



<https://doi.org/10.5154/r.textual.2024.09.007>

## DOUBLE BURDEN OF CHILD MALNUTRITION IN RURAL MEXICAN TERRITORIES: THE CASE OF SCHOOL COMMUNITIES IN THE PONIENTE-CALPULALPAN REGION, TLAXCALA

## DOBLE CARGA DE LA MALNUTRICIÓN INFANTIL EN TERRITORIOS RURALES MEXICANOS: EL CASO DE LAS COMUNIDADES ESCOLARES EN LA REGIÓN PONIENTE-CALPULALPAN, TLAXCALA

<sup>10</sup> [Marisel Lemos-Figueroa](#)<sup>1\*</sup>; <sup>10</sup> [Alfonso Pérez-Sánchez](#)<sup>1</sup>; <sup>10</sup> [Venancio Cuevas-Reyes](#)<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**G**lobally, the last three decades have witnessed a speedy transformation in the agrifood sector, generating a complex malnutrition problem. This is due to the persistence of several ways of undernutrition, coupled with a fast increase in overweight and obesity among both adults and children. In Mexico, this situation constitutes a serious public health problem, which also affects the country's socioeconomic development. This study aims to analyze the problem of childhood malnutrition in a rural area of the Mexico in the state of Tlaxcala through Participatory Action Research (PAR), with the goal of contributing practical experience to counteracting the effects of malnutrition for the benefit of the studied rural school communities. The research found a double burden of childhood malnutrition as a multifactorial problem requiring a comprehensive approach. Therefore, to counteract this phenomenon among schoolchildren, agrifood strategies and actions were developed, and guidelines for redesigning public policies in this area were identified. Finally, the need for further research is evident to determine the weight of the factors generating the problem and, based on this, to design more accurate strategies and guidelines; at the same time, to go on driving social change aimed at improving the well-being of the participating communities.

**KEYWORDS:** Participatory Action Research, school feeding, public policies, agrifood strategies.

<sup>1</sup>El Colegio de Tlaxcala A. C., Av. Melchor Ocampo Núm. 28, San Pablo Apetatitlán, Tlaxcala, C.P. 90600, México.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Carretera Los Reyes-Texcoco km. 13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, C.P.56250, México.

\*Autor para correspondencia: [marisellemosf@gmail.com](mailto:marisellemosf@gmail.com)

**Please cite this article as follows (APA 7):** Lemos-Figueroa, M., Pérez-Sánchez, A., & Cuevas-Reyes, V. (2026). Double burden of child malnutrition in rural Mexican territories: the case of school communities in the Poniente-Calpulalpan region, Tlaxcala.

*Textual*, 86, e24007 doi: <https://doi.org/10.5154/r.textual.2024.09.007>

**Received:** September 25, 2024 | **Accepted:** October 31, 2025 | **Published online:** May 7, 2026

## RESUMEN

**A**nivel mundial, las tres últimas décadas han marcado una acelerada transformación agroalimentaria, generando un complejo problema de malnutrición, toda vez que, a la persistencia de las diferentes formas de desnutrición se ha sumado un rápido incremento de sobrepeso y obesidad, tanto en la población adulta como infantil. En México, esta situación constituye un grave problema de salud pública que, además, afecta el desarrollo socioeconómico del país. Este trabajo tiene como objetivo analizar el problema de malnutrición infantil en un territorio rural mexicano en el estado de Tlaxcala, a través de una Investigación Acción Participativa (IAP), con la finalidad de contribuir desde la praxis a contrarrestar los efectos de la malnutrición en beneficio de las comunidades escolares rurales estudiadas. Se encontró doble carga de malnutrición infantil como problema multifactorial que requiere un abordaje integral. Por tanto, para contrarrestar este fenómeno en los escolares se generaron estrategias y acciones agroalimentarias; y se identificaron lineamientos para el rediseño de políticas públicas en este campo. Finalmente, se evidencia la necesidad de profundizar en la investigación para determinar la ponderación de los factores generadores del problema y, a partir de ello, diseñar estrategias y lineamientos más acertados; al tiempo, continuar generando un cambio social orientado al bienestar de las comunidades participantes.

**PALABRAS CLAVE:** Investigación Acción Participativa, alimentación escolar, políticas públicas, estrategias agroalimentarias.



## INTRODUCTION

The 2023 State of Food Security and Nutrition Report indicates that in 2022, 9.8 % of the world's population (828 million people) suffered from hunger, compared to 8 % in 2019; approximately 29.3 % (2 300 million) were facing moderate or severe food insecurity; 45 million children under five were emaciated, and 149 million suffered from stunted growth and development due to chronic lack of essential nutrients in their diets (FAO et al., 2023). Meanwhile, the World Health Organization (WHO) reported in 2024 that since 1990, overweight and obesity rates have risen steadily worldwide. In 2022, 43 % of adults aged 18 and over were overweight and 16 %

## INTRODUCCIÓN

El informe del estado de la seguridad alimentaria y la nutrición 2023, señala que, en 2022 el 9.8 % de la población total mundial (828 millones de personas) padeció hambre, frente al 8 % registrado en 2019; cerca de 29.3 % (2 300 millones) se encontraba en situación de inseguridad alimentaria moderada o grave; 45 millones de niños menores de cinco años padecían emaciación y 149 millones sufrían retraso en su crecimiento y desarrollo por falta crónica de nutrientes esenciales en su dieta (FAO et al., 2023). Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2024 informa que desde 1990 a escala mundial, el sobrepeso y la obesidad se han incremen-

were obese. On the other hand, the statistics also indicated that 37 million children under the age of 5 were overweight, as were more than 390 million children and adolescents (aged 5 to 19), of whom 160 million were obese.

These figures demonstrate that, in addition to the persistent global agrifood crisis, marked by high rates of food insecurity, hunger, and malnutrition, new factors have emerged: overweight and obesity, leading to a paradoxical double burden of malnutrition (DBM), which causes hundreds of millions of illnesses and deaths worldwide. In this context, the 2014 Rome Declaration on Nutrition used the term malnutrition in all its forms for the first time, and subsequently, the second Sustainable Development Goal of the 2030 Agenda included the objective of ending this problem in both of its dimensions. However, statistics show that this problem has worsened over the past three years, due to the global repercussions of the coronavirus (COVID-19) pandemic and the war between Russia and Ukraine (Fernández et al., 2017; FAO et al., 2023).

The DBM is linked to persistent world inequalities due to its significant impact on food (in)security of the most vulnerable; Latin America and the Caribbean being the second most unequal region on the planet, Latin America faces this complex problem encompassing malnutrition, overweight, and obesity. In this regard, FAO et al. (2023) states that, in the region during 2022, 247.8 million people experienced moderate or severe food insecurity (8.3 % more in rural areas than in urban ones), 6.5 %

tado de manera sostenida. En 2022, 43 % de los adultos entre 18 años o más tenían sobrepeso y 16 % obesidad, por otro lado, las estadísticas también señalaron sobrepeso en 37 millones de niños menores de 5 años, más de 390 millones de niños y adolescentes (entre 5 y 19 años), de los cuales 160 millones presentaron obesidad.

Estas cifras evidencian que, aunado a la persistente problemática agroalimentaria global, con altos índices de inseguridad alimentaria, hambre y desnutrición, se sumaron nuevos componentes: sobrepeso y obesidad, conllevando a una paradójica doble carga de malnutrición (DCM), la cual genera cientos de millones de personas enfermas y muertes alrededor del mundo. En este contexto, en 2014 la Declaración de Roma sobre nutrición utilizó por primera vez el término malnutrición en todas sus formas y posteriormente, en las metas del segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 se consignó poner fin a este problema en ambas dimensiones. Sin embargo, las estadísticas reflejan la magnificación de esta problemática en los últimos tres años, debido a las repercusiones mundiales de la pandemia por coronavirus (COVID-19) y la guerra entre Rusia y Ucrania (Fernández et al., 2017; FAO et al., 2023).

La DCM está relacionada con la persistencia de las desigualdades en el mundo por su gran impacto en la (in)seguridad alimentaria de los más vulnerables; América Latina y el Caribe siendo la segunda región más desigual del planeta, enfrenta este complejo problema que abarca la desnutrición, sobrepeso y obesidad. En este sentido, la FAO et al. (2023) señala que, en la

of the total population suffered from hunger, overweight affected 8.6 % of children under 5 (3 % above the world average) and, 1 in 4 adults suffered from obesity. The impact of DBM contributes to the loss of millions of dollars in Latin American economies, as it constitutes a socioeconomic burden for the region, mainly in the area of health, but also in the education system and the productivity of its nations (Fernández et al., 2017; Gasparini & Cruces, 2021).

In Mexico, as a result of international historical developments and the Global Agrifood System, it was with the entry into force of the North American Free Trade Agreement (NAFTA) in the 1990s that an accelerated transformation of the agri-food structure began, as market globalization established a dominant pattern in food supply and consumption, disrupting the traditional Mexican diet and local food customs. The Consumption patterns in the country have been rapidly standardizing toward processed foods that are low in nutritional value and high in calories, sugar, fat, and sodium, all of which are highly detrimental to people's health (Fernández et al., 2017; Torres & Rojas, 2018).

"The dominant agrifood model in Mexico represents a paradigmatic case for understanding the most devastating effects that the current concentration of capital linked to food production and consumption has on the economy and health" (Andrade, 2021, p. 1). This situation affects not only urban societies, "since the predominance of monoculture agriculture geared toward industrial supply has broken down the self-consumption and regional food

región durante el año 2022, 247.8 millones de personas experimentaron inseguridad alimentaria moderada o grave (en zonas rurales 8.3 % más que en zonas urbanas), 6.5 % de la población total sufrió hambre, el sobrepeso afectó a un 8.6 % de niños menores de 5 años (3 % por encima del promedio mundial) y, 1 de cada 4 adultos padeció obesidad. El impacto de la DCM contribuye a la pérdida de miles de millones de dólares en las economías latinoamericanas, pues constituye una carga socioeconómica para la región, principalmente en el área de la salud, pero también en el sistema educativo y la productividad de sus naciones (Fernández et al., 2017; Gasparini & Cruces, 2021).

En México, producto del devenir histórico internacional y su Sistema Agroalimentario Global, fue a partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en los años 90, cuando se generó una acelerada transformación de la estructura agroalimentaria, ya que la globalización de los mercados instauró un patrón hegemónico en la oferta y consumo de alimentos quebrantando la dieta mexicana tradicional y las costumbres alimentarias locales. Los patrones de consumo en el país se han ido estandarizando rápidamente en productos industrializados de baja calidad nutricional, altos en calorías, azúcares, grasas y sodio altamente perjudiciales para la salud de las personas (Fernández et al., 2017; Torres & Rojas, 2018).

"El modelo agroalimentario dominante en México representa un caso paradigmático para entender los efectos más devastadores que la actual concentración de capitales vinculados con la producción y consumo de

supply strategies that rural populations previously relied on, making them dependent on the global food supply” (Torres & Rojas, 2018, p. 150).

This situation, along with other factors, has led to serious malnutrition problems among the Mexican population, one in five children under the age of five suffers from chronic malnutrition, micronutrient deficiencies, overweight or obesity (United Nations Children’s Fund Mexico [UNICEF], 2023). In 2022, 75.2 % of people over the age of 20 were overweight or obese (ranking second worldwide), exceeding world averages, among school-aged children (5 to 11 years) and adolescents aged 12 to 19, the prevalence of overweight was 37.3 % and 41.1 %, respectively. Overweight and obesity cause irreversible damage to the growth and development of millions of children, as well as a sustained increase in morbidity rates from chronic degenerative diseases, such as diabetes, hypertension, and certain types of cancer, among others; and an increase in these as causes of death in the population, generating a significant negative socioeconomic impact for the country (Torres & Rojas, 2018; Shamah-Levi et al., 2023).

Information on overweight and obesity for the state of Tlaxcala is scarce and outdated. According to reports from the National Health and Nutrition Survey (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [ENSANUT], 2012), overweight and obesity were a public health problem in the state, where an estimated 70.6 % of the population had a Body Mass Index (BMI)  $\geq 25 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , a very similar value to that of

alimentos produce sobre la economía y la salud” (Andrade, 2021, p.1). Esta situación no sólo afecta a las sociedades urbanas “ya que el predominio de una agricultura de monocultivo orientada al abastecimiento industrial ha quebrantado las estrategias de autoconsumo y abasto alimentario regional que antes tenían las poblaciones rurales, lo que los hace dependientes de la oferta alimentaria global” (Torres & Rojas, 2018, p. 150).

Esta situación, sumada a otros factores, ha generado graves problemas de malnutrición en la población mexicana, uno de cada cinco infantes menores de 5 años presenta desnutrición crónica, carencias en micronutrientes, sobrepeso u obesidad (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia México [UNICEF], 2023). En 2022, 75.2 % de las personas mayores de 20 años presentaron sobrepeso u obesidad (segundo lugar a nivel mundial) por encima de los promedios mundiales, en infantes en edad escolar (5 a 11 años) y en adolescentes entre 12 y 19 años la prevalencia de sobrepeso fue de 37.3 % y 41.1 %, respectivamente. El sobrepeso y la obesidad causan daños irreversibles en el crecimiento y desarrollo de millones de infantes, así como un incremento sostenido de las tasas de morbilidad por enfermedades crónico-degenerativas, como diabetes, hipertensión arterial, algunos tipos de cáncer, entre otras; y el aumento de éstas como causa de muerte en la población, generando gran impacto negativo socioeconómico para el país (Torres & Rojas, 2018; Shamah-Levi et al., 2023).

La información de sobrepeso y obesidad para el estado de Tlaxcala es escasa y desactualizada. De acuerdo con los reportes de

2006. The rate was 68.6 % for women and 72.7% for men. Obesity was more prevalent in women (32.0 %) and a BMI  $\geq 30$  kg·m<sup>-2</sup> than in men (28.3 %), while overweight was more prevalent in men (44.4 %) compared to women (36.6 %), values above the national averages (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2013).

In this context, this Participatory Action Research (PAR) study was conducted to analyze the problem of child malnutrition in a specific rural area, with the aim of contributing to a theoretical and conceptual understanding of the issue and to the identification and implementation of strategies to address it. This study aims to contribute to the development and implementation of agrifood strategies in six school communities in the Poniente-Calpulalpan Region of the State of Tlaxcala and to identify public policy guidelines that help address the problem of persistent child malnutrition in rural areas of Mexico.

## METHODOLOGY

### METHODOLOGICAL APPROACH

Participatory Action Research (PAR) is a methodological approach within the social sciences that seeks to co-construct theoretical and practical coherence, both in understanding the problem under study and in identifying transformative actions within the communities under investigation (Ander-Egg, 2003). Its origin is attributed to the theoretical and philosophical foundations of different authors; among them, John Dewey and his pragmatic philoso-

la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012) el sobrepeso y la obesidad fueron un problema de salud pública en la entidad, donde se estimó un 70.6 % en la población con un Índice de Masa Corporal (IMC)  $\geq 25$  kg·m<sup>-2</sup>, valor muy similar al de 2006. En mujeres fue de 68.6 % y en hombres 72.7 %. La obesidad fue más alta en mujeres (32.0 %) y un IMC  $\geq 30$  kg·m<sup>-2</sup> que en hombres (28.3 %), mientras que el sobrepeso en hombres fue mayor (44.4 %) en comparación con las mujeres (36.6 %), valores por encima de los promedios nacionales (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2013).

En este contexto, se realizó la presente Investigación Acción Participativa (IAP) con el fin de analizar el problema de malnutrición infantil en un territorio rural específico para contribuir a su comprensión teórico conceptual y a la búsqueda e implementación de alternativas para contrarrestarlo. Este estudio busca contribuir a la generación e implementación de estrategias agroalimentarias en seis comunidades escolares de la Región Poniente-Calpulalpan del Estado de Tlaxcala e identificar los lineamientos de política pública que contribuyan a contrarrestar el problema de malnutrición infantil persistente en zonas rurales mexicanas.

## METODOLOGÍA

### ENFOQUE METODOLÓGICO

La IAP es una corriente metodológica dentro del campo de las ciencias sociales que busca co-construir coherencia teórica y práctica,

phy (1870), which posits, “True knowledge must build a more democratic society through processes of constant action and reflection.” Also noteworthy are Kurt Lewin’s studies of social change and knowledge generation around 1940 (Zapata & Rondán, 2016).

In the 1970s, inspired by these and other sources (Marxism, Rousseau’s liberal theories of participation, Bacon’s philosophy) a group of Latin American thinkers, led by Orlando Fals Borda and Paulo Freire, articulated ideas regarding the need to integrate ethical values into scientific research and generate transformative knowledge in the Latin American context, thus giving rise to Participatory Action Research (PAR) as an emancipatory epistemological alternative to the positivist simplification of scientific knowledge, which is skewed by a Western understanding and analysis of the problems it studies, blind to local realities (Ander-Egg, 2003; Oliveira, 2015).

The constituent elements or pillars of PAR correspond to the three terms that make up its name, which are: 1) research, as a reflective, systematic and critical procedure whose purpose is to study some aspect of reality; 2) action, because the way in which research is conducted is already a mode of intervention and social change, being at the same time a source of knowledge; and 3) participation, because it emphasizes democratic values and the right of communities to be considered as active subjects who can know and transform their reality in a horizontal relationship with external researchers (Ander-Egg, 2003; Zapata & Rondán, 2016).

tanto en la comprensión del problema estudiado, como en la búsqueda de acciones transformadoras en las comunidades sujeto de investigación (Ander-Egg, 2003). Su origen se atribuye a fundamentos teóricos y filosóficos de diferentes autores; entre ellos se destaca John Dewey y su filosofía pragmática (1870) la cual plantea que “el verdadero conocimiento debe construir una sociedad más democrática a través de procesos de acción y reflexión constantes”. Asimismo, se destacan los estudios del cambio social y la generación de conocimiento de Kurt Lewin hacia 1940 (Zapata & Rondán, 2016).

En la década de 1970, inspirados en éstas y otras fuentes (el marxismo, las teorías liberales de participación de Rousseau, la filosofía de Bacon) un grupo de pensadores de América Latina, con el liderazgo de Orlando Fals Borda y Paulo Freire, articularon ideas respecto a la necesidad de integrar valores éticos a la investigación científica y generar conocimiento transformador en el contexto latinoamericano, dando origen así a la IAP como una alternativa epistemológica emancipadora frente a la simplificación positivista del conocimiento científico sesgado por una comprensión y análisis occidental de los problemas que estudia, ciegos ante las realidades locales (Ander-Egg, 2003; Oliveira, 2015).

Los elementos constitutivos o pilares de la IAP corresponden a los tres términos que componen su denominación, que son: 1) investigación, como procedimiento reflexivo, sistemático y crítico cuya finalidad es estudiar algún aspecto de la realidad; 2) la acción, porque la forma en que se investiga ya es un modo de intervención y cambio social,



Theoretical foundations of Participatory Action Research (PAR) are pluralistic in nature, drawing from diverse schools, disciplines, and locations around the world. Nonetheless, its main epistemic principles are recognized as follows: 1) situating science as a social construct and therefore subject to reinterpretation, evaluation, adjustment, and improvement; 2) dialectic between theory and practice: active intervention on a given reality -praxis- and at the same time, construction of knowledge, but without pre-established hypotheses or practices that limit the action and reflection necessary to adjust the path of social transformations, and 3) rupture of the subject and object of research relationship, positivist inheritance of the natural sciences that considered the researcher and those researched as antagonistic poles, to adopt a horizontal or symmetrical relationship of subject to subject who, from their feelings and thoughts, their norms and attitudes, build knowledge for social transformation from a collective and creative consciousness (Fals-Borda, 2009; Oliveira, 2015; Zapata & Rondán, 2016).

## AREA AND SAMPLE OF STUDY

In accordance with the objectives and methodological approach of this study, six elementary school communities were selected, located in rural areas of the Poniente-Calpulalpan Region, Tlaxcala; the municipalities were Hueyotlipan and Españita, chosen due to their high poverty rates (76.6 % and 69.4 %, respectively) and high rates of food insecurity (31.4 % and 24.1 %, respectively) (CONEVAL, 2020). The locations where the research was con-

siendo a la vez fuente de conocimiento; y 3) la participación, porque enfatiza los valores democráticos y el derecho a que las comunidades sean consideradas como sujetos activos que pueden conocer y transformar su realidad en una relación horizontal con los investigadores externos (Ander-Egg, 2003; Zapata & Rondán, 2016).

Las bases teóricas de la IAP tienen una naturaleza plural desde diversas escuelas, disciplinas y diversos lugares del mundo. No obstante, se reconocen como sus principales principios epistémicos: 1). ubicar a la ciencia como constructo social y por ende supeditada a reinterpretación, evaluación, ajuste y mejoramiento; 2) dialéctica entre la teoría y la práctica: intervención activa sobre una realidad determinada -praxis- y al tiempo, construcción de conocimiento, pero sin hipótesis ni prácticas preestablecidas que limiten la acción y la reflexión necesarias para ajustar el camino de las transformaciones sociales, y 3) ruptura de la relación sujeto y objeto de investigación, herencia positivista de las ciencias naturales que consideraban al investigador y a los investigados como polos antagónicos, para adoptar una relación horizontal o simétrica de sujeto a sujeto que, a partir de sus sentipensares, sus normas y actitudes construyen conocimientos para la transformación social desde una conciencia colectiva y creativa (Fals-Borda, 2009; Oliveira, 2015; Zapata & Rondán, 2016).

## ÁREA Y MUESTRA DE ESTUDIO

De acuerdo con los objetivos y el enfoque metodológico de este estudio, se seleccionaron seis comunidades escolares de educación primaria, ubicadas en territorios



ducted were San Miguel El Piñón, Álvaro Obregón, and San Francisco Mitepec in the municipality of Españita, and San Antonio Techalote, San Diego Recoba, and Adolfo López Mateos in the municipality of Hueyotlipan. In total, 425 school-aged children (ages 6 to 11), 250 families, 22 teachers and professionals from different disciplines (medicine, nutrition, psychology and agronomy) attached to different institutions such as: the Educational Services Unit of the State of Tlaxcala (Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala, USET), the State System for the Integral Development of the Family (Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia, SEDIF), the State System for the Integral Protection of Girls, Boys and Adolescents (Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes, SIPINNA) and the Recoba Medical Center in the municipality of Hueyotlipan; as well as postgraduate students in Regional Development from El Colegio de Tlaxcala.

## INVESTIGATIVE PROCESS

Qualitative and quantitative methods were used in the research. The techniques used were: (1) documentary research: collection and analysis of secondary information, and (2) fieldwork: site visits, participant observation, individual and group interviews, community workshops, and field schools. The object of study: child malnutrition in school-aged children was identified by a research team and presented to the six school communities studied; establishing cooperative relationships from the outset that made it possible to integrate community knowledge with the researchers' ex-

rurales de la Región Poniente-Calpulalpan, Tlaxcala; los municipios fueron Hueyotlipan y Españita, estos municipios fueron seleccionados debido al alto porcentaje de pobreza que tiene la población (76.6 % y 69.4 % respectivamente), además de su alto porcentaje de población con carencia de acceso a la alimentación (31.4 % y 24.1 % respectivamente) (CONEVAL, 2020). Las localidades en las que se desarrolló la investigación fueron: San Miguel El Piñón, Álvaro Obregón y San Francisco Mitepec en el municipio de Españita y San Antonio Techalote, San Diego Recoba y Adolfo López Mateos pertenecientes al municipio de Hueyotlipan. En total se contó con la participación de 425 infantes en edad escolar (6 a 11 años), 250 familias, 22 maestros y profesionales de diferentes disciplinas (medicina, nutrición, psicología y agronomía) adscritos a diferentes instituciones como: la Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala (USET), el Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia (SEDIF), el Sistema Estatal de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (SIPINNA) y el Centro Médico Recoba en el municipio de Hueyotlipan; así como, estudiantes del posgrado en Desarrollo Regional de El Colegio de Tlaxcala.

## PROCESO INVESTIGATIVO

En la investigación se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos. Las técnicas utilizadas fueron: (1) investigación documental: recopilación y análisis de información secundaria, y (2) trabajo de campo: recorridos, observación participante, entrevistas individuales y grupales, talleres comunitarios y escuelas de campo. El objeto de es-

pertise. The research began with a Participatory Rural Diagnosis (DRP by its Spanish abbreviation) in each school community (students, teachers, and parents) with the aim to understand the agrifood situation (operation of school cafeterias, school gardens, family nutrition, existing agrifood knowledge, etc.). With the gathered information, two work strategies were defined: 1) strengthening school gardens in four of the six communities and 2) processes of strengthening and co-creation of agrifood capacities.

In each community, theoretical-practical workshops for the exchange of knowledge and skills -Field Schools- were held periodically with the objective of improving school gardens so that they would be learning spaces for the production of food for self-consumption and medicinal plants with an agroecological approach. Each school grade was responsible for the establishment and/or improvement of a module in the garden (vegetables, fruit trees, medicinal plants, nopal among others). Thus, the students with the support of teachers and parents carried out all the activities in the gardens (soil preparation, installation of the drip irrigation system, fertilizing, sowing, transplanting, watering, weeding, harvesting, etc.).

As a second strategy, a process was established to strengthen agrifood capacities in the six communities through workshops focused on knowledge exchange and co-creation with students, teachers, and parents. The following topics were addressed: 1) Child malnutrition in rural areas of Mexico: causes and consequences.

tudio: malnutrición infantil en edad escolar fue identificado por un equipo de investigación que se puso a consideración en las seis comunidades escolares estudiadas, estableciendo desde el inicio relaciones de cooperación que permitieron articular los saberes comunitarios con los conocimientos de los investigadores. Se inició con un Diagnóstico Rural Participativo (DRP) en cada comunidad escolar (estudiantes, maestros, padres y madres de familia) con el objetivo de comprender la situación agroalimentaria (funcionamiento de comedores, huertos escolares, alimentación familiar, conocimientos agroalimentarios existentes, etc.). Con la información recabada, se definieron dos estrategias de trabajo: 1) fortalecimiento de huertos escolares en cuatro de las seis comunidades y 2) procesos de fortalecimiento y co-creación de capacidades agroalimentarias.

En cada comunidad se realizaron periódicamente talleres teórico-prácticos de intercambio de conocimientos y saberes -Escuelas de Campo- con el propósito de mejorar los huertos escolares para que fueran espacios de aprendizaje para la producción de alimentos de autoconsumo y plantas medicinales con enfoque agroecológico, cada grado escolar se hizo responsable del establecimiento y/o mejoramiento de un módulo en el huerto (hortalizas, frutales, plantas medicinales, nopal entre otros) fue así como los estudiantes con apoyo de maestros, padres y madres de familia, realizaron todas las actividades en los huertos (preparación del terreno, instalación del sistema de riego por goteo, abonado, siembra, trasplante, riego, deshierbe, cosecha, etc.).

2) The Plate of Good Eating and the Jar of Good Drinking. 3) Healthy and nutritious school lunches. 4) Understanding front of package labeling on food and beverages, and 5) The agroecological approach in the school garden. Given that the PAR operates through recurring cycles, the process was carried out as follows: planning and implementation of coordinated actions, observation of the resulting effects, and collective reflection to determine follow-up actions.

### ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL STATUS OF SCHOOL-AGED CHILDREN

With the support of a nutritionist, the nutritional status of the children in the six participating schools was determined in an exploratory manner. The hemoglobin (HbA1c) test and anthropometric data of weight and height were taken from 378 children (88.9 %) out of a total of 425, of which 217 were female and 208 male, this exploration assessed whether weight was in accordance with age and gender or if there was any alteration, either due to deficiency (malnutrition, underweight) or excess (overweight or obesity); the presence or absence of anemia was also identified between October 2023 and March 2024.

The HbA1c measures hemoglobin levels in the blood (the protein in red blood cells that carries oxygen from the lungs to the rest of the body) and is generally used to detect anemia (a low red blood cell count). To collect data for this variable, a HemoCue portable photometer and microcuvettes with dry reagent were used, starting with a small capillary blood sample from each

Como segunda estrategia, se concertó el proceso de fortalecimiento de capacidades agroalimentarias en las seis comunidades, a través de talleres de intercambio de saberes y co-creación de conocimientos con estudiantes, maestros, padres y madres de familia. Se desarrollaron las siguientes temáticas: 1) Malnutrición infantil en zonas rurales de México: causas y consecuencias. 2) El Plato del Bien Comer y la Jarra del Buen Beber. 3) Loncheras escolares saludables y nutritivas. 4) Comprendiendo el etiquetado frontal de alimentos y bebidas y, 5) El enfoque agroecológico en el huerto escolar. Tomando en cuenta que la IAP funciona a través de ciclos recurrentes, el proceso se realizó de la siguiente manera: planificación e implementación de acciones concertadas, observación de los efectos generados y reflexión colectiva para determinar las acciones de continuidad.

### ESTIMACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE NIÑOS Y NIÑAS ESCOLARES

Con el apoyo de una nutrióloga se determinó de forma exploratoria el estado nutricional de los menores en las seis escuelas participantes, se realizó la prueba de hemoglobina (HbA1c) y toma de datos antropométricos de peso y talla a 378 menores (88.9 %) de un total de 425, de los cuales 217 fueron mujeres y 208 varones, con esta exploración se identificó si el peso se encontraba de acuerdo a la edad y sexo o si presentaban alguna alteración, ya sea por déficit (desnutrición, bajo peso) o por exceso (sobrepeso u obesidad); también se identificó la presencia o ausencia de anemia, el estudio se realizó entre octubre 2023 y marzo 2024.

infant. The normal reference range for hemoglobin in children aged between 6 and 12 is 11.5 to 15.5 g·dL<sup>-1</sup> (Neufeld et al., 2002).

The nutritional status of the children was assessed according to NOM-008-SSA3-2017, which establishes the following guidelines for age groups from 5 to 19: Body Mass Index (BMI) based on WHO reference tables, the weight (kg) (using a digital body weight scale) and height (m) (using an anthropometric tape measure) of all children were recorded. The BMI of each child was then calculated using the following formula:

$$IMC = \frac{Weight (kg)}{Height(m)^2}$$

Subsequently, in accordance with the WHO reference tables, a percentile system based on age and gender was used for interpreting BMI in infants (growing girls and boys), instead of fixed ranges as used for adults. The following categories were defined: underweight (percentile < 5), healthy weight (percentile 5 to 84), overweight (percentile 85 to 94), and obesity (percentile ≥ 95) (WHO, 2024). Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software, performing descriptive analyses (means and percentage frequencies) and generating tables and graphs for visualizing the results (Pérez, 2004).

Finally, the documentary and empirical analysis of the research objective was integrated, highlighting the multifactorial identification of the causes of childhood malnutrition in the participating rural areas. This information was subsequently

La HbA1c, mide los niveles de hemoglobina en la sangre (proteína de los glóbulos rojos que lleva oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo) y se usa generalmente para detectar anemia (nivel bajo de glóbulos rojos en el cuerpo); para recabar los datos de esta variable, se utilizó el equipo fotómetro portátil marca HemoCue y microcubetas con reactivo seco a partir de una pequeña muestra de sangre capilar de cada infante. El valor normal de referencia de hemoglobina para niños entre 6 y 12 años de edad es de 11.5 a 15.5 g·dL<sup>-1</sup> (Neufeld et al., 2002).

La exploración del estado nutricional de los infantes se realizó de acuerdo con lo indicado por la NOM-008-SSA3-2017, que establece para grupos etarios de 5 a 19 años, otro indicador antropométrico fue el Índice de Masa Corporal (IMC) con base en las tablas de referencia de la OMS, para esto, se registró: el peso (kg) (con báscula digital de peso corporal) y la talla o estatura (m) (con cinta antropométrica) de todos los menores. Con estas medidas se calculó el IMC de cada uno con la siguiente fórmula:

$$BMI = \frac{Peso (kg)}{Altura (m)^2}$$

Posteriormente, de acuerdo con lo establecido en las tablas de referencia de la OMS, para la interpretación del IMC en infantes (mujeres y varones en crecimiento), se utilizó un sistema de percentiles con base en la edad y el sexo, en lugar de rangos fijos como se realiza para adultos, se definieron las siguientes categorías: bajo peso (percentil < 5), peso saludable (percentil 5 a 84), sobrepeso (percentil 85 a 94) y obesidad (percentil ≥ 95) (OMS, 2024).

shared and validated within school communities. Based on the information gathered, agrifood strategies were developed, along with the identification of public policy guidelines to help address this problem.

## RESULTS AND ANALYSIS

### AGRIFOOD SITUATION OF SCHOOL COMMUNITIES

The agrifood situation of school communities was analyzed in two complementary areas: the school and the family environment. In this regard, during the research conducted between March 2023 and May 2024, secondary data was collected, and interviews and community workshops were carried out focusing on the production, availability, access, and consumption of food both inside and outside schools.

#### IN THE SCHOOL ENVIRONMENT

It was found that children's meals during the school day come from lunchboxes brought from home, the school cafeteria, School Breakfast Program by the National System for the Integral Development of the Family (Programa de Desayunos Escolares del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, [SNDIF by its acronym in Spanish]) and/or food purchased at the school store. The results for the schools studied were as follows: two schools did not have a cafeteria service, so the children brought their own food from home, It should be noted that these schools had a store and offered cold school breakfasts; two other schools had a cafeteria service, but not all children used it, it was estimat-

Los datos se analizaron con el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) realizando análisis descriptivos (medias y frecuencias porcentuales), generando cuadros y gráficos para la visualización de resultados (Pérez, 2004).

Finalmente, se integró el análisis documental y empírico del objetivo de investigación del cual resalta la identificación multifactorial de las causas de la malnutrición infantil en los territorios rurales participantes y que posteriormente se socializó y validó en las comunidades escolares. Con la información obtenida, se generaron estrategias agroalimentarias y la identificación de algunos lineamientos de política pública que ayuden a contrarrestar esta problemática.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### SITUACIÓN AGROALIMENTARIA DE LAS COMUNIDADES ESCOLARES

La situación agroalimentaria de las comunidades escolares se analizó en dos ámbitos complementarios: el entorno escolar y el entorno familiar. En este sentido, durante de la investigación realizada entre marzo de 2023 y mayo de 2024, se recabó información secundaria, se realizaron entrevistas y talleres comunitarios centrados en la producción, disponibilidad, acceso y consumo de alimentos dentro y fuera de las escuelas.

#### EN EL ENTORNO ESCOLAR

Se encontró que la alimentación de los niños durante la jornada escolar proviene de la lonchera que traen de casa (alimentos que provienen de casa), del comedor esco-

ed that 25 % brought lunches. Finally, two more schools had a cafeteria, and all children used this service, so none brought lunches. One of these last two schools had a school store, and the other did not. It was found that the schools with a cafeteria service operated using food provided by the SNDIF (hot school breakfasts) and additional contribution from parents.

All four cafeterias visited served a hot breakfast based on the “Plato del Bien Comer” (Healthy Eating Plate), so the menus were considered to have good nutritional quality. However, some issues observed that reduced the quality of the food consumed by the children included: the addition of sugars and food coloring to vegetables and fruits; fruit drinks or tea with large amounts of sweetener; preparation methods using large amounts of cooking oil (frying); and unlimited consumption of tortillas, bread, sauces, cream, and other products. Although the purpose of the Hot School Breakfast Program is “to contribute to the access to safe and nutritious food for the school population, through the delivery of rations designed based on Nutritional Quality Criteria, accompanied by actions of food guidance, quality assurance and food production” (Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia [SNDIF], 2020, par. 3), no evidence was obtained that any food guidance was provided to the mothers who were in charge of preparing the food for the cafeterias, which could justify the deficiencies found.

Regarding food brought from home (lunches), it was found that in approximately 75 % of cases, ultra-processed prod-

lar, del Programa de Desayunos Escolares del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF) y/o de lo que adquieren en la tienda escolar. En este sentido, los resultados en las escuelas estudiadas fueron: dos escuelas no tuvieron servicio de comedor escolar, por lo tanto, los menores llevaron sus alimentos de casa, cabe señalar que estas escuelas contaban con una tienda y desayunos escolares modalidad fría; dos escuelas más tuvieron servicio de comedor escolar, pero, no todos los menores lo utilizaron, se estimó que el 25% llevaron lonchera. Finalmente, dos escuelas más tuvieron comedor escolar y todos los menores utilizaron este servicio así que, ninguno llevó lonchera, estas dos últimas escuelas una sí tenía tienda escolar y la otra no. Se encontró que, las escuelas que tuvieron servicio de comedor escolar funcionaban con los alimentos que proporcionó el SNDIF (desayunos escolares modalidad caliente) y una aportación adicional que realizan los padres de familia.

En los cuatro comedores encontrados, se ofreció un desayuno caliente con base en el Plato del Bien Comer, así que se consideró que los menús tuvieron una buena calidad nutricional. Sin embargo, algunos aspectos que se observaron y que restaron calidad a los alimentos que consumieron los infantes fueron: la adición de azúcares con colorantes a verduras y frutas, bebidas con fruta o té con gran cantidad de endulzante, formas de preparación donde se utiliza gran cantidad de aceite comestible (frituras), consumo a voluntad de tortilla, pan, salsas, crema, entre otros productos. Si bien, el propósito del Programa de Desayunos Escolares Calientes es “contribuir al acceso a alimentos

ucts predominated, such as soft drinks, flavored milk, pastries, and fried foods, among others. In this context, the mothers surveyed stated that these products are more readily available in their area and less expensive; this is why some choose them due to limited time to prepare food at home. To a lesser extent (approximately 25 %), fruit, yogurt, homemade cake, fruit water, and other prepared foods considered to have better nutritional quality were found. This situation was similar in the five school stores also run by parents, where a wide variety of sugary drinks, sweets, fried foods, snacks, and/or pastries were found, —products considered harmful to children’s nutrition and health—. It was also observed that these products were sold outside after school hours; while the supply of healthy foods such as fruits, vegetables, whole grains, seeds and others was scarce or nonexistent.

It is worth mentioning that despite the legislation that has existed in Mexico since 2014 following the reform of the Ley General de Educación, which prohibits the sale of “junk food” in schools, according to the report “My Healthy School,” conducted by Poder del Consumidor in collaboration with the Network for Children’s Rights in Mexico (REDIM by its Spanish abbreviation) in 2022, 98 % of a sample of 15,000 schools were found to be selling ultra-processed products.

This research found that none of the six schools had a permanent supply of potable water for consumption, approximately 60 % of the children brought their own water from home, but the remaining per-

inocuos y nutritivos de la población escolar, mediante la entrega de raciones diseñadas con base en Criterios de Calidad Nutricional, acompañados de acciones de orientación alimentaria, aseguramiento de la calidad y producción de alimentos” (Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia [SNDIF], 2020, párr. 3), no se obtuvo evidencia de que se haya brindado alguna orientación alimentaria a las madres que se encargaban de la elaboración de los alimentos para los comedores, lo cual podría justificar las deficiencias encontradas.

En relación con los alimentos que provienen de casa (loncheras), se encontró que en 75 % de los casos aproximadamente, predominaron productos ultraprocesados como: refrescos, leche saborizada, pastelería, frituras, entre otros; al respecto, las madres de familia encuestadas manifestaron que estos productos tienen una mayor disponibilidad en su localidad y tienen un menor costo, es por ello, que algunas optan por estos productos debido a la limitación de tiempo que tienen para preparar alimentos en casa. En menor proporción (25 % aproximadamente) se encontró, fruta, yogurt, torta casera, agua con fruta y otros alimentos preparados considerados con mejor calidad nutricional. Esta situación fue similar en las cinco tiendas escolares que también estuvieron a cargo de los padres de familia, ya que, se encontró una amplia oferta de bebidas azucaradas, dulces, frituras, botanas y/o pastelería, —productos que son considerados perjudiciales para la nutrición y la salud de los menores—, también se observó que, existe la venta externa a la hora en que finaliza la jornada escolar; mientras que la oferta de alimentos saludables como fru-



centage did not drink water or consumed very little during the school day. Therefore, in this sense, consumption was considered low compared to the nutritional recommendation of the Secretaría de Salud, which is 6 to 8 glasses of plain water per person per day. Furthermore, physical education was limited to two hours per week and grade in all the schools. It was found that none of them had a full time teacher in this area and only two of them offered other physical activities such as active breaks between classes. In addition, an increase in sedentary behavior among the children was also evident, associated with the availability of electronic devices (television, cell phones, tablets, etc.) and internet access; coupled with a lack of knowledge about food and nutrition in the schools; this suggests that these factors and others associated with family lifestyle increase the risks of malnutrition and health problems.

With respect to the four school gardens, it was found that each had a very small area designated for this purpose (an average of 70 m<sup>2</sup>), and they suffered from technical and pedagogical shortcomings as well as a shortage of supplies, which resulted in low food production, as only a few vegetables and/or medicinal plants were grown. It was found that only one of the schools managed the garden with an agroecological approach, so it had a greater diversity of fruit and ornamental species. Based on the results of this research, the area allocated to the gardens was increased (to approximately 100 m<sup>2</sup>) with the aim of obtaining a greater diversity of healthy and nutritious foods such as: fava beans, nopales, squash, cucumber, cilantro, spinach, rad-

tas, verduras, cereales integrales, semillas y otros fue escasa o nula.

Cabe subrayar que a pesar de la legislación existente en México desde el año 2014 con la reforma a la Ley General de Educación que prohíbe la venta de productos “chatarra” en las escuelas, de acuerdo con el informe “Mi escuela saludable”, realizado por el Poder del Consumidor junto con la Red por los Derechos de la Infancia en México (REDIM) en el año 2022, reportan que en una muestra de 15 mil escuelas se encontró la venta de productos ultra-procesados en el 98 % de éstas.

En esta investigación se encontró que ninguna de las seis escuelas cuenta con agua potable de manera permanente para consumo, aproximadamente el 60 % de los menores la llevaron de su casa, pero el porcentaje restante de niños no consumió o consumió muy poca agua durante la jornada escolar, por tanto, en este sentido, se consideró que el consumo es bajo en comparación con la recomendación nutricional de la Secretaría de Salud, que es de 6 a 8 vasos diarios de agua simple por persona. Por otro lado, la educación física estaba limitada a dos horas semanales por grado en todas las escuelas, se encontró que no tenían profesor de tiempo completo en esta área y solo en dos de ellas se realizaban otras actividades físicas como por ejemplo pausas activas entre las horas de clase. Además, también se evidenció un incremento en el sedentarismo de los menores, asociado a la disponibilidad de equipos electrónicos (televisor, celular, tableta, etc.) y acceso a internet; aunado al desconocimiento en alimentación y nutrición en las escuelas; lo que sugiere que estos

ish, onion, tomato, lettuce, and medicinal plants, these products were intended for self-consumption in school cafeterias. Another result was that, through the Escuelas del Campo program, technical knowledge regarding agroecological food production for self-consumption was developed and strengthened.

## IN THE FAMILY ENVIRONMENT

The analysis of the agrifood situation within the family environment focused on the production and purchase of food for consumption. Within the six school communities, 250 families were studied; the majority were nuclear families, and approximately 20 % were single parent, that is, families with only one parent. Each family consisted of an average of 4-5 people and the mother was generally responsible for providing food for the family. Nearly 60 % of the parents worked in other municipalities, other states within the country, or abroad; due to this and other factors, income levels varied considerably among families.

In recent decades, agricultural production has decreased significantly in the study area, due to the fragmentation of farmland, the scarcity of rainwater, the effects of climate change, the lack of government support, the sustained increase in the prices of agricultural inputs and imports of food products with which they cannot compete in the market.

Nonetheless, 105 families (42 %) of the total number surveyed reported engaging in some way of food production. In the three smallest communities (San Miguel El

factores y otros asociados al estilo de vida familiar, incrementan los riesgos de malnutrición y problemas de salud.

Respecto a los cuatro huertos escolares se encontró que cada uno tenía un área muy pequeña destinada para este fin (en promedio 70 m<sup>2</sup>), mismos que tuvieron déficit técnico-pedagógico y escasez de insumos, lo que resultó en una baja producción de alimentos, ya que solo se cultivaron algunas hortalizas y/o plantas medicinales. Se encontró que sólo una de las escuelas manejaba el huerto con enfoque agroecológico así que, este tuvo mayor diversidad de especies frutales y ornamentales. Derivado de los resultados de esta investigación, se logró incrementar el área destinada a los huertos (100 m<sup>2</sup> aproximadamente) con el objetivo de obtener una mayor diversidad de alimentos sanos y nutritivos tales como: habas, nopales, calabaza, pepino, cilantro, espinacas, rábano, cebolla, jitomate, lechuga y plantas medicinales, estos productos fueron destinados para el autoconsumo en los comedores escolares. Otro de los resultados obtenidos fue que a través de Escuelas del Campo se desarrollaron y fortalecieron conocimientos técnicos en la producción agroecológica de alimentos para autoconsumo.

## EN EL ENTORNO FAMILIAR

El análisis de la situación agroalimentaria en el entorno familiar se centró en la producción y compra de alimentos para consumo. Dentro de las seis comunidades escolares se estudiaron 250 familias, la mayoría fueron nucleares y aproximadamente 20 % fueron monoparentales, es decir, familias en las que hay un solo progenitor. Cada

Piñón, Álvaro Obregón, and San Antonio Techalote) the produce was intended for family consumption (although it was not enough), and on occasion, surplus produce was sold locally. Regarding agriculture, approximately 70 % of these families had small gardens with annual crops due to the short rainy season; mainly planting corn, squash, beans, nopal, fava beans, barley, wheat, some vegetables (cilantro, onion, lettuce, and others), certain fruit trees (apple, pear, peach), and/or medicinal plants (lemon tea, epazote, mint). Regarding livestock, only 20 % raised some species such as backyard poultry (laying hens and chickens), pigs, and sheep. Some producers were part of the Sembrando Vida Program of Secretaría de Bienestar, a program that reached more producers in the three largest localities (Adolfo López Mateos, San Diego Recoba, and San Francisco Mitepec), resulting in greater and more consistent production of beans, nopal, and corn for self-consumption and the sale of surplus.

The above suggests that, in the six communities, the availability of locally produced food is very low compared to the demand, and therefore, the family diet depends mainly on purchased food. "There is a greater prevalence of purchasing food from rural areas than is commonly known. The diet has shifted mainly from home-grown food to products purchased in markets" (FAO et al., 2023). In this sense, the factors that determine the quantity, quality, and variety of food products purchased are directly related to local supply, price, family income, and consumption preferences.

familia estuvo integrada por 4-5 personas en promedio, y generalmente fue la madre quien se encargaba de la alimentación familiar. Cerca del 60 % de los padres de familia trabajaba en otros municipios o en otros estados del país o en el exterior; debido a esto y a otros factores, los ingresos económicos eran muy variables entre familias.

En las últimas décadas, la producción agropecuaria se ha reducido significativamente en el área de estudio, debido a la fragmentación de terrenos de cultivo, la escasez de agua de lluvia, los efectos del cambio climático, el escaso apoyo gubernamental, el incremento sostenido de los precios de los agro insumos e importaciones de productos alimentarios con los que no pueden competir en el mercado.

No obstante, 105 familias (42 %) del total de las encuestadas manifestó tener algún tipo de producción de alimentos. En las tres localidades más pequeñas (San Miguel El Piñón, Álvaro Obregón y San Antonio Techalote) la producción fue destinada al autoconsumo familiar (aunque no fue suficiente), y en ocasiones existió la venta local de excedentes. En la cuestión agrícola aproximadamente el 70% de estas familias tuvo pequeños huertos con siembras anuales debido al reducido temporal de lluvias; con siembra principalmente de maíz, calabaza, frijol, nopal, haba, cebada, trigo, algunas hortalizas (cilantro, cebolla, lechuga y otras), ciertos frutales (manzana, pera, durazno) y/o plantas medicinales (té de limón, epazote, hierbabuena). Respecto al área pecuaria, solo el 20 % contaba con algunas especies como aves de traspatio (gallinas ponedoras

Rapid urbanization, combined with other factors, has revealed structural changes in the local food supply in the study area. As a result, there has been a rapid increase in the availability of ultra-processed products of very low nutritional quality, as some multinational corporations such as Coca-Cola® and Grupo Bimbo® have taken over rural areas with large quantities of these products; furthermore, they have launched deceptive, multi-million dollar advertising campaigns that promote their consumption, thus disrupting local dietary patterns. In addition, due to international trends, the price of traditional, healthy foods such as corn, eggs, beans, fruits, vegetables, tortilla, and others has experienced significant cyclical increases, this, coupled with the low incomes prevalent in these communities, limits access to an adequate food basket to meet family nutritional needs, leading to malnutrition problems (Lemos-Figueroa et al., 2018).

Regarding income, nearly 80 % of families reported not having enough resources to cover their basic expenses, including food. This aligns with the 2022 Tlaxcala Poverty and Evaluation Report, which indicates that between 2018 and 2020 in the state of Tlaxcala, the lack of access to nutritious and quality food increased by 10.6 %, rising from 24.3 % to 34.9 % (CONEVAL, 2022). However, approximately 20 % of the families studied reported higher incomes from remittances, paradoxically; many of these families choose to purchase ultra-processed products, even wholesale from delivery trucks, which are consumed in large quantities at family and community events.

y pollos) cerdos y borregos. Algunos productores formaban parte del Programa Sembrando Vida de la Secretaría de Bienestar, programa que llegó a más productores de las tres localidades más grandes (Adolfo López Mateos, San Diego Recoba y San Francisco Mitepec), lo cual redundó en una mayor y más constante producción de frijol, nopal y maíz para autoconsumo y ventas de excedentes.

Lo anterior sugiere que, en las seis comunidades la disponibilidad de alimentos que proviene de la producción local es muy baja en comparación con la demanda de los mismos y por lo tanto, la dieta familiar depende principalmente de la compra de alimentos. “Existe la difusión para la adquisición de alimentos que provienen de las zonas rurales, en mayor medida de lo que comúnmente se conoce. La dieta ha pasado principalmente de alimentos de producción propia a productos adquiridos en los mercados” (FAO et al., 2023). En este sentido, los factores que determinan la cantidad, calidad y variedad de productos alimentarios que se compran están directamente relacionados con la oferta local, el precio, los ingresos económicos familiares y las preferencias de consumo.

La rápida urbanización, combinada con otros factores, evidenció que existen cambios estructurales en la oferta local de alimentos en el área de estudio. De esta manera, se ha incrementado de forma acelerada la oferta de productos ultraprocesados de muy baja calidad nutricional, ya que algunas corporaciones multinacionales como Coca-Cola® y Grupo Bimbo® han invadido los territorios rurales con gran cantidad de

This occurs despite the fact that most mothers have middle or high school level of education, from which it can be inferred that there is a lack of specific knowledge about healthy eating.

## NUTRITIONAL STATUS OF SCHOOLCHILDREN

The hemoglobin test results for all infants evaluated fell within the normal reference range (between 11.5 and 15.5 g·dL<sup>-1</sup> for children aged 6 to 12 years) therefore, the presence of anemia was ruled out. The results of the nutritional status assessment of the infants allowed for a broad analysis; however, only the most relevant results to this study are reported. In addition to the fact that no similar studies were found in the state of Tlaxcala that would allow for comparative analysis of results, the findings were compared with those of the ENSA-NUT Continua 2023 survey conducted by the National Institute of Public Health (Instituto Nacional de Salud Pública, [INSP by its Spanish acronym]) in collaboration with the Secretaría de Salud Federal (Shamah-Levi et al., 2024).

In this sense, a double burden of malnutrition (DBM) was found in all six schools, this might be due to the coexistence of global undernutrition (low weight for age) with overweight and obesity. Of all the infants evaluated, the prevalence of low weight was 5.8%, while the combined prevalence of overweight and obesity was 24.8 %, therefore, the analysis focused on the latter variable. Overweight is a condition characterized by the excessive accu-

estos productos; además de lanzar al público campañas publicitarias millonarias engañosas que fomentan su consumo lo cual, ha transgredido los patrones alimentarios locales. Aunado a ello y producto del devenir internacional, el precio de alimentos tradicionales saludables como maíz, huevo, frijol, frutas, verduras, tortilla y otros han sufrido incrementos cíclicos significativos, lo cual debido a los bajos ingresos económicos predominantes en estas comunidades, limita el acceso a una canasta alimentaria adecuada a las necesidades nutricionales familiares generando así problemas de malnutrición (Lemos-Figueroa et al., 2018).

Respecto a los ingresos económicos, cerca del 80 % de las familias manifestó no contar con recursos económicos suficientes para cubrir sus gastos mínimos, inclusive para su alimentación, lo anterior coincide con el Informe de Pobreza y Evaluación 2022 Tlaxcala, que plantea que, entre 2018 y 2020 en el estado de Tlaxcala, la carencia por acceso a la alimentación nutritiva y de calidad se elevó en 10.6 %, al pasar de 24.3 % al 34.9 % (CONEVAL, 2022). Sin embargo, cerca del 20 % de las familias estudiadas manifestó tener ingresos económicos mayores por concepto de remesas, no obstante, resulta paradójico que muchas de estas familias optan por comprar productos ultraprocesados, incluso al mayoreo en los carros distribuidores, siendo éstas de consumo masivo en eventos familiares y comunitarios. Esto sucede a pesar de que la mayor parte de madres de familia tienen un nivel educativo de secundaria o bachillerato, de donde se infiere la escasez de conocimientos específicos en alimentación saludable.

mulation of fat in the body and obesity is a chronic disease determined by an excessive accumulation of fat above the expected value for the child's height, weight, and gender. These childhood malnutrition problems affect the growth, psychomotor, and psychosocial development of the affected children, while also increasing their risk of catching a variety of diseases, which harm their quality of life (UNICEF, 2023; OMS, 2024).

Table 1 presents, by school: the sample size (n) and the percentage frequencies by nutritional status categories of the assessed infants, broken down by gender (boys and girls), along with the corresponding total for each category. A comparison of these results revealed that in four of the evaluated schools (EP-1, EP-4, EP-5, and EP-6), girls had a higher percentage of healthy weight (39.8 %, 40.0 %, 36.4 %, and 40.4 %, respectively), whereas, regarding the prevalence of obesity, it was found that in five schools (EP-1, EP-2, EP-3, EP-4, and EP-6), boys had a higher percentage (10.2 %, 8.2 %, 8.6 %, 2.2 %, and 16.0 %, respectively), and in EP-5, this prevalence was higher among girls. Regarding overweight, it was found that in schools EP-1, EP-2, and EP-4 it was higher in girls, in EP-6 it was equal for both genders, and in schools EP-3 and EP-5 it was higher in boys. In this sense, the percentage frequencies found in the six schools were: overweight in infants was 10.3 % (4.8 % in boys and 5.5 % in girls) and obesity was 14.5 % (10.3 % in boys and 4.2 % in girls).

In contrast to the results of the ENSANUT Continua 2023, it was found that in rural areas, the prevalence of overweight

## ESTADO NUTRICIONAL DE NIÑOS Y NIÑAS ESCOLARES

El resultado de la Prueba de Hemoglobina en el total de infantes evaluados estuvo dentro del rango normal de referencia (entre 11.5 y 15.5 g·dL<sup>-1</sup> para niños entre 6 y 12 años de edad) por tanto, se descartó la presencia de anemia. Los resultados de la exploración del estado nutricional de los infantes permitieron un amplio análisis, sin embargo, solo se reportan los resultados de mayor relevancia para esta investigación. Además de que no se encontraron investigaciones similares en el Estado de Tlaxcala, que permitieran análisis comparativos de resultados, los resultados se contrastaron con los de la ENSANUT Continua 2023 realizada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) en colaboración con la Secretaría de Salud Federal (Shamah-Levi et al., 2024).

En este sentido, se encontró doble carga de malnutrición (DCM) en las seis escuelas, esto puede deberse a que coexisten en éstas la desnutrición global (bajo peso para la edad) con el sobrepeso y la obesidad. Del total de infantes evaluados la prevalencia de bajo peso fue de 5.8 %, mientras que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 24.8 %, por lo tanto, se hizo énfasis en el análisis de esta última variable. El sobrepeso es un padecimiento caracterizado por la acumulación excesiva de grasa en el organismo y la obesidad es una enfermedad crónica determinada por una acumulación excesiva de grasa por encima del valor esperado para la talla, el peso y el sexo del infante. Estos problemas de malnutrición infantil afectan el creci-

**Table 1.** Nutritional status results of infants in the six participating schools of the PAR.  
**Cuadro 1.** Resultados del estado nutricional de los infantes en las seis escuelas participantes de la IAP.

| Municipality /<br>Municipio | School /<br>Escuela | Nutritional Status /<br>Estado nutricional | Result in percentage (%) / Resultado en porcentaje (%) |               |       |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|-------|
|                             |                     |                                            | Boys / Niños                                           | Girls / Niñas | Total |
| Hueyotlipan                 | EP*-1<br><br>(n=98) | Low weight /<br>Bajo peso                  | 4.1                                                    | 2.0           | 6.1   |
|                             |                     | Healthy weight /<br>Peso saludable         | 27.6                                                   | 39.8          | 67.4  |
|                             |                     | Overweight /<br>Sobrepeso                  | 2.0                                                    | 5.1           | 7.1   |
|                             |                     | Obesity /<br>Obesidad                      | 10.2                                                   | 9.2           | 19.4  |
| Hueyotlipan                 | EP-2<br><br>(n=72)  | Low weight /<br>Bajo peso                  | 2.8                                                    | 2.8           | 5.6   |
|                             |                     | Healthy weight /<br>Peso saludable         | 38.9                                                   | 30.9          | 69.8  |
|                             |                     | Overweight /<br>Sobrepeso                  | 5.6                                                    | 6.7           | 12.3  |
|                             |                     | Obesity /<br>Obesidad                      | 8.2                                                    | 4.1           | 12.3  |
| Hueyotlipan                 | EP-3<br><br>(n=47)  | Low weight /<br>Bajo peso                  | 2.1                                                    | -             | 2.1   |
|                             |                     | Healthy weight /<br>Peso saludable         | 36.2                                                   | 31.9          | 68.1  |
|                             |                     | Overweight /<br>Sobrepeso                  | 10.6                                                   | 8.5           | 19.1  |
|                             |                     | Obesity /<br>Obesidad                      | 8.6                                                    | 2.1           | 10.7  |
| Españita                    | EP-4<br><br>(n=45)  | Low weight /<br>Bajo peso                  | 6.7                                                    | 4.4           | 11.1  |
|                             |                     | Healthy weight /<br>Peso saludable         | 35.6                                                   | 40.0          | 75.6  |
|                             |                     | Overweight /<br>Sobrepeso                  | 4.4                                                    | 6.7           | 11.1  |
|                             |                     | Obesity /<br>Obesidad                      | 2.2                                                    | 0.0           | 2.2   |



**Table 1.** Nutritional status results of infants in the six participating schools of the PAR. (*cont.*)**Cuadro 1.** Resultados del estado nutricional de los infantes en las seis escuelas participantes de la IAP. (*cont.*)

| Municipality /<br>Municipio | School /<br>Escuela | Nutritional Status /<br>Estado nutricional | Result in percentage (%) / Resultado en porcentaje (%) |               |       |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|-------|
|                             |                     |                                            | Boys / Niños                                           | Girls / Niñas | Total |
| Españita                    | (n=22)              | Healthy weight /<br>Peso saludable         | 31.8                                                   | 36.4          | 68.2  |
|                             |                     | Overweight /<br>Sobrepeso                  | 13.6                                                   | -             | 13.6  |
|                             |                     | Obesity /<br>Obesidad                      | 4.5                                                    | 9.1           | 13.6  |
|                             | (n=94)              | Low weight /<br>Bajo peso                  | 3.2                                                    | 2.1           | 5.3   |
|                             |                     | Healthy weight /<br>Peso saludable         | 28.7                                                   | 40.4          | 69.1  |
|                             |                     | Overweight /<br>Sobrepeso                  | 3.2                                                    | 3.2           | 6.4   |
|                             |                     | Obesity /<br>Obesidad                      | 16.0                                                   | 3.2           | 19.2  |

\*EP (Escuela Primaria, by its Spanish abbreviation): Elementary school, proper names are not shown to avoid stigmatization.

\*EP: Escuela Primaria, no se presentan los nombres propios de las escuelas para evitar estigmatizaciones.

**Source:** Authors' self-made

**Fuente:** elaboración propia

in school-aged children was 20.4 % (14.2 % in boys and 27.9 % in girls), while the prevalence of obesity in this same population was 23.9 % (28.6 % in boys and 18.3 % in girls). This coincides with the findings of this research, as girls presented higher percentages of overweight, while boys had higher percentages of obesity compared to girls. However, the prevalence of both overweight and obesity was lower in the study area compared to the national level.

Another aspect identified was that the combined results of overweight and obe-

miento de los infantes que los padecen, su desarrollo psicomotor y psicosocial; al mismo tiempo de incrementar en ellos el riesgo de contraer una diversidad de enfermedades que perjudican su calidad de vida (UNICEF, 2023; OMS, 2024).

En el Cuadro 1 se presentan por escuela: el tamaño de la muestra (n) y las frecuencias porcentuales por categorías del estado nutricional de los infantes evaluados diferenciados por sexo (niños y niñas) y el total correspondiente en cada caso. Al comparar estos resultados se encontró que en cuatro

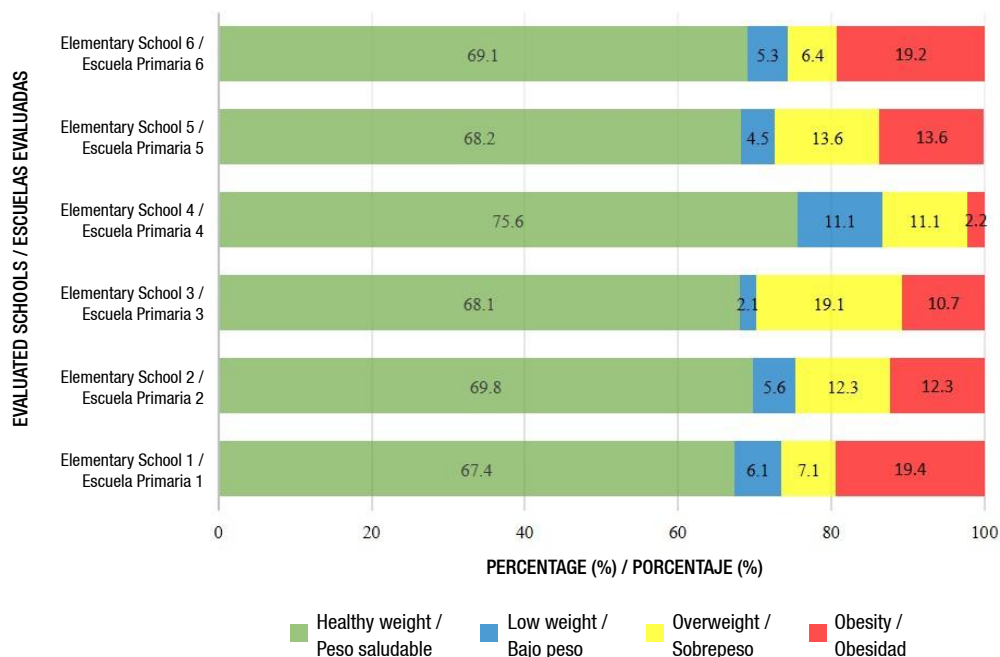
sity in first-grade children (aged 6 on average) were 7.5 %, and it was found that it increased with the progression of the school grade to 31.2 % in sixth-grade children (aged 11 on average); which led in an increase of 23.7 % from first to sixth grade, which coincides with the national trend.

Figure 1 shows that the overall prevalence of overweight and obesity was higher in the six evaluated schools than that of

de las escuelas evaluadas (EP-1, EP-4, EP-5 y EP-6) las niñas presentan mayor frecuencia porcentual de peso saludable (39.8 %, 40.0 %, 36.4 % y 40.4 %, respectivamente), mientras que, respecto a la prevalencia de obesidad se encontró que en cinco escuelas (EP-1, EP-2, EP-3, EP-4 y EP-6) son los varones quienes presentaron mayor frecuencia porcentual (10.2 %, 8.2 %, 8.6 %, 2.2 % y 16.0 %, respectivamente) y en la EP-5 ésta prevalencia fue mayor en niñas. Respecto al sobre-

**Figure 1.** Comparative study of the nutritional status of infants in six rural elementary schools in the Poniente-Calpulalpan Region, Tlaxcala, Mexico, 2024.

**Figura 1.** Comparativo del estado nutricional de infantes en seis escuelas primarias rurales de la Región Poniente-Calpulalpan, Tlaxcala, México, 2024.



**Source:** Authors' self-made.

**Fuente:** Elaboración propia.

underweight, and this prevalence varied among schools. In this context, EP-2 and EP-6 had school cafeterias where all the children ate breakfast, so none of them took a lunchbox; however, another factor observed in both schools was that the children also brought money to buy snacks at the school store, where the sale of ultra-processed products predominated. At EP-2, both overweight and obesity rates were 12.3 %, while at EP-6, the rates were 6.4 % for overweight and 19.2 % for obesity; these were considered high prevalence rates at both schools. EP-6 had a higher percentage of infants with obesity; in fact, three cases of severe obesity were found, this can be attributed to the fact that at this school, the amount of food in the cafeteria was offered at the infant's discretion. There was also a greater variety of ultra-processed products in the school store and no healthy food options were available, coupled with lower levels of physical activity during the school day.

On the other hand, at EP-1, breakfast service in the cafeteria was optional for the infants, and therefore some brought lunchbox (approximately 20%), this school had a store that only sold ultra-processed products both during break and at the end of the school day; these factors may have contributed to the high prevalence of overweight (7.1 %) and obesity (19.4 %). EP-3 and EP-5 did not have a cafeteria, therefore, all the children brought lunchboxes, in these schools, a low proportion of nutritious foods and a predominance of ultra-processed products were found. In addition, and they had a school store where only these products were sold.

peso, se encontró que en las escuelas EP-1, EP-2 y EP-4 fue mayor en niñas, en EP-6 fue igual para ambos sexos y en las escuelas EP-3 y EP-5 fue mayor en niños. En este sentido, las frecuencias porcentuales encontradas en las seis escuelas fueron: el sobrepeso en los infantes fue de 10.3 % (4.8 % en niños y 5.5 % en niñas) y la obesidad fue de 14.5 % (10.3 % en niños y 4.2 % en niñas).

En contraste con los resultados de la ENSANUT Continua 2023 se encontró que, en localidades rurales la prevalencia de sobrepeso en infantes en edad escolar fue de 20.4 % (14.2 % en niños y 27.9 % en niñas), mientras que la prevalencia de obesidad en esta misma población fue de 23.9 % (28.6 % en niños y 18.3 % en niñas); lo anterior coincide con lo encontrado en este estudio ya que, las niñas presentaron mayores frecuencias porcentuales en sobrepeso, mientras que los niños tuvieron mayores frecuencias porcentuales en obesidad en relación con las niñas. Sin embargo, las prevalencias tanto de sobrepeso como de obesidad fueron menores en el área de estudio en comparación con el nivel nacional.

Otro aspecto identificado fue que, los resultados de la combinación entre sobrepeso y obesidad en los infantes de primer grado (6 años de edad en promedio) fue de 7.5 %, y se encontró que fue incrementando con el avance del grado escolar hasta un 31.2 % en infantes de sexto grado (11 años de edad en promedio); lo que resultó en un incremento de 23.7 % de primero a sexto grado, lo que coincide con la tendencia nacional.

En la Figura 1 se observa que fue mayor la prevalencia combinada de sobrepeso y

School EP-4 got the highest percentage of infants with healthy weight (75.6 %), the lowest combined prevalence of overweight and obesity (13.3 %), and the lowest incidence of obesity (2.2 %) compared to the other studied schools. This may be due to the school having a cafeteria that provided all infants with a balanced breakfast, and the fact that it did not have a school store, which reduced the likelihood of children consuming ultra-processed products during the school day. However, this school also had a higher prevalence of underweight (11.1 %), which could be mainly due to two factors, some infants had other health conditions, and some families had low incomes that limited their access to an adequate basic food basket.

### **TRANSFORMATIVE PRACTICE: GENERATED AGRIFOOD STRATEGIES**

As part of Participatory Action Research (PAR), the project sought to link research with action for social change, where participating communities are the agents of their own transformation. In summary, the generated actions from this research were: (1) educational and productive processes to strengthen the food literacy capacities of infants, teachers, and parents to improve their diet and nutrition, (2) school gardens producing healthy and nutritious food for consumption in school cafeterias, (3) identified infants with malnutrition problems who were referred for comprehensive diagnosis, medical and psychosocial treatment, and (4) co-creation, recovery, and systematization of knowledge associated with the production and consumption of local foods. These actions, in turn, consti-

tescían en las seis escuelas evaluadas, respecto al bajo peso; y ésta se presentó con diferente incidencia entre escuelas. En este sentido, las EP-2 y la EP-6 contaban con comedor escolar donde todos los infantes desayunaban, por lo cual ninguno llevaba lonchera, sin embargo, otro factor que se observó en ambas escuelas es que los niños también llevaban dinero para comprar en la tienda escolar, donde predominó la venta de productos ultraprocesados. En la EP-2 tanto el sobrepeso como la obesidad fueron de 12.3 %, mientras que en la EP-6 fue de 6.4 % sobrepeso y 19.2 % obesidad; en ambas escuelas se consideraron prevalencias altas. La EP-6 presentó una mayor frecuencia porcentual de infantes con obesidad, inclusive se encontró tres casos con obesidad severa, lo anterior puede atribuirse que en esta escuela la cantidad de alimento en el comedor se ofrecía a voluntad del infante, también existía mayor diversidad de productos ultraprocesados en la tienda escolar y no hubo oferta de alimentos saludables, aunado a una menor actividad física durante la jornada escolar.

Por otro lado, en la EP-1 el servicio de desayuno en el comedor fue opcional para los infantes y, por lo tanto, algunos llevaron lonchera (aproximadamente 20 %), esta escuela contaba con tienda escolar que solo vendía productos ultraprocesados tanto a la hora del recreo como al terminar la jornada escolar; estos factores pudieron incidir en el resultado de una alta prevalencia de sobrepeso (7.1 %) y obesidad (19.4 %). Las EP-3 y EP-5 no contaban con comedor, por tanto, todos los infantes llevaron lonchera, en estas escuelas se encontró baja proporción de alimentos nutritivos y la predominancia de

tute basic components for the design of regional strategies and public policy guidelines for school feeding programs which contribute to counteracting persistent childhood DBM in rural areas.

## **PUBLIC POLICY GUIDELINES FOR RURAL SCHOOL FEEDING**

In Mexico, the double burden of malnutrition (DBM), particularly overweight and obesity given their higher prevalence has a significant socioeconomic impact due to the variety of chronic degenerative diseases it causes and the rise in mortality as a consequence of these. That can result in an increase in public health spending and a significant decrease in labor productivity, among other negative effects. Regarding the child population, excessive consumption of ultra-processed products and beverages has been identified as the main cause of this prevalence, which increases by 50 % upon completion of elementary education, therefore, in urban and rural areas, schools are mostly obesogenic environments (González & Luna, 2016; Shamah-Levi et al., 2023).

In response to this issue, a legal framework has been established, from which laws, regulations, policies, and government programs have been derived. However, these are characterized by conflicts of interest, ambiguity, and a shortage of human and financial resources for their implementation and oversight; these results in legal uncertainty that threatens children to guarantee their rights to food, health, and other essential services.

productos ultraprocesados, además de que también contaban con tienda escolar donde solo se vendían estos productos.

La EP-4 presentó la mayor frecuencia porcentual de infantes con peso saludable (75.6 %), la menor prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad (13.3 %) y la menor incidencia de obesidad (2.2 %) en comparación con las demás escuelas estudiadas; lo cual puede deberse a que la escuela contaba con un comedor que brindaba a todos los infantes un desayuno balanceado, además de que no tenía tienda escolar, lo cual disminuyó la posibilidad de que los infantes consumieran productos ultraprocesados durante la jornada escolar. Sin embargo, en esta escuela se presentó una mayor prevalencia de bajo peso (11.1 %), lo cual pudo deberse principalmente a dos factores, algunos infantes tenían otros padecimientos de salud y por otro lado a los bajos ingresos económicos de algunas familias que los limita al acceso a una canasta básica alimentaria adecuada.

## **PRÁCTICA TRANSFORMADORA: ESTRATEGIAS AGROALIMENTARIAS GENERADAS**

Como parte de la Investigación Acción Participativa (IAP), se buscó la vinculación entre el quehacer investigativo y la acción para el cambio social, donde las comunidades participantes son gestoras de su propia transformación. En síntesis, las acciones generadas de esta investigación fueron: (1) procesos pedagógico-productivos para el fortalecimiento de las capacidades agroalimentarias de los infantes,

Some examples of existing public policies in this regard are: the National Food Health Agreement (Acuerdo Nacional de Salud Alimentaria, ANSA) of the Secretaría de Salud, signed on January 25, 2010, by the previously mentioned institution, the Ministry of Public Education (Secretaría de Educación Pública, [SEP by its Spanish acronym]), and other representatives of the public and private sectors, but which does not contain specific objectives aimed at the child population; on the other hand, the National Strategy for the Prevention and Control of Overweight (Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, [ENPCSD by its Spanish acronym]) does not adopt a human rights approach; there are also the General Guidelines for the sale and distribution of processed foods and beverages offered in schools of the National Education System, which establishes the prohibition of advertising and selling ultra-processed products in and around elementary and middle schools, have not been complied with in most schools 10 years after their mandatory implementation (González & Luna, 2016). This non-compliance may be due to a lack of awareness of the regulation within school communities, limited knowledge about proper nutrition and children's rights, a lack of resources (human and financial), and a lack of clarity on the part of the relevant authorities regarding the implementation of the regulation, as well as conflicts of interest with private companies.

Given the facts presented, and in order to generate a structural transformation of obesogenic school environments into healthy spaces for infants under a rights-

maestros y padres de familia para la mejora de su alimentación y nutrición, (2) huertos escolares con producción de alimentos sanos y nutritivos para su consumo en los comedores escolares, (3) infantes identificados con problemas de malnutrición que fueron remitidos para un diagnóstico integral, tratamiento médico y psicosocial, y (4) co-creación, recuperación y sistematización de conocimientos asociados a la producción y consumo de alimentos locales. Estas acciones a su vez constituyen componentes básicos para el diseño de estrategias regionales y lineamientos de política pública para la alimentación escolar que contribuyan a contrarrestar la DCM infantil persistente en zonas rurales.

### **LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA PARA LA ALIMENTACIÓN ESCOLAR RURAL**

En México, la doble carga de malnutrición (DCM), especialmente el sobrepeso y la obesidad dada su mayor prevalencia, tiene gran impacto socioeconómico debido a la variedad de enfermedades crónico-degenerativas que causa y el incremento en la mortalidad como consecuencia de éstas, lo cual puede resultar en un aumento el gasto público destinado a la salud, reducción significativa de la productividad laboral, entre otros efectos negativos. En cuanto a la población infantil, el consumo excesivo de productos y bebidas ultraprocesados se ha identificado como la principal causa de esta prevalencia, la cual se incrementa en un 50 % al concluir la educación básica primaria, por lo tanto, en zonas urbanas y rurales las escuelas constituyen en su mayoría entornos obesogénicos (González & Luna, 2016; Shamah-Levi et al., 2023).

based approach, which contributes to counteracting child malnutrition in rural basic education schools in the State of Tlaxcala, the creation and implementation of an agri-food policy is proposed, with three main strategies:

1. Implementation, monitoring and control of laws and/or regulations governing the consumption of food and beverages in and around schools, ensuring permanent access to free drinking water, prohibiting the advertising and sale of ultra-processed products, delivering nutritionally and culturally appropriate food to families through government programs that address food insecurity, and also providing adequate guidance to those responsible for school cafeterias to provide children with a quality service.
2. Creation and sustainability of nutritional monitoring, surveillance and control system for the school population, which includes comprehensive care -nutritional, medical and psychological- to infants who present any type of malnutrition.
3. Strengthening and/or creating programs to build agrifood capacities and promote healthy lifestyles, involving all members of the school communities (teachers, students, and their families). This includes incorporating a crosscutting strategy for food and nutrition guidance into the curriculum, promoting regular physical activity, implementing educational and productive school gardens with an agroecological approach, and recovering and preserving traditional cuisine, among other strategies and actions.

Ante esta problemática, existe un marco jurídico del que se han derivado leyes, normas, políticas y programas gubernamentales. Sin embargo, éstos se caracterizan por la existencia de un conflicto de intereses, ambigüedad, escasez de recursos humanos y económicos para su implementación y control; derivando en una inseguridad jurídica que garantice a los infantes su derecho a la alimentación, la salud y otros.

Algunos ejemplos de política pública que existen al respecto son: el Acuerdo Nacional de Salud Alimentaria (ANSA) de la Secretaría de Salud firmado el 25 de enero de 2010 por la Secretaría de Salud, la Secretaría de Educación Pública (SEP) y otros representantes del sector público y privado pero que no contiene objetivos específicos dirigidos a la población infantil; por otro lado, la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso (ENPCSD) no adopta un enfoque de derechos humanos; también existen los Lineamientos Generales para el expendio, distribución de alimentos y bebidas procesados ofertados en las escuelas del Sistema Educativo Nacional, el cual establece la prohibición de la publicidad y venta de productos ultraprocesados dentro y alrededor de las escuelas primarias y secundarias y que a 10 años de haberse establecido esta regulación con carácter obligatorio, no se ha cumplido en la mayoría de las escuelas (González & Luna, 2016). Este incumplimiento puede deberse a que existe un desconocimiento sobre la regulación en las comunidades escolares, bajo conocimiento sobre la adecuada alimentación y derechos de los niños; insuficiencia de recursos (humanos y económicos) y claridad para implementar



It should be noted that, the problem of child malnutrition is a multifaceted issue, preventing and controlling it requires actions and strategies at the individual, family, and community levels, but also effective government responsibility to guarantee the right to healthy, nutritious, and consistent food, in other words, shared responsibility. This also requires coordinated programs, intersectoral approaches free of conflicts of interest, and inter-institutional synergies that link research with social impact through public policies, territorial and regional strategies that include substantial changes to health and food consumption policies, and interventions to simultaneously fight hunger, malnutrition, overweight, obesity, and chronic degenerative diseases.

## CONCLUSIONS

As a result of international historical events, the agrifood sector has undergone a rapid transformation over the past three decades, a trend that continues to deprive millions of families of access to a basic food basket, thereby creating obesogenic environments that have disrupted the traditional Mexican diet. The local manifestation—in a specific rural area—of this global and national problem was evident in the study area, where the agrifood situation in the communities affected food production, availability, access, and consumption. This has led to a double burden of malnutrition among the school-age population, affecting their growth and physical, psychosocial, and cognitive development, and increasing their vulnerability to a variety of diseases: Therefore, this constitutes a violation of their rights and trig-

la regulación por parte de las autoridades correspondientes, además del conflicto de intereses con empresas privadas.

Ante los hechos expuestos, y con el fin de generar una transformación estructural de los entornos escolares obesogénicos en espacios saludables para los infantes bajo un enfoque de derechos, que contribuya a contrarrestar la malnutrición infantil en escuelas rurales de educación básica en el Estado de Tlaxcala, se propone la creación e implementación de una política agroalimentaria, con tres estrategias principales:

1. Implementación, monitoreo y control de leyes y/o normas que regulan el consumo de alimentos y bebidas dentro y alrededor de las escuelas, garantizar el acceso permanente al agua potable gratuita, prohibir la publicidad y venta de productos ultraprocesados, entregar alimentos nutricionales y culturalmente adecuados a las familias a través de los programas de gobierno que atienden las carencias alimentarias, y también brindar orientación adecuada a las personas responsables de los comedores escolares para brindar a los infantes un servicio de calidad.
2. Creación y sostenibilidad de un sistema de monitoreo, vigilancia y control nutricional para la población escolar, que incluya atención integral -nutricional, médica y psicológica- a los infantes que presenten algún tipo de malnutrición.
3. Fortalecimiento y/o creación de programas de fortalecimiento de capacidades agroalimentarias y estilos de vida saluda-

gers serious socioeconomic problems in these communities.

As is the case nationally, rural elementary schools are becoming breeding grounds for overweight and obesity among children. In contrast to the national averages for school-aged children in rural areas, the schools evaluated showed lower prevalence rates of both overweight and obesity. However, it was found that the prevalence of obesity is higher than that of overweight, especially among boys, which is concerning given that obesity, being a chronic disease, carries greater short-term risk factors and can cause irreversible damage to infants' health. It should be noted that this research did not identify the causes of this situation, and therefore, further research is recommended.

Child malnutrition in rural areas of Mexico is a multifactorial problem with causes at different levels: individual and family, community and territorial, national, and global. This study highlights the following factors: insufficient family diets in terms of quantity, quality, and nutritional variety due to decreased local food production and increased prices, low income, obesogenic environments, limited knowledge of food, nutrition, and healthy lifestyles, sedentary behavior. The normalization of overweight and obesity, society's indifference toward prevention and control, absent public policies and government programs that lack coordination and ignore the specific characteristics of rural areas, and conflicts of interest with private companies in implementing and monitoring laws and regulations related to the supply and sale of un-

ble que involucre a todos los miembros de las comunidades escolares (maestros, estudiantes y sus familias). Incluir en la estructura curricular una estrategia transversal de orientación alimentaria y nutricional, mayor promoción de actividad física regular, la implementación de huertos escolares pedagógico-productivos con enfoque agroecológico, recuperación y conservación de la cocina tradicional, entre otras estrategias y acciones.

Se debe tener en cuenta que, el problema de la malnutrición infantil constituye un problema multicausal, prevenir y controlar este problema requiere de acciones y estrategias en lo individual, familiar y comunitario, pero además una efectiva responsabilidad del estado que garantice el derecho a una alimentación sana, nutritiva y permanente, es decir, responsabilidad compartida. Se requieren también: la concurrencia de programas, enfoques intersectoriales libres de conflicto de intereses, sinergias interinstitucionales que articulen acciones de investigación con incidencia social a través de políticas públicas, estrategias territoriales y regionales que incluyan modificaciones sustanciales a las políticas de salud y consumo de alimentos e intervenciones para combatir de manera simultánea el hambre, la desnutrición, el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónico degenerativas.

## CONCLUSIONES

Producto del devenir histórico internacional, en las tres últimas décadas se ha generado una acelerada transformación agroalimentaria, que continúa privando a millones de familias al acceso a una ca-

healthy products in schools. It is suggested that these identified factors be analyzed in detail in future research.

The PAR enabled a more in-depth theoretical and conceptual analysis of child malnutrition in rural school communities and, through practical application, contributed to improving school feeding and nutrition in the six communities studied. Furthermore, this research contributed to the identification of public policy guidelines to prevent, address, and reduce persistent child malnutrition in rural areas, which requires a multidimensional approach, as well as interdisciplinary and participatory methods for the co-construction of knowledge that transforms reality. Finally, the need to conduct further research was identified to determine the relative importance of the factors contributing to the problem and, based on this, to design more effective strategies and guidelines.

*End of English version*

## REFERENCES / REFERENCIAS

- Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la Investigación Acción-Participativa*. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2017/05/Repensando-la-IAP-2003-Ed.4-Ander-Egg-Ezequiel.pdf>
- Andrade-Olvera, M. (2021). El régimen agroalimentario ante la pandemia por covid-19: construcción de la vulnerabilidad en México. *Política y Cultura*, (55), 31-50.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL]. (2020). *Medición de la Pobreza en los municipios de México, 2020*. [https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Pobreza\\_municipal/2020/](https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Pobreza_municipal/2020/)

nasta básica alimentaria, lo que ha creado ambientes obesogénicos que han transgredido la dieta mexicana tradicional. La expresión local —un territorio rural específico— de esta problemática global y nacional se evidenció en el área de estudio donde la situación agroalimentaria de las comunidades se encontraron afectadas la producción, disponibilidad, acceso y consumo de alimentos, lo cual ha ocasionado una doble carga de malnutrición en la población en edad escolar, afectando su crecimiento, desarrollo físico, psicosocial y cognitivo; generando una mayor vulnerabilidad de contraer diversidad de enfermedades: Por tanto, esto constituye una vulneración a sus derechos y desencadena graves problemas socioeconómicos en estas comunidades.

Al igual que a nivel nacional, las escuelas rurales de educación básica primaria están constituyendo medios propicios para que los infantes adquieran sobrepeso y obesidad. En contraste con los promedios nacionales para población escolar en localidades rurales, las escuelas evaluadas presentaron menores prevalencias tanto de sobrepeso como de obesidad. Sin embargo, se evidenció que la prevalencia de obesidad es más alta que de sobrepeso, especialmente en niños varones, lo cual ha generado preocupación dado que la obesidad, siendo una enfermedad crónica, implica factores de mayor riesgo a corto plazo y puede generar daños irreversibles en la salud de los infantes. Cabe señalar que, a través de la presente investigación no se alcanzaron a identificar las causas de esta situación y, por tanto, se sugiere profundizar el estudio.

- Presentacion\_Pobreza\_Municipal\_2020.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL]. (2022). *Informe de pobreza y evaluación 2022*. Tlaxcala. [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documentos/Informes\\_pobreza\\_evaluacion\\_2022/Tlaxcala.pdf](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documentos/Informes_pobreza_evaluacion_2022/Tlaxcala.pdf)
- Fals-Borda, O. (2009). La Investigación-Acción en convergencias disciplinarias. *Revista Paca*, (1), 7-21. doi.org/10.25054/2027257X.2194
- FAO, FIDA, OMS, PMA & UNICEF. (2023). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023. Urbanización, transformación de los sistemas agroalimentarios y dietas saludables a lo largo del continuo rural-urbano*. doi.org/10.4060/cc3017es
- Fernández, A., Martínez, R., Carrasco, I. y Palma, A. (2017). *Impacto social y económico de la doble carga de la malnutrición. Modelo de análisis y estudio piloto Chile, Ecuador y México*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/core/bitstream/a24cc8d0-49c1-491a-8893-e74b81d830d8/content>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia México [UNICEF]. (2023). *Informe anual México 2022*. <https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/informe-anual-de-unicef-m%C3%A9xico-garantizar-oportunidades-educativas-inclusivas>
- Gasparini, L., & Cruces, G. (2021). *The Changing Picture of Inequality in Latin America: Evidence for Three Decades*. Working Paper Series No. 01. UNDP LAC. United Nations Development Programme.
- González, M. & Luna, I. (2016). *Los Derechos de los niños y niñas en México frente al Ambiente Obesogénico*. Recuperado de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4333/1.pdf>
- Instituto Nacional de Salud Pública [INSP]. (2013). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa*. Tlaxcala. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/>

La malnutrición infantil en territorios rurales mexicanos constituye un problema multifactorial, sus causas se encuentran en diferentes niveles: en lo individual y familiar, lo comunitario y territorial, lo nacional y global. Se destacan a través del presente estudio: una dieta familiar insuficiente en cantidad, calidad y variedad nutricional, debido a la disminución de la producción local de alimentos e incremento en sus precios, bajos ingresos económicos, entornos obesogénicos, escasos conocimientos en alimentación, nutrición y estilos de vida saludable, sedentarismo, normalización del sobrepeso y la obesidad e indiferencia de la sociedad para su prevención y control, políticas públicas y programas gubernamentales ausentes, sin concurrencia y que ignoran las particularidades de los territorios rurales, conflicto de intereses con la empresa privada para operativizar leyes y normas relacionadas con el suministro y venta de productos no saludables en entornos escolares y vigilar su cumplimiento; se sugiere que estos factores identificados sean analizados de manera más exhaustiva en futuras investigaciones.

La IAP permitió, una mayor disertación teórico-conceptual de la malnutrición infantil en comunidades escolares rurales y, contribuyó desde la praxis al mejoramiento de la alimentación y nutrición escolar en las seis comunidades estudiadas. Además, esta investigación contribuyó en la identificación de lineamientos de política pública para prevenir, atender y disminuir la malnutrición infantil persistente en territorios rurales, lo cual requiere un abordaje multidimensional, enfoques interdisciplinarios y participativos para la co-construcción de

- doctos/informes/Tlaxcala-OCT.pdf
- Lemos-Figueroa, M., Baca, J. & Cuevas, V. (2018). Poverty and food insecurity in the Mexican Countryside: An Unsolved Public Policy Issue. *Textual*, 71, 71-105. <http://doi.org/10.5154/rtextual.2017.71.004>
- Neufeld, L., García-Guerra, A., Sánchez-Francia, D., Newton-Sánchez, O., Ramírez-Villalobos, M.D., & Rivera-Dommarco, J. (2002). Hemoglobina medida por Hemocue y por un método de referencia en sangre venosa y capilar: estudio de validación. *Salud Publica Mex*, 44(3), 219-227. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0036-36342002000300005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0036-36342002000300005)
- Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2017. (2018). Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. *Diario Oficial de la Federación*, sec. I, de 18 de mayo de 2018. <https://sidof.segob.gob.mx/notas/docFuente/5523105>
- Oliveira, G. (2015). Investigación Acción Participativa: una alternativa para la epistemología social en Latinoamérica. *Revista de Investigación*, 86(3), 271-290. <https://www.redalyc.org/journal/3761/376144131014/html/>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2024). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Pérez, L. C. (2004). *Técnicas de análisis multivariante de datos: Aplicaciones con SPSS*. (1ª Ed). Madrid: Pearson Educación.
- Shamah-Levy, T., Gaona, E., Cuevas, L., Morales, C., Valenzuela, D., Méndez, H. & Ávila, M. (2023). Prevalencias de sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente de México. *Ensanut Continua 2020-2022. Salud Publica Mex*. 65, 218-224. doi.org/10.21149/14762
- conocimiento transformador de la realidad. Finalmente, se identificó la necesidad de profundizar la investigación para determinar la ponderación de los factores generadores del problema y, a partir de ello, diseñar estrategias y lineamientos más acertados.
- Fin de la version en español*
- Shamah-Levy, T., Lazcano-Ponce, E.C., Cuevas-Nasu, L., Romero-Martínez, M., Gaona-Pineda, E.B., Gómez-Acosta, L.M., Mendoza-Alvarado, L.R., & Méndez-Gómez, I., (2024). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia [SNDFI]. (2020). *Desayunos Escolares Calientes*. Recuperado de <https://www.gob.mx/difnacional/acciones-y-programas/desayunos-escolares-calientes>
- Torres, F., & Rojas, A. (2018). Obesidad y salud pública en México: transformación del patrón hegemónico de oferta-demanda de alimentos. *Problemas del Desarrollo*. 193 (49), 145-169. <https://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v49n193/0301-7036-prode-49-193-145.pdf>
- Zapata, F. & Rondán, V. (2016). *La Investigación Acción Participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. <https://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/Investigacion-Accion-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan.pdf>