este último alimento no resultó significativo en el análisis multivariado). Esto da cuenta de que la mayor frecuencia de consumo de BA se da en el marco de dietas menos saludables, al igual que lo observado en estudios internacionales y regionales con población adolescente (Acosta Romo et al., 2025; Cordeiro Barbosa Filho et al., 2014; Hamilton y Willis, 2017; Ramírez-Vélez et al., 2017) y adulta (Andrews et al., 2017). No se trata de elecciones aisladas, sino de prácticas alimentarias integradas que responden a lógicas culturales, económicas y simbólicas (Cockerham, 2000; Lawrence et al., 2020). La adolescencia constituye una etapa crítica en la configuración de estilos de vida relacionados con la salud (Burdette et al., 2017; Lawrence et al., 2020) y los hábitos de consumo observados en este grupo etario pueden tener efectos acumulativos para la salud a lo largo del curso de vida. La asociación entre el consumo de BA y otros productos no recomendados refuerza esta perspectiva: las elecciones alimentarias no se presentan de manera aislada, sino como parte de un conjunto de prácticas que configuran dietas menos saludables.

Se destaca como una limitación de este trabajo radica en que no se consideraron en el análisis variables vinculadas con la comensalidad, la sociabilidad y el entorno alimentario escolar. Los establecimientos escolares por sus aspectos organizativos, culturales y materiales conforman ambientes alimentarios con los que los estudiantes interactúan cotidianamente (Torralba y Guidalli, 2014). En esta línea, el trabajo de Rouche et al. (2022)

encuentra que características como el nivel socioeconómico de la escuela influye en el consumo de BA, incluso una vez controlado el nivel socioeconómico de los estudiantes. Por otra parte, tampoco en este trabajo se consideran aspectos de la socialización alimentaria en el hogar. El estudio de Largo Gómez y Ortiz Cardona (2023) muestra que el modelo crianza afecta el consumo de BA, siendo este mayor en entornos parentales más permisivos; asimismo van Ansem et al. (2014) destacan la importancia de considerar el consumo de BA por parte de los padres.

Para finalizar, se remarca que los elevados niveles del consumo de BA entre los adolescentes de Argentina tienen consecuencias inmediatas y en el largo plazo sobre la salud. El consumo no puede ser entendido como una práctica aislada, sino como parte de hábitos alimentarios poco saludables que expresan identidades grupales y que reproducen desigualdades sociales. Ante ello, son necesarias regulaciones públicas que incentiven consumos más saludables. Se destaca que los resultados de la ENNyS 2018-2019 aquí presentados son previos a la Ley Nacional 27.642 de Promoción de la Alimentación Saludable. Es necesario que se realicen estudios para observar los efectos que pudo tener la implementación de la Ley sobre el consumo de BA en adolescentes. Asimismo son necesarias políticas impositivas que graven las BA (WHO, 2023). Se trata de un impuesto considerado saludable que aún no se implementó en Argentina, pero que está vigente en otros países latinoamericanos (Ballesteros et al., 2025).

Referencias

- Acosta Romo, M. F., Montenegro-Martínez, G., y Muñoz-Contreras, A. M. (2025). Factores relacionados con el consumo de bebidas azucaradas en niños y adolescentes en Colombia: Un análisis transversal. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 43, e357800. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e357800>
- Acuña, L. Q., Castillo, A., y Durán-Agüero, S. (2023). Consumo de bebidas azucaradas, agua y alcohol en adolescentes chilenos. *Revista Espanola de Nutricion Comunitaria*, 29(4), 1-8.
- Aguirre, P. (2010). La construcción social del gusto del comensal moderno. En M. Katz, P. Aguirre, y M. Bruera (Eds.), *Comer: Puentes entre la alimentación y la cultura* (pp. 13-61). Libros del Zorzal.
- Aguirre, P. (2014). La complejidad del evento alimentario. En L. R. Piaggio y A. M. Solans (Comps.), *Enfoques socioculturales de la alimentación* (pp. 4-13). Akadia.
- Alcaraz, A., Bardach, A., Espinola, N., Perelli, L., Balan, D., Cairoli, F., Palacios, A., Comolli, M., Augustovski, F. y Pichon-Riviere, A. (2020). *El lado amargo de las bebidas azucaradas en Argentina*. Buenos Aires, Argentina: Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria. www.iecs.org.ar/azucar
- Alcaraz, A., Bardach, A. E., Espinola, N., Perelli, L., Rodríguez Cairoli, F., La Foucade, A., Manso de Mello Vianna, C., Guevara, G., Gittens-Baynes, K. A., Johns, P., Beharry, V., Balán, D. J., Palacios, A., Augustovski, F. y Pichon-Riviere, A. (2023). Health and economic burden of disease of sugar-sweetened beverage consumption in four Latin American and Caribbean countries: A modelling study. *BMJ Open*, 13, e062809. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062809>
- Andrews, H., Hill, T. D., y Cockerham, W. C. (2017). Educational attainment and dietary lifestyles. En S. Shostak (Ed.), *Food systems and health* (pp. 101-120). Emerald Publishing Limited.

- <https://doi.org/10.1108/S1057-629020170000018005>
- Ballesteros, M., Freidin, B., y Roques, J. (2025). *Desigualdades sociales en el consumo de bebidas artificiales en Argentina: Regulaciones existentes y medidas posibles*. INCASI Policy Brief. Red INCASI II y UAB. https://webs.uab.cat/incasi/?page_id=181
- Bardach, A. E., Espínola, N., Cairoli, F. R., Perelli, L., Balan, D., Palacios, A., Augustovski, F., Pichón-Riviere, A. y Alcaraz, A. O. (2023). The burden of disease and economic impact of sugar-sweetened beverages' consumption in Argentina: A modeling study. *PLOS ONE*, 18(2), e0279978. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279978>
- Baritoli, F., Elorza, M. E., y Geri, M. (2020). Inequidad en el consumo de gaseosas en Argentina: Análisis en base a los datos de las Encuestas Nacionales de Gastos de los Hogares (ENGHO) de los años 1996-1997, 2004-2005 y 2012-2013. *Revista Especializada en Nutrición Comunitaria*, 26(4), 1-11.
- Burdette, A. M., Needham, B. L., Taylor, M. G., y Hill, T. D. (2017). Health lifestyles in adolescence and self-rated health into adulthood. *Journal of Health and Social Behavior*, 58(4), 520-536. <https://doi.org/10.1177/0022146517735313>
- Caravalí Meza, N. Y., Jiménez Cruz, A., Bacardí-Gascón, M., y Gómez Miranda, L. M. (2015). Alto riesgo para la salud debido al consumo de bebidas y obesidad entre bachilleres de México. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 2324-2326. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8729>
- Caravalí Meza, N., Jiménez Cruz, A., y Bacardí Gascón, M. (2016). Estudio prospectivo sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la obesidad en un período de 12 meses en mexicanos de 15 a 19 años. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 270-276. <https://doi.org/10.20960/nh.102>
- Carmuega, E. (2015). Importancia del agua a lo largo del ciclo vital: embarazo, infancia y adolescencia. En E. Carmuega (Ed.), *Hidratación saludable en la infancia* (pp. 13-30). CESNI.
- Chatelan, A., Rouche, M., Dzielska, A., Lebacq, T., Fismen, A. S., Kelly, C., Apolinaras, Z., Jaroslava, K., Tsareva, A., Kalman, M., y Castetbon, K. (2021). Time trends in consumption of sugar-sweetened beverages and related socioeconomic differences among adolescents in Eastern Europe: signs of a nutrition transition? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 114(4), 1476-1485. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab175>
- Cockerham, W. C. (2000). The sociology of health behavior and health lifestyles. En C. Bird, P. Conrad, y A. Fremont (Eds.), *Handbook of Medical Sociology* (pp. 159-172). Prentice Hall.
- Cockerham, W. C. (2018). Health lifestyles and the search for a concept of a gender-specific habitus. *Social Theory & Health*, 16(2), 142-155. <https://doi.org/10.1057/s41285-017-0048-z>
- Contreras, J. (2019). La alimentación contemporánea entre la globalización y la patrimonialización. *Boletín de Antropología*, 34(58), 30-55.
- Cordeiro Barbosa Filho, V. C., de Campos, W., Lopes Ada, S. (2014). Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among Brazilian adolescents: a systematic review. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19 (1), 173-194. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014191.0446>.
- Diez Roux, A., y Mair, C. (2010). Neighborhoods and health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1186, 125-145. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05333.x>
- Fanzo, J., y Davis, C. (2021). *Global food systems, diets, and nutrition: Linking science, economics, and policy*. Springer.
- Fischler, C. (2010). Las funciones de lo culinario. En L. R. Piaggio y A. M. Solans (Comps.), *Enfoques socioculturales de la alimentación: Lecturas para el equipo de salud* (pp. 14-30). Akadia.
- Freidin, B., Ballesteros, M. S., Roques, J., y Fuertes, M. O. (2025). Consumo de bebidas artificiales con y sin azúcar en Argentina: un análisis de patrones y desigualdades sociales en la población urbana adulta. *Estudios Sociales: Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 35(65), 2. <https://doi.org/10.24836/es.v35i65.1527>
- Gotthelf, S., Tempestti, C., Alfaro, S., y Cappelen, L. (2015). Consumo de bebidas azucaradas en adolescentes escolarizados de la provincia de Salta. *Actualización en Nutrición*, 16(2), 23-30.
- Guareste, G., Clausen, M., Espínola, N., Graciano, A., Guarnieri, L., Perelli, L., y Alcaraz, A. (2024). Obesidad infantil y bebidas azucaradas en Río Negro: Carga de enfermedad e impacto esperado de la Ley 27642 de Promoción de la Alimentación Saludable. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 122(6), e202310109. <http://doi.org/10.5546/aap.2023-10109>
- Hamilton, L. K., y Wills, W. J. (2017). Patterns of sugar-sweetened beverage consumption amongst young people aged 13-15 years during the school day in Scotland. *Appetite*, 116, 196-204. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.05.006>
- Holstein, B. E., Damsgaard, M. T., Due, P., Krølner, R. F., Pedersen, T. P., y Rasmussen, M. (2020). Intake of sugar sweetened soft drinks among adolescents: trends and social inequality in Denmark 2002-2018. *Nutrition and Health*, 26(1), 3-8. <https://doi.org/10.1177/0260106019900742>
- Kovalskys, I., Cavagnari, B. M., Favieri, A., Guajardo, V., Gerardi, A., Nogueira Previdelli, Á., y Fisberg, M. (2019). Principales fuentes de azúcares de adición en Argentina. *Medicina*, 79(5), 358-366. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/9692>
- Kovalskys, I., Cavagnari, B. M., Zonis, L., Favieri, A., Guajardo, V., Gerardi, A., y Fisberg, M. (2020). La pobreza como determinante de la calidad alimentaria en Argentina. Resultados del Estudio Argentino de Nutrición y Salud (EANS). *Nutrición hospitalaria*, 37(1), 114-122. <https://doi.org/10.20960/nh.02828>
- Jiménez-Aguilar, A., Muñoz-Espinosa, A., Rodríguez-Ramírez, S., Maya-Hernández, C., Gómez-Humarán, I. M., Uribe-Carvalj, R., Salazar-Coronel, A., Sachse-Aguilera, M., Veliza, P., y Shamah-Levy, T. (2021). Consumo de agua, bebidas azucaradas y uso de bebederos en secundarias del Programa Nacional de Bebederos Escolares de la Ciudad de México. *Salud Pública de México*, 63(1), 68-78. <https://doi.org/10.21149/11023>
- Lara-Castor, L., Micha, R., Cudhea, F., Miller, V., Shi, P., Zhang, J., Sharib, J. R., Erndt-Marino, J., Cash, S. B., Barquera, S. y Mozaffarian, D. (2024). Intake of sugar sweetened beverages among children and adolescents in 185 countries between 1990 and 2018: population based study. *BMJ*, 386, e079234. <https://doi.org/10.1136/bmj-2024-079234>
- Lara-Castor, L., O'Hearn, M., Cudhea, F., Miller, V., Peilin, S., Zhang, J., Sharib, J. R., Cash, S. B., Barquera, S., Micha, R., y Mozaffarian, D. (2025). Burdens of type 2 diabetes and cardiovascular disease attributable to sugar-sweetened beverages in 184 countries. *Nature Medicine*, 31, 552-564. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03345-4>
- Largo Gómez, A. C., y Ortiz Cardona, L. V. (2023). Relación de estilos parentales y la frecuencia de consumo de bebidas azucaradas de jóvenes adolescentes de la ciudad de Pereira.

- [Proyecto de grado], Universidad Libre, Colombia. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/27917>
- Lawrence, E. M., Mollborn, S., y Hummer, R. A. (2017). Health lifestyles across the transition to adulthood: Implications for health. *Social Science & Medicine*, 193, 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.09.041>
- Lawrence, E., Mollborn, S., Goode, J., y Pampel, F. (2020). Health Lifestyles and the Transition to Adulthood. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World*, 6. <https://doi.org/10.1177/2378023120942070>
- Ley Nacional de Promoción de la Alimentación Saludable, N° 27.642 (2021). <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/252728/20211112>
- López Roldán, P. y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. UAB.
- Ministerio de Salud (2022). *2a Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNys). Segundo Informe de Indicadores Priorizados*. Ministerio de Salud.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2018). *Manual para la Aplicación de las Guías Alimentarias para la Población Argentina*. Ministerio de Salud y Desarrollo Social.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2019a). *EMSE 2018. Resumen Ejecutivo Nacional*. Ministerio de Salud y Desarrollo Social.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2019b). *Entornos escolares saludables. Recomendaciones para la implementación de políticas de prevención de sobrepeso y obesidad en niños, niñas y adolescentes en instituciones educativas*. Ministerio de Salud y Desarrollo Social.
- Miqueleiz, E., Lostao, L., Ortega, P., Santos, J. M., Astasio, P., y Regidor, E. (2014). Socioeconomic pattern in unhealthy diet in children and adolescents in Spain. *Atención Primaria*, 46(8), 433-439. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2013.05.010>
- Neuman, N. (2019). On the engagement with social theory in food studies: cultural symbols and social practices. *Food, Culture & Society*, 22(1), 78-94. <https://doi.org/10.1080/15528014.2018.1547069>
- OPS (2019). *Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones*. OPS-OMS.
- Ramírez-Vélez, R., Fuerte-Celis, J. C., Martínez-Torres, J., y Correa-Bautista, J. E. (2017). Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en escolares de 9 a 17 años de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 34(2), 422-430. <http://doi.org/10.20960/nh.250>
- Rouche, M., Lebacq, T., Pedroni, C., Holmberg, E., Bellanger, A., Desbouys, L., y Castetbon, K. (2022). Dietary disparities among adolescents according to individual and school socioeconomic status: a multilevel analysis. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 73(5), 669-682. <https://doi.org/10.1080/09637486.2022.2031914>
- Torralba, J. A., y Guidalli, B. A. (2014). Developing a conceptual framework for understanding children's eating practices at school. *The International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, 21 (3), 275–292. <https://doi.org/10.48416/ijasaf.v21i3.141>
- Turner, C., Aggarwal, A., Walls, H., Herforth, A., Drewnowski, A., Coates, J., Kalamatianou, S. y Kadiyala, S. (2018). Concepts and critical perspectives for food environment research: A global framework with implications for action in low- and middle-income countries. *Global Food Security*, 18, 93-101. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.08.003>
- van Ansem, W. J., van Lenthe, F. J., Schrijvers, C. T., Rodenburg, G., y van de Mheen, D. (2014). Socio-economic inequalities in children's snack consumption and sugar-sweetened beverage consumption: the contribution of home environmental factors. *British Journal of Nutrition*, 112(3), 467-476. <https://doi.org/10.1017/S0007114514001007>
- Voráčová, J., Badura, P., Hamrik, Z., Holubčíková, J., y Sigmund, E. (2018). Unhealthy eating habits and participation in organized leisure-time activities in Czech adolescents. *European Journal of Pediatrics*, 177(10), 1505-1513. <https://doi.org/10.1007/s00431-018-3206-y>
- WHO (2023). *Global report on the use of sugar-sweetened beverage taxes*. World Health Organization.
- Williams-Forson, P., y Wilkerson, A. (2011). Intersectionality and food studies. *Food, Culture & Society*, 14(1), 7-28. <https://doi.org/10.2752/175174411X12810842291119>
- Zapata, M.E. (2015). Patrón de consumo de bebidas en Argentina: resultados de los estudios Hidratar I y II. En E. Carmuega (Ed.) *Hidratación saludable en la infancia*. CESNI.
- Zapata, M. E., Rovirosa, A., y Carmuega, E. (2023). Descripción de la ingesta de energía según grado de procesamiento de los alimentos. *Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 2018-19. Archivos Argentinos de Pediatría*, 121(5), 1-9.



Mammalian diet as indicator of landscape modification

La dieta de mamíferos como indicador de la modificación del paisaje

Emilio Alfonso Suárez-Domínguez¹*, Julliana Barreto^{1,*}, Rodolfo Martínez-Mota²

¹Museo de Zoología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México

²Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México

*Corresponding author: Circuito Presidentes, Zona Universitaria, CP 91190, Xalapa, Veracruz, Mexico, barretojulliana@gmail.com

Research Article

Abstract

The modification of primary environments due to human activities imposes different challenges on animal species living in sympatry, which may respond with behavioral and ecological adjustments to survive. Omnivorous mammals, unlike carnivores or herbivores, require special attention due to their constant intake of diets based on vertebrates, invertebrates, and plants. Strategies to obtain food may vary among omnivore species according to the degree of habitat disturbance. For this reason, there is a need to understand how different omnivores respond, in terms of feeding ecology, when subjected to the same anthropogenic pressures within a shared habitat. In this study, we examined the diet of sympatric medium-sized mammals living in a coniferous forest in Veracruz, Mexico, which has been subject to anthropogenic pressures. We focused on ringtail (*Bassariscus astutus*), common opossum (*Didelphis marsupialis*) and gray fox (*Urocyon cinereoargenteus*). We predicted that dietary patterns would differ between habitat types (conserved vs disturbed) and seasons (dry and rainy), being the species with a more specialized diet more affected by landscape modification. We collected and examined scats of the three mammal species. Overall, the most common food item consumed was plants, followed by invertebrates and, to a lesser extent, vertebrates. Food intake frequency was similar between conserved and disturbed zones; however, we recorded a higher invertebrate intake during the rainy season. *Bassariscus astutus* and *D. marsupialis* showed a higher frequency of plant intake, followed by vertebrate and invertebrate items, whereas in *U. cinereoargenteus*, plant and vertebrate items showed equal frequency, followed by invertebrates. Considering each species, the type of consumed food item differed among species and between sampled areas, and an interaction between species and seasons was also found.

Keywords: food, medium-sized mammals, niche, protected area

Resumen

La modificación de los ambientes primarios, como consecuencia de las actividades humanas, impone diferentes desafíos a las especies animales que viven en simpatría, las cuales pueden responder con ajustes conductuales y ecológicos para sobrevivir. Los mamíferos omnívoros, a diferencia de los carnívoros o herbívoros, requieren atención especial debido a la ingesta constante de dietas basadas en vertebrados, invertebrados y plantas. Las estrategias para obtener alimento pueden variar entre las especies omnívoras según el grado de perturbación. Por esta razón, es necesario comprender cómo responden los diferentes omnívoros en términos de ecología alimentaria al estar sujetos a las mismas presiones antrópicas en un hábitat compartido. En este estudio, examinamos la dieta de *Bassariscus astutus*, *Didelphis marsupialis* y *Urocyon cinereoargenteus*, mamíferos medianos simpátricos que viven en un bosque de coníferas en Veracruz, México, el cual ha estado sujeto a actividades humanas. Predecimos que los patrones dietéticos diferirán según el tipo de hábitat (conservado o perturbado) y la estación (seca y lluviosa), siendo las especies con una dieta más especializada las más afectadas por la modificación del paisaje. En general, el alimento más común consumido por los mamíferos fueron las plantas, seguidas de los invertebrados y, en menor medida, los vertebrados. La frecuencia de consumo de los alimentos fue similar entre las zonas conservadas y perturbadas; sin embargo, se registró un mayor consumo de invertebrados en la época de lluvias. *Bassariscus astutus* y *D. marsupialis* mostraron mayor ingesta de plantas seguida de vertebrados e invertebrados; mientras que



Copyright: © 2026 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

para *U. cinereoargenteus*, los ítems de plantas y vertebrados mostraron la misma frecuencia, seguidos de los invertebrados. Considerando cada especie, el tipo de ítem alimenticio consumido fue diferente entre especies y entre áreas muestreadas. También se encontró una interacción entre especies y estaciones.

Palabras clave: alimento, mamíferos medianos, nicho, área protegida

Introduction

The intensification of human activities, such as agriculture, livestock production, and urbanization, among others, changes multiple components of the landscape, including soil properties, landforms, climate, fauna and flora, resulting in a modified environment characterized by loss and degradation of original biological resources (Need et al., 2021). One of the most important attributes of human-modified landscapes is how these components are distributed (Li et al., 2022), influencing the ability of animals to find food resources and suitable habitat (Driscoll et al., 2013). Therefore, severe land transformation could explain changes in animal community structure and diversity, habitat preference and use, and dietary patterns (Magioli et al., 2016, 2019).

Knowledge about the effects of modified landscapes on animal communities is extensive (Fahrig, 2003; Fahrig et al., 2019; Li et al., 2021; Yan et al., 2023), and special attention has been given to mammal species since they play a key role in the food web and, therefore, in ecosystem dynamics (Jones & Safi, 2011; Sinclair, 2003). It is well known that in modified landscapes the structure of mammal communities changes. For example, abundance and species richness tend to decrease, and species composition and diet tend to be simplified (Gámez-Virués et al., 2015; Heroldová et al., 2007).

Herbivorous, carnivorous, and omnivorous animals vary in their degree of dietary specialization and food mixing, including mammals (Reuter et al., 2023), for which single resources feeders are exceptional (Pineda-Muñoz & Alroy, 2014). Mammalian dietary patterns (i.e. the consumed items and their variability) are modulated by parasitism, competition, energy reward, food web dynamics, among other factors (Singer & Bernays, 2003). Species distribution and environmental seasonality may also influence food item acquisition (Cunningham et al., 2006). Recent studies have demonstrated that environmental disturbance can generate a readjustment of food item types (vertebrates, invertebrates, and plants) and the amount of food ingested. Thus, in a modified landscape, variation in mammalian responses to disturbance type and the degree of habitat conservation is expected (Zúñiga et al., 2020).

Omnivorous mammals deserve special attention because within this guild there are species with many combinations of dietary specialization and distinct degrees of vertebrate, invertebrate, and plant intake. These animals feed on different food components such as plant parts, fruits, seeds, as well as invertebrate and vertebrate prey. Reuter et al. (2023) proposed a classification of eight omnivore dietary guilds, revealing that omnivorous species should be less energetically constrained, since they rely on both plant and animal resources. Additionally, omnivores that feed on invertebrate prey have smaller bodies than those that feed on vertebrate prey (Carbone et al., 1999). These findings indicate that, within the omnivore guild, diversification of macroevolutionary and macroecological trends has been essential to adjust the physiological and ecological strategies of current mammalian species (Reuter et al., 2023).

Feeding ecology shows that levels of food mixing and their range of variation are also observed in disturbed landscapes and can serve as indicators of the role of mammals in modified environments (Weideman et al., 2020; Zúñiga et al., 2020). For instance, in agricultural fragments, omnivorous species tend to increase the intake of small vertebrates and invertebrates, while carnivores may suffer negative effects from exposure to or bioaccumulation of toxicants such as pesticides, persistent organic pollutants and heavy metals (Fritsch et al., 2011; Magioli et al., 2016, 2019; Smith et al., 2007). This understanding is ecologically relevant because it sheds light on the mammalian niche differentiation among trophic guilds across different habitat types and their ability to adapt to modified landscapes (Gámez-Virués et al., 2015; Gorczynski et al., 2021).

In this study, we examined the diet of sympatric medium-sized mammal species (1-7 kg; Tucker et al., 2018), in a modified landscape in Veracruz, Mexico. We aimed to identify and compare variation in mammalian diets and their associations with habitat type and season. We predicted that mammalian dietary patterns would differ between habitat types (conserved vs disturbed) and seasons (dry vs rainy).

Methods

Study area

We conducted our study on the northwest slope of the Cofre de Perote mountain in the state of Veracruz, within an area of 17.6 ha. This site is located in a small patch of conserved coniferous forest (10.5 ha), which is a privately protected area called "Bosque de los Murmullos" (19° 32' 20" N; 97° 14' 10" W, Fig.1). The area is a pine-oak forest, composed of evergreen species, such as *Pinus oocarpa*, *P. hartwegii*, *P. teocote*, and *Quercus rugosa*, which are used in the region as timber material and firewood. Near this site there are anthropogenically transformed areas, such as corn (*Zea mays*) and bean (*Vicia faba*) crops, as well as tourism and recreation areas (7.1 ha) (Hernández-Sánchez, 2016). We categorized the study area into two types: conserved (CZ) and disturbed (DZ) zones, characterized by the maintenance of natural coniferous forest structures in CZ, and the presence of human activities (crops, pasture, livestock, roads, and touristic constructions) in DZ, respectively. The study area is located at altitudes between 2,514 and 2,598 masl. The annual temperature ranges between 18 °C and 22°C, with two climatic seasons: rainy (from October to May) with average annual precipitation of 193.8 mm, and dry (from June to September) with a precipitation of 47.2 mm (Weather Spark, 2020).

Sampling design and laboratory methods

Conserved and disturbed zones were simultaneously sampled between June and September (rainy season) and between October and May (dry season) of 2017 and 2018, in periods of 10 consecutive days per month. In CZ and DZ, we first searched for mammal latrines, feces or by direct sightings of individuals to determine their location. We only collected fresh feces manually, which were stored in plastic bags and transported

to the Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Mexico. Feces were dried for 48 hours at 36°C using a drying oven (Binder EDO056UL-120V), then processed and weighed (Phoenix®, 0.001g) to identify the mammal species to which they belonged (following Aranda, 2012; Elbroch, 2003; and personal experience) and to determine the types of food items consumed. Following the modified protocol of Pineda-Munoz and Alroy (2014), the food content was categorized into plant (P), invertebrate (I) and vertebrate (V) items. This was only possible due to the presence of reliable material, such as seeds, parts of insects, hair, nails or bones, that allowed identification at the order, family, genus or, in exceptional cases, species level.

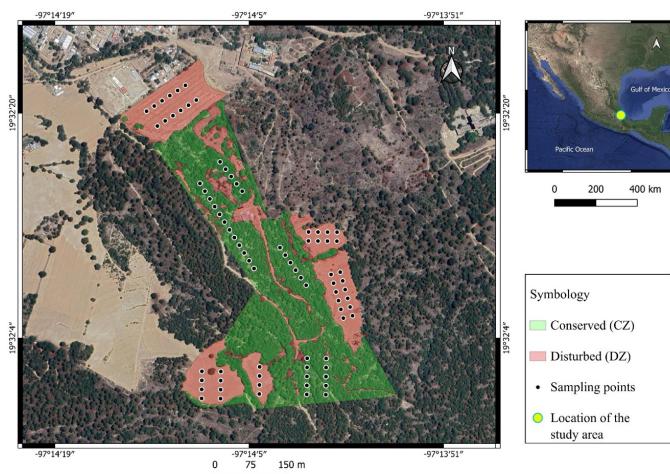


Figure 1. Study area and sampling points of mammal scats in conserved (CZ) and disturbed (DZ) zones within a modified landscape in Veracruz, Mexico.

Data analysis

We calculated fecal volume, weight, and three parameters for each food category: the relative frequency of occurrence (FO%), the relative volume (V%), and the importance value (IV%, Table 1). We used Mann-Whitney non-parametric tests to compare total scat frequency and weight between zones (CZ and DZ) and between seasons (rainy and dry). Additionally, we evaluated differences between food categories (plant, vertebrates, and invertebrates) through the Kruskal-Wallis rank-sum test; whether significant, we then used a post hoc Dunn's test to obtain its representation of dominance, for which we created ranks using FO% data and relative weight for the recorded taxa (Dinno & Dinno, 2017). All analysis were performed in R software (Dinno & Dinno 2017; R Core Team, 2019).

Using food item frequency data, we estimated the similarity of diet composition between site types and seasons. For this, we used an analysis of similarity based on Jaccard distance, which reflects the proportion of similarity among samples and is a robust method to compare composition (Wolda, 1981). To test significance, we used a one-way analysis of similarity (ANOSIM) with 9,999 permutations, which measures the association between samples by the R value, where higher R values represent greater differences in diet composition between samples (Clarke, 1993). To visualize diet composition groups by site and season, we constructed an ordination in two-dimensional space using non-metric multidimensional scaling (NMDS). Diet composition analysis was performed in R software (R Core Team, 2019).

Results

Our field observations showed that three medium-sized species were frequent in the study zone: ringtail (*Bassarisus astutus* Lichtenstein, 1830), opossum (*Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758), and gray fox (*Urocyon cinereoargenteus* Schreber, 1775). We collected a total of 95 scats, mostly from *B. astutus* (74.7%), followed by *D. marsupialis* (15.7%), and *U. cinereoargenteus* (15.7%) (Table 2). Among species, *B. astutus* ($n_{\text{Conserved}} = 54$; $n_{\text{Disturbed}} = 17$) and *U. cinereoargenteus* ($n_{\text{Conserved}} = 7$; $n_{\text{Disturbed}} = 2$) scats were more frequently found in conserved zones, while *D. marsupialis* ($n_{\text{Conserved}} = 7$; $n_{\text{Disturbed}} = 8$) scat frequency was similar between zones.

In general, more feces were collected in disturbed ($n = 69$) than in conserved ($n = 26$) zones (Fig. 2), but this difference was not significant ($W = 280.5$, $p = 0.8771$ Fig. 2). During the sampling period, the number of scats collected tended to increase ($n_{\min} = 6$; $n_{\max} = 14$), with peaks in June and December (Fig. 3), but no difference was found between seasons ($n_{\text{rainy}} = 47$; $n_{\text{dry}} = 48$, $W = 376$, $p = 0.24$, Fig. 2). Mean scat weight was 9.21 ± 1.42 mg (mean \pm SE) for *B. astutus*, 5.99 ± 2.36 mg for *D. marsupialis*, and 26.82 ± 9.87 mg for *U. cinereoargenteus*. Feces weight was similar between zones ($W = 957.5$, $p = 0.39$) but not between seasons ($W = 1338$, $p = 0.047$, Fig. 2).

We recorded seeds and stems of plants, hair of vertebrates, and limbs of invertebrates. Of all analyzed scats, 56 (58.9%) contained exclusively plant items, five contained exclusively invertebrates (5.2%), and one contained exclusively vertebrate items (1%). Only three scats, one of each species, contained simultaneously plant, vertebrate and invertebrate items. The food item type more frequently found was plant material (FO = 92.6 %), followed by invertebrates (FO = 34.7 %), and vertebrates (FO = 10.5 %; Table 2). The intake frequency was similar between conserved and disturbed zones with no statistical differences (plant: FOCZ = 88.8%, FODZ = 92.7%; $W = 243$, $p = 0.82$; invertebrates: FOCZ = 40.7%, FODZ = 31.8%; $W = 310.5$, $p = 0.18$; vertebrates: FOCZ = 18.5%, FODZ = 7.24%; $W = 294$, $p = 0.12$); however, we recorded higher invertebrate intake in the rainy season (plant: FO_{Rainy} = 93.6%, FO_{Dry} = 91.6%; $W = 378$, $p = 0.73$; invertebrates: FO_{Rainy} = 46.8%, FO_{Dry} = 22.9%; $W = 583$, $p = 0.01$; vertebrates: FO_{Rainy} = 14.8%, FO_{Dry} = 6.25%; $W = 410$, $p = 0.67$).

The frequency of food items was different among species. *Bassarisus astutus* and *D. marsupialis* showed the same item frequency, which was higher for plants, followed by vertebrate, and invertebrate items, while *U. cinereoargenteus* showed an equal frequency of plant and vertebrate items, followed by invertebrates (Table 2). At the community level, the relative volume (V%) and importance value (IV%) were higher for plants (Table 2). Dunn's test revealed that plant consumption was dominant at the community level (Table 3; Fig. 4). Additionally, for *U. cinereoargenteus*, Dunn's test revealed no dominance between invertebrate and plant food items, nor between invertebrate and vertebrate categories (Table 3, Fig. 4).

Diet species composition varied between site type and season (Table 4). Plant species composition recorded in mammal diets included *Prunus capulli*, *Juniperus deppeana*, *Miconia argentea*, and *Relbunium hypocrapylum* (Table 4). Two genera of vertebrates were identified: *Sylvilagus* and *Peromyscus*. Five invertebrate taxa were identified from scats: Anthicidae, Scarabaeidae, Coreidae, Litobiomorpha, and Scolopendromorpha (Table 4). Based on the frequency of

each species, NMDS and ANOSIM analysis showed that species composition was similar between zones ($R = 0.006$; $p = 0.485$; Fig. 5A) but different between seasons ($R = 0.501$; $p = 0.0001$; Fig. 5B).

Table 1. Description of the formulas used to estimate parameters for each food item category recorded in scats of medium-sized mammals in a modified landscape in Veracruz, Mexico.

Parameters	Formulas
Frequency of occurrence (FO%)	$FO_{item\%} = \frac{\text{Number of scats in which the food item occurred}}{\text{Total number of scats}}$
Relative volume (V%)	$V_{item\%} = \frac{\sum \text{Percent volume of each food item per scat}}{\text{Number of scats in which the food item occurred}}$
Importance value (IV%)	$IV_{item\%} = \frac{FO\% \text{ of item} \times V\% \text{ of item}}{100}$

Table 2. Food group frequency (FO%), relative volume (V%) and importance value (IV%) of each food item category recorded in scats of medium-sized mammals in a modified landscape in Veracruz, Mexico.

Food item	Community			Species			(n = 15)		
	Total (n = 95)			<i>Bassariscus astutus</i> (n = 71)					
	FO%	V%	IV%	FO%	V%	IV%			
Plant	92.6	91	84.2	95.7	95	90.9	77.7	82	63.7
Invertebrate	34.7	7	0.7	26.7	4	1	77.7	13	10.1
Vertebrate	10.5	2	0.6	5.63	1	0.05	22.2	5	1.1

Table 3. Mean rank test for dominance (Dunn's test) performed to evaluate diet at the overall community level and for each medium-sized mammal species in a modified landscape in Veracruz, Mexico.

Food categories	Community		Species				I	V
	I	V	<i>B. astutus</i>		<i>D. marsupialis</i>			
P	Z = -5 .236 p < 0	Z = 8.589 p < 0	I Z = -9.962 p < 0	V Z = 11.563 p < 0	I Z = -3.365 p = 0.001	V Z = 4.113 p < 0	I Z = -1.586 p = 0.212	V Z = 3.033 p = 0.007
V	Z = 3.353 p = 0.008		I Z = 1.601 p = 0.109	V Z = 0.747 p = 0.454			I Z = 1.447 p = 0.147	V

Note. Food item categories: P = plants, V = vertebrates, I = invertebrates. Bold values indicate statistical significance ($p \leq 0.05$).

Table 4. Diet composition recorded in scats of medium-sized mammal species in a modified landscape in Veracruz, Mexico.

Food item category	Mammal species					
	<i>B. astutus</i>		<i>D. marsupialis</i>		<i>U. cinereoargenteus</i>	
Plant ^a	Season			Dry	Rainy	
	Dry	Rainy	Dry			
<i>Juniperus deppeana</i>	X	X	X		X	
<i>Miconia argentea</i>		X			X	X
<i>Prunus capulli</i>		X			X	X
<i>Relbunium hypocarpyum</i>		X				
Vertebrate ^b	Season					
	Dry	Rainy	Dry	Rainy	Dry	Rainy
<i>Sylvilagus</i>				X		X
<i>Peromyscus</i>	X	X	X	X	X	X
Invertebrate ^c	Season					
	Dry	Rainy	Dry	Rainy	Dry	Rainy
<i>Anthicidae</i>	X		X			
<i>Scarabaeidae</i>	X	X		X	X	X
<i>Coreidae</i>	X		X		X	
<i>Litobiomorpha</i>		X				X
<i>Scolopendromorpha</i>		X				X

Note. The "X" indicates the presence of each food item category for each species. Levels of taxonomic identification: a species, b genus and c family and order.

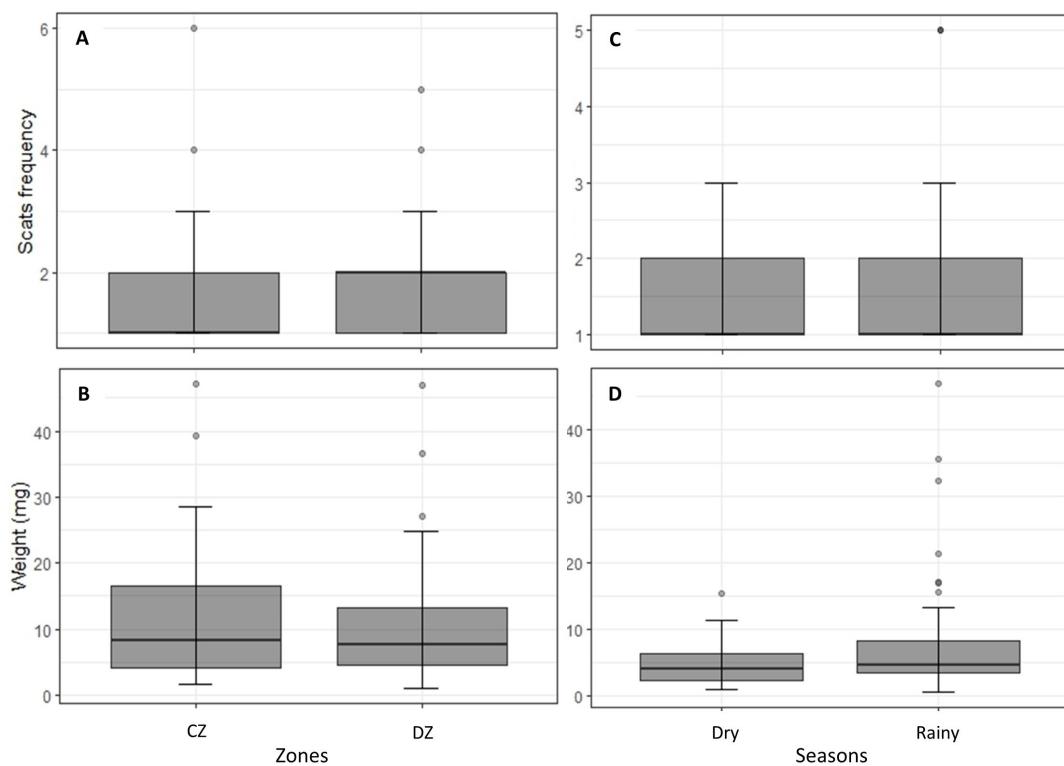


Figure 2. Scat frequency and weight of medium-sized mammals in conserved (CZ) and disturbed (DZ) zones (A and B) and between dry and rainy seasons (C and D) in a modified landscape in Veracruz, Mexico.

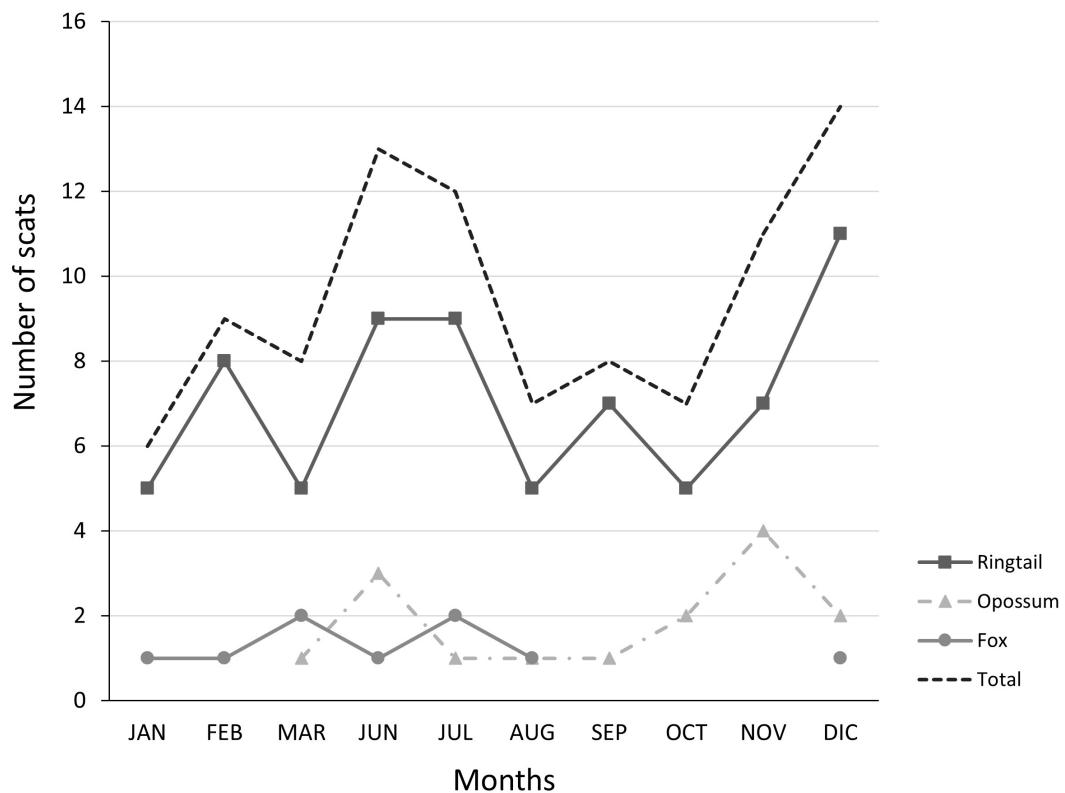


Figure 3. Number of scats recorded for the mammal community, and for each mammal species in a modified landscape in Veracruz, Mexico.

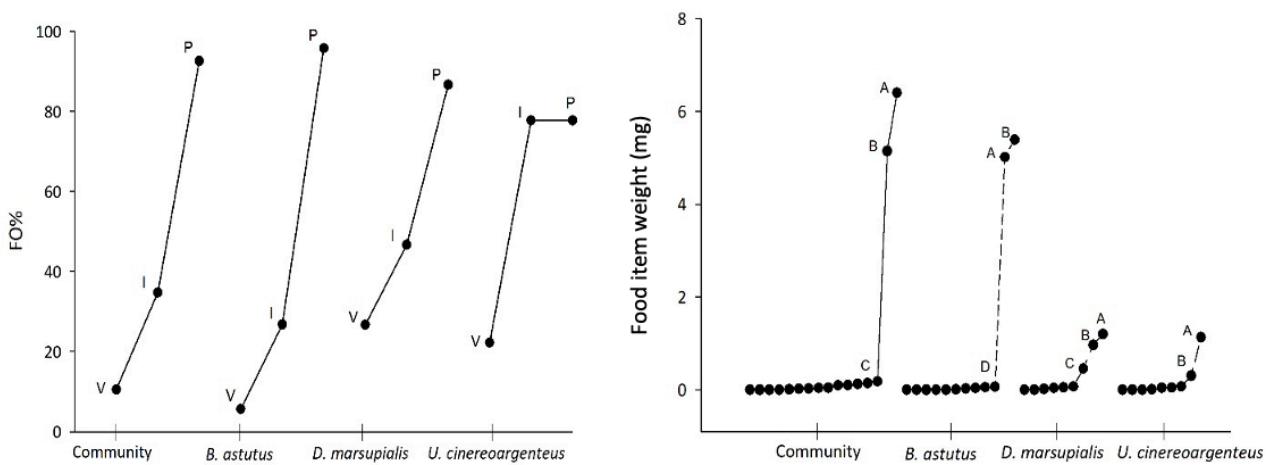


Figure 4. Dominance rank of food categories (P = plant, V = vertebrate, and I = invertebrate), based on frequency of occurrence (FO%, left panel) and weight (right panel), for identified taxa consumed by the mammal community and by each mammal species in a modified landscape in Veracruz, Mexico. Identified taxa: A) *Prunus capulli*, B) *Juniperus deppeana*, C) *Miconia argentea*, and D) *Scarabaeidae*.

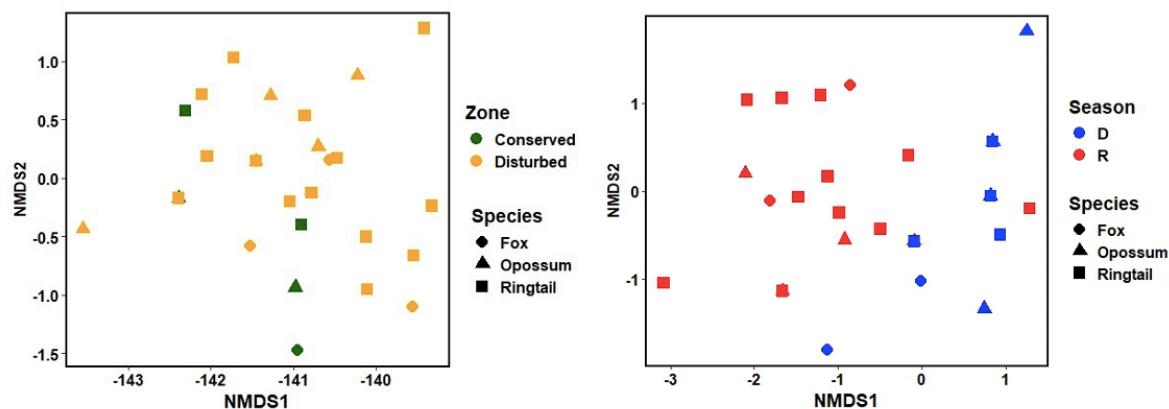


Figure 5. Dietary species composition of medium-sized mammals, based on presence-absence data, between conserved (CZ) and disturbed (DZ) zones (left panel), and between seasons (right panel), in a modified landscape in Veracruz, Mexico.

Discussion

Our prediction was partially supported, since mammal dietary composition varied between seasons, but not between zones, with similar composition among mammal species, dominated by plant items. Regarding the mammal community structure and interactions, the similarity of dietary content between *B. astutus* and *D. marsupialis* suggests that these species act as direct competitors, in both zone types, occupying the same trophic level. In contrast, *U. cinereoargenteus* appears to occupy a different trophic level, with no apparent strong influence on the other two species. Knowledge of mammal dietary composition provides a useful framework for understanding and predicting mammal community dynamics and species vulnerability to environmental changes, particularly in areas under anthropic pressure (Gorczynski et al., 2021).

The three medium-sized mammal species recorded in this study, *B. astutus*, *D. marsupialis* and *U. cinereoargenteus*, are frequently found in communities of conserved and disturbed areas and are well known to be omnivorous species (Cortés-Marcial & Briones-Salas, 2014; Guerrero et al., 2002; Wong-Smer et al., 2022). Regarding dietary composition, no differences in

food item intake frequency were detected between conserved and disturbed zones; however, higher invertebrate intake was recorded during the rainy season. These results should be interpreted with caution, because finding feces in a given zone does not necessarily mean that an animal uses exclusively that type of zone. Therefore, species home range, distribution, and biological traits related to habitat use must be considered to fully understand the ecological implications of our results. In this sense, similarities in food intake between zones could be initially explained by species requirements, since omnivorous diets are mostly based on plant intake (Reuter et al., 2023). Second, omnivorous mammals are generally less affected by landscape modifications, especially in areas with crops or forest remnants, such as our study area (Prugh et al., 2008; Magioli et al., 2019). Also, the higher intake of invertebrates during the rainy season could be explained by seasonal increase in the availability of this type of prey, which reflects a reconfiguration of dietary patterns between seasons (Zúñiga et al., 2020). Finally, the similarities in food intake between zones and the increased intake of invertebrates during the rainy season may also suggest a simplification in the local food

supply, reducing the variability of other food resources, such as animal prey, across both spatial and temporal scale in the landscape (Zúñiga et al., 2020).

We observed that *B. astutus* and *D. marsupialis* have a diet dominated by plants, followed by invertebrates. *Bassariscus astutus* is an abundant species in mammal communities, frequently recorded as a common or dominant species because individual occurrence is associated with food provision, and not with habitat type (Cortés-Gutiérrez et al., 2019; Hagar, 2007). *Didelphis marsupialis* is a species with a generalist diet and habitat preference, and a recent study has revealed this species as a predator of *Philander opossum*, another possum species (Rojas-Sánchez et al., 2023), which further increases the knowledge on *D. marsupialis* diet. Based on our dietary data, *B. astutus* and *D. marsupialis* can be classified within the same omnivore guild, primarily characterized as herbivore-insectivore (Pineda-Muñoz & Alroy, 2014). In terms of community dynamics, occupying the same trophic level could indicate some degree of niche overlap and potential direct interspecific competition between species (Silva-Pereira et al., 2011).

Urocyon cinereoargenteus, on the other hand, showed a diet dominated by both plants and invertebrates, indicating that this species is more generalist, behaving as an opportunistic mesopredator, as observed in other studies (Méndez-Ramírez & Serna-Lagunes, 2024). We believe that the dietary pattern of *U. cinereoargenteus* is influenced by the study area, because differences in dietary composition have been reported between populations inhabiting urban areas – where diet are dominated by invertebrates, vertebrates and plant (Morales et al., 2008) – and forest landscapes, where diet are dominated by plant, invertebrates and vertebrates (Guerrero et al., 2002; Wong-Smer et al., 2022). In general, an opportunistic diet corresponds to a broader and unspecialized diet, and thus, to a wider niche than other guilds (Pineda-Munoz & Alroy, 2014). For *U. cinereoargenteus*, this premise is likely valid, since this species has higher mobility, which gives individuals the ability to exploit various habitats and resources (Bateman & Fleming, 2012; Pasch & Kattán, 2019).

Diet composition was similar between zones and different between seasons, as shown by NMDS results. The first result could be explained by the similar use of space by the omnivorous species, especially by *B. astutus* and *D. marsupialis*, which are both terrestrial and arboreal, and also by their access to a wide variety of plant and animal species, or a combination of both, from which omnivorous mammals can obtain energy and nutrition (Balestrieri et al., 2019). This could be an ecological strategy to reduce negative effects of diet overlap, especially in altered environments (Zúñiga et al., 2020). On the other hand, changes in diet composition between seasons are expected, since in seasonal forests plants and invertebrate species show phenological patterns of occurrence and abundance, with higher availability during the rainy season (Picazo & García-Collazo, 2019).

The dietary patterns recorded in this study suggested a reduction in resources variety and availability at the landscape level, which could modify local food chain structure or functional diversity as a result of habitat simplification. In turn, the reduction in functional diversity may drive animal communities toward trait homogenization, an ecological phenomenon that is relatively rare for mammal communities and has been reported in studies focused on dietary patterns (Gámez-Virués et al., 2015; Weideman et al., 2020).

Acknowledgments

We thank the *Programa para el Desarrollo Profesional Docente* (PRODEP) for financial support and the provision of field equipment (project No. DSA/103.5/15/127/PTC-804), and the owners of APC Bosque de los Murmullos for allowing us to conduct this study on their property.

References

- Aranda, M. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional Para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Balestrieri, A., Remonti, L., Saino, N., & Raubenheimer, D. (2019). The ‘omnivorous badger dilemma’: towards an integration of nutrition with the dietary niche in wild mammals. *Mammal Review*, 49(4), 324-339. <https://doi.org/10.1111/mam.12164>
- Bateman, P. W., & Fleming, P. A. (2012). Big city life: carnivores in urban environments. *Journal of Zoology*, 287(1), 1-23. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2011.00887.x>
- Carbone, C., Mace, G. M., Roberts, S., & Macdonald, D.W. (1999). Energetic constraints on the diet of terrestrial carnivores. *Nature*, 402(6759), 286-288. <https://doi.org/10.1038/46266>
- Clarke, K. R. (1993). Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Austral Ecology*, 18(1), 117-143. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1993.tb00438.x>
- Cortés-Gutiérrez, M. A., Álvarez, T. A. A., & Sarabia, M. S. (2019). Mamíferos silvestres del bosque de encino en la Sierra de los Agustinos en el Municipio de Acámbaro, Guanajuato, México. *Revista de Zoología*, 30(1), 20-31. <https://www.redalyc.org/journal/498/49858451006/49858451006>
- Cortés-Marcial, M., & Briones-Salas, M. (2014). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en una selva seca del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 62(4), 1433-1448. <https://doi.org/10.15517/rbt.v62i4.13285>
- Cunningham, S. C., Kirkendall, L., & Ballard, W. (2006). Gray fox and coyote abundance and diet responses after a wildfire in central Arizona. *Western North American Naturalist*, 66(2), 169-180. <https://www.jstor.org/stable/41717511>
- Dinno, A. & Dinno, M. A. (2017). Package ‘dunn. test’. CRAN Repos 10, 1–7. <https://cran.r-project.org/web/packages/dunn.test/dunn.test.pdf>
- Driscoll, D. A., Banks, S. C., Barton, P. S., Lindenmayer, D. B., & Smith, A. L. (2013). Conceptual domain of the matrix in fragmented landscapes. *Trends in Ecology & Evolution*, 28(10), 605-613. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.06.010>
- Elbroch, M., & McFarland, C. (2003). *Mammal tracks and signs: A guide to North American species*. Stackpole Books.
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34(1), 487-515. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
- Fahrig, L., Arroyo-Rodríguez, V., Bennett, J. R., Boucher-Lalonde, V., Cazetta, E., Currie, D. J., Eigenbrod, F., Ford, A. T., Harrison, S. P., Jaeger, J. A. G., Koper N., Martin, A. E., Martin, J. L., Metzger, J. P., Morrison, P., Rhodes, J. R., Saunders, D., Simberloff, D., Smith, A., Tischendorf, L., Vellend, M., & Watling, J. I. (2019). Is habitat fragmentation bad for biodiversity? *Biological Conservation*, 230, 179-186. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.12.026>
- Fritsch, C., Coeurdassier, M., Giraudoux, P., Raoul, F., Douay, F., Rieffel, D., Vaufléury, A. & Scheifler, R. (2011). Spatially explicit analysis of metal transfer to biota: influence of

- soil contamination and landscape. *Plos One*, 6(5), e20682. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020682>
- Gámez-Virués, S., Perović, D. J., Gossner, M. M., Börschig, C., Blüthgen, N., De Jong, H., Simons, N. K., Klein, A. M., Krauss, J., Maier, G., Scherber, C., Steckel, J., Rothenwohrer, Steffan-Dewenter, I., Weiner, C. N., Weisser, W., Werner, M., Tescharntke, T. & Westphal, C. (2015). Landscape simplification filters species traits and drives biotic homogenization. *Nature Communications*, 6(1), 85-68. <https://doi.org/10.1038/ncomms9568>
- Gorczynski, D., Hsieh, C., Luciano, J.T., Ahumada, J., Espinosa, S., Johnson, S., Rovero, F., Santos, F., Andrianarisoa, M. H., Astaiza, J. H., Jansen, P. A., Kayijamahe, C., Moreira-Lima, M. G., Salvador, J., & Beaudrot L. (2021). Tropical mammal functional diversity increases with productivity but decreases with anthropogenic disturbance. *Proceedings of the Royal Society B*, 288(1945), 20202098. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.2098>
- Guerrero, S., Badii, M. H., Zalapa, S. S. & Flores, A. E. (2002). Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 86,119-137. ISSN 2448-8445.
- Hagar, J. C. (2007). Wildlife species associated with non-coniferous vegetation in Pacific Northwest conifer forests: a review. *Forest Ecology and Management*, 246(1), 108-122. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.03.054>
- Hernández, S. H. (2016). *Diversidad de mamíferos en el Área de Conservación Privada "Bosque de los Murmullos" Municipio de Perote Veracruz, México. Xalapa, Veracruz* [BSc. Thesis]. Universidad Veracruzana.
- Heroldová, M., Bryja, J., Zejda, J., & Tkadlec, E. (2007). Structure and diversity of small mammal communities in agriculture landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120(2-4), 206-210. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.09.007>
- Jones, K. E., & Safi, K. (2011). Ecology and evolution of mammalian biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1577), 2451-2461. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0090>
- Li, X., Hu, W., Bleisch, W. V., Li, Q., Wang, H., Lu, W., Sun, J., Zhang, F., Ti, B., & Jiang, X. (2022). Functional diversity loss and change in nocturnal behavior of mammals under anthropogenic disturbance. *Conservation Biology*, 36(3), e13839. <https://doi.org/10.1111/cobi.13839>
- Magioli, M., Ferraz, K. M. P. M. D. B., Setz, E. Z. F., Percequillo, A. R., Rondon, M. V. D. S. S., Kuhnen, V. V., da Silva-Canhoto, M. C., Almeida dos Santos, K. E., Zukeran-Kanda, C., De Lima-Fregonezi, G., Alves do Prado, H., Ferreira, M. C., Ribeiro, M. C., Schmidt-Villela, P. M., Coutinho, & L. L. Rodrigues, M. G. (2016). Connectivity maintain mammal assemblages functional diversity within agricultural and fragmented landscapes. *European Journal of Wildlife Research*, 62(4), 431-446. <https://doi.org/10.1007/s10344-016-1017-x>
- Magioli, M., Moreira, M. Z., Fonseca, R. C. B., Ribeiro, M. C., Rodrigues, M. G., & Ferraz, K. M. P. M. D. B. (2019). Human-modified landscapes alter mammal resource and habitat use and trophic structure. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(37), 18466-18472. <https://doi.org/10.1073/pnas.1904384116>
- Méndez-Ramírez, V., & Serna-Lagunes, R. (2024). *Urocyon cinereoargenteus* predating to *Canis lupus familiaris* in an anthropized tropical environment. *Therya Notes*, 5, 51-55. https://doi.org/10.12933/therya_notes-24-149
- Morales, G. C., Peña, N. G., & List, R. (2008). Uso de recursos del cacomixtle *Bassaris astutus* y la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* en una reserva urbana de la ciudad de México. En C. Lorenzo, E. Espinoza, y J. Ortega (Eds.) *Avances en el estudio de los mamíferos de México II*, (pp. 377-390). Asociación Mexicana de Mastozoología El Colegio de la Frontera Sur. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16753859>
- Nakagawa, M., Hyodo, F., & Nakashizuka, T. (2007). Effect of forest use on trophic levels of small mammals: an analysis using stable isotopes. *Canadian Journal of Zoology*, 85(4), 472-478. <https://doi.org/10.1139/Z07-026>
- Nedd, R., Light, K., Owens, M., James, N., Johnson, E., & Anandhi, A. (2021). A synthesis of land use/land cover studies: Definitions, classification systems, meta-studies, challenges and knowledge gaps on a global landscape. *Land*, 10(9), 994. <https://doi.org/10.3390/land10090994>
- Pasch, M. V., & Kattán, G. A. M. (2019). Dieta de la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y su posible importancia en la dispersión de semillas de ciprés (*Juniperus comitana*) en Huehuetenango, Guatemala. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*, 9(1), 66-71. <https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2019.1.1.270>
- Picazo, G. E. R. C., & García-Collazo, R. (2019). Comparación de la dieta del cacomixtle norteño, *Bassaris astutus* de un bosque templado y un matorral xerófilo, del centro de México. *Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología*, 12(45), 834-845. <https://doi.org/10.22201/fesi.20072082.2019.12.68527>
- Pineda-Munoz, S., & Alroy, J. (2014). Dietary characterization of terrestrial mammals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1789), 20141173. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1173>
- Prugh, L. R., Hodges, K. E., Sinclair, A. R., & Brashares, J. S. (2008). Effect of habitat area and isolation on fragmented animal populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(52), 20770-20775. 20770-20775. <https://doi.org/10.1073/pnas.0806080105>
- R Core Team. (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Reuter, D. M., Hopkins, S. S., & Price, S. A. (2023). What is a mammalian omnivore? Insights into terrestrial mammalian diet diversity, body mass and evolution. *Proceedings of the Royal Society B*, 290(1992), 20221062. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1062>
- Rojas-Sánchez, J.V., Sánchez-Cordero, V., Coates, R., Hernández-Jauregui, M., & Flores-Martínez, J. J. (2023). Philander opossum As Prey of *Didelphis marsupialis* in a Rainforest in México. *Therya Notes*, 4, 177-182. https://doi.org/10.12933/therya_notes-23-126
- Silva-Pereira, J. E., Moro-Rios, R. F., Bilski, D. R., & Passos, F. C. (2011). Diets of three sympatric Neotropical small cats: Food niche overlap and interspecies differences in prey consumption. *Mammalian Biology*, 76(3), 308-312. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2010.09.001>
- Singer, M. S., & Bernays, E. A. (2003). Understanding omnivory needs a behavioral perspective. *Ecology*, 84(10), 2532-2537. <https://doi.org/10.1890/02-0397>
- Smith, P. N., Cobb, G. P., Godard-Codding, C., Hoff, D., McMurry, S. T., Rainwater, T. R., & Reynolds, K. D. (2007). Contaminant exposure in terrestrial vertebrates. *Environmental Pollution*, 150(1), 41-64. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.06.009>

Tucker, M. A., Böhning-Gaese, K., Fagan, W. F., Fryxell, J. M., Van Moorter, B., Alberts, S. C., ... & Mueller, T. (2018). Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. *Science*, 359(6374), 466-469. <https://doi.org/10.1126/science.aam9712>

Weather Spark. 2020. Climate and Average Weather Year-Round in Perote, Mexico. Cedar Lake Ventures, Inc. <https://es.weatherspark.com/y/7624/Clima-promedio-en-Perote-M%C3%A9jico-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Sources>. Accessed 21 Jan. 2025.

Weideman, E. A., Slingsby, J. A., Thomson, R. L., & Coetzee, B. T. (2020). Land cover change homogenizes functional and phylogenetic diversity within and among African savanna bird assemblages. *Landscape Ecology*, 35(1), 145-157. <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00939-z>

Wolda, H. (1981). Similarity indices, sample size and diversity. *Oecologia*, 50(3), 296-302. <https://doi.org/10.1007/BF00344966>

Wong-Smer, J. R., Soria-Díaz, L., Horta-Vega, J. V., Astudillo-Sánchez, C. C., Gómez-Ortiz, Y., & Mora-Olivo, A. (2022). Dieta y abundancia relativa de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* (Carnivora: Canidae) en el Área Natural Protegida Altas Cumbres, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 38. <https://doi.org/10.21829/azm.2022.3812426>

Yan, Y., Jarvie, S., Zhang, Q., Han, P., Liu, Q., Zhang, S., & Liu, P. (2023). Habitat heterogeneity determines species richness on small habitat islands in a fragmented landscape. *Journal of Biogeography*, 50(5), 976-986. <https://doi.org/10.1111/jbi.14594>

Zúñiga, A. H., Rau, J. R., Fuenzalida, V., & Fuentes-Ramírez, A. (2020). Temporal changes in the diet of two sympatric carnivorous mammals in a protected area of south-central Chile affected by a mixed-severity forest fire. *Animal Biodiversity and Conservation*, 43(2), 177-186. <https://doi.org/10.32800/abc.2020.43.0177>

Intervenciones en el comportamiento alimentario de escolares: Una perspectiva desde la modificación de la conducta

Interventions in eating behavior among schoolchildren: a behavior modification perspective

Patricia Martín del Campo Rayas* , **Iván Alejandro Caldera Zamora** 

Programa Doctoral en Ciencia del Comportamiento con orientación en Alimentación y Nutrición, Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición, Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán, Jalisco, México

*Autor de correspondencia: Av. Enrique Arreola Silva No. 883, Colonia Centro, 49000 Ciudad Guzmán, Jalisco, México, patricia.martindelcampo@alumnos.udg.mx

Perspectiva

Resumen

La prevalencia de obesidad infantil y hábitos alimentarios poco saludables en escolares se ha convertido en un problema de salud pública crítico. Dada la cantidad de horas que los escolares pasan en la escuela y su influencia en el comportamiento, el entorno escolar es un espacio estratégico para implementar intervenciones que promuevan hábitos alimentarios saludables. Hasta ahora, han predominado enfoques educativos y socio-cognitivos, cuyos resultados en la modificación real de la conducta alimentaria han sido limitados. En este artículo de perspectiva se plantea el enfoque de la modificación de la conducta como alternativa y complemento para intervenir en los hábitos alimentarios escolares. Se exploran sus fundamentos teóricos, técnicas conductuales más utilizadas, y se realiza una revisión crítica de intervenciones previas en el contexto escolar. Asimismo, se propone recomendaciones para el diseño de futuras intervenciones conductuales en escuelas, enfatizando criterios técnicos, adaptaciones al entorno y cultura, sostenibilidad a largo plazo y consideraciones éticas. Finalmente, se reflexiona sobre los vacíos actuales (como la falta de enfoque contextual y el reduccionismo técnico) y las oportunidades para integrar este enfoque de manera más efectiva y crítica en la promoción de la nutrición infantil y juvenil.

Palabras clave: hábitos alimentarios, intervención escolar, modificación de la conducta, reforzamiento, nutrición infantil

Abstract

The prevalence of childhood obesity and unhealthy eating habits among schoolchildren has become a critical public health issue. Given the significant time children spend at school and the school's influence on child behavior, the school setting is a strategic venue for implementing interventions to promote healthy eating habits. To date, educational and socio-cognitive approaches have predominated, but their impact on actual eating behavior change has been limited. This perspective article proposes the behavior modification approach as an alternative and complementary strategy to intervene in schoolchildren's eating habits. We discuss its theoretical foundations and commonly used behavioral techniques, and provide a critical review of previous school-based interventions. We also offer recommendations for designing future behavioral interventions in schools, highlighting technical criteria, adaptation to context and culture, long-term sustainability, and ethical considerations. Finally, we reflect on current gaps (such as technical reductionism and lack of contextual focus) and opportunities to more effectively and critically integrate this approach in the promotion of child nutrition.

Keywords: eating habits, school intervention, behavior modification, reinforcement, child nutrition



Copyright: © 2026 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introducción

La alimentación inadecuada, vista desde una perspectiva nutricional, y la obesidad infantil se han incrementado de forma alarmante en las últimas décadas, constituyendo un problema prioritario de salud pública de los estados. A nivel global, se estima que en el 2022 más de 390 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años tenían sobrepeso, aproximadamente el 20% de esa población (World Health Organization [WHO], 2024). En muchos países, incluido México, las tasas de sobrepeso y obesidad en escolares se cuentan entre las más altas del mundo, acompañadas de una elevada ingesta de alimentos ultraprocesados y bajo consumo de frutas y verduras (Cuevas-Nasu et al., 2023). Estas tendencias son preocupantes porque los hábitos alimentarios adquiridos en la niñez tienden a persistir en la vida adulta, incrementando el riesgo de enfermedades crónicas (Gonçalves y Silva, 2024). Frente a esta situación, resulta imperativo desarrollar intervenciones eficaces que promuevan hábitos saludables desde edades tempranas, sobre todo en aquellos contextos en los que pasa más tiempo la mayoría de los jóvenes e infantes, como las escuelas (García y González, 2022).

Tradicionalmente, los programas escolares para mejorar la alimentación infantil han estado basados en la educación nutricional, campañas informativas y enfoques socio-cognitivos (por ejemplo, reforzar la autoeficacia o el conocimiento sobre nutrición). Si bien estas estrategias pueden aumentar el conocimiento y las actitudes hacia la alimentación saludable, con frecuencia no logran traducir ese conocimiento en cambios sostenidos de conducta alimentaria. Diversos estudios y revisiones han señalado resultados modestos en la modificación real del comportamiento dietético cuando solo se emplean enfoques informativos (Hingle et al., 2010; Samad et al., 2024). En contraste, el enfoque de modificación de la conducta enfocado en el comportamiento observable y sus determinantes directos ofrece herramientas concretas para moldear los hábitos alimentarios *in situ* y centra su interés en la comprobación sostenida de los cambios en el comportamiento (Kazdin, 2013; Miltenberger, 2016). Este artículo propone que la modificación de la conducta puede funcionar como una estrategia alternativa y complementaria en el entorno escolar, integrándose con otras aproximaciones para maximizar el impacto en la salud nutricional de los niños.

En el presente texto se describen los fundamentos de la modificación de la conducta aplicada a los hábitos alimentarios, seguido de una revisión crítica de intervenciones escolares previas que han utilizado técnicas conductuales. Posteriormente, con base en las lecciones aprendidas, se plantean recomendaciones para diseñar intervenciones futuras desde este enfoque. Finalmente, se ofrece una reflexión crítica sobre las limitaciones actuales y posibles mejoras, con miras a guiar el desarrollo de programas más efectivos y sostenibles en la promoción de la alimentación saludable en escolares. Este manuscrito se presenta como una perspectiva. A diferencia de una revisión sistemática o narrativa convencional, aquí proponemos una lectura crítica y propositiva del enfoque de modificación de la conducta aplicado al contexto escolar, articulando implicaciones metodológicas y de implementación (técnicas, condiciones institucionales, métricas y sostenibilidad). La literatura citada es ilustrativa, no exhaustiva, y se emplea para sustentar una postura argumentada que prioriza criterios de diseño y de transferencia a la práctica.

La modificación de la conducta como enfoque para intervenir hábitos alimentarios

La modificación de la conducta es un enfoque basado en la psicología conductual que utiliza principios del aprendizaje para cambiar comportamientos específicos (Kazdin, 2013; Miltenberger, 2016). Se centra en el análisis funcional de la conducta; esto es, identificar las relaciones entre el comportamiento, los eventos antecedentes y las consecuencias que lo refuerzan o debilitan para luego diseñar estrategias de intervención. En el contexto de los hábitos alimentarios, este enfoque implica identificar los factores ambientales y sociales que influyen en la elección, disponibilidad, preferencia y consumo de alimentos de los niños e intervenir sobre ellos de manera sistemática (Sulzer-Azaroff y Mayer, 1991).

Entre las técnicas conductuales más utilizadas se encuentran el reforzamiento positivo, la extinción, el modelado, el moldeamiento y los sistemas de economía de fichas (Kazdin, 2013; Miltenberger, 2016). El reforzamiento positivo consiste en otorgar un estímulo agradable (por ejemplo, elogios, calcetines o puntos canjeables) cuando el escolar emite la conducta deseada, en este caso consumir alimentos saludables, aumentando así la probabilidad de repetirla. Por el contrario, la extinción implica dejar de reforzar las conductas no deseadas (por ejemplo, ignorar las quejas o negativas a probar ciertos alimentos), de modo que tiendan a disminuir. El modelado se basa en el aprendizaje por observación y la imitación, como podría ser el exponer a los niños a modelos (pares o adultos) que disfrutan alimentos saludables para que aprendan por observación; mientras que el moldeamiento refuerza aproximaciones sucesivas a la conducta meta (por ejemplo, elogiar primero el probar un bocadillo de verdura, luego el terminar una porción entera) (Kazdin, 2013). Finalmente, un sistema de economía de fichas provee fichas o puntos cada vez que los escolares cumplen con comportamientos objetivo (como elegir la opción más saludable en el almuerzo), que luego pueden canjear por reforzadores (recompensas) significativas (Sulzer-Azaroff y Mayer, 1991).

Estas técnicas han demostrado eficacia en múltiples ámbitos del comportamiento infantil, incluyendo el ámbito alimentario. Por ejemplo, el uso de reforzadores tangibles y sociales ha logrado aumentar significativamente el consumo de frutas y verduras en escuelas primarias (Hendy et al., 2005; Horne et al., 2004). Programas basados en incentivos han conseguido que niños previamente renuentes prueben nuevos alimentos y expandan sus preferencias alimentarias (Ferri Díaz, 2014). Asimismo, las contingencias grupales –donde se establecen metas colectivas y reforzadores compartidos para una clase o grupo– han mostrado éxito en mejorar conductas en el salón de clases (Flower et al., 2014), un principio que puede aplicarse para fomentar una competencia saludable entre grupos de alumnos por cumplir objetivos nutricionales. En esencia, la modificación de la conducta proporciona un repertorio de estrategias prácticas para influir directamente en lo que los niños comen en el día a día escolar, algo que complementa la educación nutricional al traducir el conocimiento en acciones observables.

Es importante señalar que, si bien el enfoque conductual hace hincapié en los factores externos que controlan la conducta, no pretende ignorar la importancia de los conocimientos sobre cómo llevar una alimentación saludable o las predisposiciones individuales de cada persona. Idealmente, las intervenciones conductuales en

alimentación deberían diseñarse de tal manera que los niños no solo coman mejor por obtener una recompensa, sino que gradualmente desarrollen un gusto propio por los alimentos saludables y comprendan los beneficios de una buena nutrición. Una preocupación clásica es el llamado "efecto de sobrejustificación", donde el uso de reforzadores externos podría potencialmente disminuir la motivación intrínseca de los niños para comer saludable (Peters et al., 2022). Sin embargo, la evidencia sugiere que cuando los reforzadores se implementan apropiadamente y se van retirando de forma gradual, no generan rechazo ni disminución en las preferencias intrínsecas por los alimentos saludables (Hendy et al., 2005). En un estudio, niños de primaria que participaron en un programa de refuerzo con fichas mostraron un aumento en su consumo y preferencia por frutas y verduras durante la intervención, y aunque sus preferencias regresaron al nivel

basal varios meses después de retirar los reforzadores, no se observó un efecto rebote negativo (Hendy et al., 2005). Esto indica que las técnicas de modificación de conducta pueden usarse de forma ética y efectiva, especialmente si se planifica una transición progresiva del reforzamiento externo hacia motivadores más intrínsecos o sociales (Morrill et al., 2016).

Así pues, podemos considerar a las estrategias y técnicas de modificación de la conducta en entornos escolares, basadas en los principios subyacentes del aprendizaje según las teorías de la conducta, como un marco probado y basado en evidencia para intervenir en los hábitos alimentarios. A diferencia de enfoques puramente educativos, que asumen que el conocimiento se traduzca voluntariamente en acción, el enfoque conductual asume la responsabilidad de cambiar las condiciones ambientales y sociales inmediatas para propiciar el comportamiento deseado.

Tabla 1. Matriz de diseño conductual para intervenciones escolares.

Elemento	Opciones/Componentes	Ejemplos en escuela	Métricas de resultado	Mantenimiento/ <i>Fading</i>	Consideraciones éticas
Técnicas conductuales	Reforzamiento positivo; economía de fichas; modelado; moldeamiento; contingencias grupales	Puntos canjeables por FV; "héroes" modelo;elogios estructurados; retos por equipos	Porciones de FV consumidas; variedad; elección saludable en cooperativa; residuos	Reducción gradual de reforzadores tangibles; transición a reforzadores sociales; <i>boosters</i> periódicos	Evitar coerción/castigo; lenguaje no estigmatizante; participación estudiantil
Condiciones escolares	Oferta y señalización saludable; tiempos/entornos de comida; normas y acuerdos de aula; rol del personal	"Semanas FV"; menús visibles; acuerdos de mesa; capacitación de intendencia y docentes	Observaciones de elección <i>in situ</i> ; auditorías de entorno; cumplimiento de acuerdos	Integrar a PEC/POA escolar; comités de salud; refuerzos espaciados	Transparencia con familias; consentimiento informado
Alianzas familia/comunidad	Tareas en casa; boletines; reforzadores domésticos alineados	Tarjetas de puntos familiares; recetas	Reportes parentales; fotografías de colaciones	Kits trimestrales; reconocimientos familiares	Respetar contexto cultural y economía
Monitoreo y datos	Conteo estructurado; checklists; apps sencillas	Hoja diaria de FV por aula	Series temporales; % cumplimiento metas	Semanas "booster"	Protección de datos personales
Resultados intermedios	Preferencia, intención, normas percibidas	Degustaciones; embajadores estudiantiles	Escalas breves de preferencia	Seguimiento 1–3–6 meses	Evitar sobrejustificación; retroalimentación positiva

Nota. La tabla sintetiza un marco conceptual propuesto por los autores, que articula técnicas de modificación de la conducta en el ámbito escolar con las condiciones de implementación, métricas de resultado, estrategias de mantenimiento y consideraciones éticas. FV = frutas y verduras, PEC = Proyecto Educativo del Centro, POA = Plan Operativo Anual.

Revisión crítica de intervenciones escolares que han usado técnicas conductuales

En las últimas dos décadas se han implementado múltiples intervenciones en escuelas dirigidas a mejorar la alimentación de niños y adolescentes utilizando técnicas de modificación de conducta. En esta sección revisamos críticamente algunos ejemplos representativos, destacando sus hallazgos y limitaciones, a fin de extraer lecciones relevantes.

Uno de los programas pioneros en este campo es el *Food Dudes*, desarrollado en el Reino Unido, que combinó modelado de pares y reforzador para incrementar el consumo de frutas y verduras. Horne et al. (2004) evaluaron este programa en escuelas primarias: durante 16 días, los niños observaron

videos con héroes infantiles ("Food Dudes") disfrutando de frutas y vegetales, y recibieron pequeños reforzamientos (*stickers*, lapiceros, etc.) cada vez que comían las porciones ofrecidas. Los resultados fueron contundentes: comparados con una escuela control, los niños de la escuela intervenida aumentaron sustancialmente su consumo de frutas y verduras tanto al final de la intervención como en un seguimiento cuatro meses después. Incluso se registraron mejoras significativas en el consumo reportado en el hogar, según los padres (Horne et al., 2004). Este estudio demostró que una intervención relativamente breve, apoyada en refuerzos positivos y modelos atractivos, puede lograr cambios observables en la dieta de los escolares en el corto y mediano plazo. Sin embargo, también

ilustró la importancia de dar seguimiento: tras la fase intensiva, el programa continuó de forma más ligera (sin videos y con refuerzos intermitentes) y aun así, con el tiempo las elevaciones en consumo tendieron a disminuir, lo que sugiere la necesidad de reforzar periódicamente los hábitos para consolidarlos.

En otro estudio realizado en EE.UU., se implementó un programa de fichas llamado "Kids Choice" en el almuerzo escolar, donde los niños acumulaban puntos por cada porción de fruta o verdura consumida y luego los canjeaban por pequeños reforzadores (Hendy et al., 2005). Esta estrategia incrementó significativamente la ingesta de frutas y vegetales durante la intervención, y dos semanas después los niños aún mostraban mayor preferencia por estos alimentos que al inicio. Si bien siete meses más tarde las preferencias retornaron al nivel basal (es decir, el efecto se desvaneció sin reforzadores continuos), no se observó un efecto de sobrejustificación: los niños no desarrollaron aversión a las frutas y verduras por haber recibido reforzador (Hendy et al., 2005).

Morrill et al. (2016) compararon en un ensayo aleatorizado el uso de reforzador tangibles (p. ej., juguetes) versus solo elogios (refuerzo social) versus ningún incentivo (control) en escuelas primarias. Encontraron que los niños con reforzadores materiales incrementaron mucho más su consumo de frutas y verduras que aquellos con solo elogios, tanto a corto plazo como semanas después de la intervención (Morrill et al., 2016). Esto sugiere que los reforzadores tangibles son más efectivos inicialmente que la retroalimentación social. Como estrategia, se puede comenzar con reforzadores materiales para catalizar la modificación de la conducta y luego cambiar gradualmente a reforzadores sociales (elogios, reconocimiento) a medida que el hábito se establece, reduciendo la dependencia de incentivos externos (Morrill et al., 2016).

Aunque estas intervenciones conductuales han mostrado resultados prometedores, también se han identificado desafíos comunes. Uno de ellos es la generalización del comportamiento fuera del contexto escolar. Muchos programas se concentran en el ambiente de la escuela, donde se puede controlar la oferta de alimentos y administrar refuerzos; sin embargo, los niños luego vuelven a entornos familiares donde quizás no se continúa reforzando el consumo de alimentos saludables. La falta de involucramiento de los padres y cuidadores ha sido señalada como una limitación frecuente. Por ejemplo, una revisión sistemática realizada por Hingle et al. (2010) concluyó que las intervenciones que incluyen activamente a los padres, mediante educación paralela, envío de materiales a casa, participación en actividades, etc., tienden a lograr mejoras más consistentes en la dieta infantil que aquellas centradas solo en la escuela. Del mismo modo, un estudio reciente en una comunidad rural de Ecuador reportó que un breve programa de economía de fichas aplicado en el aula mejoró la conducta de niños de preescolar durante la escuela, pero no logró mantener dichas mejoras fuera de la escuela debido al "desinterés de los padres" en reforzar las conductas en casa (Calderón Vanegas et al., 2025). En ese estudio, la falta de participación familiar desmotivó a los alumnos una vez terminada la intervención y limitó la generalización de los buenos comportamientos más allá del entorno escolar (Calderón Vanegas et al., 2025). Estas evidencias subrayan que un programa conductual aislado en la escuela puede no ser suficiente; la congruencia entre mensajes y contingencias en la escuela y el hogar resulta fundamental para consolidar hábitos duraderos.

También es relevante discutir las consideraciones éticas

y de aceptabilidad de aplicar técnicas conductuales en la alimentación infantil. Algunas críticas apuntan a que el uso de reforzadores podría manipular la autonomía de los niños o enviar mensajes contradictorios (por ejemplo, premiar con stickers por comer brócoli podría implicar que el brócoli es algo tan indeseable que merece un reforzador). Si bien estos riesgos existen, la forma de implementación es clave. Estudios sobre prácticas de crianza han encontrado que la presión excesiva o coerción para que los niños coman puede ser contraproducente: los niños forzados tienden a desarrollar menor preferencia por los alimentos que se les obligó a consumir e incluso pueden mostrar compensaciones poco saludables cuando dicha presión desaparece (Keller et al., 2012). En consecuencia, las intervenciones conductuales deben cuidar de no transformarse en una imposición rígida. Los reforzadores utilizados han de ser siempre de naturaleza positiva y preferiblemente elegir aquellos que tengan valor educativo o lúdico, evitando castigos o coerción. También es recomendable dar voz a los estudiantes en el diseño del programa (por ejemplo, permitirles opinar sobre qué tipos de reforzadores les motivan) e incluso incluir a algunos niños como co-diseñadores en un grado apropiado a su edad, lo cual puede aumentar su compromiso y la aceptabilidad de la intervención.

Si bien las intervenciones escolares con base conductual pueden lograr mejoras significativas en la alimentación de los menores, los efectos a largo plazo y fuera del entorno controlado aún representan un desafío. La participación de la familia, la planificación de estrategias de mantenimiento, la adaptación cultural y la atención a la experiencia subjetiva del niño emergen como factores determinantes para el éxito sostenido. Estos elementos orientan las siguientes recomendaciones para optimizar futuros programas.

Recomendaciones para el diseño de intervenciones futuras desde la modificación de la conducta

Con base en los hallazgos y desafíos identificados, es posible delimitar varias recomendaciones para mejorar las intervenciones en conducta alimentaria escolar bajo un enfoque de modificación de la conducta, con el objetivo de potenciar la efectividad y sostenibilidad de los programas:

Involucrar a la familia y comunidad: Integrar a los padres o tutores en la intervención, ya sea mediante talleres, material enviado a casa, compromisos escritos o sistemas de reforzadores domésticos alineados con los escolares. Esto asegura que los nuevos hábitos reciban refuerzo también en el hogar y otros entornos del niño, facilitando su generalización (Calderón Vanegas et al., 2025; Hingle et al., 2010; Sulzer-Azaroff y Mayer, 1991).

Personalizar y hacer culturalmente relevante el programa: Adaptar los reforzadores y actividades al contexto sociocultural y a los intereses de los alumnos. Los incentivos deben ser significativos para los niños involucrados. Estudios han mostrado que incorporar elementos atractivos para los estudiantes, por ejemplo, relacionar la alimentación con juegos o con actividad física que disfruten, aumenta la predisposición al cambio y la aceptación del programa (Amador Salinas et al., 2021; Sulzer-Azaroff y Mayer, 1991).

Combinar componentes educativos con contingencias conductuales: Aunque el énfasis esté en la conducta, es beneficioso incluir un componente educativo que explique a los niños (y padres) el porqué de la intervención y los beneficios de comer sano. Esto puede ayudar a predisponer

de manera individual y activa a cambiar los hábitos saludables. La información por sí sola puede no cambiar conductas, pero combinada con refuerzos crea un entorno más propicio para que el niño adopte el hábito con convicción propia a largo plazo (Sulzer-Azaroff y Mayer, 1991).

Planificar la sostenibilidad a largo plazo: Diseñar las intervenciones pensando más allá de la fase inicial. Esto implica establecer refuerzos de mantenimiento espaciados (por ejemplo, semanas temáticas de alimentación saludable cada cierto tiempo) para consolidar el hábito y prevenir la extinción de la conducta deseada (Hendy et al., 2005). Asimismo, se debe planificar una retirada gradual de los incentivos externos a medida que el hábito se afianza, sustituyéndolos por reforzadores sociales (elogios, reconocimientos, responsabilidades especiales para los alumnos). De este modo se reduce la dependencia de reforzadores tangibles sin abandonar por completo el reforzamiento positivo.

Utilizar contingencias grupales y apoyo entre pares: Como complemento al refuerzo individual, es útil implementar dinámicas colectivas que aprovechen la influencia de los pares. Por ejemplo, establecer metas a nivel de clase o equipo (que la clase complete cierto número de porciones de fruta en una semana) y otorgar reforzadores grupales (una actividad recreativa especial, un trofeo simbólico) si se logra la meta. Las contingencias grupales fomentan la colaboración y crean una atmósfera de apoyo mutuo, donde los propios niños se animan entre sí a cumplir el objetivo (Flower et al., 2014). Esto transforma el acto de comer saludable en una experiencia social satisfactoria.

Monitoreo y evaluación continua con enfoque flexible: Un programa conductual debe incorporar métricas claras (porciones consumidas, variedad de alimentos probados, etc.) para monitorear el progreso. Con base en los datos recolectados, los implementadores deben estar preparados para ajustar las estrategias. Si ciertos reforzadores no están funcionando (p.ej., los niños pierden interés en los reforzadores actuales), se deben introducir cambios o reforzadores nuevos. Esta retroalimentación continua garantiza que la intervención se mantenga efectiva y relevante (Kazdin, 2013; Miltenberger, 2016).

Consideraciones éticas y de involucramiento activo: Asegurar que la intervención sea ética implica, entre otras cosas, que los niños nunca sean avergonzados por sus elecciones alimentarias ni sometidos a castigos por no cumplir (Keller et al., 2012). El enfoque debe ser siempre reforzar lo positivo e ignorar (en la medida de lo seguro) lo negativo o los estereotipos sobre el cuerpo, sin coerción. También es recomendable dar voz a los estudiantes en el diseño del programa (por ejemplo, permitirles opinar sobre qué tipos de reforzadores les motivan) e incluso incluir a algunos niños como co-diseñadores, en un grado apropiado a su edad, para aumentar su compromiso y la aceptabilidad de la intervención (Kazdin, 2013; Miltenberger, 2016; Sulzer-Azaroff y Mayer, 1991).

Reflexión crítica sobre los vacíos actuales y oportunidades de mejora

El enfoque conductual es una herramienta útil y efectiva para intervenir en los hábitos alimentarios en escolares; sin embargo, para usar bien esta herramienta es crucial abordarlo con una perspectiva crítica y amplia. Un primer vacío identificado es el riesgo de reduccionismo técnico: concentrarse exclusivamente en aplicar técnicas conductuales estandarizadas sin

considerar las complejidades del entorno y del individuo. Por ejemplo, implementar un sistema de fichas igual para todas las escuelas, sin adaptarlo a la cultura local o sin entender las dinámicas particulares de cada grupo de niños, podría llevar a resultados subóptimos o incluso al fracaso (John et al., 2019). Es tentador para los implementadores seguir un "manual" de técnicas exitosas; sin embargo, cada comunidad escolar presenta diferentes valores, recursos, limitaciones y factores sociales que modulan el efecto de la intervención. Por ello, es imprescindible adoptar un enfoque reflexivo: las técnicas conductuales no deben aplicarse en "piloto automático", sino que requieren un análisis contextual previo y un ajuste continuo. En la práctica, esto significa que el equipo a cargo de la intervención debe involucrarse con la escuela, conocer a los estudiantes, sus gustos, las percepciones de los padres, etc., e idealmente hacer un proyecto piloto o fase exploratoria que permita personalizar la estrategia antes de escalarla.

Relacionado con lo anterior, se encuentra la falta de un enfoque integral y contextual en muchas intervenciones reportadas. Tradicionalmente, los estudios controlados buscan aislar el efecto de una técnica específica (p.ej., dar el reforzador X produce tal cambio), lo cual es útil para evidencia científica, pero en la vida real las conductas alimentarias están inmersas en un entramado de influencias: políticas escolares sobre alimentos, mercadotecnia, tradiciones culturales, situación socioeconómica, entre otras. Ignorar estos factores puede limitar la efectividad (Micha et al., 2018). Una oportunidad de mejora es combinar el enfoque conductual con estrategias que aborden el entorno escolar de manera más amplia. Por ejemplo, además de trabajar con los individuos, se puede mejorar la oferta alimentaria en las cooperativas escolares, establecer lineamientos institucionales que limiten la disponibilidad de comida "chatarra" en la escuela, e involucrar a la comunidad en actividades de promoción de la salud. Integrar la modificación de la conducta con estos cambios de entorno proporciona un doble frente: se propicia el cambio en el comportamiento del niño desde lo individual, pero también se propicia un ambiente favorable alrededor suyo para que la opción saludable sea más accesible y atractiva. De esta forma, se multiplican las probabilidades de éxito y se evita depender únicamente de manipular el comportamiento del niño sin modificar un ambiente que quizás le es adverso.

Finalmente, como ha quedado demostrado en la experiencia de algunos programas de larga trayectoria, las intervenciones enfocadas en la modificación de la conducta son más efectivas cuando se integran como complemento de intervenciones en distintos niveles (Feenstra y Ohmart, 2012). La cuestión no debe plantearse como "conductual vs. educativo vs. psicosocial", sino más bien cómo lograr una combinación estratégica. Por ejemplo, una intervención podría usar principios de psicología social para crear normas grupales positivas (que los niños perciban que "todos mis amigos comen frutas"), apoyándose en líderes naturales del grupo; esto, junto con incentivos tangibles o simbólicos, puede ser más efectivo que cualquiera de los dos por separado. Asimismo, se puede apelar a los comportamientos altruistas que pudieran manifestar los niños: realizar retos colectivos solidarios (p.ej., por cada fruta que comen entre todos, la escuela dona algo a una causa) de modo que el acto de comer sano trascienda lo individual y se convierta en un motivo de orgullo y colaboración. Estas ideas incorporan dimensiones contextuales más amplias, añadiendo valor al puro condicionamiento operante.

En síntesis, los vacíos identificados enfatizan que la modificación de la conducta es una pieza valiosa dentro de un enfoque multicomponente. Las oportunidades de mejora radican en aplicar estas técnicas con una visión crítica y multidisciplinar, sensible al contexto y abierta a complementarse con intervenciones en distintos niveles. Al hacerlo, podremos aprovechar lo mejor del enfoque conductual y su eficacia demostrada para cambiar comportamientos sin perder de vista el panorama completo del bienestar infantil.

Conclusiones

La modificación de la conducta, aplicada al ámbito de la alimentación escolar, representa una perspectiva prometedora para abordar la urgencia de mejorar la nutrición infantil. Las evidencias revisadas confirman que técnicas como el reforzamiento positivo, la economía de fichas, el modelado y las contingencias grupales pueden lograr incrementos significativos en el consumo de alimentos saludables entre los escolares, superando en muchos casos las limitaciones de intervenciones exclusivamente educativas. Este enfoque aporta un elemento práctico: traduce conocimientos nutricionales en acciones concretas mediante la alteración deliberada de las condiciones que rodean al escolar.

No obstante, también ha quedado claro que el éxito de estas intervenciones depende de una implementación cuidadosa y contextualizada. Un programa conductual eficaz no se limita a entregar reforzadores o implementar técnicas de manera aislada, sino que se integra con la realidad cultural y social de la comunidad escolar, involucra a la familia, y evoluciona con el tiempo para fomentar una internalización paulatina de los hábitos saludables. En este sentido, la modificación de la conducta debe concebirse no como un sustituto de intervenciones en otros niveles o desde otras disciplinas, sino como un complemento que, bien articulado, potencia los efectos de la educación y la participación comunitaria.

Entre las principales recomendaciones para futuros esfuerzos destaca la necesidad de diseñar intervenciones híbridas, donde las técnicas conductuales vayan acompañadas de componentes educativos y cambios ambientales. Además, se deben prever fases de mantenimiento a largo plazo y una fuerte conexión escuela-hogar para reforzar consistentemente las conductas deseadas. Solo a través de esta visión integral se podrán cerrar los vacíos identificados, asegurando que los avances logrados en el comedor escolar no se diluyan y que los niños desarrollen habilidades y motivaciones que perduren más allá de la presencia de incentivos externos.

Además, la sostenibilidad requiere planificar refuerzos de mantenimiento espaciados, institucionalizar prácticas (señalización y oferta saludable) y alinear escuela, hogar y comunidad para preservar logros sin dependencia permanente de reforzadores tangibles.

Referencias

- Ahn, J., y Yoo, M. (2022). Patterns of children's time use and life satisfaction: A cross-national comparison of 12-year-old children. *Child Indicators Research*, 15(5), 1693–1717. <https://doi.org/10.1007/s12187-021-09876-5>
- Amador-Salinas, J. G., González Rivera, V., y Pérez Martínez, G. (2021). Disminución de conductas disruptivas en clases usando técnicas conductuales, deporte y motivación. *Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia Social*, 7(1), 68–85. <https://doi.org/10.22402/j.rdipys.unam.7.1.2021.332.68-85>
- Calderón Vanegas, E. M., Castillo Pizarro, V. C., Araujo Chocho, S. V., y Zuña Morocho, M. T. (2024). Economía de fichas para el mejoramiento de la conducta en educación inicial. *Revista InveCom*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13646111>
- Cuevas-Nasu, L., Muñoz-Espinosa, A., Shamah-Levy, T., García-Feregrino, R., Gómez-Acosta, L. M., Ávila-Arcos, M. A., y Rivera-Dommarco, J. A. (2023). Estado de nutrición de niñas y niños menores de cinco años en México. ENSANUT 2022. *Salud Pública de México*, 65(Supl 1), S211-S217. <https://doi.org/10.21149/14799>
- Feeenstra, G., y Ohmart, J. (2012). The evolution of the school food and farm to school movement in the United States: Connecting childhood health, farms, and communities. *Childhood Obesity*, 8(4), 280–289. <https://doi.org/10.1089/chi.2012.0023>
- Ferri Díaz, T. (2014). Intervención conductual en un caso infantil de problemas de alimentación. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 1(2), 173–181. https://www.revistapcna.com/sites/default/files/10- rpcna_vol.2-2.pdf
- Flower, A., McKenna, J. W., Bunuan, R. L., Muethling, C. S., y Vega, R. (2014). Effects of the Good Behavior Game on challenging behaviors in school settings. *Review of Educational Research*, 84(4), 546–571. <https://doi.org/10.3102/0034654314536781>
- Hendy, H. M., Williams, K. E., y Camise, T. S. (2005). "Kids' Choice" school lunch program increases children's fruit and vegetable acceptance. *Appetite*, 45(3), 250–263. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.07.006>
- Hingle, M. D., O'Connor, T. M., Dave, J. M., y Baranowski, T. (2010). Parental involvement in interventions to improve child dietary intake: A systematic review. *Preventive Medicine*, 51(2), 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.04.014>
- Horne, P. J., Tapper, K., Lowe, C. F., Hardman, C. A., Jackson, M. C., y Woolner, J. (2004). Increasing children's fruit and vegetable consumption: A peer-modelling and rewards-based intervention. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(12), 1649–1660. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602024>
- John, D. H., Halverson, B., y Ho, T. H. (2019). Adapting an elementary school nutrition context assessment for high school settings and students. *Journal of Human Sciences and Extension*, 7(3), 243–259. <https://doi.org/10.54718/GYIF2485>
- Kazdin, A. E. (2013). *Behavior Modification in Applied Settings* (7.^a ed.). Waveland Press.
- Keller, K. L., Kuilema, L. G., Lee, N., Saab, R., Gurzo, K., y Karavirta, L. (2012). Children who are pressured to eat at home consume fewer high-fat foods in laboratory test meals. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(2), 271–275. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.10.021>
- Micha, R., Karageorgou, D., Bakogianni, I., Trichia, E., Whitsel, L. P., Story, M., Peñalvo, J. L., y Mozaffarian, D. (2018). Effectiveness of school food environment policies on children's dietary behaviors: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 13(3), e0194555. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194555>
- Miltenberger, R. G. (2016). *Behavior modification: Principles and procedures* (6.^a ed.). Cengage Learning.
- Morrill, B. A., Madden, G. J., Wengreen, H. J., Fargo, J. D., y Aguilar, S. S. (2016). A randomized controlled trial of the Food Dudes program: Tangible rewards are more effective

than social rewards for increasing short- and long-term fruit and vegetable consumption. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(4), 618–629. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.07.001>

Peters, K., Grauerholz-Fisher, E., Vollmer, T., y Van Arsdale, A. (2022). An evaluation of the overjustification hypothesis: A replication of Deci (1971). *Behavior Analysis: Research and Practice*, 22(3), 258–264. <https://doi.org/10.1037/bar0000245>

Sales, W. B., Vieira, R. M. S., y de Oliveira, A. M. F. (2024). Early life circumstances and their impact on health in adulthood and old age: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 24, 978. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-05571-4>

Samad, N., Bearne, L., Noor, F. M., Akter, F., y Parmar, D. (2024). School-based healthy eating interventions for adolescents aged 10–19 years: An umbrella review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 21(1), 117. <https://doi.org/10.1186/s12966-024-01668-6>

Sulzer-Azaroff, B., y Mayer, G. R. (1991). *Procedimientos del análisis conductual aplicado con niños y jóvenes* (J. Salazar Palacios, Trad.). Trillas.

World Health Organization. (2024, 1 de marzo). Malnutrition. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

Perspectiva sobre la gamificación como estrategia para promover conductas alimentarias adaptativas en niñas y niños escolares

A perspective on gamification as a strategy to promote adaptive eating behaviors in school-age children

Cinthia Josefina Patricio Contreras*, María Jaquelinne Alemán Díaz, Danitza Arévalo Vázquez Lara

Programa de Maestría en Ciencia del Comportamiento con orientación en Alimentación y Nutrición, Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición, Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán, Jalisco, México

*Autor de correspondencia: Av. Enrique Arreola Silva No. 883, Colonia Centro, 49000, Ciudad Guzmán, Jalisco, México, cinthia.patricio6184@alumnos.udg.mx

Perspectiva

Resumen

El consumo de alimentos ultraprocesados en México ha ido en incremento en los últimos años, sobrepasando la cantidad recomendada de consumo, lo que ha generado problemas de salud en la población, además del bajo consumo de frutas y verduras en población infantil y juvenil. En este contexto, la infancia es una etapa clave para establecer hábitos alimentarios que favorezcan la salud a lo largo de la vida. Sin embargo, las estrategias tradicionales para modificar conductas alimentarias en población escolar han demostrado una efectividad limitada. En respuesta a estos desafíos, se han establecido lineamientos para el expendio de alimentos en los entornos escolares en México. Así, el presente documento propone la gamificación como una estrategia pedagógica innovadora con potencial para complementar las políticas públicas de alimentación escolar saludable. A través del análisis del marco normativo actual, fundamentos teóricos del comportamiento alimentario y evidencia empírica, se discute cómo la gamificación puede favorecer aprendizajes significativos, estimular la motivación intrínseca y fortalecer la adopción de conductas alimentarias adaptativas en niños y adolescentes. Al estar orientada por objetivos pedagógicos claros y adaptada al contexto escolar, la gamificación puede ser una herramienta valiosa para transformar el entorno alimentario escolar en un espacio más saludable, educativo y participativo.

Palabras clave: programa vida saludable, conductas alimentarias adaptativas, gamificación, alimentación saludable, población infanto-juvenil

Abstract

The consumption of ultraprocessed food in Mexico has increased in recent years, exceeding the recommended intake. This trend has contributed to health problems in the population, along with a low consumption of fruits and vegetables among children and adolescents. In this context, the infant stage is key for establishing eating habits that promote health throughout life. However, traditional strategies for modifying eating behaviors in school populations have shown limited effectiveness. In response to these challenges, guidelines have been established for the sale of food in school environments in Mexico. This document proposes gamification as an innovative pedagogical strategy with the potential to complement public policies for healthy school nutrition. Through the analysis of the current regulatory framework, the theoretical foundations of eating behavior, and empirical evidence, the discussion explores how gamification can foster meaningful learning, stimulate intrinsic motivation, and strengthen the adoption of adaptive eating behaviors in children and adolescents. Oriented by pedagogical objectives and adapted to the school context, gamification can be a valuable tool for transforming the school food environment into a healthier, more educational and participatory space.

Keywords: healthy life program, adaptive eating behaviors, gamification, healthy eating, child and adolescent population



Copyright: © 2026 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introducción

El sobrepeso y la obesidad constituyen un importante problema de salud pública en México. En las últimas décadas, la atención se ha centrado particularmente en la población infantil, dada la magnitud y el impacto de esta condición en etapas tempranas. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2024), la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares alcanza el 37%, lo que refleja una situación alarmante. Asimismo, uno de cada cuatro escolares cumple con las recomendaciones de consumo de frutas y verduras, mientras que la ingesta de azúcares añadidos excede de manera significativa los límites establecidos, llegando a representar hasta un 22% de la ingesta calórica total (Instituto Nacional de Salud Pública, 2024; Rohde et al., 2019; Suleiman-Martos et al., 2021).

La etapa escolar es considerada un periodo crítico en la formación de hábitos saludables (Reilly y Kelly, 2011), ya que, en caso de presentar hábitos poco saludables en el estilo de vida, como el consumo excesivo de alimentos ultraprocesados, se presenta una mayor probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares, problemas digestivos, deficiencias nutricionales y/o el desarrollo y exacerbación de la diabetes tipo 2 (de la Cruz y Garduño, 2021; Hernández et al., 2025).

Ante esta problemática, en México se han implementado nuevas estrategias para favorecer la disminución del consumo de alimentos ultraprocesados, entre las que se encuentra el incremento de los precios en un 8% de los alimentos que en 100 g de productos contengan más de 275 calorías; así como la Norma 051 del etiquetado, con el uso de sellos de prevención en los alimentos que contienen información acerca del exceso de calorías, sodio, azúcares y grasas saturadas, así como el uso de edulcorantes, cafeína o grasas trans (Tolentino-Mayo et al., 2024). Sin embargo, se identifica que el consumo de bebidas endulzadas y alimentos ultraprocesados sigue en tendencia y parece ir en aumento (Álvarez-Sánchez et al., 2018; Colchero et al., 2016; Hernández et al., 2025). En este contexto, se recurrió a la implementación del Manual para personas que preparan, distribuyen y venden alimentos en las escuelas, que tiene el objetivo de reducir el consumo de alimentos ultraprocesados con sellos o leyendas de advertencia por medio de la prohibición de su distribución en las escuelas y, de esta manera, priorizar el consumo de frutas, verduras, cereales integrales, semillas y agua potable (Gobierno de México, 2024).

No obstante, ante los desafíos persistentes de las políticas tradicionales, resulta pertinente considerar enfoques educativos complementarios que se adapten a las realidades actuales de la niñez y adolescencia (Herlitz et al., 2020). Con el avance de las tecnologías digitales y la transformación constante del proceso educativo, ha surgido la necesidad de incorporar metodologías innovadoras que respondan a los intereses, estilos de aprendizaje y motivaciones de las nuevas generaciones (Hammady y Arnab, 2022). En este marco, la gamificación se posiciona como una estrategia emergente con amplio potencial en el ámbito de la educación alimentaria, al integrar dinámicas del juego en entornos escolares para promover aprendizajes más atractivos, participativos y emocionalmente significativos (Sera y Wheeler, 2017; Suleiman-Martos et al., 2021). Esta herramienta pedagógica no solo busca informar, sino también motivar al estudiantado para adoptar conductas alimentarias saludables desde etapas

tempranas de la vida (Hammady y Arnab, 2022). Por lo tanto, la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras como la gamificación puede potencializar los resultados de las estrategias para la disminución del consumo de alimentos ultraprocesados en espacios escolares.

Implementación del programa “Vida Saludable”: Marco normativo y educativo

Actualmente, los índices de obesidad han aumentado exponencialmente (Gobierno de México, 2022; Organización Mundial de la Salud [OMS] 2024) por lo que se han planteado diversas estrategias para atender dicha situación. En México, en 2022 se aprobó la Ley General de Educación, ratificada en 2023 por el Senado, en la que se establece la prohibición de la distribución y publicidad de alimentos y bebidas con bajo valor nutricional dentro de todas las escuelas del país y, en concordancia con esta norma, en 2025 entró en vigor el programa “Vida Saludable” (Alianza por la Salud Alimentaria, 2023; Gobierno de México, 2025; Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia [DIF], 2023).

En este marco, se emitieron lineamientos para la preparación, distribución y expendio de alimentos y bebidas dentro de toda escuela del Sistema Educativo Nacional (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2024). Todo ello, con el objetivo de promover una alimentación sostenible, protección a los derechos humanos, respeto y pertinencia cultural, educación nutricional, que busca la equidad, inclusión y un enfoque integral.

Si bien una de las estrategias centrales consiste en la prohibición de la venta de alimentos ultraprocesados dentro de las escuelas (Gobierno de México, 2024), también se especifican las características nutrimentales de los alimentos y bebidas para la venta en escuelas, entre las que se encuentra que deben ser alimentos con baja densidad energética y con poco procesamiento, tales como frutas y verduras frescas, cereales sin refinar y sin aceites refinados (Secretaría de Educación Pública y Secretaría de Salud, 2024). Particularmente se hace énfasis en que la elaboración de los alimentos se base en una dieta tradicional mexicana, resaltando el consumo de frijol, maíz, amaranto, nopal, complementados con frutas y verduras de temporada, agua de fruta sin azúcar, atole, pozol y champurrado (Gobierno de México, 2024).

En este contexto, si bien las regulaciones estructurales y normativas son esenciales para garantizar entornos escolares más saludables, su impacto dependerá de la capacidad de las comunidades escolares para generar cambios conductuales saludables en niñas, niños y adolescentes. Esto exige integrar la perspectiva psicológica y educativa del comportamiento alimentario.

Conductas alimentarias adaptativas: Una mirada desde la psicología y la nutrición

El comportamiento se define como la interacción de un organismo con su ambiente, considerando la interdependencia simultánea de diversos factores que participan en el contexto y que, a su vez, puede ser clasificado en una secuencia infinita de estímulos-respuestas (Ribes y López, 1985). Específicamente cuando hablamos de comportamiento alimentario, nos referimos a todo aquello que hacen los organismos para alimentarse y, para el estudio de este, el comportamiento se segmenta en conductas caracterizadas en función de estímulos y respuestas (López-Espinoza et al., 2018).

En este contexto, las conductas alimentarias adaptativas se caracterizan por la identificación de señales de hambre y saciedad que, a su vez, permite la regulación de la ingesta calórica así como conductas orientadas al comer de manera intuitiva (Agama-Sarabia et al., 2024; Yoon et al., 2022). No obstante, en los últimos años la presencia y mantenimiento de este tipo de conductas es difícil debido a diferentes factores, entre los que se encuentra el ambiente obesogénico en el que la población está inmersa, lo que favorece el consumo excesivo de alimentos palatables e hiper palatables, y a su vez, la presencia de obesidad. Así, en los últimos años, el incremento de la obesidad ha sido exponencial tanto a nivel nacional como internacional, y la obesidad infantil no es la excepción (Gobierno de México, 2022; OMS, 2024).

Desde esta perspectiva, es relevante señalar que la alimentación está determinada por factores biológicos, psicológicos, culturales, económicos, sociales y ambientales particulares que son cambiantes de acuerdo al contexto sociocultural en el que se presentan (Hun Gamboa et al., 2025). Específicamente, los entornos alimentarios pueden favorecer el consumo de alimentos ultraprocesados, lo que se ha asociado con la alta disponibilidad, la accesibilidad, los bajos precios y las estrategias publicitarias que se encuentran alrededor de este tipo de alimentos, dificultando el mantenimiento de conductas alimentarias saludables (Hun Gamboa et al., 2025). Asimismo, la motivación y los estados emocionales inciden en la aparición y mantenimiento de conductas alimentarias desadaptativas o no saludables y así, Bernal-Gómez et al. (2022) subrayan la relevancia de integrar en los programas de educación en nutrición componentes de psicoeducación emocional, específicamente orientados a la vulnerabilidad emocional y a las estrategias de afrontamiento asociadas con el desarrollo y exacerbación de conductas alimentarias desadaptativas.

De esta manera, en el marco en el que se encuentra México en relación con las regulaciones en materia de educación y alimentación, el entrenamiento en autogestión de emociones y el desarrollo de estrategias de afrontamiento adaptativas pueden potencializar los resultados del programa "Vida Saludable" (Bernal-Gómez et al., 2022; Gobierno de México, 2025). Si bien eliminar el factor de accesibilidad y disponibilidad de alimentos hiperpalatables en los entornos escolares puede propiciar conductas alimentarias favorables, es importante la implementación de programas o estrategias dirigidas a la educación nutricional y emocional de forma conjunta.

Gamificación en la educación alimentaria: Más allá del juego

La escuela constituye un espacio fundamental para la promoción de hábitos alimentarios saludables desde edades tempranas, al integrar dimensiones sociales, emocionales y culturales que moldean la conducta alimentaria (Aresi et al., 2023; Herlitz et al., 2020; Karpouzis et al., 2025). No obstante, los programas tradicionales han mostrado resultados limitados, principalmente por la baja adherencia de los estudiantes, la falta de continuidad en las estrategias y pocos contenidos referente a la psicoeducación emocional (Calvert et al., 2019; Suleiman-Martos et al., 2021).

A pesar de los retos, las escuelas ofrecen un entorno propicio para implementar estrategias innovadoras gracias a su estructura organizada, la cercanía con los niños y la posibilidad de crear comunidades de aprendizaje (Herlitz et al., 2020). En este sentido, la integración de recursos digitales

y dinámicas participativas representa una oportunidad para fortalecer la educación nutricional, promoviendo autonomía, motivación y vínculos emocionales adaptativos con la alimentación. A partir de ello, la gamificación surge como una estrategia prometedora, que puede transformar los entornos educativos tradicionales en experiencias de aprendizaje más atractivas, significativas y sostenibles (Suleiman-Martos et al., 2021), incorporando retroalimentación inmediata y experiencias prácticas que han demostrado mayor efectividad en la adopción de conductas saludables (Aresi et al., 2023; Hammady y Arnab, 2022).

El término gamificación fue introducido formalmente en 2008 dentro de la industria de los medios digitales (Currier, 2008; Hammady y Arnab, 2022). Antes de su adopción generalizada, se utilizaron otros conceptos paralelos para describir fenómenos similares, tales como juegos de comportamiento (Dignan, 2011), diseño lúdico (Ferrara, 2012), entretenimiento de vigilancia o juegos de productividad, entre otros (Hammady y Arnab, 2022). En la actualidad, tanto la gamificación como los juegos serios son ampliamente utilizados en educación y salud, aunque con fines distintos: mientras la gamificación integra mecánicas de juego en contextos no lúdicos para aumentar el compromiso y la motivación (Hammady y Arnab, 2022; Lam et al., 2018), los juegos serios mantienen una estructura dinámica con un propósito educativo o de cambio de comportamiento (Raybourn y Bos, 2005).

Desde la psicología del aprendizaje, la gamificación trasciende su componente recreativo para convertirse en un enfoque motivacional basado en teorías del comportamiento que fortalecen la autoeficacia, la motivación intrínseca y la adherencia a conductas saludables (Chow et al., 2020; Johnson et al., 2016; Queiro Ameijeiras et al., 2025). La Teoría de la Autodeterminación (Moller et al., 2024) explica que la motivación intrínseca surge cuando las actividades satisfacen tres necesidades psicológicas básicas: competencia, autonomía y relación social. Así, un niño que come verduras porque disfruta su sabor lo hace por motivación intrínseca, mientras que aquel que las consume para evitar un regaño actúa por motivación extrínseca. Por otro lado, la Teoría Cognitivo-Social de Bandura (1986) resalta la importancia del aprendizaje por observación y la autoeficacia. En los entornos gamificados, estas condiciones se reproducen mediante el feedback inmediato, los avatares y las recompensas simbólicas, que refuerzan la percepción de logro y progreso (Islam et al., 2023). En conjunto, estos marcos teóricos permiten vincular el conocimiento con la emoción, favoreciendo la internalización de hábitos sostenibles y el compromiso continuo con la salud (Dicheva et al., 2019).

Diferencias entre juegos serios y gamificación

La gamificación y los juegos serios representan dos estrategias complementarias dentro de las intervenciones educativas digitales. Aunque ambos enfoques utilizan elementos lúdicos, difieren en su propósito central: mientras que la gamificación integra dinámicas y mecánicas de juego en contextos no lúdicos (por ejemplo, en plataformas de aprendizaje o aplicaciones de salud), los juegos serios son videojuegos completos diseñados con un objetivo educativo, terapéutico o de cambio conductual. En el ámbito educativo, la gamificación incorpora componentes como puntos, insignias, niveles, tablas de clasificación, recompensas y retroalimentación inmediata, que refuerzan la motivación y el compromiso del usuario; su

aplicación ha demostrado beneficios en el incremento del interés por el aprendizaje, la autorregulación y la adherencia a programas de salud (Barata et al., 2017; Lopez y Tucker, 2019). Por su parte, los juegos serios se estructuran como entornos inmersivos y narrativos, donde el jugador asume un rol activo para resolver misiones o desafíos que promueven la adquisición de conocimientos o habilidades específicas. Estos juegos combinan componentes cognitivos, emocionales y conductuales, lo que favorece el aprendizaje experiencial y el cambio de hábitos sostenido.

En la última década, la comunidad de investigación ha mostrado un creciente interés en la gamificación en los campos de la educación, la salud, el bienestar y los negocios (Lopez y Tucker, 2019). Particularmente, en el contexto educativo, el objetivo de una aplicación gamificada podría ser mejorar el conocimiento de los estudiantes al aumentar su motivación para participar en foros y revisar el material de clase.

Aplicación de la gamificación en educación y salud

La gamificación se fundamenta en la aplicación de mecánicas de juego dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Berger y Schrader, 2016; Kurtzman et al., 2018; Rohde et al., 2019; Suleiman-Martos et al., 2021; Zichermann y Cunningham, 2011). Por ejemplo, transformar un cuestionario convencional en una dinámica interactiva donde el usuario puede acumular puntos por sus respuestas no solo añade un componente recreativo, sino que también favorece el compromiso activo con la actividad (Berger y Schrader, 2016; Suleiman-Martos et al., 2021; Zichermann y Cunningham, 2011).

En el ámbito de las intervenciones digitales orientadas al cambio de comportamiento, la gamificación permite convertir contenidos percibidos como poco atractivos en experiencias lúdicas, fomentando así la participación sostenida y el involucramiento a largo plazo de los usuarios (Berger y Schrader, 2016; Rohde et al., 2019). Esta dinámica de juego contribuye a mejorar la experiencia educativa, ofreciendo mayor libertad y motivación entre los usuarios (Sera y Wheeler, 2017; Suleiman-Martos et al., 2021).

Diversas investigaciones han documentado el éxito de la gamificación en los campos de la educación, la salud y la nutrición, evidenciando su utilidad en la promoción de hábitos saludables, especialmente relacionados con la actividad física y la alimentación (Kurtzman et al., 2018; Rendon et al., 2012; Suleiman-Martos et al., 2021). En adolescentes, las estrategias de gamificación se han empleado para mejorar la educación sexual, incentivar la práctica regular de ejercicio y fortalecer la calidad de la dieta (DeSmet et al., 2015; Haruna et al., 2018; Santos et al., 2021; Suleiman-Martos et al., 2021; Williams y Ayres, 2020). De igual manera, un número creciente de estudios ha dirigido sus esfuerzos a etapas tempranas del desarrollo, implementando videojuegos educativos que han mostrado resultados positivos, tales como el aumento del consumo de frutas y verduras, la mejora de parámetros cardiovasculares y el incremento del número de pasos diarios en población escolar (Espinosa-Curiel et al., 2020, 2022; Pakarinen et al., 2017; Patel et al., 2017; Suleiman-Martos et al., 2021; Trost et al., 2014).

En años recientes, la integración de tecnologías inmersivas ha ampliado las posibilidades de la gamificación (Tabla 1). La realidad virtual (RV), en particular, se ha consolidado como una herramienta innovadora para promover estilos de vida saludables y dietas equilibradas en población infantil (Zhang

et al., 2025). Esta tecnología crea entornos multisensoriales e interactivos que simulan experiencias reales, ofreciendo retroalimentación inmediata y adaptativa según las acciones del usuario. En los niños, la sensación de inmersión y control potencia la motivación, la concentración y la participación, factores esenciales para favorecer el aprendizaje significativo y la adopción de conductas alimentarias saludables.

Para la implementación efectiva de la gamificación, es necesario demostrar que los beneficios educativos superan las posibles limitaciones tecnológicas (Fathi Najafi et al., 2025) No obstante, la eficacia de esta depende del diseño y del contexto en el que se aplica. No todos los elementos de juego son adecuados para todos los usuarios o tareas; por ello, se han desarrollado modelos de tipos de jugadores o perfiles de usuario que permiten adaptar las estrategias a las motivaciones y estilos de aprendizaje individuales (Hamari y Tuunanan, 2014; Lopez y Tucker, 2019). Además, se recomienda diseñar experiencias que trasciendan las recompensas externas, fomentando la motivación intrínseca, el disfrute del proceso y el aprendizaje significativo (Aldemir et al., 2018).

Por su parte, los juegos serios combinan componentes cognitivos, emocionales y conductuales para favorecer el aprendizaje experiencial y el cambio de hábitos sostenido. Su estructura narrativa y su capacidad de ofrecer retroalimentación inmediata permiten al jugador reflexionar, tomar decisiones y asumir las consecuencias de sus elecciones, fortaleciendo la transferencia del conocimiento a contextos reales (Karagiorgas y Niemann, 2017; Santos et al., 2025). En programas de educación alimentaria, salud o sostenibilidad, los juegos serios han demostrado ser recursos innovadores para fomentar conductas saludables, aumentar el conocimiento nutricional y promover estilos de vida más sostenibles desde edades tempranas.

Aplicaciones actuales y alcances de la gamificación

La gamificación y los juegos serios son considerados herramientas útiles para la modificación de conductas alimentarias y actividad física; en diversos estudios se encuentra una mejora significativa en el consumo de frutas y verduras de niños y adolescentes, así como un incremento de la actividad física, reducción del tiempo sedentario y mayor conciencia sobre la alimentación sostenible (Espinosa-Curiel et al., 2020, 2022; Pakarinen et al., 2017; Patel et al., 2017; Trost et al., 2014).

Siguiendo esta línea, proyectos como *Squire's Quest!* y *Fitter Critters* han mostrado incrementos significativos en la ingesta de frutas y verduras en escolares (Cullen et al., 2013; Thompson et al., 2015); así como *Zamzee* y *Dance Dance Revolution* han favorecido la práctica de actividad física moderada y vigorosa (Baranowski et al., 2008; Gao et al., 2019); por su parte, en el proyecto *FoodRateMaster* se indica un incremento el consumo de verduras y un decremento en la ingesta de alimentos poco saludables (Espinosa-Curiel et al., 2022).

En este sentido, la aplicación de estas herramientas puede potencializar la efectividad de modificaciones de conductas alimentarias y actividad física y, aunado a ello, con el avance de las tecnologías inmersivas como la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) y la inteligencia artificial (IA) se puede impulsar la gamificación educativa. Estas herramientas permiten desarrollar entornos multisensoriales donde el aprendizaje se experimenta de manera vivencial, aumentando la motivación, la autoeficacia y la internalización de hábitos saludables (Zhang et al., 2025). La combinación de enfoques

Tabla 1. Intervenciones basadas en gamificación y realidad virtual para el fomento de conductas alimentarias adaptativas en niñas y niños escolares.

Autor/año	Título del artículo	País	Población objetivo	Tipo de RV	Resultados
Wang et al., 2015	Acceptability and applicability of an american health videogame with story for childhood obesity prevention among Hong Kong chinese children	Hong Kong, China	Niños de 9 a 12 años	RV no inmersiva	Todos los niños estuvieron de acuerdo en que Diab era una forma apropiada y útil de transmitir conocimientos sobre la ingesta de frutas, verduras y agua, y la participación en la actividad física
Ahn et al., 2016	Using virtual pets to increase fruit and vegetable consumption in children: A technology-assisted social cognitive theory approach	EE. UU	Niños de 7 a 13 años	Monitor de televisión de realidad virtual no inmersiva y Kinect	Diferencia significativa entre las frutas y verduras servidas y consumidas, pero no hay diferencia en la preferencia de frutas y verduras
Wang et al., 2017	Story immersion may be effective in promoting diet and physical activity in chinese children	Hong Kong, China	Niños de 8 a 12 años	RV no inmersiva	Diferencia significativa en la motivación intrínseca para la fruta y el agua, la autoeficacia para la actividad física y la actividad física auto informada en el puesto 1 entre los grupos
Bell et al., 2018	Virtual sprouts: A virtual gardening pilot intervention increases self-efficacy to cook and eat fruits and vegetables in minority youth	EE. UU	Niños de 9 a 12 años	Sensores de cámara y pantalla táctil de realidad virtual no inmersiva	Se observaron diferencias significativas en la autoeficacia para comer y cocinar frutas y verduras en el grupo de intervención; no se encontraron diferencias significativas en la ingesta dietética ni en la autoeficacia para la jardinería
Baranowski et al., 2019	Videogames that encourage healthy behavior did not alter fasting insulin or other diabetes risks in children: randomized clinical trial	EE. UU	Niños de 10 a 12 años	Pantallas de computadora y controladores de juegos de realidad virtual no inmersiva	No hay diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los resultados
Georgiou et al., 2019	Investigating immersion and learning in a low-embodied versus high-embodied digital educational game: Lessons learned from an implementation in an authentic school classroom	Mediterráneo Oriental	Niños de 8 a 9 años	1. Escritorio de VR no inmersivo 2. Kinect de VR semi-inmersivo	Se observaron mejoras estadísticamente significativas en el aprendizaje entre las mediciones pre y post intervención en ambos grupos; no se identificaron diferencias significativas entre las condiciones de baja y alta corporeidad
Smit et al., 2021	Using virtual reality to stimulate healthy and environmentally friendly food consumption among children: an interview study	Holanda	Niños de 6 a 13 años	Auriculares de realidad virtual totalmente inmersivos y controlador portátil	No todos los participantes entendieron qué mensaje pretendían transmitir las ventanas emergentes
McGuirt et al., 2021	Virtual avatar coaching with community context for adult-child dyads with low income	EE.UU	Niños de 5 a 10 años	RV no inmersiva	Adquisición de conocimientos nutricionales significativos
Espinosa-Curiel et al., 2020	Nutritional education and promotion of healthy eating behaviors among mexican children through video games: design and pilot test of FoodRateMaster	México	Niños de 8 y 10 años	RV no inmersiva	Aumento significativo en conocimiento sobre la alimentación, mayor frecuencia de consumo de coliflor y brócoli; disminución en la ingesta de 10 alimentos poco saludables
Espinosa-Curiel et al., 2022	HelperFriend, a serious game for promoting healthy lifestyle behaviors in children: Design and pilot study	México	Niños de 8 a 11 años	RV no inmersiva	Mejoró significativamente el conocimiento y la intención de los niños para adoptar hábitos alimentarios saludables, además de reducir el consumo de 13 alimentos poco saludables

Nota. Elaboración propia, basado en Zhang, Y., Kamsin, A., Natasha Ahmad Tajuddin, N. A., & Hasan, S. I. (2025). Effectiveness of virtual reality interventions in promoting healthy eating and physical activity among children: A systematic review. Digital Health, 11, 20552076251331794. <https://doi.org/10.1177/20552076251331794>.

conductuales, emocionales y tecnológicos posicionan a la gamificación y los juegos serios como estrategias de vanguardia en la promoción de estilos de vida saludables y sostenibles en la infancia.

Conclusiones

Ante la problemática actual referente al consumo excesivo de ultraprocesados en los entornos escolares, han surgido regulaciones relacionadas con la venta y el consumo de estos alimentos, como el programa "Vida Saludable", orientado a la disminución de su consumo; no obstante, se ha encontrado que el uso de enfoques tradicionales que se centran únicamente en la transmisión de información resulta insuficientes para la modificación de patrones de comportamiento alimentario. De acuerdo con la literatura, es necesario complementar estos enfoques con diferentes técnicas que favorezcan y potencien los resultados esperados, es decir, el desarrollo, mantenimiento e incremento de conductas alimentarias adaptativas y actividad física.

En este contexto, las intervenciones que fortalecen las

habilidades de autorregulación muestran un mayor potencial para promover cambios sostenibles, al involucrar procesos motivacionales e intencionales orientados a la acción. Aunado a ello, la gamificación representa una herramienta valiosa en los procesos educativos dirigidos a niñas, niños y adolescentes, al contribuir significativamente en la mejora del compromiso, la motivación y la experiencia de aprendizaje. Su potencial radica en la incorporación de dinámicas lúdicas que estimulan tanto la motivación intrínseca como la extrínseca, a través de estrategias que promueven la autonomía, el vínculo emocional y la aplicación del conocimiento en contextos significativos. No obstante, para que su implementación sea efectiva, es fundamental que se sustente en propósitos pedagógicos definidos y que se ajuste a las características evolutivas, cognitivas y contextuales de los estudiantes.

De esta manera, si bien las estrategias gubernamentales que se están llevando a cabo son viables, es indispensable añadir a ellas estrategias conductuales mediante la gamificación, que puedan contribuir al cambio de los hábitos alimentarios y la actividad física en población infantojuvenil.

Referencias

- Agama-Sarabia, A., Flores-Peña, Y., Pedrero, V., y Pilot-Pessa, R. (2024). Estigma del peso y conductas alimentarias en estudiantes universitarios: Resultados de un estudio transversal. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 28(4), 308-317. <https://doi.org/10.14306/renhyd.28.4.2241>
- Ahn, S. J. G., Johnsen, K., Robertson, T., Moore, J., Brown, S., Marable, A., y Basu, A. (2015). Using virtual pets to promote physical activity in children: An application of the youth physical activity promotion model. *Journal of Health Communication*, 20(7), 807-815. <https://doi.org/10.1080/10810302.2015.1018597>
- Aldemir, T., Celik, B., y Kaplan, G. (2018). A qualitative investigation of student perceptions of game elements in a gamified course. *Computers in Human Behavior*, 78, 235-254. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.001>
- Alianza por la Salud Alimentaria. (2023, 20 de diciembre). ¿Qué pasará con la comida chatarra en la escuela? Esto dice la ley que entra en vigor. <https://alianzasalud.org.mx/2023/12/que-pasara-con-la-comida-chatarra-en-la-escuela-esto-dice-la-ley-que-entra-en-vigor/>
- Álvarez-Sánchez, C., Contento, I., Jiménez-Aguilar, A., Koch, P., Gray, H. L., Guerra, L. A., Rivera-Dommarco, J., Uribe-Carvajal, R. y Shamah-Levy, T. (2018). Does the Mexican sugar-sweetened beverage tax have a signaling effect? ENSANUT 2016. *PLOS ONE*, 13(8), e0199337. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199337>
- Aresi, G., Giampaolo, M., Chiavegatti, B., y Marta, E. (2023). Process evaluation of food game: A gamified school-based intervention to promote healthier and more sustainable dietary choices. *Journal of Prevention*, 44(6), 705-727. <https://doi.org/10.1007/s10935-023-00741-3>
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action*. Prentice Hall
- Baranowski, T., Buday, R., Thompson, D. I., y Baranowski, J. (2008). Playing for real: Video games and stories for health-related behavior change. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(1), 74-82.E10. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.09.027>
- Baranowski, T., Baranowski, J., Chen, T.-A., Buday, R., Beltran, A., Dadabhoy, H., Ryan, C., y Lu, A. S. (2019). Videogames that encourage healthy behavior did not alter fasting insulin or other diabetes risks in children: randomized clinical trial. *Games for Health Journal*, 8(4), 257-264. <https://doi.org/10.1089/g4h.2018.0097>
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., y Gonçalves, D. (2017). Studying student differentiation in gamified education: A long-term study. *Computers in Human Behavior*, 71, 550-585. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.049>
- Bell, B. M., Martinez, L., Gotsis, M., Lane, H. C., Davis, J. N., Antunez-Castillo, L., Ragusa, G., y Spruijt-Metz, D. (2018). Virtual Sprouts: A virtual gardening pilot intervention increases self-efficacy to cook and eat fruits and vegetables in minority youth. *Games for Health Journal*, 7(2), 127-135. <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0102>
- Berger, V., y Schrader, U. (2016). Fostering sustainable nutrition behavior through gamification. *Sustainability*, 8(1), 67. <https://doi.org/10.3390/su8010067>
- Bernal-Gómez, S. J., López-Espinoza, A., Aguilera-Cervantes, V. G., Housni, F. E., Martínez-Rodríguez, T. Y., y Mora Vergara, A. P. (2022). ¿Cuál es la relación entre las emociones, la alimentación y la salud? *Alternativas Cubanas en Psicología*, 10(29), 80-90. <https://acupsi.org/cual-es-la-relacion-entre-las-emociones-la-alimentacion-y-la-salud/>
- Calvert, S., Dempsey, R. C., y Povey, R. (2019). Delivering in-school interventions to improve dietary behaviours amongst 11- to 16-year-olds: A systematic review. *Obesity Reviews*, 20(4), 543-553. <https://doi.org/10.1111/obr.12797>
- Chow, C. Y., Riantiningtyas, R. R., Kanstrup, M. B., Papavasileiou, M., Liem, G. D., y Olsen, A. (2020). Can games change children's eating behaviour? A review of gamification and serious games. *Food Quality and Preference*, 80, 103823. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103823>
- Colchero, M. A., Popkin, B. M., Rivera, J. A. y Ng, S. W. (2016). Beverage purchases from stores in Mexico under the excise tax on sugar sweetened beverages: observational study. *BMJ*, 352, h6704. <https://doi.org/10.1136/bmj.h6704>
- Currier, J. (2008, noviembre 5). Gamification: Game mechanics is the new marketing. Ooga Labs. <https://blog.oogalabs.com/2008/11/05/gamification-game-mechanics-is-the-new-marketing/>
- de la Cruz, L. y Garduño, J. (2021). Bebidas azucaradas: la batalla contra el sobrepeso y la obesidad en México. *Revista Digital Universitaria*, 22(3). <https://doi.org/10.22201/cuaied.16076079e.2021.22.3.6>
- DeSmet, A., Shegog, R., Van Ryckeghem, D., Crombez, G., y De Bourdeaudhuij, I. (2015). A systematic review and meta-analysis of interventions for sexual health promotion involving serious digital games. *Games for Health Journal*, 4(2), 78-90. <https://doi.org/10.1089/g4h.2014.0110>
- Dignan, A. (2011). *Game Frame: Using Games as a Strategy for Success*. Simon and Schuster.
- Espinosa-Curiel, I. E., Pozas-Bogarin, E. E., Lozano-Salas, J. L., Martínez-Miranda, J., Delgado-Pérez, E. E., y Estrada-Zamarron, L. S. (2020). Nutritional education and promotion of healthy eating behaviors among mexican children through video games: design and pilot test of FoodRateMaster. *JMIR Serious Games*, 8(2), e16431. <https://doi.org/10.2196/16431>
- Espinosa-Curiel, I. E., Pozas-Bogarin, E. E., Hernández-Arvizu, M., Navarro-Jiménez, M. E., Delgado-Pérez, E. E., Martínez-Miranda, J., y Pérez-Espinosa, H. (2022). HelperFriend, a serious game for promoting healthy lifestyle behaviors in children: Design and pilot study. *JMIR Serious Games*, 10(2), e33412. <https://doi.org/10.2196/33412>
- Fathi Najafi, T., Andaroon, N., Bolghanabadi, N., Sharifi, N., y Dashti, S. (2025). Gamification in midwifery education: A systematic review. *BMC Medical Education*, 25, 297. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06880-x>
- Ferrara, J. (2012). *Playful Design: Creating Game Experiences in Everyday Interfaces*. Rosenfeld Media.
- Gobierno de México. (2022). El sobrepeso y la obesidad se ha incrementado en todo el mundo durante las últimas tres décadas. Dirección General del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://www.gob.mx/agricultura%7Ccdgsiap/articulos/el-sobrepeso-y-la-obesidad-se-ha-incrementado-en-todo-el-mundo-durante-las-ultimas-tres-decadas>
- Georgiou, Y., Ioannou, A., y Ioannou, M. (2019). Investigating immersion and learning in a low-embodied versus high-embodied digital educational game: Lessons learned from an implementation in an authentic school classroom. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(4), 68. <https://doi.org/10.3390/mti3040068>

- Gobierno de México (2024). Manual para personas que preparan, distribuyen y venden alimentos en las escuelas. Vive Saludable Vive Feliz. <https://vidasaludable.gob.mx/alimentos-en-escuelas>
- Gobierno de México. (2025). Estrategia de vida saludable. Vive saludable, vive feliz. <https://vidasaludable.gob.mx/>
- Hammady, R., y Arnab, S. (2022). Serious gaming for behaviour change: A systematic review. *Information*, 13(3), 142. <https://doi.org/10.3390/info13030142>
- Haruna, H., Hu, X., Chu, S. K. W., Mellecker, R. R., Gabriel, G., y Ndeka, P. S. (2018). Improving sexual health education programs for adolescent students through game-based learning and gamification. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 2027. <https://doi.org/10.3390/ijerph15092027>
- Herlitz, L., MacIntyre, H., Osborn, T., y Bonell, C. (2020). The sustainability of public health interventions in schools: A systematic review. *Implementation Science*, 15, 4. <https://doi.org/10.1186/s13012-019-0961-8>
- Hernández-F, M., Hernández-Cordero, S., Unar-Munguia, M., Gómez-Arias, W. A., Lozano-Hidalgo, E., Peña-Ruiz, L. S., y Teruel-Belismelis, G. (2025). Association of expenditure on ultra-processed foods and beverages and anthropometric indicators in Mexican children: A longitudinal study. *PLOS ONE*, 20(3): e0317831. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317831>
- Hun Gamboa, N., Castillo, V., González, S., Caroca, J., Martínez-Rodríguez, T., Mora, A., y Bernal-Gómez, S. (2025). Estilos de alimentación desadaptativos y conductas alimentarias de riesgo en Chile. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 15(1), 63–76. <https://doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2025.1.822>
- Instituto Nacional de Salud Pública (2024). Resultados de la ENSANUT 2020-2023. Portal INSP. <https://www.insp.mx/avisos/presentan-resultados-de-la-ensanut-2020-2023>
- Kurtzman, G. W., Day, S. C., Small, D. S., Lynch, M., Zhu, J., Wang, W., Rareshide, C. A. L., y Patel, M. S. (2018). Social incentives and gamification to promote weight loss: The LOSE IT randomized, controlled trial. *Journal of General Internal Medicine*, 33(10), 1669–1675. <https://doi.org/10.1007/s11606-018-4552-1>
- Lam, Y. W., Hew, K. F., y Chiu, K. F. (2018). Improving argumentative writing: Effects of a blended learning approach and gamification. *Language Learning & Technology*, 22(1), 97–118. <https://doi.org/10.1255/44583>
- López-Espinoza, A., Martínez-Moreno, A. G., Aguilera-Cervantes, V. G., Salazar-Estrada, J. G., Navarro-Meza, M., Reyes-Castillo, Z., García-Sánchez, N. E., y Jiménez-Briseño, A. (2018). Estudio e investigación del comportamiento alimentario: Raíces, desarrollo y retos. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 9(1), 107–118. <https://doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2018.1.465>
- McGuirt, J. T., Enahora, B., Dyson, O. L., Tripicchio, G. L., Mallard, L., y Rhea, C. K. (2021). Virtual avatar coaching with community context for adult-child dyads with low income. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 53(3), 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.12.004>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2024). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Pakarinen, A., Parisod, H., Smed, J., y Salanterä, S. (2017). Health game interventions to enhance physical activity self-efficacy of children: A quantitative systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 73(4), 794–811. <https://doi.org/10.1111/jan.13160>
- Patel, M. S., Benjamin, E. J., Volpp, K. G., Fox, C. S., Small, D. S., Massaro, J. M., Lee, J. J., Hilbert, V., Valentino, M., Taylor, D. H., Manders, E. S., Mutualik, K., Zhu, J., Wang, W., y Murabito, J. M. (2017). Effect of a game-based intervention designed to enhance social incentives to increase physical activity among families: The BE FIT randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, 177(11), 1586–1593. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.3458>
- Raybourn, E. M., y Bos, N. (2005). Design and evaluation challenges of serious games. *CHI '05 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2049–2050. <https://doi.org/10.1145/1056808.1057094>
- Reilly, J. y Kelly, J. (2011). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *International Journal of Obesity*, 35, 891–898. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.222>
- Rendon, A. A., Lohman, E. B., Thorpe, D., Johnson, E. G., Medina, E., y Bradley, B. (2012). The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. *Age and Ageing*, 41(4), 549–552. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs053>
- Ribes, E., y López. (1985). *Teoría de la conducta*. Trillas
- Rohde, A., Duensing, A., Dawczynski, C., Godemann, J., Lorkowski, S., y Brombach, C. (2019). An app to improve eating habits of adolescents and young adults (Challenge to Go): Systematic development of a theory-based and target group-adapted mobile app intervention. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(8), e11575. <https://doi.org/10.2196/11575>
- Santos, I. K. D., Medeiros, R. C. da S. C. de, Medeiros, J. A. de, Almeida-Neto, P. F. de, Sena, D. C. S. de, Cobucci, R. N., Oliveira, R. S., Cabral, B. G. de A. T., y Dantas, P. M. S. (2021). Active video games for improving mental health and physical fitness—an alternative for children and adolescents during social isolation: An overview. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1641. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041641>
- Sarabia, A. A., Peña, Y. F., Pedrero, V., y Pessa, R. P. (2024). Estigma del peso y conductas alimentarias en estudiantes universitarios: Resultados de un estudio transversal. *Revista Española de Nutrición humana y Dietética*, 28(4), 308–317. <https://doi.org/10.14306/renhyd.28.4.2241>
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2024). Lineamientos para la preparación, distribución y expendio de alimentos y bebidas dentro de toda escuela del Sistema Educativo Nacional. Gobierno de México. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/lineamientos-para-la-preparacion-distribucion-y-expendio-de-alimentos-y-bebidas-dentro-de-toda-escuela-del-sistema-educativo-nacional/>
- Secretaría de Educación Pública y Secretaría de Salud. (2024). Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos generales a los que deberán sujetarse la preparación, la distribución y el expendio de los alimentos y bebidas preparados, procesados y a granel, así como el fomento de los estilos de vida saludables en alimentación, dentro de toda escuela del Sistema Educativo Nacional. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5740005&fecha=30/09/2024#gsc.tab=0
- Sera, L., y Wheeler, E. (2017). Game on: The gamification of the pharmacy classroom. *Currents in Pharmacy Teaching*

and Learning, 9(1), 155-159. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.08.046>

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia [DIF]. (2023). *Con la reforma a la Ley General de Educación, México avanza hacia la reducción del ambiente obesogénico en centros escolares.* <https://www.gob.mx/difnacional/articulos/con-la-reforma-a-la-ley-general-de-educacion-mexico-avanza-hacia-la-reduccion-del-ambiente-obesogenico-en-centros-escolares>

Smit, E. S., Meijers, M. H. C., y van der Laan, L. N. (2021). Using virtual reality to stimulate healthy and environmentally friendly food consumption among children: an interview study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1088. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031088>

Suleiman-Martos, N., García-Lara, R. A., Martos-Cabrera, M. B., Albendín-García, L., Romero-Béjar, J. L., Cañas-De la Fuente, G. A., y Gómez-Urquiza, J. L. (2021). Gamification for the improvement of diet, nutritional habits, and body composition in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13(7), 2478. <https://doi.org/10.3390/nu13072478>

Tolentino-Mayo, L., Durán, R., Espinosa, F., Ferré, I., Munguía, A., y Barquera, S. (2023). Análisis de los argumentos recibidos en la consulta pública para el etiquetado frontal de advertencia mexicano. *Salud Pública de México*, 66(1), 67–77. <https://doi.org/10.21149/14908>

Trost, S. G., Sundal, D., Foster, G. D., Lent, M. R., y Vojta, D. (2014). Effects of a pediatric weight management program with and without active video games a randomized trial. *JAMA Pediatrics*, 168(5), 407-413. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.3436>

Wang, J., Baranowski, T., Lau, P. W. C., Pitkethly, A. J., y Buday, R. (2015). Acceptability and applicability of an american health videogame with story for childhood obesity prevention among Hong Kong chinese children. *Games for Health Journal*, 4(6), 513-519. <https://doi.org/10.1089/g4h.2015.0029>

Wang, J. J., Baranowski, T., Lau, P. W. C., Buday, R., y Gao, Y. (2017). Story immersion may be effective in promoting diet and physical activity in chinese children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 49(4), 321-329.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.01.001>

Williams, W. M., y Ayres, C. G. (2020). Can active video games improve physical activity in adolescents? A review of RCT. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 669. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020669>

Yoon, C. Y., Hazzard, V. M., Emery, R. L., Mason, S. M., y Neumark-Sztainer, D. (2022). Everyday discrimination as a predictor of maladaptive and adaptive eating: Findings from EAT 2018. *Appetite*, 170, 105878. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105878>

Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media, Inc.

Reflexiones sobre la efectividad y los desafíos de las intervenciones breves en la modificación de hábitos alimentarios universitarios

Reflections on the effectiveness and challenges of brief interventions in modifying university students' eating habits

Grecia Michel Marín Marín*, Yadira Vianet Martínez Vázquez , Fernando Hernández Leonardo 

Programa de Doctorado en Ciencia del Comportamiento con orientación en Alimentación y Nutrición, Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición, Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán, Jalisco, México

*Autor de correspondencia: Av. Enrique Arreola Silva No. 883, Colonia Centro, 49000, Ciudad Guzmán, Jalisco, México, grecia.marin6521@alumnos.udg.mx

Perspectiva

Resumen

La etapa universitaria representa un momento crítico para el establecimiento de hábitos alimentarios, donde convergen factores biopsicosociales que pueden favorecer elecciones alimentarias poco saludables. Ante esta problemática, las intervenciones breves (IB), caracterizadas por su corta duración y bajo costo, han mostrado eficacia en el cambio conductual de jóvenes cuando incluyen componentes como metas específicas (SMART), retroalimentación, monitoreo y refuerzos periódicos. El objetivo de este artículo de perspectiva es integrar la evidencia disponible sobre la efectividad de las IB en población universitaria, identificar sus componentes eficaces y analizarlos desde la Teoría de los Marcos Relacionales (TMR). Desde este marco, las IB pueden entenderse como contextos que transforman la función de las reglas verbales, favoreciendo la flexibilidad y la adherencia conductual. Sin embargo, su efectividad se ve condicionada por barreras sociales y culturales, como los ingresos limitados, la baja disponibilidad de alimentos saludables en los campus y normas que legitimizan el consumo de alimentos de baja calidad nutricional. Para enfrentar estas limitaciones, se propone complementar las metas SMART con procesos de clarificación de valores, desde la Terapia de Aceptación y Compromiso (ACT, por sus siglas en inglés), con el fin de alinear objetivos conductuales a direcciones vitales estables como el autocuidado y el rendimiento académico. En conclusión, la evidencia revisada sugiere que la efectividad de las IB depende menos de su duración y más de su ajuste al contexto estudiantil y de su capacidad para modificar las reglas verbales que orientan la conducta alimentaria.

Palabras clave: intervenciones breves, hábitos alimentarios, comportamiento alimentario, universitarios

Abstract

The university stage represents a critical period for the establishment of eating habits, where biopsychosocial factors converge and may foster unhealthy food choices. In response to this issue, brief interventions (BI), characterized by their short duration and low cost, have demonstrated effectiveness in promoting behavioral change among young people when incorporating components such as specific goals (SMART), feedback, monitoring, and periodic reinforcement. The objective of this perspective article is to integrate the available evidence on the effectiveness of BI in university populations, identify their effective components, and analyze them through the lens of Relational Frame Theory (RFT). From this framework, BI can be understood as contexts that transform the function of verbal rules, thereby promoting flexibility and behavioral adherence. However, their effectiveness is conditioned by social and cultural barriers, such as limited income, the low availability of healthy food on campuses, and norms that legitimize the consumption of foods with poor nutritional quality. To address these limitations, it is proposed to complement SMART goals with value clarification processes, as conceptualized in the Acceptance and Commitment Therapy (ACT), in order to align behavioral objectives with stable life directions such as self-care and academic performance. In conclusion, the reviewed evidence suggests that



Copyright: © 2026 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

the effectiveness of BI depends less on their duration and more on their adjustment to the student context and their capacity to modify the verbal rules that guide eating behavior.

Keywords: brief interventions, eating habits, eating behavior, university students

Introducción

La etapa universitaria se reconoce como un periodo clave en la formación de hábitos saludables, caracterizado por una mayor autonomía, cambios en el entorno social y académico, así como por la consolidación de patrones de comportamiento que pueden mantenerse a lo largo de la vida adulta. Sin embargo, factores como el estrés académico, la falta de tiempo y la falta de recursos económicos, la carencia de espacio, utensilios y equipos de cocina, vivir lejos del hogar de los padres, los horarios de clases y la disponibilidad de alimentos de baja calidad en los entornos universitarios contribuyen a que los estudiantes adopten hábitos alimentarios poco saludables (Bernardo et al., 2017; Romero-Blanco et al., 2021). Entre estos se incluyen el aumento en el consumo de refrigerios, comida rápida, papas fritas, pasteles, dulces y refrescos, así como una disminución en la ingesta de frutas y verduras (Kabir et al., 2018; Romero-Blanco et al., 2021).

La adopción de estos hábitos alimentarios puede desencadenar alteraciones metabólicas como el aumento de peso y acumulación de grasa corporal, y diabetes tipo 2, entre otras. Por ello es fundamental que los universitarios adquieran o mantengan una nutrición adecuada, dado que ésta contribuye a preservar una buena salud física, favorecer el desarrollo cognitivo e intelectual y alcanzar un rendimiento académico óptimo (Kabir et al., 2018). Por lo tanto, el desarrollo de estrategias que promuevan la adopción y mantenimiento de hábitos alimentarios saludables resulta fundamental.

En este contexto, se ha observado que las intervenciones breves (IB), al abordar factores de riesgo modificables, pueden ser una estrategia efectiva para mejorar el conocimiento nutricional, motivar cambios benéficos en los hábitos alimentarios, fomentar una mayor adherencia a las recomendaciones establecidas y contribuir así a la prevención y tratamiento de enfermedades no transmisibles como el sobrepeso y la obesidad (Barazzoni et al., 2023). En este sentido, las IB han surgido como una estrategia costo-efectiva para modificar factores de riesgo y motivar cambios saludables en la dieta universitaria (Barazzoni et al., 2023). No obstante, la evidencia sigue siendo mixta y limitada: algunos estudios muestran mejoras en consumo de frutas y verduras, mientras que otros cuestionan la sostenibilidad de los cambios tras la finalización de la intervención (Cohen et al., 2024; Whatnall et al., 2018). Además, la mayoría de las investigaciones se enfocan en resultados inmediatos, sin analizar en profundidad los mecanismos psicológicos implicados ni las barreras sociales que condicionan su efectividad en contextos reales.

Teniendo esto en cuenta, el objetivo del presente artículo de perspectiva es reflexionar sobre la efectividad y los desafíos de las intervenciones breves en la modificación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios, identificando los elementos que favorecen su éxito, explicando sus posibles mecanismos de acción desde la Teoría de los Marcos Relacionales (TMR), y considerando las barreras psicosociales que pueden condicionar sus resultados. Se propone integrar un elemento de la Terapia de Aceptación y Compromiso (ACT) en el diseño de estas intervenciones, con el fin de favorecer la sostenibilidad de las estrategias que ya han demostrado efectividad.

Contextualización del problema

México enfrenta una crisis de salud pública vinculada a la alimentación con consecuencias sobre la salud física y psicológica que demandan atención urgente. Actualmente se conoce que existe una alta prevalencia de enfermedades resultantes de hábitos alimentarios inadecuados en toda la población mexicana. Por ejemplo, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2018 reportó que cerca del 70% de la población adulta en México tiene sobrepeso u obesidad, condiciones relacionadas con la mala alimentación. Además, se reportaron 200 mil muertes anuales asociadas a enfermedades derivadas de prácticas alimentarias inadecuadas como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares (ENSANUT, 2018).

Este panorama adquiere relevancia especialmente en la población universitaria, dado que esta etapa es clave para la consolidación de los hábitos alimentarios, ya que en este periodo los jóvenes universitarios enfrentan múltiples cambios, académicos, sociales y personales que influyen en su comportamiento alimentario (Al-Dalaeen et al., 2024; Mundo-Rosas et al., 2019). Por lo mencionado resulta fundamental identificar y comprender los factores asociados a la adquisición y mantenimiento de hábitos alimentarios más frecuentes en este grupo con el fin diseñar intervenciones efectivas. Para abordar este fenómeno, es necesario comprender qué son los hábitos alimentarios y cómo se desarrollan, especialmente en el ámbito universitario.

Los hábitos alimentarios son un tipo de comportamiento adquirido mediante aprendizaje, modificable frente a cambios en estímulos alimentarios y entrelazados con otras conductas alimentarias (López-Espinoza et al., 2014). En el caso particular de estudiantes universitarios, este periodo representa una etapa crítica en la consolidación de hábitos alimentarios que perduran durante la vida adulta (Al-Awwad et al., 2021). Algunos estudios en población universitaria han evidenciado una alta prevalencia de hábitos alimentarios poco saludables (Al-Dalaeen et al., 2024; Ordoñez Luna et al., 2021). Entre los hábitos alimentarios inadecuados más prevalentes se encuentran:

Omisión de comidas. Estudios realizados en diferentes países han evidenciado que un gran porcentaje de estudiantes omite una o más comidas al día, lo cual puede afectar negativamente el estado nutricional, los niveles de energía y el rendimiento académico (Abad García et al., 2023). En jóvenes universitarios mexicanos, la omisión del desayuno es una conducta de alta prevalencia; según Gutiérrez y colaboradores (2020) entre el 40% y 60% de estos jóvenes reportan saltarse al menos una comida diaria, siendo el desayuno el más omitido. Cabe señalar que esta omisión compromete el estado nutricional, afecta el balance energético y la función cognitiva, afectando principalmente el grado de concentración, la memoria y el desempeño académico en general (Gutiérrez et al., 2020)

Bajo consumo de frutas y verduras. De acuerdo con Meza-Ávila y colaboradores (2022), Deforche y colaboradores (2015), y Rauber y colaboradores (2018) los estudiantes universitarios tienden a consumir cantidades insuficientes de frutas y verduras. En México, estudios recientes han mostrado

que los estudiantes universitarios presentan estrategias alimentarias poco saludables, con una alta proporción de ellos con desayuno de baja calidad o incluso omisión de desayuno, lo que se asocia con patrones de consumo con déficit de frutas, verduras y otros alimentos recomendables (Moreno-Altamirano et al., 2023). De forma similar, en un estudio transversal realizado con una muestra de estudiantes universitarios de la Universidad Autónoma de Yucatán se mostró que solo el 6.6 % de los participantes cumplía con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de consumir al menos 400 gramos diarios de frutas y solo el 8.8% cumplía con la recomendación de consumo de verduras, sin diferencias significativas por sexo o área de estudio (Ordoñez Luna et al., 2021).

Consumo excesivo de comida rápida y alimentos ultraprocesados. El consumo de comida rápida y alimentos ultraprocesados es un hábito común en la población universitaria, explicado por la falta de tiempo y accesibilidad económica. Un estudio realizado por Bravo-Ávalos y colaboradores (2020) con estudiantes universitarios mostró que el 53.7% consume comida rápida en mayor cantidad, siendo las papas fritas el alimento más consumido con un 60.18%, seguido por tortas, tacos y quesadillas, alimentos que suelen ser preferidos principalmente por su rapidez y sabor. En general, el 65% de los universitarios consume comida rápida de manera excesiva, solo el 36% de ellos consume entre una y dos veces por semana, mientras que el 18.33% la ingiere más de seis veces por semana (Bravo-Ávalos et al., 2020).

Ingesta frecuente de bebidas azucaradas y refrescos. En universitarios mexicanos, el consumo de bebidas azucaradas es alto: se estima que supera el 80% de la población estudiantil con base en distintas muestras (Arias Cabanillas et al., 2024). Por ejemplo, en un estudio realizado con estudiantes del área de ciencias de la salud se reportó que el 82.8% consumen bebidas azucaradas de forma regular, siendo el refresco la bebida con mayor frecuencia de consumo (42%) seguida de aguas naturales saborizadas con azúcar (38.4%) y finalmente bebidas lácteas saborizadas (28.6%) (Arias Cabanillas et al., 2024). En este estudio el consumo fue alto en ambos sexos; sin embargo, otros estudios muestran que las mujeres universitarias tienden a consumir bebidas azucaradas con mayor frecuencia en contraste con los hombres.

Factores asociados a los hábitos alimentarios inadecuados

Desde la perspectiva del comportamiento alimentario, caracterizado como todo lo que hacen los organismos para alimentarse (López-Espinoza et al., 2014), existen diferentes tipos de factores biopsicosociales que participan en la adquisición, el desarrollo y el mantenimiento de hábitos alimentarios inadecuados.

Factores psicológicos

Dentro de estos factores biopsicosociales, la dimensión psicológica es clave para comprender cómo se adquieren y mantienen los hábitos alimentarios (Baile y González, 2013). Algunas de las variables psicológicas relacionadas con la alimentación que han sido ampliamente estudiadas en contextos educativos son: el estrés académico, los niveles bajos de autocontrol y la relación entre emociones e ingesta alimentaria (Kwasnicka et al., 2016; Moscoso, 2022). Estas variables influyen en la conducta alimentaria a través de mecanismos de aprendizaje y sus competencias funcionales

como la regulación emocional que afectan la elección, frecuencia y la cantidad de alimentos que se consumen, así como la función que el alimento cumple para el individuo (e.g., regulación emocional).

El estrés académico. Es una variable fuertemente relacionada con hábitos alimentarios inadecuados en la población universitaria. Un estudio reciente mostró que un alto estrés académico se relaciona con el alto consumo de dulces y comida rápida, así como un bajo consumo de frutas y verduras. También se vincula con una tendencia a saltarse comidas principales como el almuerzo y la cena, mientras que aumenta la frecuencia de consumo de colaciones y el consumo de porciones pequeñas de comida entre comidas principales (de-Arruda et al., 2024).

El autocontrol. Es la capacidad de elegir recompensas de mayor valor a largo plazo, a pesar de que se requiera esperar para su obtención, en lugar de seleccionar recompensas inmediatas, pero con menor valor (Reyes Huerta et al., 2020). En entornos educativos, donde la disponibilidad de alimentos ultraprocesados y altamente palatabilidad es común, el autocontrol es una herramienta importante para evitar elecciones impulsivas y poco saludables. Además, algunos estudios han señalado que la adolescencia tardía termina alrededor de los 24 años. Esto implica que gran parte de la población estudiantil universitaria aún se encuentra en una etapa en la que las conductas relacionadas con el autocontrol de impulsos y la respuesta ante estímulos emocionales no han sido completamente moldeadas. Por lo que es posible observar que los estudiantes presentan repertorios conductuales menos consistentes en situaciones que implican demora de la gratificación o manejo de respuestas emocionales, debido a su historial de reforzamiento y castigo que aún están consolidándose (Romer, 2010; Sawyer et al., 2018). Tomar decisiones alimentarias durante esta etapa de transición incrementa la vulnerabilidad, implicando la emisión de conductas impulsivas como el consumo de alimentos ultraprocesados de bajo aporte nutricional, por lo que es pertinente el empleo de estrategias de regulación en este tipo de población (Steinberg, 2010). Adicionalmente, la falta de autocontrol se ha asociado con los trastornos de la conducta alimentaria (TCA), dado que la dificultad para modular ciertas conductas alimentarias puede desencadenar episodios de atracón, restricción alimentaria excesiva y conductas de purga (Romer, 2010). En este contexto, el autocontrol funciona como un mecanismo que proporciona equilibrio de las decisiones alimentarias; por consiguiente, es útil para prevenir patrones de consumo desordenados.

Emoción y alimentación. En cuanto a las emociones, cabe señalar que estas influyen en la alimentación, modificando el apetito y el consumo de alimentos, particularmente aquellos que son altos en grasas y azúcares (Bernal-Gómez et al., 2021). Dichas modificaciones pueden presentarse como incremento o disminución en la ingesta. Por ejemplo, algunos individuos tienden a comer más cuando experimentan ciertas emociones; esta sobreingesta puede aumentar el riesgo de sobrepeso u obesidad (Konttinen et al., 2019). En cambio, individuos que reducen su consumo de alimentos debido a sus emociones, pueden perder peso excesivo y llegar a desarrollar anorexia nerviosa, siendo este uno de los tres trastornos más frecuentes en población joven, particularmente en el sexo femenino (Smink, et al., 2012). Esta relación entre emoción y alimentación puede evidenciarse en patrones de consumo

desadaptativos, como la alimentación emocional. Este patrón se caracteriza por el consumo de alimentos por apetencia en ausencia de hambre fisiológica, donde se come alimento en respuesta a emociones displacenteras como la ansiedad o la tristeza con el fin de evitarlas (Rojas y García, 2017). Recientemente, un estudio realizado en México mostró que el 50% de los estudiantes modifican su consumo en función de su estado emocional, un 29.6% mencionó que siempre lo hace, y un 51.2% mencionó que solo lo hace ocasionalmente, consumiendo principalmente alimentos grasos, azucarados y procesados durante períodos de tensión académica como las evaluaciones (Ramírez Hernández et al., 2023). Aunado a lo anterior, un estudio realizado por Vázquez-Vázquez y colaboradores (2022) con universitarios mexicanos, evidenció que la alimentación emocional es modulada por factores psicológicos (regulación emocional) y el índice de masa corporal, resaltando la importancia de la regulación emocional en la modificación de hábitos alimentarios. Lo anterior sugiere que no basta con modificar los aspectos observables de la dieta: importa también la función psicológica que cumple la conducta de ingesta en cada contexto. La función se refiere al papel que una conducta cumple en relación con las consecuencias que la mantienen; por ejemplo, comer puede servir para nutrirse, para socializar o para evitar emociones desagradables (Macht, 2008).

En este sentido, la Teoría de los Marcos Relacionales (TMR) resulta especialmente útil, pues explica cómo las relaciones verbales y simbólicas influyen en el comportamiento humano, en este caso, en el alimentario (Hayes et al., 2016). Un marco relacional es un patrón aprendido de vincular estímulos o conceptos de manera arbitraria y contextual a través del lenguaje, lo que permite atribuir significados y funciones más allá de las propiedades físicas de los estímulos, en función de las reglas sociales de la comunidad verbal (Hayes et al., 2021).

Desde esta perspectiva, muchos hábitos alimentarios desfavorables para la salud comparten una característica fundamental: el empleo de reglas rígidas. En el caso de la alimentación, estas pueden manifestarse en expresiones como "necesito comer para calmarme" o "no puedo soportar esta ansiedad sin comer". Dichas reglas se adquieren en contextos de socialización temprana, reforzadas por la familia, los pares y la experiencia directa con el alimento, dado que favorece el alivio de estados emocionales aversivos como la tristeza o la ansiedad y, con el tiempo, se consolidan a través de procesos verbales derivados (Törneke et al., 2008). Estos patrones pueden llevar a que las personas obedezcan de manera rígida a múltiples reglas sobre la alimentación (lo que en TMR se denomina *tracking*), a que respondan en función de reglas sociales internalizadas (*pliance*), o en su defecto, que den mayor importancia a determinados estímulos en función de la carga emocional que adquieren (*augmenting*) (Zettle y Hayes, 1986). En conjunto, estos mecanismos contribuyen a mantener patrones de alimentación desfavorables bajo un marco de inflexibilidad psicológica.

Estos mecanismos explican por qué los hábitos alimentarios inadecuados tienden a mantenerse; por ejemplo, a corto plazo pueden reducir el malestar emocional, reforzando la regla rígida que los originó, lo cual perpetúa un ciclo difícil de romper (Pearson et al., 2015). Comprender este proceso resulta esencial para diseñar intervenciones que no solo busquen cambiar lo que las personas comen, sino también la función psicológica que cumple la comida en su vida cotidiana.

Desde la perspectiva de Hayes y Hofmann (2021), el malestar psicológico puede comprenderse como resultado de la rigidez de los marcos verbales que organizan la conducta, en la medida en que las personas tienden a mantener la coherencia con las reglas que han construido a lo largo de su historia de aprendizaje, incluso cuando las reglas dejan de ser funcionales. La persistencia de estas reglas puede limitar la adquisición de repertorios de comportamiento más ajustados al contexto, fenómeno que ha sido documentado en el estudio de la conducta alimentaria y la evitación experiencial (Juarascio et al., 2011). Por ejemplo, un estudiante que se siente ansioso antes de un examen puede decirse a sí mismo "necesito comer para calmarme" y consumir una bolsa de papas fritas. La reducción momentánea de su ansiedad refuerza esa regla, aumentando la probabilidad de que en futuras ocasiones de estrés recurra nuevamente a la comida como estrategia de afrontamiento (Bernal-Gómez et al., 2021). Así, aunque el alimento cumple una función de alivio emocional a corto plazo, a largo plazo contribuye al mantenimiento de hábitos alimentarios inadecuados.

Factores sociales

De manera general, en México existen varios factores sociales asociados a las prácticas alimentarias inadecuadas. Dentro de estos factores se encuentran el bajo salario mínimo, que limita el acceso a los alimentos y favorece el consumo excesivo de alimentos de bajo aporte nutricional, altos en carbohidratos simples y grasas saturadas (Rodríguez-Torres y Casas-Patiño, 2019). Asimismo, las condiciones laborales precarias y la rigidez de los horarios de trabajo dificultan la adquisición de hábitos alimentarios saludables, al reducir el tiempo disponible para la preparación y consumo de alimentos nutricionalmente adecuados (Gutiérrez et al., 2020; Mundo-Rosas et al., 2019).

El ambiente familiar es fundamental para la adquisición y mantenimiento de prácticas alimentarias, ya que en él los jóvenes aprenden patrones de consumo mediante procesos de modelamiento, disponibilidad y regulación, los cuales pueden funcionar como factores de riesgo o protección para el desarrollo de enfermedades a lo largo del curso de vida (Birch y Davison, 2001). En el caso de estudiantes mexicanos, estos factores se combinan con las características de la etapa universitaria, como la autonomía en la toma de decisiones alimentarias, la presión académica y social, y la transición hacia estilos de vida independientes. Con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023) aproximadamente 38% de los estudiantes estudian mientras trabajan, lo que implica tener un ingreso económico que en muchos de los casos resulta insuficiente dado que no supera el salario mínimo general, el cual para 2025 es de \$278.80 pesos diarios (Comisión Nacional de los Salarios Mínimos [CONASAMI], 2024).

También en México, la promoción y la mercadotecnia de alimentos y bebidas no saludables se vincula con hábitos alimentarios inadecuados, dado que esta estrategia ha facilitado el acceso a productos ultraprocesados desde edades tempranas. Una revisión sistemática realizada por Martín-Díaz y colaboradores (2025) reporta que más del 90% de los alimentos promocionados a través de la televisión y las redes sociales no cumplen con los estándares de calidad nutricional, predominando la publicidad de bebidas azucaradas, cereales dulces y snacks, siendo las bebidas azucaradas altamente consumidas por universitarios. Pese a que ya existe regulación

en México, como la restricción de la promoción de algunos medios y etiquetados, la industria alimentaria sigue innovando sus estrategias para llegar al mercado generando plataformas digitales y promoviendo sus productos en redes sociales, donde la exposición es constante y difícil de regular (Abad García et al., 2023; Martin-Díaz et al., 2025).

La disponibilidad de alimentos poco saludables y la estructura de horarios académicos son factores determinantes en los hábitos alimentarios en estudiantes. La disponibilidad de alimentos en entornos académicos es limitada ya que hay pocas opciones saludables, ello combinado con horarios académicos rígidos y extensos, son una barrera para la adquisición y mantenimiento de patrones alimentarios más beneficiosos para la salud (Li et al., 2022). En algunos campus se venden bebidas azucaradas y comida rápida (accesible y económica) pero con bajo valor nutricional, lo que favorece un mayor consumo de estos productos. A ello se suma un entorno que promociona alimentos no saludables por medio de redes sociales, que favorece su normalización entre jóvenes (Abad García et al., 2023). Esta oferta, sumada con la rigidez de los horarios académicos, en algunas ocasiones conlleva una omisión de comidas principales y, en consecuencia, algunos alumnos pueden presentar bajo rendimiento académico. Esta situación implica un problema mayor, ya que el acceso a alimentos nutricionalmente adecuados no solo depende de la oferta disponible, sino también de factores económicos y sociales (Atasi et al., 2024; Contreras Landgrave et al., 2013; Ramírez-Hernández et al., 2023).

Organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Programa Mundial de Alimentos (WFP) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) indican que el acceso a los alimentos está condicionado por la disposición física y económica para obtenerlos, influida por políticas públicas y programas de apoyo (Martin-Díaz et al., 2025). Además, la OMS resalta que las modificaciones en los hábitos alimentarios son consecuencia de transformaciones ambientales y sociales por la falta de políticas de apoyo a diferentes sectores que involucran salud, agricultura, transporte, infraestructura urbana, medio ambiente; debido al procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, así como la poca educación en alimentación y nutrición de la población, contribuyendo de esta forma al mantenimiento del problema (OMS, 2024).

La dieta basada en hábitos alimentarios inadecuados puede implicar una pérdida de la salud importante, provocando fatiga, sensación de cansancio crónico, y por ende esto afecta el rendimiento académico en general (Manjarres Nauñay y Lozada Lara, 2023). Además, la irregularidad en los horarios de comida y la preferencia por alimentos de bajo aporte nutricional se asocia con alteraciones gastrointestinales como gastritis, reflujo, problemas digestivos, que afectan la calidad de vida (Torres y Sánchez, 2018). Estas condiciones contribuyen al mantenimiento de un patrón de comportamiento desadaptativo en el que el malestar físico se asocia con una baja en la motivación para mantener hábitos alimentarios saludables y continuar con el cumplimiento de las responsabilidades académicas de manera eficaz. A mediano y largo plazo, los patrones alimentarios inadecuados incrementan el riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad, y sus correspondientes comorbilidades (diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y trastornos metabólicos),

condiciones que en México afectan a una gran parte de población universitaria (Rivera et al., 2002). Además, la alimentación inadecuada tiene repercusiones sobre la salud psicológica. Por ejemplo, los desórdenes en la alimentación se asocian con ansiedad, depresión y trastornos alimentarios, los cuales pueden agravarse debido al estrés académico y social característico de esta etapa de la vida (Jacka et al., 2017).

Si bien los hábitos alimentarios son el resultado de una compleja interacción del organismo con su ambiente, donde se establecen relaciones funcionales entre estímulos, conductas y consecuencias (Martínez Moreno, 2025), en el ámbito alimentario este proceso influye en las decisiones sobre qué, cómo y cuándo comer, así como en la gestión de emociones asociadas a los episodios de ingesta (López-Espinoza et al., 2014). Comprender esta interacción permite reconocer que los hábitos, aunque profundamente enraizados, pueden modificarse mediante estrategias específicas. En este sentido, las intervenciones breves para la modificación de hábitos alimentarios han cobrado relevancia como alternativas viables para promover cambios sostenibles en la conducta alimentaria.

Intervenciones breves (IB) en modificación de hábitos alimentarios

Características de las IB

La alimentación inadecuada se caracteriza por un consumo bajo de alimentos ricos en nutrientes como lo son las frutas y verduras, además de una elevada ingesta de productos densos en energía, ricos en grasas trans e insaturadas, así como azúcar y sal. Es por esto que la mejora en los hábitos alimentarios puede ayudar a prevenir la morbilidad y la mortalidad de las enfermedades relacionadas a esta mala alimentación; sin embargo, la mayoría de los adultos no cumplen con las directrices dietéticas. Por lo tanto, se tiene la necesidad de conocer y aplicar enfoques que sean eficaces para mejorar la alimentación y la salud en la población (Whatnall et al., 2017). Los estudios sobre cambios de estilo de vida se han centrado en adultos, especialmente aquellos en alto riesgo de sufrir enfermedades metabólicas y cardiovasculares, no obstante, también es necesaria la intervención en adolescentes, ya que son un grupo clave para promover estrategias de salud y adoptar hábitos saludables desde edades tempranas y favorecer su mantenimiento en la adultez. Desde la perspectiva de la salud pública, las intervenciones educativas que promueven estilos de vida saludables no deben centrarse exclusivamente en los grupos de riesgo, sino extenderse a la población en general (Donato et al., 2023).

Las intervenciones nutricionales en adultos pueden tener una duración de semanas a meses, adoptando un enfoque intensivo (Whatnall et al., 2017), aunque también se puede optar por una IB pero efectiva. Una IB está diseñada para lograr un impacto significativo y sostenible con un número y duración de contactos limitados (Werch et al., 2006).

Evidencia de efectividad

Mediante la investigación, se ha evaluado la efectividad de las IB en la modificación de hábitos alimentarios. Por ejemplo, una revisión sistemática realizada por Melo et al. (2025) reporta que las IB, aquellas que consisten en uno o pocos encuentros, pueden generar cambios significativos en la conducta alimentaria, especialmente cuando incorporan estrategias como retroalimentación personalizada, establecimiento de

metas y monitoreo. Esto sugiere que se pueden utilizar para mejorar la elección de alimentos saludables, reducir el consumo de alimentos ultraprocesados y tener mayor conciencia sobre los propios patrones alimenticios.

En cuanto a la adherencia, se ha observado que las IB bien diseñadas pueden mantener tasas de retención similares o incluso superiores a las de las intervenciones tradicionales más largas, gracias a su menor carga de tiempo y su mejor adaptación al estilo de vida de los participantes (Donato et al., 2023). Además, se ha indicado que los usuarios reportan altos niveles de satisfacción, valorando la claridad y aplicabilidad práctica de las recomendaciones (Bouwman et al., 2020).

Por otro lado, las intervenciones tradicionales suelen ser más educativas y con seguimiento continuo, lo cual puede producir cambios sostenidos a largo plazo. Sin embargo, suelen tener mayores costos, requerir más recursos humanos y logísticos, y finalmente, presentan mayores tasas de abandono (Bouwman et al., 2020; De Sousa et al., 2022). Por su parte, las IB tienden a ser más accesibles, escalables y menos invasivas. Son útiles como estrategias iniciales, de evaluación o en contextos donde el tiempo o los recursos son escasos. No obstante, una limitación importante es que su impacto a largo plazo puede ser limitado si no se complementan con refuerzos periódicos o estrategias adicionales (De Sousa et al., 2022; Melo et al., 2025).

Variables que influyen en el éxito

Individuales. La motivación es uno de los principales predictores del éxito en el cambio de hábitos alimentarios en las personas. Según el Modelo Transteórico de Prochaska y DiClemente (1983), los individuos atraviesan diferentes etapas de cambio (precontemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento), por lo que adaptar la intervención al estadio de cambio es esencial para su efectividad. La autoeficacia (creencia en la propia capacidad para lograr cambios) también tiene un papel importante. Las IB centradas en fortalecer esto y orientadas a aumentar significativamente la probabilidad de adoptar conductas saludables, pueden ser eficaces en la modificación de los hábitos alimentarios (Bouwman et al., 2020).

De la intervención. El enfoque en la intervención metodológica influye fuertemente en sus resultados. Aquellas que son motivacionales, y que se basan en una entrevista, promueven un cambio autónomo y duradero al alinear los objetivos del individuo con sus valores. Por otro lado, los enfoques psicoeducativos ofrecen conocimientos prácticos y herramientas cognitivas que fortalecen la toma de decisiones alimentarias (Donato et al., 2023). La personalización en las intervenciones (por ejemplo, mediante retroalimentación adaptada, objetivos individuales y seguimiento por medios digitales) está asociada con mayores tasas de cambio y adherencia, en comparación con intervenciones genéricas (Melo et al., 2025).

Del contexto. Factores contextuales, como el apoyo institucional (como escuelas, centros de salud o lugares de trabajo) pueden ser un factor que facilite o dificulte el éxito de las intervenciones. Programas que se implementan en entornos estructurados, con respaldo de políticas públicas, tienden a tener mayor impacto (De Sousa et al., 2022). Además, la accesibilidad física y económica a alimentos saludables condicionan el éxito del cambio. La presencia de entornos obesogénicos como la alta disponibilidad de comida chatarra, bajos recursos económicos y falta de educación nutricional,

puede contrarrestar los efectos de las intervenciones, por más eficaces que estas sean (Melo et al., 2025).

Finalmente, una revisión sistemática realizada por Whatnall et al. (2018) que analizó las técnicas de cambio de comportamiento (BCTs, por sus siglas en inglés) utilizadas en IB de nutrición, indicó que las más efectivas son aquellas que incorporan elementos como la generalización del comportamiento objetivo, la disminución de emociones negativas y la persuasión verbal sobre la propia capacidad. Aunque técnicas como proporcionar información sobre las consecuencias para la salud o dar instrucciones sobre cómo actuar fueron las más comunes, su efectividad por sí solas es bastante limitada. Por otro lado, las intervenciones que combinaron de manera estratégica varias BCTs, especialmente entre tres y siete técnicas, resultaron ser mucho más efectivas que aquellas que usaron una o ninguna. Esto indica que no es solo la cantidad, sino la calidad y relevancia de las técnicas empleadas lo que realmente marca la diferencia en la modificación de conductas alimentarias a corto plazo. Por lo tanto, diseñar IB bien estructuradas puede ser fundamental para fomentar cambios significativos en la dieta.

Recomendaciones para el diseño de IB

Las IB pueden favorecer la adquisición y el mantenimiento de hábitos alimentarios saludables, así como contribuir a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles al abordar factores de riesgo modificables. Además, pueden mejorar la adherencia terapéutica, que suele ser baja; por ejemplo, en intervenciones conductuales prolongadas entre el 40% y el 55% de los usuarios abandonan la intervención entre la primera y la segunda sesión, siendo una sola sesión la modalidad más común (Neri et al., 2024; Perna et al., 2022). Para maximizar su efectividad y sostenibilidad, se recomienda: a) reducir la duración y ajustar el formato a las necesidades inmediatas de la población, diseñando protocolos de pocas sesiones que mantengan efectos clínicamente significativos, más allá de la duración; b) Incorporar los componentes FRAMES (*Feedback, Responsibility, Advice, Menu of options, Empathy, Self-efficacy*) para favorecer motivación y compromiso (Rosembaum et al., 2018); c) Usar ejercicios experienciales y tareas para casa contextualizadas, es decir, que promuevan la aplicación inmediata en la vida diaria y aumenten la generalización de aprendizajes; d) Ajustar el lenguaje y proporcionar ejemplos a la población objetivo, haciendo énfasis en barreras socioeconómicas y culturales que puedan limitar la participación y modificación de conducta; e) Incorporar mediciones breves y retroalimentación en cada sesión para ajustar la intervención y mantener el enfoque en objetivos funcionales.

Metas SMART

El enfoque SMART se ha postulado como un método efectivo para establecer objetivos orientados al cambio del comportamiento a nivel individual. Este se caracteriza por la definición de metas específicas, medibles, alcanzables, relevantes y con un tiempo determinado (Bjerke y Renger, 2017). En concordancia con lo anterior, se ha estipulado que los objetivos deben de basarse en la evidencia, ser estratégicos y adaptados individualmente, lo que llevó a establecer el enfoque SMART-EST (ver Tabla 1; White et al., 2020).

Al respecto, se ha evidenciado que la aplicación de las metas SMART contribuye favorablemente en la disminución

Tabla 1. Metas SMART-EST.

Criterio	Pregunta clave	Ejemplo concreto aplicado
S Específico (<i>specific</i>)	¿Qué quiero lograr exactamente? ¿Quiénes participan? ¿Qué me propongo hacer? ¿Dónde se llevará a cabo?	Se deben usar palabras o frases que describan lo que se requiere realizar, e incluir aclaraciones adicionales sobre el tipo y la cantidad. Por ejemplo, caminar 30 minutos al día o consumir 5 porciones de frutas y verduras al día.
M Medible (<i>measurable</i>)	¿Cómo haré un seguimiento del progreso y mediré lo que estoy haciendo? ¿Cómo sabré si estoy logrando mi objetivo? ¿Es la medida correcta para lo que realmente estoy logrando?	El indicador debe ser un número, un porcentaje o una unidad estándar que refleje el progreso y el éxito a lo largo del tiempo. Por ejemplo, ¿cuántos minutos al día caminaré o qué porcentaje de las comidas semanales serán vegetales?
A Alcanzable (<i>attainable</i>)	¿Tengo buenas posibilidades de éxito o mi objetivo es inalcanzable? ¿Me propongo tener éxito o me arriesgo a un fracaso predecible?	Se deben considerar los recursos personales y las barreras declaradas.
R Relevante (<i>relevant</i>)	¿Me conviene este objetivo? ¿Es mi propio objetivo o el de otra persona?	Al crear un plan de acción, es importante identificar la relación entre la conducta objetivo y el resultado deseado.
T Plazo definido (<i>time-bound</i>)	¿Tengo claro mi plazo? ¿Tengo establecida una fecha de inicio y una fecha de finalización?	Cada objetivo debe establecerse con una fecha específica para su inicio o finalización. En caso de no alcanzar los resultados esperados en el tiempo estipulado, es pertinente realizar una revisión y reevaluación del planteamiento inicial.
E Basada en la evidencia (<i>evidence-based</i>)	¿Se ha demostrado la eficacia de la intervención?	El objetivo debe incluir una acción respaldada por la evidencia de un estudio bien diseñado, una guía de práctica clínica o la opinión de expertos.
S Estratégica (<i>strategic</i>)	¿Qué estrategias puedo implementar para optimizar los resultados?	El proceso de establecimiento de objetivos debe incorporar teorías, modelos y técnicas de modificación de conductas, tales como el modelo de creencias de salud, la teoría del comportamiento planificado, la teoría cognitiva social, el modelo transteórico de cambio de comportamiento, la entrevista motivacional, la terapia cognitivo-conductual, entre otras.
T Personalizada para cada persona (<i>tailored</i>)	¿El objetivo establecido corresponde de manera efectiva a mis necesidades y preferencias individuales?	Debe alinearse con las necesidades y preferencias físicas, sociales, culturales, espirituales y económicas.

Nota. Elaboración propia

de peso corporal y la incorporación de hábitos alimentarios saludables; dentro de este enfoque se debe puntualizar si se desea aumentar o disminuir la emisión de una conducta, asimismo, se ha sugerido incluir constructos teóricos como las actitudes de la teoría de la conducta planificada, la norma subjetiva y el control conductual percibido, así como el Modelo Socio-Ecológico, esto dependerá en gran medida de los objetivos de la intervención (Deslippe et al., 2023). Aunado a ello, Hayes (2020) ha señalado que asociar los valores del individuo a los objetivos SMART puede ser útil para insertar hábitos nuevos en rutinas consolidadas.

Herramientas digitales

La falta de adherencia a tratamientos nutricionales y las dificultades para la adquisición y mantenimiento de hábitos alimentarios saludables impulsan la búsqueda de estrategias que promuevan resultados favorables y sostenibles (Schoeppe et al., 2017). Al respecto, el uso de tecnologías se ha posicionado como un recurso clave para apoyar en la implementación de intervenciones nutricionales y fomentar la adherencia a patrones alimentarios saludables. En este contexto, la salud móvil (mHealth) emerge como una herramienta costo-efectiva y segura para integrar tecnologías de la información en prácticas de salud pública con el fin de mejorar la comunicación y promover estilos de vida saludables

(Suleiman-Martos et al., 2021). Además, la mHealth se considera un componente integral de la salud electrónica (eHealth) puesto que complementa el acceso y el seguimiento de la atención en salud y nutrición mediante dispositivos móviles (WHO Global Observatory for eHealth, 2022).

Los adolescentes y adultos jóvenes conforman un sector de la población que tiende a aceptar y adoptar con mayor facilidad las nuevas tecnologías. Entre las estrategias más efectivas se destacan las aplicaciones móviles de seguimiento nutricional, los sistemas de recordatorios automatizados y la gamificación como método motivacional. Estas herramientas no solo facilitan el monitoreo constante de la dieta, sino que también promueven la adherencia a patrones alimentarios saludables de manera accesible y personalizada (Weber et al., 2023).

En relación con las aplicaciones móviles, un estudio seleccionó las 20 mejores aplicaciones disponibles en la tienda Google Play y evaluó su calidad mediante una escala de puntuación de 55 puntos. Entre los criterios de evaluación se incluyeron la precisión del contenido, la interfaz del usuario y las fuentes de la base de datos. Para evaluar la efectividad de las aplicaciones más descargadas, se reclutaron a 60 jóvenes, los

cuales fueron asignados a un grupo control o a un grupo de intervención, al cual se le solicitó utilizar una de las tres aplicaciones mejor valoradas durante un periodo de ocho semanas (S Health® desarrollada por Samsung Electronics Co. Ltd.; Calorie Counter – MyFitnessPal® desarrollada por MyFitnessPal, Inc.; y Calorie Counter desarrollada por FatSecret®). Al término de la intervención no se observaron diferencias significativas en la antropometría o el consumo de alimentos, aunque hubo una tendencia creciente (13.33%) en la actividad física en el grupo de intervención. No obstante, se observó que la adherencia al uso de la aplicación estaba correlacionada positivamente con el nivel de deseo de pérdida de peso: 21 de los participantes refirieron estar motivados para mantenerse dentro de sus límites calóricos al ver los datos de la aplicación, mientras que el total de los participantes informó estar motivado para ser más activo que antes. Por otro lado, el estudio reportó que el principal impedimento para el uso de la aplicación fue la falta de interés por registrar los datos de consumo de alimentos de manera manual, seguido de la falta de disponibilidad a internet. Además, se identificaron dificultades relacionadas con la confusión con los tamaños de las porciones y la ausencia de ciertos alimentos consumidos en la base de datos de la aplicación (Banerjee et al., 2020).

En este sentido, se ha reportado que a pesar de la creciente evidencia y disponibilidad, las aplicaciones de mHealth

presentan tasas de abandono significativas, reportando que solo el 3.9% de los participantes usan aplicaciones de mHealth por más de 15 días (Baumel et al., 2019; Hesser, 2020). No obstante, se ha reportado que la utilización de recordatorios, un monitoreo continuo y el apoyo de profesionales de la salud integrados en la aplicación pueden mejorar la adherencia, aumentar su uso y fomentar la adopción de hábitos alimentarios saludables (Nahum-Shani et al., 2022; Short et al., 2018).

En este panorama, la gamificación se presenta como una estrategia innovadora con potencial para promover la adherencia a hábitos saludables, dado que se basa en el uso de elementos y mecánicas del juego como puntos, niveles, recompensas, desafíos, rankings, en contextos no lúdicos con la finalidad de motivar la adopción de ciertas conductas y mejorar el compromiso del usuario (Yıldız et al., 2024). La gamificación se ha implementado en distintas áreas de la salud y la educación, mostrando resultados favorables en la adquisición de hábitos saludables especialmente en el ámbito de la actividad física y la nutrición. En este marco, un estudio evidenció que el uso de una aplicación gamificada se asoció con un aumento en los niveles de actividad física. Además, se observó que los participantes que usaron la aplicación gamificada registraron un mayor número de días de uso en comparación con aquellos que utilizaron la aplicación no gamificada (Maher et al., 2022). Aunado a lo anterior, estudios han reportado que las intervenciones a corto plazo con uso de gamificación aumentaron el consumo de frutas y verduras en jóvenes de 10 a 24 años (Suleiman-Martos et al., 2021; Yoshida-Montezuma et al., 2020). Al respecto, se ha evidenciado que los resultados más prometedores se han obtenido cuando la gamificación se implementó principalmente a través de estrategias de motivación extrínseca como puntos, insignias, medallas, cupones, tablas de clasificación, barras de progreso, avatares y desafíos en lugar de enfoques basados en la motivación intrínseca como la competencia en equipo (Berger y Jung, 2024; Lewis et al., 2016; Yoshida-Montezuma et al., 2020).

Si bien el uso de la gamificación ha mostrado en su mayoría resultados favorables, también se han documentado algunas limitaciones o impactos poco positivos (Parks et al., 2024). Por lo tanto, es pertinente considerar algunos aspectos de mejora para optimizar el uso de las aplicaciones, entre ellos se incluyen: la disponibilidad de una guía de usuario clara, el acceso a la información estadística sobre el progreso, recordatorios bien diseñados, funciones que reduzcan la carga cognitiva, herramientas de automonitoreo, recompensas atractivas, establecimiento preciso de objetivos, retroalimentación positiva, opciones de personalización y el acompañamiento de un profesional de la salud integrado. Asimismo, es importante atender el potencial educativo de la aplicación, los problemas técnicos reportados por los usuarios y la transparencia sobre pagos, políticas de reembolso y cancelación. Estos ajustes pudieran aumentar el uso y la fidelidad de los usuarios (Zečević et al., 2021). De manera adicional se ha informado que las aplicaciones pueden fomentar el autocontrol, pero no mejoran la calidad de la dieta, por lo que se requiere el asesoramiento y acompañamiento profesional (Ho et al., 2024; Wharton et al., 2014).

Con base en lo anteriormente expuesto, se propone que al implementar IB en estudiantes universitarios se consideren aspectos clave como el establecimiento de objetivos

específicos y realistas, la aplicación de técnicas y modelos respaldados por evidencia científica, el uso de herramientas digitales, la realización de un seguimiento adecuado e individualizado, así como la implementación de métodos de evaluación adecuados a la población objetivo, sin olvidar contextualizar el entorno universitario.

Discusión

La presente reflexión integra: a) evidencia sobre efectividad y aplicabilidad de IB, b) sus elementos eficaces, c) una interpretación funcional desde TMR de posibles mecanismos de cambio, y d) barreras sociales que condicionan la sostenibilidad de los resultados alcanzados, proponiendo una clarificación de valores (ACT) para favorecer su mantenimiento. Finalmente, se integra la conclusión de este artículo.

Evidencia de los elementos eficaces en IB para la modificación de hábitos alimentarios universitarios

En general, las IB se caracterizan por un número y duración de contactos limitados (Werch et al., 2006): en algunos campos estas reportan entre 4 y 6 sesiones (Olfson et al., 2009). Aunque la duración por sí sola no garantiza la adquisición de habilidades para modificar los hábitos alimentarios, pueden favorecer la modificación de conductas alimentarias cuando integran los siguientes elementos: a) metas personalizadas (SMART/SMART-EST) (Locke y Latham, 2002); b) retroalimentación breve y monitoreo en cada contacto dado que traducen intenciones en acciones observables (Bouwman et al., 2020; Melo et al., 2025), lo cual coincide con la evidencia de que las técnicas combinadas son más efectivas que las aisladas (Michie et al., 2013). Su impacto se potencia al combinar 3-7 técnicas de cambio de comportamiento en lugar de usar una sola, lo que incluye fijación y revisión de metas, planificación de acción, resolución de barreras y persuasión sobre la autoeficacia (Whatnall et al., 2018); c) el manejo de antojos y la flexibilización de reglas porque disminuyen decisiones impulsivas y apoyan el control situacional (Melo et al., 2025); d) los refuerzos periódicos (como recordatorios, retroalimentación o incentivos) son necesarios para sostener efectos; sin ellos, el beneficio tiende a disminuir (De Sousa et al., 2022; Melo et al., 2025); e) el soporte mHealth (Payne et al., 2015); y f) la gamificación ligera pueden contribuir si reducen la carga de uso y entregan retroalimentación, aunque por sí solos no son suficientes (Maher et al., 2022; Weber et al., 2023).

Los cambios de hábito con mayor evidencia resultante del uso de alguno o varios de los elementos mencionados incluyen aumento del consumo de frutas y verduras, reducción del consumo de ultraprocesados y bebidas azucaradas, así como mejor planificación de comidas (Arias Cabanillas et al., 2024; Bravo-Ávalos et al., 2020; Whatnall et al., 2018). La adherencia mejora cuando los objetivos se individualizan y ajustan al nivel de disposición del estudiante para cambiar (Donato et al., 2023). En conjunto, la validez de los efectos depende del ajuste de la intervención al contexto universitario (disponibilidad, precio y tiempo) y de evaluar su mantenimiento a 12-24 semanas (Cohen et al., 2024; De Sousa et al., 2022).

Interpretación funcional de posibles mecanismos desde TMR

Si bien la evidencia empírica es útil para identificar qué elementos de las IB muestran mayor efectividad (Ashton et al., 2019; Melo et al., 2025; Whatnall et al., 2018), comprender los posibles mecanismos psicológicos que explican estos

cambios es clave para potenciar sus resultados y favorecer su sostenibilidad. Desde la perspectiva de la TMR, las metas personalizadas pueden entenderse como reglas que transforman las funciones atribuidas a la conducta alimentaria. Una meta vaga como “cambiar mi alimentación” tiende a adquirir una función aversiva, pues genera frustración al no ofrecer criterios claros de acción. En contraste, metas concretas como “comer frutas y verduras tres veces por semana, comprando manzanas y zanahorias en la tienda de la esquina los lunes” aumentan la probabilidad de la adquisición de una función reforzante. Este tipo de formulación puede modificar la función de la meta: de ser un recordatorio punitivo pasa a ser una forma de orientar el comportamiento saludable.

La retroalimentación puede entenderse, desde un marco contextual, como un proceso de moldeamiento de nuevas reglas verbales sobre alimentación saludable. Por ejemplo, un estudiante que inicialmente relaciona “comer fruta” con una obligaciónaría, al recibir retroalimentación positiva (“incluiste fruta en el desayuno, eso mejora tu energía para estudiar”), transformar esa regla rígida en un marco más flexible vinculado al autocuidado y al rendimiento académico. Al señalar logros concretos y orientar ajustes, la retroalimentación podría contribuir a prevenir la percepción de fracaso ante metas amplias o ambiguas, lo que sugiere una posible reducción de la frustración. Asimismo podría favorecer la sostenibilidad de los cambios conductuales.

Muchos hábitos alimentarios inadecuados se mantienen por reglas rígidas, como “necesito comer para calmarme”, que a corto plazo reducen el malestar, pero refuerzan un ciclo difícil de romper. En este contexto, las metas personalizadas y la retroalimentación no solo orientan conductas nuevas, sino que generan condiciones para derivar funciones más flexibles y reforzantes asociadas a la alimentación saludable, lo que explica su potencial para sostener cambios en el tiempo (Törneke et al., 2008). Esta es una interpretación coherente con la TMR, pero no es una demostración empírica de sus mecanismos. Identificar mecanismos de cambio en las IB en la modificación de hábitos brinda la posibilidad de diseñar intervenciones más contextualizadas y de orientar futuras investigaciones hacia la identificación de mecanismos que median el cambio de conducta, lo que permitiría optimizar la efectividad y sostenibilidad de las IB, además de garantizar que los efectos observados no dependan solo de la repetición de técnicas, sino de procesos verificables y generalizables a distintos contextos.

Un aspecto relevante para futuras investigaciones sería identificar qué tipos de reglas prevalecen en la conducta alimentaria de los universitarios. Esto resulta útil ya que no todas las reglas tienen el mismo peso funcional: aquellas orientadas a la búsqueda de aprobación o habilidad social suelen ser más difíciles de modificar, lo que implica la necesidad de intervenciones con mayor eficacia y estrategias específicas para flexibilizarlas (Hayes et al., 2021; Salazar et al., 2018). Cabe señalar que la Terapia de Aceptación y Compromiso (ACT) se basa en la TMR, por lo que es una alternativa coherente para diseñar este tipo de intervenciones al centrarse en la flexibilización de reglas verbales rígidas por medio de sus diferentes ejercicios experienciales.

Barreras sociales que condicionan su sostenibilidad

Si bien lo expuesto hasta aquí permite identificar qué elementos de las IB resultan efectivos y cómo podrían funcionar

desde una perspectiva funcional, es necesario considerar las barreras sociales y culturales, ya que estas condicionan las respuestas individuales (Bernal-Gómez et al., 2021), limitando los resultados y comprometiendo la sostenibilidad de los cambios en la dieta.

En este sentido, factores como el bajo ingreso económico (Rodríguez-Torres y Casas-Patiño, 2019; Gutiérrez et al., 2020), la disponibilidad limitada de alimentos saludables en los campus universitarios y la presión de pares y normas culturales que promueven el consumo de ultraprocesados (Martín-Díaz et al., 2025; Reyes Huerta et al., 2020), no solo son barreras para la adquisición de conductas saludables, sino que además refuerzan funciones desadaptativas de la alimentación. Estas condiciones muestran que, aun con metas claras y retroalimentación positiva, los cambios individuales pueden verse limitados si el contexto refuerza lo opuesto. Lo anterior resulta relevante dado que el éxito de una intervención depende de disponer condiciones ambientales que favorezcan la probabilidad de que la conducta deseada ocurra y se mantenga en el tiempo (Skinner, 1953; Story et al., 2008). Así, al integrar el análisis de barreras sociales en el diseño, se pueden establecer circunstancias que faciliten el cumplimiento de las metas y, en consecuencia, fortalecer la adherencia de los estudiantes. Por ejemplo, si se contempla el nivel socioeconómico, se podrían proponer estrategias que reduzcan la carga económica de las elecciones saludables, como incluir alimentos de bajo costo y de buen aporte nutricional dentro de las metas personalizadas, o adaptar las recomendaciones a la disponibilidad real de los mercados locales. De esta forma, las metas mantienen la probabilidad de cumplimiento, evitando que se conviertan en demandas inalcanzables y aumentando la probabilidad de que los cambios se sostengan en el tiempo al estar alineados con las condiciones actuales de los estudiantes.

Si bien algunas barreras sociales pueden superarse mediante ajustes en el diseño de la intervención, como ya se exemplifica en el párrafo anterior, existen circunstancias sobre las cuales una IB difícilmente puede incidir de manera directa, como el bajo salario mínimo (Rodríguez-Torres y Casas-Patiño, 2019; CONASAMI, 2024), las políticas de comercialización y mercadotecnia de alimentos ultraprocesados (Martín-Díaz et al., 2025) o la limitada disponibilidad de opciones alimentarias saludables en los campus universitarios (Ordoñez Luna et al., 2021). En estos casos, más que intentar modificar la circunstancia misma, el objetivo puede centrarse en transformar la forma en que los estudiantes se relacionan con estas barreras, estableciendo reglas sobre alimentación más flexibles que permitan sostener elecciones congruentes con sus valores aun en contextos obesogénicos (Hayes et al., 2016). En este sentido, integrar una clarificación de valores en los objetivos SMART podría potenciar la efectividad ya evidenciada. La diferencia central entre metas que se proponen en los objetivos SMART y valores es que las metas son resultados concretos, específicos y medibles (e.g., “comer verduras tres veces por semana”), mientras que los valores representan direcciones vitales que guían el comportamiento a largo plazo (e.g., “cuidar mi salud para mantener energía y bienestar en la universidad”). En contraste con las metas, los valores no se alcanzan ni se agotan, sino que funcionan como un marco más amplio y estable que orienta la acción incluso frente a dificultades contextuales (Hayes et al., 2016).

Hayes et al. (2016) han señalado que la vinculación entre

valores personales y metas SMART resulta especialmente útil para insertar nuevos hábitos en rutinas consolidadas. Aunque los estudiantes universitarios no siempre cuentan con rutinas estables, esta propuesta puede ampliarse a su contexto, donde la clarificación de valores puede favorecer la construcción o reorganización de rutinas más saludables y sostenibles. Por ejemplo, un estudiante con recursos económicos limitados puede no tener acceso frecuente a frutas y verduras frescas, pero si conecta la meta con el valor de autocuidado de la salud, es más probable que busque alternativas viables (e.g., elegir opciones locales de bajo costo o priorizar alimentos básicos nutritivos) en lugar de abandonar el intento de modificación de la dieta. De esta manera, la experiencia ya no se formula como "no puedo cumplir la meta", sino como "estoy cuidando mi salud dentro de mis posibilidades", lo que mantiene la congruencia con el valor reforzante aun con las limitaciones.

Además de los mecanismos psicológicos identificados, la evidencia revisada permite proponer recomendaciones aplicadas para fortalecer las IB en contextos universitarios. Entre ellas destacan el uso de metas personalizadas con retroalimentación continua, la incorporación de técnicas múltiples en lugar de aisladas, y el empleo de recordatorios o refuerzos periódicos. De manera complementaria, herramientas digitales como mHealth y estrategias de gamificación ligera pueden aumentar la adherencia siempre que se adapten al contexto y reduzcan la carga de uso (Figura 1).



Figura 1. Componentes para la implementación de intervenciones breves en universitarios.

Nota. Elaboración propia.

Conclusiones

Las IB han mostrado efectividad para modificar hábitos alimentarios en estudiantes universitarios cuando integran metas personalizadas, retroalimentación y técnicas de apoyo conductual. Sin embargo, el mantenimiento de estos cambios está condicionado por barreras sociales y culturales que moldean las respuestas individuales. Identificar los componentes de las intervenciones no basta; también es necesario comprender los procesos psicológicos que median el cambio y determinan su perdurabilidad. En este sentido, la TMR permite ir más allá de describir los efectos observados y ofrece una explicación de cómo estas estrategias transforman las funciones psicológicas atribuidas a los alimentos mediante reglas de conducta. Abordar estos mecanismos ofrece la posibilidad de impulsar futuras investigaciones orientadas a identificar procesos de cambio, lo que resultaría no solo útil para optimizar la práctica, sino también ético al fundamentar las intervenciones en principios susceptibles de evaluación y réplica.

Finalmente, la integración de la clarificación de valores, propuesta desde la ACT, puede ser una alternativa para sostener cambios conductuales a largo plazo, al vincular la alimentación saludable con direcciones vitales que mantienen su función reforzante incluso en contextos adversos como los ambientes obesogénicos. De este modo, se perfila un camino para diseñar intervenciones más contextualizadas, sostenibles y congruentes con las necesidades y demandas de la población estudiantil.

Limitaciones

Este trabajo, al ser un artículo de perspectiva, no aporta evidencia empírica original, sino que integra hallazgos previos para proponer nuevas líneas de análisis. La propuesta de vincular la clarificación de valores con los objetivos SMART requiere ser estudiada experimentalmente en el contexto mexicano, con el fin de valorar su pertinencia y sostenibilidad. Futuras investigaciones podrían contrastar IB tradicionales con aquellas que integren una clarificación de valores para orientar patrones de acción sostenidos en el tiempo, aun en presencia de barreras contextuales.

Declaración de IA generativa

Durante el proceso de redacción y revisión de este trabajo, se empleó el modelo de lenguaje ChatGPT (OpenAI, GPT-5, 2025) como herramienta de apoyo. La IA se utilizó exclusivamente para: 1) mejorar la claridad gramatical y estilística en algunos apartados del texto; 2) apoyar en la búsqueda preliminar de referencias académicas.

Referencias

- Abad García, A., Valero-Morales, I., Valbuena-Gregorio, E., Olivas-Aguirre, F. J., Tolentino-Mayo, L., Barquera, S., y Nieto, C. (2023). Mensajes persuasivos en redes sociales de la industria de alimentos y bebidas no saludables. *Salud Pública de México*, 65(4), 377–386. <https://doi.org/10.21149/14308>
- Al-Awwad, N. J., Al-Sayyed, H. F., Abu Zeinah, Z., y Tayyem, R. F. (2021). Dietary and lifestyle habits among university students at different academic years: College as a transitional period into adulthood. *Clinical Nutrition ESPEN*, 44, 236–242. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.06.010>
- Al-Dalaean, A., Batarseh, N., Al-Bashabsheh, Z., AlJeradat, B. G., Batarseh, D., y Karablieh, A. (2024). Stress levels and eating behavior among university students in Jordan: A cross-sectional study. *Journal of Education and Health Promotion*, 13, 285. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_168_24
- Arias Cabanillas, A. C., Noris Quintero, A. A., Ortiz Brambila, M. G., y Leyva López, N. K. (2024). Frecuencia del consumo de bebidas azucaradas en una población universitaria con conocimientos sobre salud en México. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 44, 164-172. <https://doi.org/10.12873/441arias>
- Ashton, L. M., Sharkey, T., Whatnall, M. C., Williams, R. L., Bezzina, A., Aguiar, E. J., Collins, C. E., y Hutchesson, M. J. (2019). Effectiveness of interventions and behaviour change techniques for improving dietary intake in young adults: A systematic review and meta-analysis of RCTs. *Nutrients*, 11(4), 825. <https://doi.org/10.3390/nu11040825>
- Atasi, M., Hernández-Chávez, S. K., Navarro-Cruz, A. R., Segura-Badilla, O., y Kammar-García, A. (2024). Frecuencia del desayuno y su asociación con el rendimiento académico en población universitaria: un estudio transversal analítico en

- Méjico. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 28(3), 232-24. <https://doi.org/10.14306/renhyd.28.3.2197>
- Baile, J., y González, M. (2013). *Intervención psicológica en obesidad*. Editorial Pirámide.
- Banerjee, P., Rao Mendum, V. V., Korrapati, D., y Gavaravarapu, S. M. (2020). Calorie counting smart phone apps: Effectiveness in nutritional awareness, lifestyle modification and weight management among young Indian adults. *Health Informatics Journal*, 26(2), 816-828. <https://doi.org/10.1177/1460458219852531>
- Barazzoni, R., Pirllich, M., Chouridakis, M., Cuerda, C., Malykh, R., Jurgutis, A., Jakab, M., Krznaric, Z., Marinho, A., Schneider, S., y Wickramasinghe, K. (2023). Brief interventions to prevent NCDs and their nutritional complications in primary care setting. *Clinical Nutrition*, 42(6), 034-1035. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.04.012>
- Baumel, A., Muench, F., Edan, S., y Kane, J. M. (2019). Objective user engagement with mental health apps: Systematic search and panel-based usage analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21(9), e14567. <https://doi.org/10.2196/14567>
- Berger, M., y Jung, C. (2024). Gamification preferences in nutrition apps: Toward healthier diets and food choices. *Digital Health*, 10, 1-32. <https://doi.org/10.1177/2055207624126048>
- Bernal-Gómez, S. J., López-Espinoza, A., Aguilera-Cervantes, V. G., Housni, F. E., Martínez-Rodríguez, T. Y., y Mora Vergara, A. P. (2021). ¿Cuál es la relación entre emociones, la alimentación y la salud? *Alternativas Cubanas en Psicología*, 10(23), 80-91. <https://acupsi.org/wp-content/uploads/2022/06/07-Emociones-alimentacion-SBernal-et-all.pdf>
- Bernardo, G. L., Jomori, M. M., Fernandes, A. C., Colussi, C. F., Condrasky, M. D., y Proença, R. P. C. (2017). Nutrition and culinary in the kitchen program: A randomized controlled intervention to promote cooking skills and healthy eating in university students study protocol. *Nutrition Journal*, 16(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0305-y>
- Birch, L. L., y Davison, K. K. (2001). Family environmental factors influencing the developing behavioral controls of food intake and childhood overweight. *Pediatric Clinics of North America*, 48(4), 893-907. [https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70347-3](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70347-3)
- Bjerke, M. B., y Renger, R. (2017). Being smart about writing SMART objectives. *Evaluation and Program Planning*, 61, 125-127. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.12.009>
- Bouwman, E. P., Onwezen, M. C., Taufik, D., De Buissonné, D., y Ronteltap, A. (2020). Brief self-efficacy interventions to increase healthy dietary behaviours: evidence from two randomized controlled trials. *British Food Journal*, 122(11), 3297-3311. <https://doi.org/10.1108/bfj-07-2019-0529>
- Bravo-Ávalos, M. B., Salazar, J. L. L., Matveev, L. A. V., y Miranda, M. F. (2020). Comercialización, consumo y valor nutricional de la comida rápida, en los estudiantes universitarios, caso: carrera de agroindustria de la facultad de ciencias pecuarias. *KnE Engineering*, 5(2), 94-106. <https://doi.org/10.18502/kegv5i2.6225>
- Cohen, K., Ito, S., Ahuvia, I., Yang, Y., Zhang, Y., Renshaw, T., Larson, M., Cook, C., Hill, S., Liao, J., Rapoport, A., Smock, A., Yang, M., y Schleider, J. (2024). Brief school-based interventions targeting student mental health or well-being: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 27(3), 732-806. <https://doi.org/10.1007/s10567-024-00487-2>
- Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. (2024). *Salarios mínimos generales y profesionales vigentes a partir del 1 de enero de 2025*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conasami/documentos/salarios-minimos-generales-y-profesionales-vigentes-a-partir-del-1-de-enero-de-2025>
- Contreras-Landgrave, P. G., Camacho-Ruiz, E. J., Ibarra-Espinosa, M. L., López-Gutiérrez, L. R., Escoto-Ponce de León, M. C., Pereira-Abagaro, C., y Munguía-Ocampo, L. I. (2013). Los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios. *Revista Digital Universitaria*, 14(10). <https://www.revista.unam.mx/vol.14/num11/art48/>
- De Sousa, D., Fogel, A., Azevedo, J., y Padrão, P. (2022). The effectiveness of web-based interventions to promote health behaviour change in adolescents: A systematic review. *Nutrients*, 14(6), 1258. <https://doi.org/10.3390/nu14061258>
- de-Arruda, J. P., de-Souza, A. P. A., Pereira, L. P., Fonseca, L. B., Nogueira, P. S., Rodrigues, P. R. M., ... y Ferreira, M. G. (2024). Short sleep duration and skipping main meals among university students. *Sleep Science*, 17(04), e414-e421. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1782178>
- Deforche, B., Van Dyck, D., Deliens, T., y De Bourdeaudhuij, I. (2015). Changes in weight, physical activity, sedentary behaviour and dietary intake during the transition to higher education: a prospective study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12 (1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0173-9>
- Deslippe, A., Bains, A., Loiselle, S., Kasvis, P., Mak, I., Weiler, H., y Cohen, T. (2023). SMART goals of children of 6-12 years enrolled in a family-centred lifestyle intervention for childhood obesity: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Pediatric Obesity*, 18(1), e12973. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12973>
- Donato, F., Ceretti, E., Viola, G. C. V., Marullo, M., Zani, D., Ubaldi, S., Sieri, S., Lorenzetti, S., y Montano, L. (2023). Efficacy of a short-term lifestyle change intervention in healthy young men: The fast randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(10), 5812. <https://doi.org/10.3390/ijerph20105812>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [ENSANUT]. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018: Presentación de resultados*. Instituto Nacional de Salud Pública. <https://ensanut.insp.mx>
- Gutiérrez, J. P., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., y Hernández-Ávila, M. (2020). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados nacionales*. Instituto Nacional de Salud Pública. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>
- Hayes, S. C. (2020). *Una mente liberada: La guía esencial de la terapia de aceptación y compromiso (ACT)* (M. A. Fernández, Trad.). Ediciones Paidós.
- Hayes, S. C., y Hofmann, S. G. (2021). "Third-wave" cognitive and behavioral therapies and the emergence of a process-based approach to intervention in psychiatry. *World Psychiatry*, 20(2), 363-375. <https://doi.org/10.1002/wps.20884>
- Hayes, S. C., Strosahl, K. D., & Wilson, K. G. (2016). *Manual de la terapia de aceptación y compromiso: Un proceso guiado para el cambio* (G. Pérez & M. A. Fernández, Trad.). Editorial Desclée De Brouwer.
- Hayes, S. C., Law, S., Assemi, K., Falletta-Cowden, N., Shamblin, M., Burleigh, K., Olla, R., Forman, M., y Smith, P. (2021). Relating is an operant: A fly over of 35 years of RFT research. *Perspectivas en Análisis del Comportamiento*, 12, 1-28. <https://doi.org/10.18761/PAC.2021.v12.RFT.02>

- Hesser, H. (2020). Estimating causal effects of internet interventions in the context of nonadherence. *Internet Interventions*, 29;21:100346. <http://10.1016/j.invent.2020.100346>.
- Ho, D., Chiu, W., Kao, J., Tseng, H., Lin, C., Huang, P., Fang, Y., Chen, K., Su, T., Yang, C., Yao, C., Su, H., Wei, P., y Chang, J. (2024). Reliability issues of mobile nutrition apps for cardiovascular disease prevention: Comparative study. *JMIR mHealth and uHealth*, 12(4), e54509. <https://doi.org/10.2196/54509>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2023). *Estadísticas a propósito del día del estudiante* (25 de mayo) [Comunicado de prensa]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2023/EAP_Estudiantes23.pdf
- Jacka, F. N., O'Neil, A., Opie, R., Itsipoulos, C., Cotton, S., Mohebbi, M., Castle, D., Dash, S., Mihalopoulos, C., Chatterton, M. L., Brazionis, L., Dean, O. M., Hodge, A. M., y Berk, M. (2017). A randomised controlled trial of dietary improvement for adults with major depression (the 'SMILES' trial). *BMC Medicine*, 15(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0791-y>
- Juarascio, A. S., Forman, E. M., Timko, C. A., Butrym, M. L., y Goodwin, C. L. (2011). The development and validation of the food craving acceptance and action questionnaire (FAAQ). *Eating Behaviors*, 12(3), 182-187. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2011.04.008>
- Kabir, A., Miah, S., y Islam, A. (2018). Factors influencing eating behavior and dietary intake among resident students in a public university in Bangladesh: A qualitative study. *PLOS ONE*, 13(6), e0198801. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198801>
- Konttinen, H., Männistö, S., Sarlio-Lähteenkorva, S., Silventoinen, K., y Haukkala, A. (2019). Emotional eating, depressive symptoms and self-reported food consumption. A population-based study. *Appetite*, 123, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.01.014>
- Kwasnicka, D., Dombrowski, S. U., White, M., y Sniehotta, F. F. (2016). Theoretical explanations for maintenance of behavior change: a systematic review of behaviour theories. *Health Psychology Review*, 10(3), 277-296. <https://doi.org/10.1080/17437199.2016.1151372>
- Lewis, Z., Swartz, M., y Lyons, E. (2016). What's the point? A review of reward systems implemented in gamification interventions. *Games for Health Journal*, 5(2), 93-99. <https://doi.org/10.1089/g4h.2015.0078>
- Li, X., Osei Asibey, B., Xu, H., y Zhou, Y. (2022). How does the university food environment impact student dietary choices? *Frontiers in Public Health*, 10, 829155. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.840818>
- Locke, E. A., y Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American Psychologist*, 57(9), 705-717. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.57.9.705>
- López-Espinoza, A., Martínez Moreno, A. G., Aguilera Cervantes, V. G., López Uriarte, P. J., Housni, F. E., Ruelas Castillo, M. G., y Vázquez Cisneros, L. C. (2014). El hábito de comer. En A. López-Espinoza y C. R. Magaña González (Eds.), *Hábitos alimentarios* (pp. 129-136). McGraw-Hill.
- Macht, M. (2008). How emotions affect eating: A five-way model. *Appetite*, 50(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.07.002>
- Maher, C., Olds, T., Vandelanotte, C., Plotnikoff, R., Edney, S., Ryan, J., DeSmet, A., y Curtis, R. (2022). Gamification in a physical activity app: what gamification features are being used, by whom, and does it make a difference? *Games for Health Journal*, 11(3):193-199. <https://doi.org/10.1089/g4h.2021.0207>
- Manjarres Nauñay, T. I., y Lozada Lara, L. M. (2023). Hábitos alimenticios y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 40-53. <https://doi.org/10.56712/lamat.v4i1.222>
- Martín-Díaz, A. G., Aguilera-Cervantes, V. G., Housni, F. E., Rangel-Bernal, N. E., y Campos-Uscanga, Y. (2025). Mercadotecnia de alimentos en México: revisión sistemática sobre su impacto en la dieta infantil. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 24(1), 30-40. <https://doi.org/10.29105/respyn24.1-840>
- Martínez Moreno, A. G. (2025). Trastornos de la psiconutrición. En A. G. Martínez Moreno (Coord.), *Una propuesta transdisciplinar. La psiconutrición*, (pp. 263-304). Tirant Humanidades.
- Maza-Ávila, F. J., Caneda-Bermejo, M. C., y Vivas-Castillo, A. C. (2022). Hábitos alimenticios y sus efectos en la salud de los estudiantes universitarios. Una revisión sistemática de la literatura. *Psicogente*, 25(47), 1-31. <https://doi.org/10.17081/psico.25.47.4861>
- Melo, G. L. R., Santo, R. E., Clavel, E. M., Prous, M. B., Koehler, K., Vidal-Alaball, J., Van Der Waerden, J., Gobiña, I., López-Gil, J. F., Lima, R., y Agostinis-Sobrinho, C. (2025). Digital dietary interventions for healthy adolescents: A systematic review of behavior change techniques, engagement strategies, and adherence. *Clinical Nutrition*, 45, 176-192. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2025.01.012>
- Michie, S., Richardson, M., Johnston, M., Abraham, C., Francis, J., Hardeman, W., Eccles, M. P., Cane, J., y Wood, C. E. (2013). The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 46(1), 81-95. <https://doi.org/10.1007/s12160-013-9486-6>
- Moreno-Altamirano, L., García-García, J. J., Soto-Estrada, G., Iñarritu-Pérez, M. C., y Ceballos-Rasgado, M. (2023). Eating strategies in university students, quality of breakfast, and socioeconomic conditions. *Revista Médica del Hospital General de México*, 86(2), 58-65. <https://doi.org/10.24875/hgmx.22000065>
- Moscoso, M. (2022). El condicionamiento operante en biorretroalimentación. *Revista Mexicana de Psicología*, 39(2), 61-70. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80516106.pdf>
- Mundo-Rosas, V., Shamah-Levy, T., y Rivera-Dommarco, J. A. (2019). La seguridad alimentaria en los hogares en pobreza de México: acceso, disponibilidad y consumo. *Salud Pública de México*, 61(5), 866-876. <https://doi.org/10.21149/10579>
- Nahum-Shani, I., Shaw, S., Carpenter, S., Murphy, S., y Yoon, C. (2022). Engagement in digital interventions. *American Psychologist*, 77(7), 836-852. <https://doi.org/10.1037/amp0000983>
- Neri, C., Giordano, F., Scafoglieri, A., y Marra, M. (2024). Attrition in behavioral treatments for overweight and obesity in adults: A systematic review. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1250683. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1250683>
- Nieto, C., Hammond, D., Neri, D., Moreno Altamirano, L., y Popkin, B. M. (2022). Adults' exposure to unhealthy food and beverage marketing: A multi-country study including

- Mexico. *Public Health Nutrition*, 25(7), 1931–1941. <https://doi.org/10.1093/jn/nxab449>
- Olfson, M., Mojtabai, R., Sampson, N. A., Hwang, I., Druss, B., Wang, P. S., Wells, K. B., y Kessler, R. C. (2009). Dropout from outpatient mental health care in the United States. *Psychiatric Services*, 60 (7), 898–907. <https://doi.org/10.1176/ps.2009.60.7.898>
- OpenAI. (2025). ChatGPT (GPT-5) [Large language model]. <https://chat.openai.com>
- Ordoñez-Luna, M., Góngora-González, J., Moo-Pat, J., y Cervera-Ceballos, E. (2021). Evaluación del consumo de frutas, verduras y legumbres entre estudiantes universitarios de la Universidad Autónoma de Yucatán. *Visum Mundi*, 5(1), 40–46. <https://academia-journals.squarespace.com/s/H168Ordoez-Luna-Visum-V5N1-40-46.pdf>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2024). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Parks, E., Allison, K., Bruton, Y., Khalil, T., y Mitchell, J. (2024). Gamification to promote physical activity in youth and mothers with obesity. *Pediatric Exercise Science*, 37(1), 46–53. <https://doi.org/10.1123/pes.2023-0053>
- Payne, H. E., Lister, C., West, J. H., y Bernhardt, J. M. (2015). Behavioral functionality of mobile apps in health interventions: A systematic review of the literature. *JMIR mHealth and uHealth*, 3(1), e20. <https://doi.org/10.2196/mhealth.3335>
- Pearson, C. M., Wonderlich, S. A., y Smith, G. T. (2015). A risk and maintenance model for bulimia nervosa: From impulsive action to compulsive behavior. *Psychological Review*, 122(3), 516–535. <https://doi.org/10.1037/a0039268>
- Perna, S., Spadaccini, D., Rondanelli, M., Iannello, G., Giacosa, A., y Riva, A. (2022). Dropout in a residential multidisciplinary program for obesity treatment: Predictors and time pattern. *Frontiers in Nutrition*, 9, 851802. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.851802>
- Prochaska, J. O., y DiClemente, C. C. (1983). Stages and processes of self-change in smoking: Toward an integrative model of change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51(3), 390–395. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.51.3.390>
- Ramírez-Hernández, E. H., Ruiz-Palma, M. del S., y Hernández-Durán, X. (2023). Percepción sobre el impacto de los hábitos alimenticios en el estado emocional de los universitarios. *Ciencia UANL*, 26(122). <https://doi.org/10.29105/cienciauanl26.122-4>
- Rauber, F., Campagnolo, P. D. B., Hoffman, D. J., y Vitolo, M. R. (2015). Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: A longitudinal study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 25(4), 116–122. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.08.010>
- Reyes Huerta, H. E., González Torres, M. L., y Martínez Martínez, K. I. (2020). *La ciencia del autocontrol: Cómo aplicarla a la solución de problemas*. Manual Moderno.
- Rivera, J. A., Barquera, S., Campirano, F., Campos, I., Safdie, M., y Tovar, V. (2002). Transición epidemiológica y nutricional en México: rápido aumento de enfermedades crónicas no transmisibles y obesidad. *Nutrición en Salud Pública*, 5(1a), 113–122. <https://doi.org/10.1079/PHN2001282>
- Rodríguez-Torres, A., y Casas-Patiño, D. (2018). Determinantes sociales de la obesidad en México. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 26(4), 281–290. https://revistaenfermeria.imss.gob.mx/index.php/revista_enfermeria/article/view/889
- Rojas, A. y García, M. (2017). Construcción de una escala de ingesta emocional. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 3(45), 85–95. <https://doi.org/10.21865/RIDEP45.3.07>
- Romer, D. (2010). Adolescent risk taking, impulsivity, and brain development: Implications for prevention. *Developmental Psychobiology*, 52(3), 263–276. <https://doi.org/10.1002/dev.20442>
- Romero-Blanco, C., Hernández-Martínez, A., Parra-Fernández, M. L., Onieva-Zafra, M. D., Prado-Laguna, M. del C., y Rodríguez-Almagro, J. (2021). Food addiction and lifestyle habits among university students. *Nutrients*, 13(4), 1352. <https://doi.org/10.3390/nu13041352>
- Rosembaun, A., Rojas, P., Rodriguez, M., Barticevic, N., y Rivera, S. (2018). Brief interventions to promote behavioral change in primary care settings: A review of their effectiveness for smoking, alcohol and physical inactivity. *Medwave*, 18(1), e7148. <https://doi.org/10.5867/medwave.2018.01.7148>
- Salazar, D. M., Ruiz, F. J., Flórez, C. L., y Suárez-Falcón, J. C. (2018). Psychometric properties of the Generalized Ppliance Questionnaire—Children. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 18(3), 273–287.
- Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D., y Patton, G. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 2(3), 223–228. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(18\)30022-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30022-1)
- Schoeppe, S., Alley, S., Rebar, A. L., Hayman, M., Bray, N. A., Van Lippevelde, W., Gnam, J., Bachert, P., Direito, A., y Vandelanotte, C. (2017). Apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents: a review of quality, features and behaviour change techniques. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0538-3>
- Short, C. E., DeSmet, A., Woods, C., Williams, S. L., Maher, C., Middelweerd, A., Müller, A. M., Wark, P. A., Vandelanotte, C., Poppe, L., Hingle, M., y Crutzen, R. (2018). Measuring engagement in eHealth and mHealth behavior change interventions: Viewpoint of methodologies. *Journal of Medical Internet Research*, 20(11), e292. <https://doi.org/10.2196/jmir.9397>
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
- Smink, F. R. E., van Hoeken, D., y Hoek, H. W. (2012). Epidemiology of eating disorders: incidence, prevalence and mortality rates. *Current Psychiatry Reports*, 14(4), 406–414. <https://doi.org/10.1007/s11920-012-0282-y>
- Steinberg, L. (2010). A dual systems model of adolescent risk-taking. *Developmental Psychobiology*, 52(3), 216–224. <https://doi.org/10.1002/dev.20445>
- Story, M., Kaphingst, K. M., Robinson-O'Brien, R., y Glanz, K. (2008). Creating healthy food and eating environments: Policy and environmental approaches. *Annual Review of Public Health*, 29, 253–272. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090926>
- Suleiman-Martos, N., García-Lara, R., Martos-Cabrera, M., Albendín-García, L., Romero-Béjar, J., Cañadas-De la Fuente, G., y Gómez-Urquiza, J. (2021). Gamification for the improvement of diet, nutritional habits, and body composition in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13 (7), 2478. <https://doi.org/10.3390/nu13072478>

- Törneke, N., Luciano, C., y Valdivia-Salas, S. (2008). Rule-governed behavior and psychological problems. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 8(2), 141–156. <https://www.ijpsy.com/volumen8/num2/191/rule-governed-behavior-and-psychological-EN.pdf>
- Weber, S., Mulvaney, S., Faiola, A., Brown, M., Koyama, T., Sun, L., Goggans, S., y Hull, P. C. (2023). Commercially available mobile apps with family behavioral goal setting and tracking for parents: Review and quality evaluation. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 6(1), e41779. <https://doi.org/10.2196/41779>
- Werch, C., Grenard, J. L., Burnett, J., Watkins, J. A., Ames, S., y Jobli, E. (2006). Translation as a function of modality. *Evaluation & the Health Professions*, 29(1), 89–125. <https://doi.org/10.1177/0163278705284444>
- Wharton, C., Johnston, C., Cunningham, B., y Sterner, D. (2014). Dietary self-monitoring, but not dietary quality, improves with use of smartphone app technology in an 8-week weight loss trial. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46 (5), 440-4. 1 <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.04.291>
- Whatnall, M. C., Patterson, A. J., Ashton, L. M., y Hutchesson, M. J. (2018). Effectiveness of brief nutrition interventions on dietary behaviours in adults: A systematic review. *Appetite*, 120, 335-347. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.017>
- White, N., Bautista, V., Lenz, T., y Cosimano, A. (2020). Using the SMART-EST goals in lifestyle medicine prescription. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 14(3), 271-273. <https://doi.org/10.1177/1559827620905775>
- World Health Organization [WHO]. (2022). *Integrated brief interventions for noncommunicable disease risk factors in primary care: The manual (BRIEF project)*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240052141>
- Yıldız, M., Yıldız, M., y Kayacık, A. (2024). Rising gamification in health education: A bibliometric study. *Nurse Education in Practice*, 78, 103993. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103993>
- Yoshida-Montezuma, Y., Ahmed, M., y Ezezika, O. (2020). Does gamification improve fruit and vegetable intake in adolescents? A systematic review. *Nutrition and Health*, 26 (4), 347-366. <https://doi.org/10.1177/0260106020936143>
- Zečević, M., Mijatović, D., Kos, M., Žabkar, V., y Gidaković, P. (2021). User perspectives of diet-tracking apps: Reviews content analysis and topic modeling. *Journal of Medical Internet Research*, 22(4). <https://doi.org/10.2196/25160>
- Zettle, R. D., y Hayes, S. C. (1986). Dysfunctional control by client verbal behavior: The context of reason-giving. *The Analysis of Verbal Behavior*, 4(1), 30-38. <https://doi.org/10.1007/BF03392813>

Desafíos y oportunidades en la regulación de la alimentación escolar en México

Challenges and opportunities in school food regulation in Mexico

Josué Francisco Emmanuel Hernández Serrano*, Emily Margarita Dávalos Escobedo, Fátima Antonia Montes García

Programa de Maestría en Ciencia del Comportamiento con orientación en Alimentación y Nutrición, Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición, Universidad de Guadalajara, México

*Autor de correspondencia: Av. Enrique Arreola Silva 888, Colonia Centro, 49000, Ciudad Guzmán, Jalisco, México, josue.hernandez5162@alumnos.udg.mx

Perspectiva

Resumen

El presente artículo analiza la implementación de los nuevos "Lineamientos para la preparación, distribución y expendio de alimentos y bebidas dentro de toda escuela del Sistema Educativo Nacional", en vigor desde el 29 de marzo de 2025, que prohíben la venta de productos ultraprocesados altos en azúcares, grasas y sodio. La medida busca prevenir enfermedades crónicas no transmisibles desde edades tempranas y fomentar entornos escolares saludables mediante el consumo de alimentos frescos, nutritivos y culturalmente pertinentes. Sin embargo, enfrenta importantes desafíos estructurales como la inseguridad alimentaria, la desigualdad regional, la insuficiente infraestructura escolar y la limitada participación de actores clave como familiares y autoridades locales. La normativa se desarrolla en un contexto complejo, donde, de acuerdo con la ENSANUT 2018, solo el 44.5% de los hogares mexicanos presenta seguridad alimentaria; en el ámbito escolar, la prevalencia de sobrepeso y obesidad alcanza el 35.5% en niños de 5 a 11 años y el 38.4% en adolescentes, mientras que la desnutrición crónica y la anemia persisten en comunidades rurales e indígenas, lo que refleja una paradoja nutricional marcada por la amplia disponibilidad y bajo costo de ultraprocesados frente a la menor accesibilidad de alimentos saludables. El entorno alimentario escolar juega un papel decisivo en los hábitos de consumo. La evidencia muestra que intervenciones aisladas fracasan si no se transforman sostenidamente los espacios donde los estudiantes adquieren alimentos. Por ello, los lineamientos representan un avance, pero su efectividad dependerá de acciones complementarias: coordinación intersectorial, fortalecimiento de infraestructura, capacitación de personal y generación de opciones accesibles y culturalmente aceptadas. Más que una prohibición, se requiere una estrategia integral que combine regulación, educación alimentaria y promoción de la actividad física, considerando las desigualdades sociales y culturales del país.

Palabras clave: alimentación escolar, obesidad infantil, entorno alimentario, políticas públicas

Abstract

This article analyzes the implementation of the new "Guidelines for the preparation, distribution, and sale of food and beverages in schools of the National Education System", in force since March 29, 2025, which prohibit the sale of ultra-processed products high in sugar, fat, and sodium. The measure seeks to prevent chronic noncommunicable diseases from an early age and promote healthy school environments through the consumption of fresh, nutritious, and culturally relevant foods. However, it faces significant structural challenges such as food insecurity, regional inequality, insufficient school infrastructure, and the limited participation of key stakeholders such as parents and local authorities. The regulation develops within a complex context, where, according to ENSANUT 2018, only 44.5% of Mexican households experience food security; in the school setting, the prevalence of overweight and obesity reaches 35.5% among children aged 5 to 11 and 38.4% among adolescents, while chronic malnutrition and anemia persist in rural and Indigenous communities, reflecting a nutritional paradox marked by the wide availability



Copyright: © 2026 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

and low cost of ultra-processed foods compared to the limited accessibility of healthier options. The school food environment plays a decisive role in shaping consumption habits. Evidence shows that isolated interventions fail if the spaces where students acquire food are not sustainably transformed. In this sense, the guidelines represent progress, but their effectiveness will depend on complementary actions: intersectoral coordination, strengthening of infrastructure, staff training, and the provision of accessible and culturally acceptable options. More than a prohibition, a comprehensive strategy is required that combines regulation, nutrition education, and the promotion of physical activity, while considering the country's social and cultural inequalities.

Keywords: school meals, childhood obesity, food environment, public policy

Introducción

El 29 de marzo de 2025 entraron en vigor los "Lineamientos para la preparación, distribución y expendio de alimentos y bebidas dentro de toda escuela del Sistema Educativo Nacional" que prohíben la venta, distribución y promoción de productos ultraprocesados con alto contenido de azúcares, grasas saturadas, grasas trans y sodio y que se encuentran identificados con sellos de advertencia, en cooperativas y tiendas escolares (Secretaría de Salud y Secretaría de Educación Pública (SSA), 2024; Secretaría de Economía (SE), 2020). Este avance normativo representa un esfuerzo significativo para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles desde edades tempranas. No obstante, la implementación de estas medidas enfrenta una realidad compleja y multifactorial que expone diversos dilemas socioculturales, económicos y comerciales.

Como señala el Comité de Expertos del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), aproximadamente el 30% de la ingesta energética diaria de los niños mexicanos proviene de estos productos. Frente a esta problemática, la normativa también promueve el consumo de alimentos frescos y nutritivos, tales como frutas y verduras, cereales integrales, fuentes saludables de proteína, lácteos sin azúcares añadidos y platillos tradicionales mexicanos elaborados de manera saludable (SSA, 2024). Sin embargo, esta medida, aunque bien intencionada, se enfrenta a un sistema desigual, donde "una bebida azucarada cuesta menos que una fruta" (Oviedo-Solís et al., 2022), y donde la industria alimentaria ha influido y moldeado históricamente las políticas públicas.

El objetivo central de estos lineamientos es mejorar la salud alimentaria de niñas, niños y adolescentes mediante la restricción de productos considerados no saludables, buscando la creación de un entorno escolar saludable que facilite la adopción de hábitos alimenticios adecuados. Asimismo, se busca garantizar que los alimentos ofrecidos en las escuelas sean nutritivos, culturalmente pertinentes y accesibles.

La implementación de estos lineamientos ha generado diversas reacciones. Por un lado, profesionales de la salud han celebrado la iniciativa por su potencial para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles desde edades tempranas. Por otro lado, los comerciantes han manifestado preocupaciones en torno a la sostenibilidad económica de las cooperativas, tiendas y cafeterías escolares, mientras que la industria alimentaria ha tenido que ajustar sus productos y estrategias comerciales. Adicionalmente, se ha observado una limitada participación de ciertos padres de familia, quienes consideran que tienen pleno derecho a decidir lo que consumen sus hijos, incluso fomentando indirectamente prácticas como la venta informal de alimentos ultraprocesados por parte de estudiantes (Cuevas-Nasu et al., 2023).

Este escenario ha reavivado el debate en torno a la

complejidad de los contextos sociales y culturales en México, los cuales deben ser cuidadosamente considerados para la aplicación efectiva de políticas públicas en salud alimentaria. Desde esta perspectiva, el presente análisis busca reflexionar críticamente sobre las limitaciones y oportunidades que implica la regulación de la alimentación escolar, integrando evidencia científica y un enfoque contextualizado.

Panorama nutricional en la población infantil y adolescente en México

De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018, únicamente el 44.5% de los hogares en México presenta condiciones de seguridad alimentaria y más de la mitad enfrentan algún grado de inseguridad alimentaria (Mundo Rosas et al., 2020), lo cual se ve reflejado en una paradoja nutricional, donde en zonas urbanas, el sobrepeso y la obesidad afectan hasta al 35.5% de los niños en edad escolar, mientras en zonas rurales y comunidades indígenas persisten altos índices de desnutrición crónica (12.8%) y aguda (4.1%) en menores de cinco años. Cabe destacar que las zonas rurales no están exentas de obesidad (32%), al igual que en las zonas urbanas persiste la desnutrición (12.7%) (Cuevas-Nasu et al., 2023).

En los grupos de edad escolar de entre 5 y 11 años, la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad fue de 35.5%, mientras que la anemia afectó al 21.2% de esta población (Cuevas-Nasu et al., 2020). En adolescentes de 12 a 19 años, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad alcanzó el 38.4%, con una tasa de anemia del 14.9% (Cuevas-Nasu et al., 2020).

Estos datos evidencian la alta prevalencia de obesidad infantil a nivel nacional, la cual se incrementó del 29% al 36.5% entre 2020 y 2023 (UNICEF, 2025). Este aumento ha sido asociado con la alta disponibilidad de alimentos ultraprocesados en el entorno escolar (Ohri-Vachaspati et al., 2023). Sin embargo, persiste una problemática menos visibilizada pero igualmente relevante: la desnutrición y el bajo peso continúan afectando a comunidades rurales e indígenas, principalmente en el sur del país (Neufeld, 2021). En estos contextos, la pobreza y la limitada cobertura de programas de apoyo alimentario escolar restringen el acceso a una alimentación adecuada. En muchos casos, la única fuente calórica disponible proviene de productos ultraprocesados, debido tanto a su bajo costo y amplia distribución, como a la falta de recursos para adquirir alimentos nutritivos, incluso cuando estos se encuentran disponibles en la región (Montejo-López et al., 2022).

Frente a este escenario, resulta indispensable analizar los factores del entorno que influyen directamente en los patrones alimentarios. Uno de los más relevantes como se ha mencionado, es el entorno alimentario escolar, ya que constituye un espacio cotidiano de socialización y consumo para niñas, niños y adolescentes.

Influencia del entorno alimentario escolar en los hábitos de consumo infantil

La caracterización de los entornos alimentarios en los alrededores de las escuelas resulta fundamental para comprender los recursos alimentarios a los que los niños están expuestos, así como para la identificación de los desafíos y oportunidades que influyen en sus hábitos de alimentación. Este análisis no solo permite evidenciar la disponibilidad de opciones alimentarias saludables y no saludables, sino también orientar el diseño de políticas públicas y estrategias de intervención más efectivas, con el fin de promover entornos que favorezcan elecciones alimentarias adecuadas entre estudiantes de todos los niveles socioeconómicos (Soltero et al., 2017).

La descripción sistemática de estos entornos mediante herramientas como inventarios geográficos, que documentan la frecuencia y el tipo de establecimientos presentes en los alrededores escolares, incluyendo supermercados, tiendas de abarrotes, tiendas de conveniencia, puestos ambulantes y restaurantes de comida rápida, resultan clave para entender cómo estos recursos pueden influir en la dieta infantil, particularmente cuando se observa una alta disponibilidad de alimentos ultraprocesados, densos en calorías y bebidas azucaradas (Soltero et al., 2017). Estas condiciones del entorno pueden favorecer patrones de consumo poco saludables desde edades tempranas.

La documentación de la frecuencia y el tipo de recursos alimentarios en los barrios escolares se puede utilizar para crear políticas públicas y desarrollar estrategias de intervención destinadas a crear entornos escolares que apoyen hábitos alimentarios saludables en los niños. No obstante, las regulaciones de zonificación y uso de suelo pueden limitar el desarrollo de ciertos recursos alimentarios y, al mismo tiempo, proteger a los niños de la exposición a opciones de alimentos ultraprocesados (Soltero et al., 2017).

Estudios han señalado que intervenciones que integran estrategias educativas con cambios estructurales dentro y fuera del aula pueden ser más eficaces para reducir y prevenir el sobrepeso y la obesidad infantil (Amini et al., 2015; Wang et al., 2015). Sin embargo, también destacan que muchas intervenciones carecen de seguimiento a largo plazo o no logran mejoras en indicadores antropométricos si no se modifica el entorno alimentario escolar de forma sostenida. La evidencia sugiere que la regulación de los entornos escolares, mediante la implementación de impuestos a productos no saludables y la restricción de la publicidad dirigida a menores, puede influir positivamente en los hábitos alimentarios infantiles. Estas medidas no solo reducen la exposición y el consumo de alimentos ultraprocesados, sino que también podrían generar ahorros significativos en el gasto público en salud a largo plazo (Gortmaker et al., 2015).

Es fundamental reconocer que la observación y clasificación de los entornos alimentarios deben constituir una herramienta clave para la adecuada implementación de políticas públicas en materia de alimentación y salud. Sin embargo, estas acciones deben considerar las particularidades y el contexto específico de cada entorno para evitar generalizaciones que perpetúen o incluso acentúen las desigualdades existentes. La falta de contextualización puede llevar al diseño de estrategias ineficaces o excluyentes. Por ello, un enfoque sensible a las diferencias socioculturales, económicas y territoriales es indispensable para garantizar la equidad y eficacia en las intervenciones de las políticas públicas.

Desafíos de las políticas públicas en materia de salud alimentaria infantil

Desde la década de 1980, las políticas públicas en México han enfrentado importantes desafíos en el ámbito de la salud alimentaria infantil, y a pesar de la implementación de programas de desayunos escolares, numerosos estudiantes en distintos niveles educativos no han tenido ni tienen acceso a alimentos nutritivos en las escuelas debido a la falta de un alcance universal (Figueiredo y Maciel de Paula, 2021). Uno de los principales obstáculos radica en que, al contar con autonomía, cada estado gestiona los programas alimentarios escolares de manera independiente, lo cual ha generado marcadas desigualdades regionales y ha restringido su cobertura a pocos beneficiarios, concentrados principalmente en zonas rurales con altos niveles de pobreza extrema. La ausencia de lineamientos claros a nivel nacional en cuanto a la calidad y responsabilidad operativa de estos programas ha contribuido a una débil coordinación entre los gobiernos federal, estatal y municipal. En este contexto, la Ley General de Desarrollo Social constituye un marco normativo que establece con claridad las responsabilidades institucionales de los diferentes niveles de gobierno en materia de desarrollo social, garantizando en su Artículo 6º el derecho a una alimentación nutritiva y de calidad. No obstante, la Ley no define los programas específicos a implementar, lo que deja un margen amplio para el diseño de políticas públicas concretas. Esta situación ha derivado en vacíos en la planeación y en la articulación de estrategias como los desayunos escolares, limitando la coherencia y efectividad de su aplicación en las distintas entidades federativas.

Si el objetivo es prohibir la distribución de alimentos ultraprocesados en escuelas, se requiere un plan integral y estructurado que articule eficientemente a las secretarías de Salud, Educación, Bienestar y Hacienda, ya que el éxito de las políticas alimentarias depende de la acción coordinada entre estas instituciones. Solo a través de una relación sólida y colaborativa es posible garantizar que la regulación se traduzca en entornos escolares saludables, con alternativas alimenticias adecuadas que fortalezcan la nutrición infantil y contribuyan a la equidad en salud (Figueiredo y Maciel de Paula, 2021).

Las políticas orientadas a garantizar el derecho a la información del consumidor, como el sistema de etiquetado frontal, tienen como objetivo proporcionar datos claros y accesibles sobre el contenido nutricional de los productos alimenticios, bajo la premisa de que el consumidor, al estar informado, podrá tomar decisiones más responsables y adecuadas respecto a su alimentación (Contreras-Manzano et al., 2022). Sin embargo, persisten barreras significativas para lograr una política pública verdaderamente efectiva en este ámbito. Un ejemplo de ello es que solo el 6% de la población mexicana comprende adecuadamente las Guías Diarias de Alimentación (GDA), lo cual limita considerablemente el impacto informativo de estas herramientas (Kaufer-Horwitz et al., 2018).

Además, la autorregulación de la industria alimentaria ha debilitado el alcance normativo. Aunque en 2020 se prohibió el uso de personajes animados y celebridades en empaques con sellos de advertencia, las estrategias publicitarias han migrado hacia plataformas digitales como redes sociales, videojuegos y puntos de venta, manteniendo una alta exposición infantil a productos no saludables (Contreras-Manzano et al., 2022;

Martín-Díaz et al., 2025). Este fenómeno evidencia que la sola prohibición de alimentos ultraprocesados en las escuelas no es suficiente para modificar hábitos alimentarios arraigados.

Políticas previas, como el Acuerdo Nacional por la Salud Alimentaria (ANSA), fueron planteadas como estrategias voluntarias dirigidas a instituciones escolares, sin carácter vinculante. Aunque contaron con la colaboración de la Secretaría de Salud, la Secretaría de Educación Pública y otras dependencias gubernamentales, así como con la participación de la industria alimentaria, la ausencia de mecanismos de supervisión y sanción provocó que su implementación fuera limitada. A pesar de incorporar recomendaciones similares a las de los lineamientos actuales, como la prohibición de ciertos alimentos no saludables en el entorno escolar, el ANSA no logró modificar de manera sostenida el panorama alimentario infantil (El Poder del Consumidor, 2012).

La sustitución de productos ultraprocesados por opciones saludables implica una serie de condiciones que deben cumplirse para garantizar su efectividad. No basta con restringir ciertos alimentos; es fundamental asegurar que las nuevas alternativas sean económicamente accesibles y culturalmente aceptadas por los estudiantes. Esto requiere adaptar los menús escolares hacia alternativas basadas en alimentos frescos y mínimamente procesados, lo que a su vez implica un mayor uso de alimentos frescos y una preparación adecuada. Sin embargo, en algunos contextos esto representa una limitante, ya que dichos alimentos pueden requerir refrigeración, la cual no siempre está disponible en comunidades que carecen de energía eléctrica o de los recursos económicos necesarios. Además, es imprescindible capacitar al personal encargado del manejo y distribución de alimentos, garantizando condiciones de higiene, sanidad y conservación para compensar las limitantes estructurales. Asimismo, resulta necesario establecer mecanismos de supervisión constantes que aseguren el cumplimiento sostenido de los estándares nutricionales, con el fin de mantener la viabilidad y eficacia de estas políticas en el entorno escolar (Figueiredo y Maciel de Paula, 2021).

Otras políticas y programas orientados a mejorar la salud alimentaria y el bienestar infantil han incluido iniciativas como *Movimiento y Bienestar*, implementado a mediados de la década de 2000, centrado en la promoción de la salud física y emocional a través de la actividad física escolar. Este programa involucró a la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE) y a la industria refresquera, lo cual generó críticas respecto a posibles conflictos de interés. Asimismo, en 2002 se puso en marcha el programa *PREVENIMSS*, impulsado por el entonces Instituto Mexicano del Seguro Social en coordinación con la Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación Pública, con el objetivo de fomentar la actividad física entre la población escolar. No obstante, estas campañas han sido ampliamente cuestionadas debido a la escasa calidad de la información proporcionada y la falta de indicaciones concretas sobre cómo integrar la actividad física en la vida cotidiana. Los mensajes se limitaron a recomendaciones generales, como "camina 30 minutos diarios" o "haz ejercicio cinco días a la semana", sin acompañarse de estrategias específicas, adaptaciones pedagógicas o materiales adecuados que facilitaran su implementación efectiva en el entorno escolar (Barrientos-Pérez y Flores-Huerta, 2008).

A pesar de los esfuerzos realizados, se siguen omitiendo políticas verdaderamente integrales que articulen de

manera simultánea la alimentación saludable y la actividad física dentro de los entornos escolares. La ausencia de este enfoque integral ha limitado el impacto de las intervenciones, perpetuando la fragmentación de las acciones y reduciendo su efectividad frente a los problemas de sobrepeso, obesidad y desnutrición en la población infantil. Esta omisión representa una debilidad significativa, ya que la falta de adecuación a las condiciones reales de las escuelas, comunidades y estudiantes limita su aplicabilidad y eficacia. Si estos factores no son contemplados de forma integral, existe un alto riesgo de que esta política fracase, tal como ocurrió con iniciativas anteriores. La evidencia señala que las intervenciones más exitosas en salud escolar son aquellas que abordan simultáneamente la alimentación, la actividad física y los determinantes sociales de la salud desde un enfoque contextualizado y multisectorial (Wang et al., 2015).

Conclusiones

Las estrategias y políticas públicas orientadas a mejorar la salud alimentaria en la población escolar han representado un reto complejo. La evidencia demuestra que la oferta alimentaria disponible en los entornos escolares ha influido significativamente en el incremento de la obesidad infantil. Aunque se han impulsado leyes y normativas para regular estos espacios, la falta de coordinación entre los distintos niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), así como la carencia de infraestructura adecuada en las escuelas, han dificultado la implementación de alternativas saludables que, además, sean culturalmente aceptadas por niños y adolescentes.

Para generar un cambio efectivo, se requieren acciones prácticas e integrales. Entre ellas, destacan la coordinación intersectorial, particularmente entre las secretarías de Salud y Educación, el desarrollo de campañas escolares dirigidas tanto a estudiantes como a padres de familia sobre la importancia de una alimentación saludable, y una inversión sostenida en infraestructura escolar. Esto incluye la capacitación del personal para el manejo higiénico y nutritivo de los alimentos, así como la transformación de cooperativas y cafeterías escolares para que ofrezcan opciones accesibles, equilibradas y culturalmente pertinentes.

Es importante reconocer que las prohibiciones, por sí solas, no resuelven el problema. Se requiere un enfoque estructurado y multisectorial que incluya educación alimentaria desde el hogar, apoyada por políticas públicas coherentes y sostenibles. Además, es fundamental comprender que las conductas alimentarias durante la infancia se configuran a partir de una interacción compleja entre factores ambientales, cognitivos, fisiológicos y socioculturales. La experiencia directa con los alimentos, el nivel socioeconómico, la disponibilidad de alimentos, así como los simbolismos y las tradiciones culturales, influyen de manera significativa en las decisiones alimentarias. En este sentido, entender las dinámicas alimentarias que se desarrollan en las inmediaciones escolares permite identificar tanto riesgos como oportunidades para promover hábitos saludables en estas etapas críticas del desarrollo.

El escenario actual evidencia que el acceso económico y cultural condiciona profundamente los patrones alimentarios infantiles. La amplia disponibilidad y el bajo costo de productos ultraprocesados han desplazado con frecuencia la alimentación tradicional y nutritiva, configurando una paradoja en un país con una gran diversidad como lo es México. Esta situación no solo refleja fallas estructurales en

materia de seguridad alimentaria, sino que subraya la urgencia de implementar políticas públicas integrales, sensibles al contexto social, cultural y económico, que garanticen entornos alimentarios equitativos y saludables desde la infancia.

Referencias

- Amini, M., Djazayery, A., Majdzadeh, R., Taghdisi, M., y Jazayeri, S. (2015). Effect of school-based interventions to control childhood obesity: A review of reviews. *International Journal of Preventive Medicine*, 6(1), 68. <https://doi.org/10.4103/2008-7802.162059>
- Barrientos-Pérez, M., y Flores-Huerta, S. (2008). ¿Es la obesidad un problema médico individual y social? Políticas públicas que se requieren para su prevención. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 65(6), 639-651. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-11462008000600019&script=sci_arttext
- Contreras-Manzano, A., Jáuregui, A., Vargas-Meza, J., Nieto, C., Granich-Armenta, Alemán Escobar, M. L., Olvera, A. G., Cruz-Casarrubias, C., Munguía, A., y Barquera, S. (2022). Objective understanding of front of pack warning labels among Mexican children of public elementary schools. A randomized experiment. *Nutrition Journal*, 21(47), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12937-022-00791-z>
- Cuevas-Nasu, L., Ávila Arcos, M. A., Shamah Levy, T., García Feregrino R., y Muñoz Espinoza A. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados nacionales. Estado de nutrición en niños y adolescentes. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf
- Cuevas-Nasu, L., Muñoz-Espinosa, A., Shamah-Levy, T., García-Feregrino, R., Gómez-Acosta, L. M., Ávila-Arcos, M. A., y Rivera-Dommarco, J. A. (2023). Estado de nutrición de niñas y niños menores de cinco años en México. Ensanut 2022. *Salud Pública de México*, 65, s211-s217. <https://doi.org/10.21149/14799>
- El Poder del Consumidor. (2012). *El fin del Acuerdo Nacional por la Salud Alimentaria (ANSA) y la necesidad de una ley y política integral de combate a la obesidad*. <https://elpoderdelconsumidor.org>
- Figueiredo, N., y Maciel de Paula, N. (2021). Desafíos en las políticas públicas de seguridad alimentaria en México: un estudio del programa desayunos escolares. *Estudios Sociales: Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 31(57), e211110. <https://doi.org/10.24836/es.v31i57.1110>
- Gortmaker, S. L., Long, M. W., Resch, S. C., Ward, Z. J., Cradock, A. L., Barrett, J. L., Wright, D. R., Sonneville, K. R., Giles, C. M., Carter, R. C., Moodie, M. L., Sacks, G., Swinburn, B. A., Hsiao, A., Vine, S., Barendregt, J., Vos, T., y Wang, Y. C. (2015). Cost effectiveness of childhood obesity interventions: evidence and methods for CHOICES. *American Journal of Preventive Medicine*, 49(1), 102-111. <https://doi.org/10.1016/j.ampre.2015.03.032>
- Kaufer-Horwitz, M., Tolentino-Mayo, L., Jáuregui, A., Sánchez-Bazán, K., Bourges, H., Martínez, S., Perichart, O., Rojas-Russell, M., Moreno, L., Hunot, C., Nava, E., Ríos-Cortázar, V., Palos-Lucio, G., González, L., González-de Cossío, T., Pérez, M., Borja-Aburto, V.H., González, A., Apolinario, E....y Rivera, J., Barquera, S. (2018) Sistema de etiquetado frontal de alimentos y bebidas para México: una estrategia para la toma de decisiones saludables. *Salud Pública de México*, 60(4), 479-486. <https://doi.org/10.21149/9615>
- Martín-Díaz, A.G., Aguilera-Cervantes, V.G., Housni, F.E., Rangel-Bernal, N. E., y Campos-Uscanga, Y. (2025) Mercadotecnia de alimentos en México: revisión sistemática sobre su impacto en la dieta infantil. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 24(1), 30-40. <https://doi.org/10.29105/respyn24.1-840>
- Montejo-López, R., Morales-Isidoro, A. G., Camacho-Wong, T., Quintero-Tamariz, A. A., Robledo-Villarreal, J. J., y Toledo-Domínguez, S. I. (2022). Prevalencia de malnutrición en adolescentes de Tapachula, Chiapas, México. *Ciencia Latina*, 6(6), 9558-9566. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4085
- Mundo Rosas, V., Vizuet Vega, N. I., y Martínez Domínguez, J. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados nacionales. Seguridad alimentaria. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf
- Neufeld, L. M. (2021). La desnutrición en México: una agenda inconclusa. *Salud Pública de México*, 63(3), 337-338. <https://doi.org/10.21149/12742>
- Ohri-Vachaspati, P., Acciai, F., Melnick, E. M., Lloyd, K., Martinelli, S., DeWeese, R. S., DiSantis, K. I., Tulloch, D., DeLia, D., y Yedidia, M. J. (2023). Food environments within and outside of schools play a critical role in curtailing the rise in obesity among school-aged children over time. *The Journal of Nutrition*, 153, 3565-3575. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2023.09.027>
- Oviedo-Solís, C.I., Monterrubio-Flores, E. A., Cediel, G., Denova-Gutiérrez, E., y Barquera, S. (2022). Trend of ultraprocessed product intake is associated with the double burden of malnutrition in Mexican children and adolescents. *Nutrients*, 14(20), 4347. <https://doi.org/10.3390/nu14204347>
- Secretaría de Salud y Secretaría de Educación Pública (SSA). (2024). *Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos generales a los que deberán sujetarse la preparación, la distribución y el expendio de los alimentos y bebidas preparados, procesados y a granel, así como el fomento de los estilos de vida saludables en alimentación, dentro de toda escuela del Sistema Educativo Nacional*. Diario Oficial de la Federación. https://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/26394/2/images/a_lineamientos_alimentos_preparacion_distribucion_expendio.pdf
- Secretaría de Economía (SE). (2020). Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados—Información comercial y sanitaria. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11_C/seeco11_C.htm
- Soltero, E. G., Ortiz Hernández, L., Jauregui, E., Lévesque, L., López Y Taylor, J., Barquera, S., y Lee, R. E. (2017). Characterization of the school neighborhood food environment in three Mexican cities. *Ecology of Food and Nutrition*, 56(2), 139-151. <https://doi.org/10.1080/03670244.2016.1274261>
- UNICEF. (2025, 10 septiembre). *El índice mundial de obesidad supera por primera vez al de bajo peso entre los niños y niñas en edad escolar y adolescentes*. <https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/el-%C3%ADndice-mundial-de-obesidad-supera-por-primeravez-al-de-bajo-peso-entre-los#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20entre%202020%20y,mayores%20prevalencias%20a%20nivel%20global>
- Wang, Y., Cai, L., Wu, Y., Wilson, R. F., Weston, C., Fawole, O.,

Bleich, S. N., Cheskin, L. J., Showell, N. N., Lau, B. D., Chiu, D. T., Zhang, A., y Segal, J. (2015). What childhood obesity prevention programmes work? A systematic review and meta-analysis. *Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 16(7), 547–565. <https://doi.org/10.1111/obr.12277>



**Journal of
Behavior and
Feeding**

Journal of Behavior and Feeding

Publicación periódica del Instituto de Investigaciones
en Comportamiento Alimentario y Nutrición
Avenida Enrique Arreola Silva No. 883, Colonia
Centro, C.P. 49000 Ciudad Guzmán, Jalisco, México.
Tel. +52 3415752222, ext. 46142