

Scientia et PRAXIS

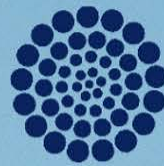
Vol. 03 No. 05-2023

eISSN 2954-4041

Coedición con:



Centro de Investigación
en Alimentación y Desarrollo



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

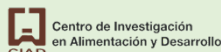
Alimentación y sus nexos con el desarrollo regional: Problemática y perspectivas



Volumen 03, Número 05
Enero-Junio 2023, Coedición
Scientia et PRAXIS con CIAD-CONAHCYT

eISSN: 2954-4041

<https://doi.org/10.55965/setp.3.coed1>



Dra. Graciela Caire Juvera

Directora Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo, Sonora, México

Dr. Miguel Angel Martínez Tellez

Coordinador de Investigación Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo, Sonora, México

Scientia et PRAXIS

Miembros del Consejo Editorial:

-Editor en Jefe-

Dr. Juan Mejía-Trejo.

Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, México.

-Editor Asociado-

Dr. Carlos Omar Aguilar-Navarro.

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ-CONACYT), Guadalajara, Jalisco, México

-Editor Técnico-

Dr. Carlos Gabriel Borbón-Morales.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD-CONACYT), Hermosillo, Sonora, México

-Comité Científico-

Dr. Gonzalo Maldonado-Guzmán.

Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

Dra. Claudia De-Fuentes.

Saint Mary's University, Halifax, Nova Scotia, Canadá

Dr. Jaime Antero Arango-Marin.

Universidad Católica Luis Amigó, Medellín, Antioquía, Colombia

Dr. Abu Waheeduzzaman

Texas. A&M University-Corpus Christi, EUA.

Dr. Ángel Rodríguez-Bravo.

Asociación Científica para la Evaluación y Medición de los Valores Humanos (AEVA), Barcelona, España.

Dra. Norminanda Montoya-Vilar. ORCID.

Universidad Politécnica de Cartagena, España

Dra. Antonia Madrid-Guijarro.

Universidad Politécnica de Cartagena, España

Dra. Jiachen Hou

University of Bradford. UK.

Dr. Miguel Ángel Martínez-Téllez

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo, Sonora, México

Dr. Ramón Jaime Holguín-Peña

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C (CIBNOR-CONAHCYT). La Paz, Baja California Sur, México

Dr. Gerardo Rodríguez-Barba

Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro especializado en Manufactura Avanzada y Procesos Industriales (CIATEQ-CONAHCYT). Guadalajara, Jalisco, México

Dr. Enrique Saldívar-Guerra

Centro de Investigación de Química Aplicada (CIQA-CONAHCYT), Saltillo, Coahuila, México

Dra. Paulina Elisa Lagunes-Navarro

Centro de Investigación e Innovación en TIC (INFOTEC-CONAHCYT), Ciudad de México, México

Dra. América Berenice Morales-Díaz

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad (CINVESTAV) Saltillo, Coahuila, México

Dra. Clara Galindo-Sánchez

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE-CONAHCYT), Baja California, México

Dr. Antonio Aguilera-Ontiveros

Colegio de San Luis (COLSAN-CONAHCYT), San Luis de Potosí, San Luis Potosí, México

Dr. Yanga Villagomez-Velázquez

Colegio de Michoacán (COLMICH-CONAHCYT), Zamora, Michoacán, México

Dr. Héctor Medina-Miranda

Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS-CONAHCYT), Guadalajara, Jalisco, México

Dr. José Tuxpan Vargas

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPIICYT-CONAHCYT). San Luis Potosí, San Luis Potosí

Dr. Miguel Eduardo Equihua-Zamora

Instituto de Ecología (INECOL-CONAHCYT) Xalapa, Veracruz, México

Dr. Luis Sáenz-Carbonell

Centro de Investigación Científica de Yucatán (CYCY-CONAHCYT) Merida, Yucatan, México

Dr. Alejandro Morón-Ríos

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR-CONAHCYT), Campeche, Campeche, México

Dr. Jorge Castañeda Zavala

Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora (CONAHCYT) Ciudad de México, México

Dra. María del Rosio Barajas-Escamilla

El Colegio de la Frontera Norte (COLEF-CONAHCYT), Tijuana, Baja California, México

Dra. Helena Cotler

CentroGeo (CONAHCYT), Ciudad de México, México

Prólogo

En concordancia con los retos expuestos en la Agenda 2030 de la ONU, que plantea una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, y con base en la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación, que delinea el quehacer de la investigación en los ámbitos epistemológicos y de igualdad y no discriminación, libertad académica, inclusión, pluralidad y equidad, interculturalidad, diálogo de saberes, trabajo colaborativo, solidaridad y beneficio social, en esta ocasión estamos dando paso a la publicación del número 5, volumen 3, de la revista *Scientia et Praxis*, tutelado por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. (CIAD).

El CIAD, como Centro Público de Investigación adscrito al CONAHCYT, desde su fundación en 1982, como entidad de participación pública mayoritaria, tiene claridad en su misión institucional, la cual estriba en contribuir al desarrollo sustentable y al bienestar de la sociedad en las áreas de alimentación, nutrición, salud, desarrollo regional y recursos naturales, mediante la generación, aplicación y difusión de conocimiento científico-tecnológico, la innovación y la formación de recursos humanos de alto nivel.

Para ello, sus esfuerzos siempre se han orientado en tres pilares que sostienen su quehacer: ciencia para transformar, por medio de la investigación de frontera; generación de capital humano, mediante sus programas de maestría y doctorado, y transferencia de innovación y tecnología a través de la vinculación con los sectores productivos, sociales y gubernamentales.

En este sentido, su mística de trabajo se ha caracterizado por la confluencia de disciplinas, convergiendo en la búsqueda de soluciones a problemas enfocados al bienestar humano. Los retos sobre alimentación y sus soluciones en el ámbito del desarrollo rural, constituyen una obra que bosqueja, a manera de ejemplo, algunos casos de la amplia gama que provee el talento humano que lo conforma.

Cabe resaltar que otro eje estratégico del **CIAD** es la colaboración interinstitucional. Tal es el caso de esta publicación en coedición con la Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Innovación (**AMIDI**) que, con base en la plataforma de su revista *Scientia et Praxis*, hace posible que el presente número sea un escaparate del quehacer de nuestros estudiantes e investigadores.

Esperamos que este sea el inicio de una secuencia de números especiales donde se exprese que, ante los grandes desafíos de un país en proceso de transformación, la tarea principal reside en la comprensión de nuestras problemáticas y la búsqueda de soluciones. Justo en eso basamos nuestro trabajo diario para contribuir a la grandeza de nuestro México.

Dra. Graciela Caire-Juvera

Directora General

Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo (**CIAD-CONAHCYT**), Hermosillo,
Sonora, México

Junio 2023, Hermosillo, Sonora, México

Dr. Miguel Ángel Martínez-Téllez

Coordinador de Investigación

Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo (**CIAD-CONAHCYT**), Hermosillo,
Sonora, México

Junio 2023, Hermosillo, Sonora, México

Prologue

Following the challenges set out in the UN 2030 Agenda, which proposes a transformative vision towards economic, social, and environmental sustainability, and based on the General Law on Humanities, Sciences, Technologies, and Innovation, which outlines the task of research in the epistemological fields and equality and non-discrimination, academic freedom, inclusion, plurality and equity, interculturality, dialogue of knowledge, collaborative work, solidarity, and social benefit, on this occasion, we are giving way to the publication of number 5, Volume 3, of the *Scientia et Praxis* journal, supervised by the Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD).

CIAD, as a Public Research Center attached to CONAHCYT, since its foundation in 1982, as an entity with majority public participation, is clear about its institutional mission, which is to contribute to sustainable development and the well-being of society in the areas of food, nutrition, health, regional development, and natural resources, through the generation, application, and dissemination of scientific-technological knowledge, innovation and the training of high-level human resources.

For this, their efforts have always been oriented on three pillars that support their work: science to transform through frontier research, generation of human capital through its master's and doctoral programs, and transfer of innovation and technology through links with the productive, social, and governmental sectors.

In this sense, his mystique of work has been characterized by the confluence of disciplines, converging in the search for solutions to problems focused on human well-being. The challenges of food and its solutions in rural development constitute a work that outlines, as an example, some cases of the wide range provided by the human talent that makes it up.

It should be noted that another strategic axis of CIAD is inter-institutional collaboration. Such is the case of this publication in co-edition with the Academia Mexicana de Investigación y

Docencia en Innovación (AMIDI), which, based on the platform of its *Scientia et Praxis* journal, makes it possible for this issue to showcase our students' work and researchers.

We hope that this is the beginning of a sequence of special issues where it is expressed that, in the face of the great challenges of a country in the process of transformation, the main task lies in understanding our problems and finding solutions. That is exactly what we base our daily work on to contribute to the greatness of our Mexico.

Dra. Graciela Caire-Juvera

Directora General

Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo,
Sonora, México

Junio 2023, Hermosillo, Sonora, México

Dr. Miguel Ángel Martínez-Téllez

Coordinador de Investigación

Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo,
Sonora, México

Junio 2023, Hermosillo, Sonora, México

Carta Editorial

Para la Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Innovación (**AMIDI**) a través del consejo editorial de la revista **Scientia et PRAXIS** en el Volumen 03, Número 05, correspondiente al período de Enero a Junio de 2023, la coedición realizada con el **Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo CIAD de CONAHCYT**, con título central:

Alimentación y sus nexos con el desarrollo regional: Problemática y perspectivas

Representó una gran oportunidad para convocar trabajos científicos originales e inéditos en el ámbito de cómo la actividad transdisciplinar es un impulsor para lograr el desarrollo sostenible con incidencia social, destacando contribuciones tanto al campo del conocimiento (*Scientia*) como en el de aplicación (*Praxis*). Con esto, aprovechamos la oportunidad a las autoridades de **CIAD-CONAHCYT**, por las facilidades brindadas para que este número pudiera realizarse.

Así, se presenta el primer artículo el cual estima variaciones del gasto trimestral de hogares Mexicanos en alimentos con alto contenido energético para 2016-2020, en tres tipos de alimentos de esta categoría, segmentándolos por nivel socioeconómico de la población. Los hallazgos permiten asegurar que el gasto en los productos mencionados se incrementa en el periodo 2018-2020, con excepción del pan empaquetado, hecho que coincide con la pandemia por SARS-CoV-2 y la nueva política de etiquetado de sello frontal. La originalidad de este artículo, reside en que es el resultado transdisciplinar de conjuntar tres enfoques: contenido nutricional de los alimentos; implementación de la política de etiquetado de alimentos y el gasto de los hogares mexicanos. Se concluye en que no existe variación significativa en el gasto por el hogar en refrescos y bebidas azucaradas. El estudio solo contrasta variaciones del gasto por decil y no aísla el efecto de tales políticas, por lo que aporta oportunidades para desarrollarl en futuras investigaciones.

El segundo artículo analizar la degradación ambiental de agua y suelo en zonas con prácticas agrícolas intensivas de Sonora, México, en el período 2001-2021. Revisa bases de

datos y sistemas de información geográfica federales para identificar indicadores ambientales y con análisis estadístico correspondiente. Sus hallazgos principales inidican una alta prevalencia de suministro de agua por acuíferos y un predominio de la agricultura intensiva media, en 49 y 68 municipios de la entidad, respectivamente; 13 de los 59 acuíferos delestado presentaron una disponibilidad promedio negativa, asociada al 87.21% del volumen concesionado para uso agrícola. La originalidad de este artículo, reside en que es el resultado transdisciplinar de largo plazo, en el cual se emplean técnicas de análisis estadístico geográfico y ambiental de manera integral para la obtención de índices de degradación agrícola en agua y suelo en el estado de Sonora, aportando al mejoramiento sustentable de la agricultura en el marco de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (2015).

El tercer trabajo involucra la acción de los CPIs en el que se evaluó el contenido intra e inter institucional del mismo como caso de estudio, a través del uso transdisciplinario de análisis organizacionales up-down/bottom-up y herramientas de contenido automatizado. Se fundamentó un sistema de contenidos intra (programa y proyectos de investigación) e inter (problemas nacionales) en un CPI como caso de estudio en el periodo 2013-2022. La confiabilidad y validez se estableció de acuerdo a un sistema de reglas heurísticas y de análisis de similitud entre grupo de documentos. Entre los hallazgos, como contribución teórica (*Scientia*), estás el desarrollo de un modelo de contenido inter e intra institucional basado en sistemas de evaluación up-down/bottom-up. En la práctica (*Praxis*), se identificaron áreas de oportunidad para mejorar los procesos de alineación y de orientación académica. La originalidad transdisciplinar se basa en el desarrolló de una herramienta teórico-metodológica innovadora y transdisciplinaria que integró leyes mexicanas relacionadas a problemas nacionales, así como programas y proyectos de investigación de un CPI como caso de estudio, estructurados y evaluados en torno a perspectivas organizacionales up-down/bottom- up y a través del análisis masivo de documentos. Esto logra un sistema de evaluación que contribuye a mejorar la integración y sostenibilidad de los sistemas actuales de evaluación académica. La generación de contenido es una parte esencial de la producción académica en IES y CPIs, por lo que es indispensable evaluarla.

El cuarto trabajo, describe las condiciones de salud, nutrición y los estilos de enfrentamiento que emplean un grupo de mujeres que laboran en manufactura. A través de un diseño cuasiexperimental, participaron 314 mujeres con una media de edad de 38 años. Se recabó información sociodemográfica, salud, nutrición y enfrentamiento a los problemas. Se incluyen análisis descriptivo, índices de asociación y pruebas de hipótesis. Un hallazgo a resaltar es que, las situaciones económicas y problemas con la pareja, son las de mayor generación de estrés y el estilo de enfrentamiento evasivo emocional. La originalidad transdisciplinar radica en establecer que un cambio en los estilos de solución de problemas más directos, contribuirán a la mejora de un bienestar objetivo y subjetivo. La edad y la antigüedad laboral, se asocian con un estado de salud física y mental moderado. Se sugiere se incluya una perspectiva de género como marco analítico.

El penúltimo documento, elabora un diagnóstico comunitario en familias en zonas vulnerables del estado de Sonora y determina cómo los factores de conocimiento y uso del huerto de traspatio, se relacionan con el consumo de alimentos. Se utilizó un diseño no experimental de tipo transversal. A partir de un muestreo no probabilístico por conveniencia, participaron 124 habitantes. Los resultados muestran que 30 de 124 personas se encuentran en peso y talla normal. El contar con huerto en casa genera diferencias en el consumo de azúcares. La originalidad transdisciplinar implicó el área del trabajador social, las ciencias nutricionales y la educación necesarias para innovar programas y herramientas sostenibles para personas en contextos vulnerables, ya que nos permite contar con una intervención desde diferentes ejes, que impacte de manera integral en la etapa diagnóstica para la selección y diseño de medidas del proyecto de intervención en comunidad, mediante la alimentación y huertos comunitarios. Se concluye que el diagnóstico nos orienta hacia la necesidad de una educación nutricional y usos de huertos familiares.

El último artículo, nos muestra el estado del arte en investigaciones sobre los circuitos largos de consumo como elemento impulsor de la agroecología en México. Se utilizaron cinco bases de datos para encontrar artículos publicados entre 2017 y 2023 con palabras clave como "circuitos largos de consumo" y "agroecología". Entre los hallazgos, se obtuvo un análisis referencial sobre

la relación de los circuitos largos y agroecología en el sistema maíz en México, destacando un vacío de investigación. La originalidad transdisciplinar, se basa en determinar cómo la agroecología y los circuitos largos de consumo, en sistemas productivos agrícolas, se encuentra en el estado del arte. Se concluye que se necesita más investigación sobre los circuitos largos como herramienta para impulsar la eficiencia de sistemas agroecológicos a escala comercial. La literatura se enfoca principalmente en los circuitos cortos de comercialización.

Es deseo de los autores y autoridades del **CIAD-CONAHCYT** así como de la dirección de **AMIDI** y del consejo editorial de la revista científica **Scientia et PRAXIS** que intervinieron en esta obra, que los lectores encuentren información accesible y útil a sus propósitos, además de animarlos a que sean autores para futuras ediciones como ésta, donde se exponen los problemas de nuestro país y sus posibles soluciones.

Dr. Juan Mejía-Trejo

Editor en Jefe

Scientia et PRAXIS

Academia Mexicana de Investigación y Docencia
en Innovación SC (**AMIDI**), Zapopan, Jalisco,
México

Junio 2023, Zapopan, Jalisco, México

Dr. Carlos Gabriel Borbón-Morales

Editor Asociado

Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo

(CIAD-CONAHCYT),

Hermosillo, Sonora, México

Junio 2023, Hermosillo, Sonora, México

Editorial Letter

For the Academia Mexicana de investigación y Docencia en Innovación (**AMIDI**) through the editorial board of the journal **Scientia et PRAXIS** in Volume 03, Number 05, corresponding to the period from January to June 2023, the co-edition made with the **Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo CIAD de CONAHCYT**, with major title:

Food and its relationships with regional development: Problems and perspectives

It represented a great opportunity to convene original and unpublished scientific papers on how transdisciplinary activity drives sustainable development with a social impact, highlighting contributions both in the field of knowledge (*Scientia*) and the field of application (*Praxis*). With this, we take the opportunity to provide the **CIAD-CONAHCYT** authorities with the facilities provided so that this number could be carried out.

Thus, the first article is presented, which estimates variations in the quarterly expenditure of Mexican households on foods with high energy content for 2016-2020 in three types of foods in this category, segmenting them by the socioeconomic level of the population. The findings make it possible to ensure that spending on the products mentioned above increases in the 2018-2020 period, except for packaged bread, a fact that coincides with the SARS-CoV-2 pandemic and the new front seal labeling policy. The originality of this article lies in the fact that it is the transdisciplinary result of combining three approaches: nutritional content of food, implementation of the food labeling policy, and the expenditure of Mexican households. It is concluded that there is no significant variation in household spending on soft drinks and sugary drinks. The study only compares

variations in spending by decile and does not isolate the effect of such policies, thus providing opportunities to develop future research.

The second article analyzes the environmental degradation of water and soil in areas with intensive agricultural practices in Sonora, Mexico, in 2001-2021. Reviews databases and federal geographic information systems to identify environmental indicators and the corresponding statistical analysis. Its main findings indicate a high prevalence of water supply by aquifers and a predominance of medium-intensive agriculture in 49 and 68 municipalities of the state, respectively; 13 of the 59 state aquifers presented a negative average availability, associated with 87.21% of the volume granted for agricultural use. The originality of this article resides in the fact that it is the long-term transdisciplinary result in which geographic and environmental statistical analysis techniques are used in an integral way to obtain indices of agricultural degradation in water and soil in the state of Sonora, contributing to the sustainable improvement of agriculture within the framework of the 17 UN Sustainable Development Goals (2015).

The third work involves the action of the CPIs in which its intra- and inter-institutional content was evaluated as a case study through the transdisciplinary use of up-down/bottom-up organizational analysis and automated content tools. An intra (program and research projects) and inter (national problems) content system were based on a CPI as a case study from 2013-2022. Reliability and validity were established according to a system of heuristic rules and analysis of the similarity between groups of documents. Among the findings, as a theoretical contribution (Scientia), is developing an inter and intra-institutional content model based on up-down/bottom-up evaluation systems. In practice (Praxis), areas of opportunity were identified to improve the alignment and academic guidance processes. The transdisciplinary originality is based on the development of an innovative and transdisciplinary theoretical-methodological tool that

integrated Mexican laws related to national problems, as well as programs and research projects of a CPI as a case study, structured and evaluated around organizational perspectives up -down/bottom-up and through massive document analysis. This achieves an evaluation system that improves the integration and sustainability of current academic evaluation systems. Content generation is an essential part of academic production in HEIs and CPIs, so it is essential to evaluate it.

The fourth work describes the health conditions, nutrition, and coping styles used by a group of women who work in manufacturing. Through a quasi-experimental design, 314 women with a mean age of 38 participated. Sociodemographic, health, nutrition, and coping with problems information was collected. Descriptive analysis, association indices, and hypothesis tests are included. A finding to highlight is that economic situations and problems with the couple are the ones that generate the most significant stress and the emotionally evasive coping style. The transdisciplinary originality lies in establishing that changing the most direct problem-solving styles will improve objective and subjective well-being. Age and working seniority are associated with a moderate physical and mental health state. It is suggested that a gender perspective be included as an analytical framework.

The following document elaborates on a community diagnosis in families in vulnerable areas of the state of Sonora. It determines how the factors of knowledge and use of the backyard garden are related to food consumption. A non-experimental cross-sectional design was used. From a non-probabilistic convenience sampling, 124 inhabitants participated. The results show that 30/124 people are of average height and weight. Having a garden at home generates differences in sugar consumption. The transdisciplinary originality involved the area of the social worker, the nutritional sciences, and the education necessary to innovate sustainable programs and tools for

people in vulnerable contexts since it allows us to have an intervention from different axes, which has a comprehensive impact on the diagnostic stage. for the selection and design of measures of the community intervention project, through food and community gardens. It is concluded that the diagnosis guides us toward the need for nutritional education and the uses of family gardens.

The last article shows us state of the art in research on prolonged consumption circuits as a driving force behind agroecology in Mexico. Five databases were used to find articles published between 2017 and 2023 with keywords such as "long circuits of consumption" and "agroecology". Among the findings, a referential analysis was obtained on the relationship between long circuits and agroecology in the maize system in Mexico, highlighting a research gap. The transdisciplinary originality is based on determining how agroecology and long consumption circuits in agricultural production systems are states of the art. It is concluded that more research is needed on long circuits as a tool to boost the efficiency of agroecological systems on a commercial scale. The literature focuses mainly on short marketing circuits.

It is the wish of the authors and authorities of **CIAD-CONAHCYT**, as well as the management of **AMIDI** and the editorial board of the **Scientia et PRAXIS** scientific journal, who participated in this work, that readers find accessible and valuable information for their purposes in addition to encouraging them to be authors for future editions like this one, where the problems of our country and their possible solutions are exposed.

Dr. Juan Mejía-Trejo

Editor en Jefe

Scientia et PRAXIS

Academia Mexicana de Investigación y Docencia
en Innovación SC (**AMIDI**), Zapopan, Jalisco,
México

Junio 2023, Zapopan, Jalisco, México

Dr. Carlos Gabriel Borbón-Morales

Editor Asociado

Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo

(CIAD-CONAHCYT),

Hermosillo, Sonora, México

Junio 2023, Hermosillo, Sonora, México

Contenido

Table of contents

- 1** Variaciones del gasto de los hogares Mexicanos en alimentos de alto contenido energético, 2016-2020
Variations in the expenditure of Mexican households on foods with a high energy content, 2016-2020

- 26** Degradación ambiental y sustentabilidad en áreas con prácticas agrícolas intensivas de Sonora, México
Environmental degradation and sustainability in areas with intensive agricultural practices of Sonora, Mexico

- 51** Evaluación institucional de contenidos y proyectos de investigación en un CPI caso de estudio (2013-2022)
Institutional evaluation of content and research projects in a case study CPI (2013-2022)

- 78** Condiciones de salud, nutrición y estilos de enfrentamiento en mujeres operadoras de manufactura
Health status, nutrition, and coping strategies of women in manufacturing operators

- 110** Alimentación y nutrición en zonas vulnerables: Estudio Diagnóstico
Food and nutrition in vulnerable areas: Diagnostic study

- 132** Fundamentos referenciales de los circuitos largos y producción agroecológica en el Pacífico y Occidente de México
Referential foundations of long supply circuits and agroecological production in the Pacific and Western regions of Mexico

Scientia et PRAXIS

Vol.03.No.05. Ene-Jun (2023): 1-25

Coedición con CIAD-CONAHCYT

<https://doi.org/10.55965/setp.3.coed1.a1>

eISSN: 2954-4041

Variaciones del gasto de los hogares Mexicanos en alimentos de alto contenido energético, 2016-2020

Variations in the expenditure of Mexican households on foods with a high energy content, 2016-2020

Juan Carlos Guimond-Ramos. ORCID [0000-0003-2143-4089](https://orcid.org/0000-0003-2143-4089)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Sede Hermosillo, Sonora

e-mail: jguimond421@estudiantes.ciad.mx

Carlos Gabriel Borbón-Morales. ORCID [0000-0002-6073-6672](https://orcid.org/0000-0002-6073-6672)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo, Sonora, México

e-mail: cborbon@ciad.mx

Juan Mejía-Trejo. ORCID [0000-0003-0558-1943](https://orcid.org/0000-0003-0558-1943)

Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México

e-mail: jmejia@cucea.udg.mx

Palabras claves: Alimentos con alto contenido energético, gasto del hogar, nivel de ingreso, política de etiquetado en alimentos.

Keywords: Foods with high energy content, household expenditure, income level, food labeling policy.

Recibido: 3-Feb-2023; **Aceptado:** 11-May-2023

RESUMEN

Objetivo. Estimar variaciones de gasto trimestral de hogares mexicanos en alimentos con alto contenido energético para 2016-2020.

Metodología. Mediante análisis de varianza se contrasta el gasto promedio trimestral en tres tipos de alimentos de esta categoría, segmentándolo por nivel socioeconómico de la población.

Hallazgos teóricos y prácticos. El gasto en los productos mencionados se incrementa en el periodo 2018-2020, con excepción del pan empaquetado. Hecho que coincide con la pandemia por SARS-CoV-2 y la nueva política de etiquetado de sello frontal.

Originalidad desde el punto de vista transdisciplinar y de innovación sostenible. Se conjuntan tres enfoques: contenido nutricional de los alimentos; implementación de la política de etiquetado de alimentos y el gasto de los hogares mexicanos.

Conclusiones y limitaciones. Se muestra evidencia que no existe variación significativa en el gasto por del hogar en refrescos y bebidas azucaradas. El estudio solo contrasta variaciones del gasto por decil y no aísla el efecto de tales políticas.

ABSTRACT

Purpose. Determine the effectiveness of the public policy of labeling Mexican households in foods with high energy content (ACE) during 2016-2020.

Methodology. The analysis of variance (ANOVA) technique is used to calculate the average expenditure on three selected ACE foods. Subsequently, it is deflated to 2019 prices to establish spending comparisons between years.

Theoretical and practical findings. There is an increase in spending on ACE foods by the socioeconomic levels analyzed, which shows evidence of the evolution of consumption patterns.

Transdisciplinary and sustainable innovation originality. The effectiveness of labeling is analyzed through an economic and social perspective focused on the spending patterns of Mexican households.

Conclusions and limitations. Policies have failed to reduce spending on ACE food, but further studies are required to broaden the picture.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, las enfermedades no transmisibles se han convertido en el principal problema de la salud pública en México. Por dicha razón surgieron propuestas destinadas a frenar el consumo de alimentos que, por sus propiedades calóricas y adictivas, propician el desarrollo de tales padecimientos.

Estas malas prácticas alimenticias, también son producto de la desinformación del consumidor, sobre todo respecto a los contenidos nutricionales de estos productos. En este sentido, gobiernos de distintos países, incluido México, aplican políticas para la contención de esta condición de salud pública.

Esfuerzos como la aplicación del impuesto, por ejemplo, a bebidas azucaradas, y la política de etiquetado destinada a informar al consumidor, sobre las características nutrimentales en una dieta de 2000 kcal. Son políticas que han requerido de constantes modificaciones, sobre todo por la baja respuesta de la población a las primeras etapas de implementación. Dentro de estas políticas destaca el etiquetado de sellos frontal de advertencia (SAF), que advierte sobre los excesos de componentes nocivos para la salud.

Durante el transcurso de este trabajo, se busca evidenciar con datos contrastantes la evolución del gasto de los hogares mexicanos con respecto al consumo de alimentos con alto contenido energético (ACE), durante el periodo de aplicación de distintas fases de políticas de etiquetado.

El objetivo es estimar las variaciones de gasto trimestral de los hogares mexicanos en alimentos con alto contenido energético, durante las políticas de etiquetado en alimentos, 2016-2020.

Mediante análisis de varianza se calcularon diferencias en tres productos seleccionados, para grupos sociales bajos, medios y altos. Los resultados indican aumentos en el gasto de estos alimentos en todos los niveles socioeconómicos, indicio de que las políticas públicas de etiquetado en alimentos no han logrado del todo su cometido.

Se pretende dar una nueva perspectiva al análisis de los efectos de la política de etiquetado, ya que la mayoría de los estudios que serán revisados en apartados subsecuentes centran su efectividad desde una perspectiva psicológica y de percepción, pero no buscan medir los efectos en el gasto de este tipo de alimentos. Además, se muestra evidencia empírica sobre cuales niveles socioeconómicos reportan mayores gastos en este rubro de alimentos.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Son expuestos los temas de enfermedades transmisibles, las Características del gasto de los hogares mexicanos en alimentos, base para la revisión de literatura.

2.1. Enfermedades no trasmisibles

En esta sección se describirá el panorama de la situación de México, respecto a la proliferación y evolución de los índices de enfermedades no trasmisibles, derivadas del incremento del consumo de alimentos altamente calóricos. Como referencia se describe la evolución de los índices de obesidad y sobrepeso en la población mexicana, así como las principales causas de mortalidad durante la primera mitad del año 2022. Entre las cuales destacan padecimientos relacionadas directamente con un estilo de vida sedentario y el consumo de alimentos ricos en azúcares y grasas. Los cambios a nivel social y económico derivado de las nuevas aperturas de redes comerciales han modificado los hábitos de gasto y consumo de la sociedad. Entre otros aspectos, lo anterior repercute en el abandono de opciones de alimentación saludables, a favor de alimentos procesados y económicos (Pérez Izquierdo et al., 2012). Los cambios derivados del tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), aceleraron este proceso en México (Flores-Villanueva, 2015). Este fenómeno ha propiciado el abandono de prácticas y conocimientos tradicionales, especialmente en comunidades con desventajas sociales, culturales y económicas como las poblaciones indígenas o con rezago social (Mejía-Trejo, 2021).

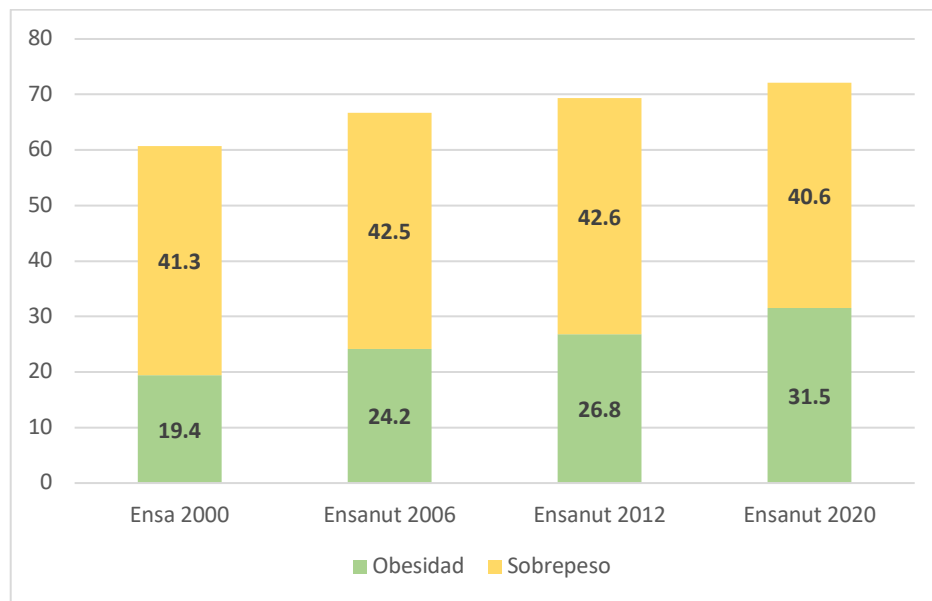
La introducción de productos procesados ha contribuido al aumento del gasto en alimentos ACE, factor que ha derivado en el incremento de enfermedades no transmisibles. El sobrepeso, la obesidad, las enfermedades coronarias y la *diabetes mellitus*, se convirtieron en el principal problema de salud pública a nivel global y son consecuencia directa de la ingesta excesiva de alimentos altamente calóricos y energéticos (Torres y Rojas, 2018)

La reciente pandemia de la COVID-19 interrumpió el funcionamiento de la cadena productiva de alimentos. Asimismo, derivado del incremento de la demanda de alimentos básicos e inocuos se generó una presión en el consumo de los hogares, sobre todo para las personas de bajos ingresos (Mejía-Trejo et al., 2022). La pandemia ha exacerbado la proliferación de enfermedades no trasmisibles, por lo que es importante enfatizar la importancia de dietas saludables y evitar patrones de consumo nocivos (World Food Programme, 2020)

La Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2019) estima que, los padecimientos derivados de una mala alimentación representan el 44.5% de las muertes en las Américas. México suele posicionarse con el primer lugar en sobrepeso y obesidad entre los países latinoamericanos y entre los primeros cinco a nivel mundial (Dávila-Torres et al., 2015; Torres y Rojas, 2018).

La **Gráfica 1**, revela que en un período de 20 años se ha dado un incremento del 12.1% en los índices de obesidad de la población mexicana. Asimismo, se verifica un crecimiento en el sobrepeso de la población, aun y cuando en el 2020 tuvo una leve disminución.

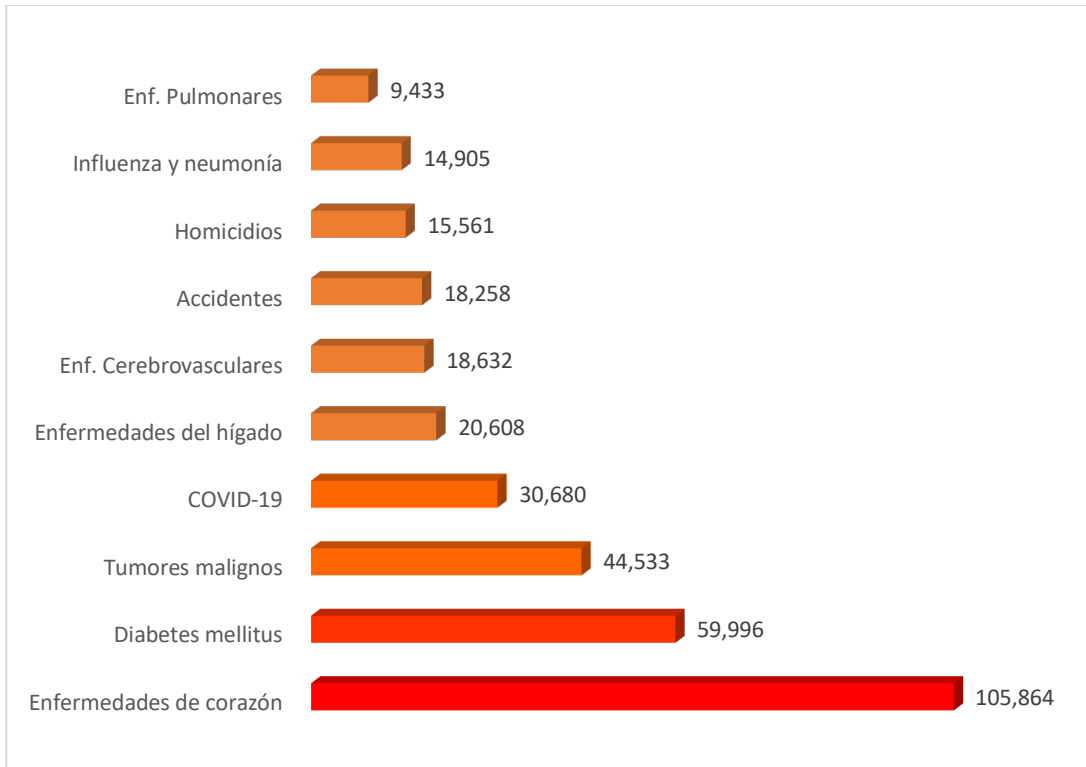
Gráfica 1. Índices de sobrepeso y obesidad en la población adulta a nivel nacional 2006-2020



Fuente: Secretaría de Salud (2020).

En la **Gráfica 2**, se observa como las enfermedades coronarias y la diabetes superan a las muertes provocadas por tumores malignos y coronavirus. Es decir, el exceso en el consumo de alimentos altos en grasas, azúcares y otros contenidos energéticos, coadyuvan en la ampliación de la magnitud de este problema.

Gráfica 2. Las 10 principales causas de muerte en México (enero-junio 2022)



Fuente: INEGI (2022)

2.2. Características del gasto de los hogares mexicanos en alimentos de ACE

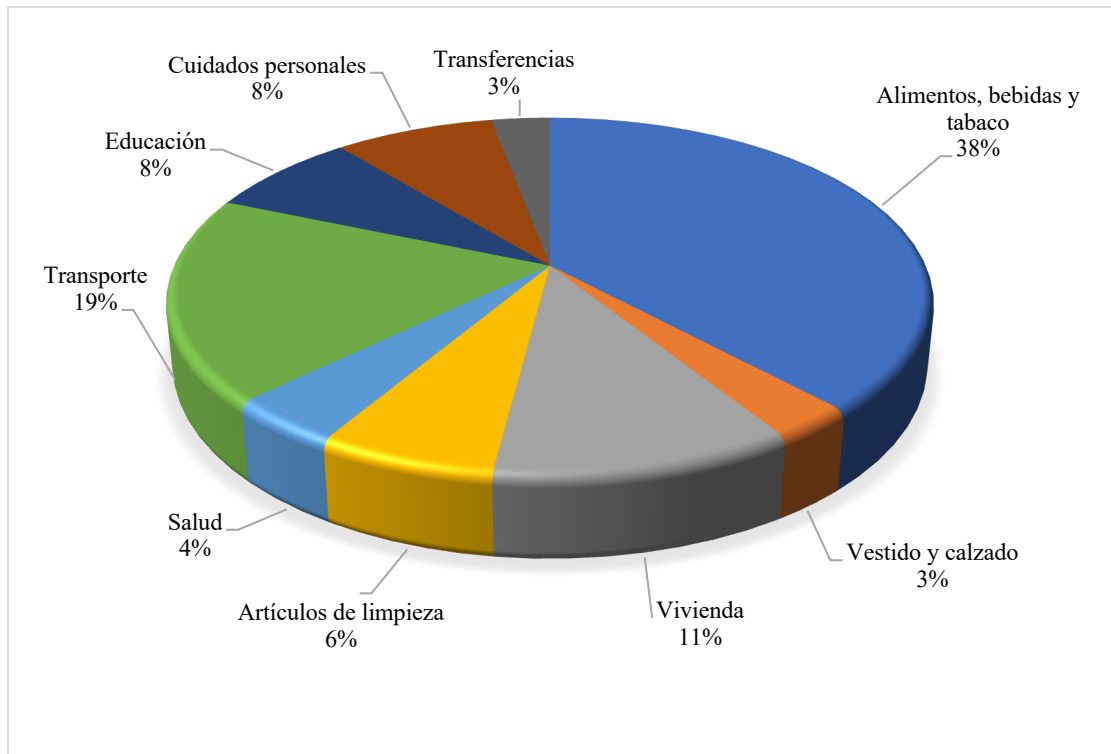
Existe evidencia que correlaciona la selección de alimentos calóricos con el nivel socioeconómico del hogar, ya que se espera que a mayor nivel de ingreso mejoren las condiciones de vida del consumidor, incluyendo la alimentación, con una mayor variedad de productos ricos en vitaminas y minerales, los cuales no son accesibles a grupos de bajo nivel adquisitivo (Darmon y Drewnowski, 2015).

De acuerdo con el INEGI (2021), a nivel nacional para el año 2020, el promedio de ingreso corriente trimestral nacional por hogar fue \$50,309 pesos. Para el decil I de \$9,938, el decil V registró \$33,367, y el decil X \$163,282. En este sentido, el gasto promedio trimestral fue del orden de \$39,411; es decir aproximadamente el 60% de sus ingresos.

De acuerdo con la **Gráfica 3**, el rubro de alimentos, bebidas y tabaco representa más de la tercera parte. Así mismo, el consumo de alimentos dentro del hogar representa el 86.1% y el 13.9 % fuera

el hogar. Al interior del rubro de alimentos y bebidas consumidos dentro del hogar, el mayor gasto en el trimestre es: carne 22.9%, cereales 16.8%, verduras 11.9%, y alimentos diversos 17.8% .

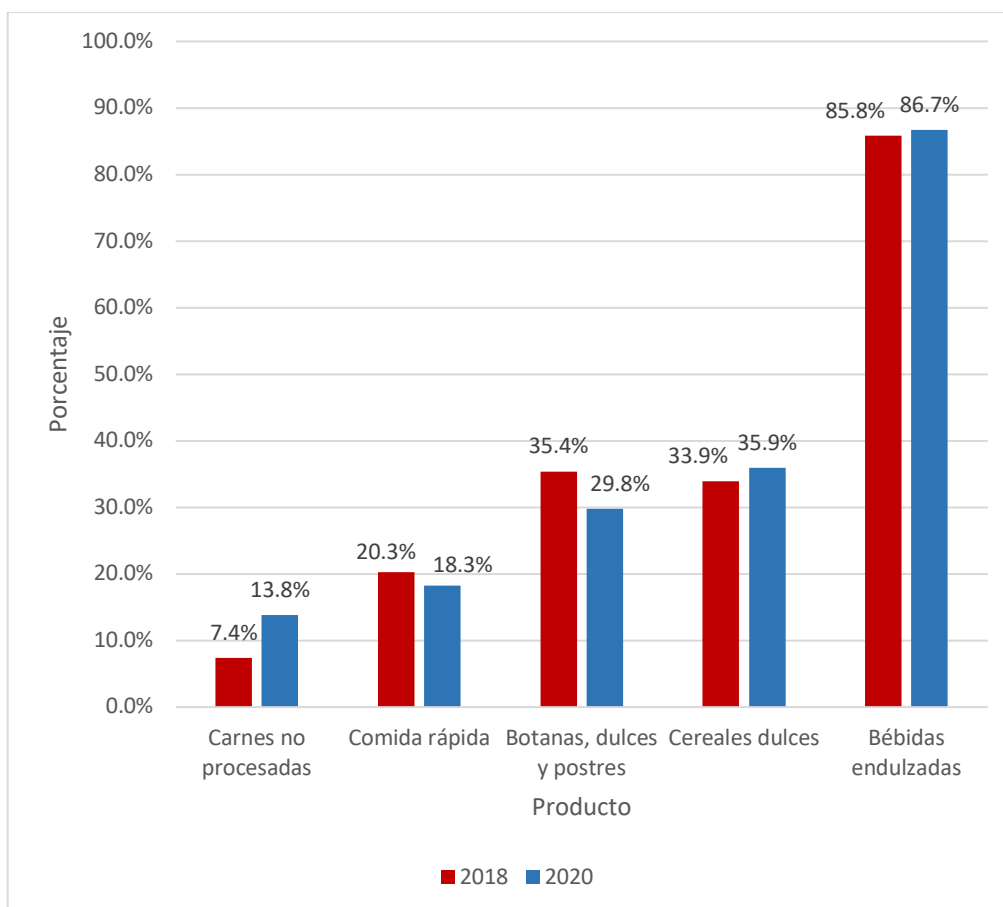
Gráfica 3. Distribución del gasto trimestral de los hogares mexicanos, 2020



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la INEGI 2021.

A través de la Encuesta Nacional Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH), se estima que los alimentos y bebidas ocupan el 38% del gasto total de los hogares mexicanos (INEGI, 2021). Lo anterior se traduce a un gasto promedio cercano a los \$1,500 pesos, de los cuales el 7.6% corresponde a alimentos no básicos con alto contenido energético (Secretaría de Salud, 2020). De acuerdo a la **Gráfica 4** en el período 2018-2020, las personas adultas incrementaron el consumo de bebidas azucaradas, de carnes no procesadas y de cereales dulces. No así para comida rápida y botanas (Secretaría de Salud, 2018).

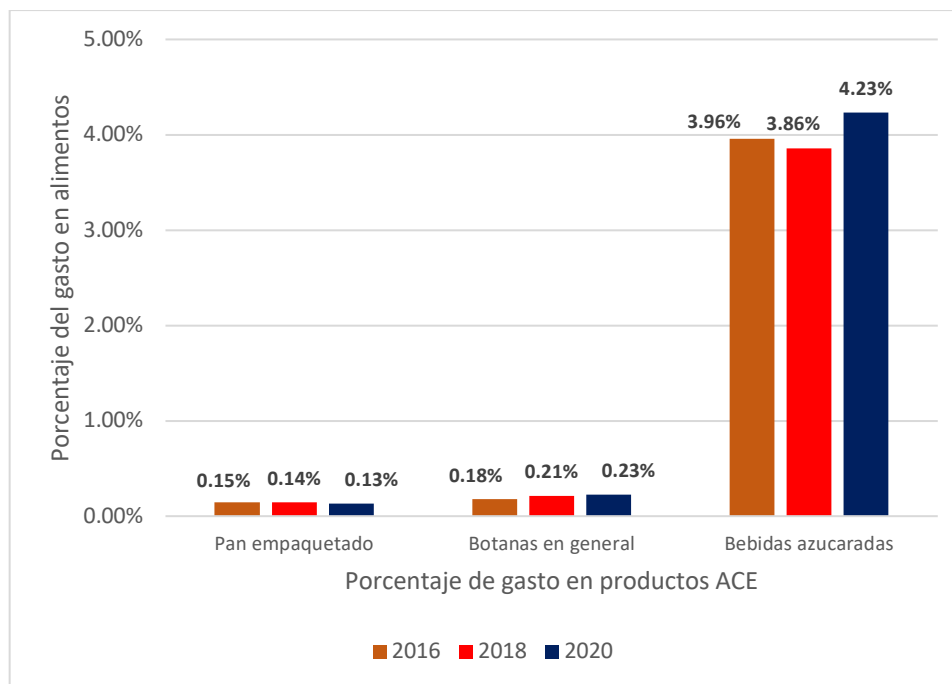
Gráfica 4. Porcentaje de población adulta mayor a 20 años que consume alimentos no recomendables para consumo cotidiano 2018-2020



Fuente: Elaboración propia con información de: Secretaría de Salud (2020); Secretaría de Salud (2018).

Por su parte, como se observa en la **Gráfica 5**, para el año 2020 la tendencia es creciente en el gasto en bebidas azucaradas, como proporción del gasto total en alimentos; ya que en 2016 fue 3.9 %, mientras en 2020 se incrementó a 4.2%. Mientras que en pan empaquetado y botanas en general representan menos del 0.3% en el gasto total de alimentos (Secretaría de Salud, 2020).

Gráfica 5. Porcentaje de gasto en alimentos ACE con respecto al gasto corriente trimestral del total de hogares en México



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos (INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI, 2021).

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La consolidación de la industria alimenticia y la influencia de las tendencias de consumo pareciesen redirigir las preferencias de los hogares hacia opciones alimenticias ricas en contenido energético, es decir, cargadas con altas cantidades de calorías, carbohidratos y grasas. Como consecuencia de los datos analizados en este apartado, se implementaron políticas públicas, destacando el impuesto especial en alimentos y el etiquetado nutricional o de advertencia.

El objetivo de este apartado fue documentar un estudio bibliométrico que permita contrastar la hipótesis, sobre la influencia de la política de etiquetado en las variaciones del gasto de los hogares en alimentos ACE. Se buscaron estudios recientes que permitieran determinar la efectividad de la política de etiquetado, así como la metodología a emplear durante el transcurso de esta investigación, de tal manera que pudiesen establecerse comparaciones en el gasto de los alimentos

seleccionados, durante los años de vigencia de la política de etiquetado. Además, se describe la metodología empleada para la construcción de la Encuesta Nacional Ingreso Gasto de los Hogares.

3.1. Evolución de las políticas de etiquetado a nivel mundial y México

El consumo de alimentos ACE se ha convertido en una problemática que afectó a todos los niveles sociales. En los gobiernos de distintos países se impulsó el desarrollo de políticas destinadas a informar al consumidor, sobre los potenciales riesgos derivados del consumo excesivo de un determinado producto (Thow et al., 2018)

En países de la Unión Europea, Oceanía y América del Norte, la aplicación de la política de etiquetado nutricional fue una herramienta prominente, con gran aceptación por parte del consumidor, para redirigir el consumo de alimentos a opciones saludables (Campos et al., 2011). No obstante que la política tuvo relativo éxito en los países desarrollados, en el caso de Latinoamérica, aún se encuentra en reestructuración. Tal es el caso del etiquetado Guías de Alimentación Diarias “GDA”, el cual fue un primer intento, pero con resultados deficientes.

Para que el etiquetado sea efectivo, la información presentada, debe reflejar de manera fidedigna el contenido del producto, de tal forma que evite sesgos y malas interpretaciones por parte del consumidor (Secretaría de Economía, 2020). Sin embargo, elementos importantes, provistos por Draper et al. (2011); Kiesel y Villas-Boas, (2013); Thow et al. (2018), advierten que el manejo de una política de etiquetado acarrió los siguientes inconvenientes: forma imprecisa de medir la efectividad de la política; confusiones de la población sobre la forma correcta de su utilización.

En Colombia, se aplicó un estudio a mil participantes en 4 regiones del país, de los cuales sólo el 15.4% identificó productos nocivos para la salud con el etiquetado “GDA” (Red PaPaz, 2019). Además, un estudio realizado en Perú demostró que, de 93 personas entrevistadas menos del 40% podía comprender el sistema “GDA” (Valverde-Aguilar et al., 2018)

Resultados similares derivaron de su aplicación en México, debido a que, para su mejor interpretación se requerían conocimientos nutricionales y matemáticos por parte de la población para descifrar de forma correcta la información nutricional de la etiqueta (Kaufer-Horwitz et al., 2018). Cruz-Góngora et al. (2012) mencionaron que para el consumidor mexicano la información nutricional es secundaria al seleccionar un alimento. Los criterios de compra más importantes son la disponibilidad de tiempo, la marca, frescura y el precio.

Asimismo, se estimó que el 90% de la población mexicana desconocía los requerimientos calóricos necesarios diarios para suplir sus necesidades corporales (Tolentino-Mayo et al., 2018). De igual manera, Sánchez et al. (2018) en su investigación para población estudiantil en México, determinaron que el tiempo de respuesta de lectura y comprensión del GDA fue de 3.34 minutos, sin la comprensión del uso correcto del etiquetado.

Por tales motivos, países Latinoamericanos como Chile, Perú y Brasil modificaron sus normas de etiquetado para sustituir GDA, por uno que advierta al consumidor sobre los potenciales peligros de la ingesta excesiva de un alimento. A este se le denominó Sellos de Advertencia Frontal (SAF). En el caso de México, a principios de año 2020 se aprobaron nuevas reformas a la NOM-51-SCFI/SS1-2010, con el fin de dar a conocer al consumidor sobre los potenciales peligros de ingerir un producto de este tipo, mediante unos sellos frontales con indicadores de excesos de contenidos perjudiciales para la salud.

Como evidencia de la efectividad, en un estudio desarrollado en Chile por Alaniz-Salinas y Castillo-Montes (2020), con 543 participantes, el 98.7% reconoció los sellos frontales y el 86.2% advirtió que son dañinos para la salud. En el caso de México, un estudio derivado de la Universidad de Waterloo para 4 057 participantes adultos, 83% comprendió el etiquetado SAF, y 54% catalogó al GDA como sencillo de comprender (Kaufer-Horwitz et al., 2018).

La aplicación de la política SAF es reciente, lo que deriva en la escasez de estudios actualizados sobre la eficacia de esta política en México. Se espera obtener resultados similares a los observados en estudios de otros países en donde se implementó dicha política.

A pesar de la escasez de trabajos que marquen una metodología de medición del etiquetado SAF, existen estudios que miden el gasto en determinados tipos de alimentos, ya sea para el estudio de elasticidades u observar los efectos de políticas de impuestos (Borbón-Morales et al. 2010; Colchero et al. 2015; Barrientos-Gutiérrez et al. 2018). Estos estudios partieron de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en el Hogar, debido a su capacidad de captar los gastos de los hogares mexicanos por producto.

3.2. Diseño del instrumento de medición y/o materiales

Con base en las encuestas nacionales de ingresos y gastos de los hogares (ENIGH) 2016, 2018 y 2020, las cuales tienen representatividad estadística a nivel nacional y estatal, se contabilizaron los

gastos en: alimentos, productos y servicios, clasificados de acuerdo a rubros específicos. El levantamiento de información contempla al hogar como unidad de análisis, en este sentido la información es extrapolable a la población. En el **Cuadro 1**, se exponen los tamaños de muestra, los hogares y la población representada.

Cuadro 1. Muestreo poblacional para levantamiento de Encuesta Ingreso Gasto de los Hogares: 2016, 2018 y 2020

ENIGH	Tamaño de la muestra (hogares)	Hogares representados	habitantes representados
2016	81,515	32,974,661	120,801,511
2018	87,826	34,400,515	123,836,081
2020	105,483	35,749,659	126,760,856

Fuente: Elaboración propia con base en el descriptor de datos de: INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI 2021.

Es importante hacer notar que, la metodología de captación del dato muestral de estas encuestas contempla un margen de error estadístico de 5%. Para poder maniobrar las bases de datos, se utilizaron microdatos (INEGI, 2017; INEGI, 2021). En este caso, mediante la aplicación de factores de expansión, se realiza el ajuste poblacional; es decir, el gasto de un hogar equivale al gasto de un determinado grupo de hogares, los cuales están representados mediante el área geoestadística básica (AGEB), y su respectiva manzana donde se recabo la información.

Ya que el diseño muestral lo permite, también se cuenta con representatividad de los sectores socioeconómicos. Lo cual facilita clasificar los distintos gastos trimestrales descritos en esta investigación, de acuerdo al decil de ingreso del hogar y sector socioeconómico correspondiente. La maniobrabilidad del microdato, el catálogo de alimentos y la clasificación del ingreso permite el desarrollo de la metodología a emplear durante esta investigación.

4. METODOLOGÍA

En este apartado se describirá la metodología empleada para el desarrollo de esta investigación, así como la fuente de información, programa estadístico y procedimientos utilizados. De tal forma que sea posible establecer comparaciones del gasto durante la aplicación de las distintas fases las políticas del etiquetado de alimentos en México.

Para esta investigación, de corte transversal y comparativa de tres años, se seleccionaron tres grupos de alimentos con alto contenido energético: botanas (excepto papas fritas), pan dulce empaquetado y bebidas azucaradas. Estos productos fueron seleccionados con base en los criterios propuestos por el etiquetado de advertencia, el cual clasifica como productos calóricos a los alimentos que aportan 275 kcal o más por cada 100 gramos de producto, o en el caso de los refrescos, 70 kcal por cada 100 mililitros.

Con el propósito de establecer una distinción entre nivel socioeconómico de los hogares mexicanos, se clasificó el ingreso corriente trimestral percibido por los mismos; bajo para el decil I, medio para el V y alto para el X. Además, se calcularon el ANOVA para el gasto trimestral de los alimentos ACE de los años 2016, 2018 y 2020.

Con el fin de poder realiza una estricta comparación, se deflactaron las cantidades al precio base propuesto por INEGI, 2019; asimismo con estos datos se calcularon las tasas de variación de un año a otro.

4.1. Programa y procedimiento del manejo de la ENIGH

Para efectos de manipulación de los microdatos de las encuestas referidas, se utilizó software estadístico STATA 14.0. Las bases de datos utilizadas se describen en el **Cuadro 2**.

Cuadro 2. Bases de datos a utilizar derivados de la ENIGH

Archivo de microdato	Descripción
Concentrado hogar	Base de datos encargada de registrar variables relacionadas con los integrantes del hogar, incluyendo ingreso y gastos generales.
Gasto hogar	Base de datos encargada de registrar el gasto en los diversos artículos del hogar. Se retoman las claves utilizadas para describir a los alimentos ACE seleccionados.

Fuente: Elaboración propia con base en el descriptor de datos INEGI, 2017; INEGI, 2019.

Los deciles de ingreso se calcularon mediante la instrucción: $xtile\ deciles = ing_cor, nq(10)$. La base de concentrado hogar permite la construcción del decil socioeconómico al catalogar a la

vivienda de acuerdo al ingreso corriente trimestral percibido, separado por bloques. Que en el **Cuadro 3** se muestra como los ingresos son corrientes van en ascenso.

Cuadro 3. Deciles de ingreso de la población mexicana 2016,2018 y 2020 (estimaciones en pesos corrientes)

Decil de ingreso/año	2016	2018	2020
I	\$ 0 a \$11 254	\$0 a \$12 498	\$0 a \$13 468
V	\$ 24 678 a \$ 29 837	\$27 845 a \$33 573	\$29 189 a \$35 172
X	\$ 79 098 y más	\$88 008 y más	\$90 907 y más

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI 2021.

Posteriormente, de acuerdo con el **Cuadro 4**, se ubicaron los deciles socioeconómicos seleccionados y se clasificaron los gastos trimestrales de los hogares, de acuerdo a las claves de los productos ACE.

Cuadro 4. Alimentos con alto contenido energético seleccionados

Alimento	Clave ENIGH
Pan dulce empaquetado	A014
Botanas (excepto papas fritas)	A022
Bebidas azucaradas	A220

Fuente: Elaboración propia con base en el descriptor de datos de la INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI 2021.

Derivado del análisis de ANOVA se obtuvieron las variaciones del gasto de los tres alimentos ACE de acuerdo al decil de ingreso, con el fin de establecer comparaciones durante el periodo 2016-2020.

4.2. Estimaciones de ANOVA en el gasto trimestral de los hogares en alimentos ACE

Por medio de la técnica de análisis de varianza, se estimaron las variaciones del gasto del hogar en estos tres tipos de alimentos, realizando un contraste por tipo de decil de ingreso para los años 2016, 2018 y 2020. Lo anterior permite exhibir los cambios del gasto del hogar, captando dos momentos: Para los años 2016 y 2018, el gravamen especial en bebidas y alimentos chatarra;

además del etiquetado conocido como guías de alimentación diarias (GDA), aplicado en ese periodo; para el año 2020, solo contempla la fase inicial del etiquetado de advertencia frontal. Además, se toma en consideración las diferencias del gasto entre niveles socioeconómicos (expresados en deciles de ingresos), con el objetivo de determinar cuál sector socioeconómico tiene mayor susceptibilidad a esta política pública.

Para el uso correcto de la técnica estadística para el análisis de varianza, se requieren los siguientes supuestos:

1. Las observaciones analizadas deben ser independientes una de otras.
2. Las observaciones en cada grupo deben de tener una distribución normal.
3. Homocedasticidad de la varianza de los datos.

El gasto trimestral de cada hogar es independiente de cada dato contemplado dentro de la ENIGH, por lo que se cumple el primer supuesto. Debido al tamaño de muestra poblacional y a la diferencia de gasto en cada producto ACE analizado por cada decil socioeconómico.

Para superar este predicamento se pueden recurrir a una serie de métodos estadísticos, los cuales no requieren que el tamaño de la población de estudio sea igual, entre los cuales destacan el método Scheffe y el método de ajuste Bonferroni. Para propósito de este trabajo se utilizó el método de Bonferroni. Además, al gasto trimestral de cada hogar se aplicaron factores de expansión poblacional.

5. RESULTADOS

En este apartado se describen los resultados derivados de la metodología empleada mediante la manipulación del microdato de las encuestas ingreso-gasto de los hogares, con el fin de tener evidencia empírica sobre los aumentos o disminuciones del gasto en pan empaquetado, botanas en general (excepto papas fritas) y bebidas azucaradas durante el periodo de aplicación de los distintos tipos de etiquetado en el periodo 2016-2020.

5.1. Contraste de gasto de los hogares mexicanos en alimentos ACE entre deciles de ingreso

A continuación, se avanzó en la comparación del gasto trimestral entre los distintos grupos socioeconómicos, con el fin de cotejar cómo ha sido el comportamiento del gasto. En los cuadros 5, 6 y 7, se observan las variaciones en dichos los gastos.

Así, para el gasto en pan dulce empaquetado, en el **Cuadro 5** se muestra que, en el año 2018 las diferencias fueron significativas en el caso del decil V, el cual gasta \$93.02 pesos más que el decil I. Respecto al decil X, en todos los años las discrepancias son significativas. Por lo cual se puede expresar que el decil X incrementó el gasto en pan dulce empaquetado, respecto al decil I y el V. Lo que implica que el grupo de ingresos altos, no sólo proporcionalmente destinó más de sus ingresos, sino que, comparativamente con los de ingresos medios y bajos, su gasto aumentó.

Cuadro 5. Comparación del gasto trimestral de los hogares mexicanos

Años Deciles	Pan dulce empaquetado					
	2016		2018		2020	
	I	V	I	V	I	V
V	54.65		93.02 *		63.72	
X	148.84 *	94.19 *	173.78 *	80.75 *	165.63 *	101.91 *

*, $F < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI 2021.

En el **Cuadro 6**, se muestra el gasto en botanas, específicamente en aquellas elaboradas con harina. En este caso todas las diferencias del gasto entre los deciles de ingreso fueron significativas, con excepción de la diferencia entre el decil I y V en el año 2016. Por ende, no fue posible afirmar la presencia de diferencia significativa en el gasto de este caso específico.

La variación del gasto en botanas entre el decil I y X se incrementó. La brecha fue superior a los \$180.00 pesos para el año 2016, y esta superó los \$235.00 pesos tanto para 2018, como para el año 2020.

El decil V con respecto al decil X, mostró un cambio del gasto que supera los \$143.00 pesos en los años analizados, con excepción del año 2016, donde la discrepancia entre el decil I y V fue cercana a los \$77.00 pesos. Aun así, se advierte que la brecha del gasto se amplió entre los deciles durante los tres años analizados.

Cuadro 6. Comparación del gasto trimestral en botanas (excepto papas fritas)

Años Deciles	2016		2018		2020	
	I	V	I	V	I	V
V	36.79		77.35 *		91.44 *	
X	180.46 *	143.67 *	236.98 *	159.63 *	273.90 *	182.46 *

*, $F \leq 0.05$.

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI 2021.

Para el caso de las bebidas azucaradas y refrescos, las comparaciones del gasto entre deciles fueron significativas. Los mayores incrementos del gasto se dieron durante el año 2020, incrementándose en alrededor de \$20.00 pesos entre el decil I y X y en \$16.00 pesos en el decil V y X con respecto al 2018. Obsérvese el **Cuadro 7**.

Cuadro 7. Comparación del gasto trimestral de los hogares mexicanos en refrescos

Años Deciles	2016		2018		2020	
	I	V	I	V	I	V
V	28.51 *		26.67 *		28.97 *	
X	100.59 *	72.08 *	101.47 *	74.80 *	120.42 *	91.45 *

*, $F \leq 0.05$.

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI 2021.

En general, el gasto en alimentos ACE se ha incrementado en los años 2016, 2018 y 2020. El periodo 2016-2018 correspondió a la aplicación del etiquetado GDA, mientras que el periodo 2020 refiere a la aplicación de SAF. Si bien los datos en la mayoría del tratamiento fueron significativos, es importante hacer notar que, en un primer momento, no se toman en cuenta los efectos de la inflación, por lo que se debió hacer una segunda comparación.

5.2. El gasto trimestral, la inflación y la política de etiquetado

Si bien hasta ahora los datos fueron tratados como precios corrientes, es decir sin contemplar el efecto de la inflación, en esta sección los datos se deflactaron a precios de 2019=100, de acuerdo con el INEGI (2023). Lo cual permitió la comparación entre los periodos analizados incluyendo el

impacto de los precios en el gasto. De esta manera, se puede visualizar el gasto real de los hogares a precios de 2019.

Mientras en el **Cuadro 8** se presentan los gastos deflactados a precios del 2019, en el cuadro 9 se aprecian los cambios porcentuales de dichos gastos.

En esta ocasión, la brecha de los gastos de los hogares de ingresos medio con respecto a los altos se incrementó, para 2020, en todos los alimentos ACE. Sin embargo, este margen fue menor durante 2016-2018, lo que sugiere la existencia de otros factores que pudiesen haber incrementado el gasto por parte de los hogares de medios ingresos.

La diferencia del gasto entre los deciles socioeconómicos bajo y alto, en pan dulce empaquetado se redujo en el año 2020, lo cual pudiese ser un indicio de la efectividad de las políticas públicas en este producto en específico, con respecto al decil de ingreso bajo (I).

Si bien los refrescos se erigieron como las bebidas ACE con mayor presencia en el gasto a nivel nacional. Las diferencias entre el nivel socioeconómico bajo y medio fueron estables en el periodo analizado. Esta tendencia se observó en los demás deciles hasta el año 2020, en el cual hubo un incremento drástico en el gasto en refrescos.

Cuadro 8. Comparación del gasto trimestral en ACE a precios de 2019.

Pan Dulce empaquetado						
Años	2016		2018		2020	
Deciles	I	V	I	V	I	V
V	61.283		93.663*		61.096	
X	166.906*	105.623*	174.982*	81.308*	158.811*	97.714*
Botanas						
Años	2016		2018		2020	
Deciles	I	V	I	V	I	V
V	41.255		77.885*		87.675*	
X	202.364*	161.109*	238.619*	160.734*	262.624*	174.948*
Refrescos						
Años	2016		2018		2020	
Deciles	I	V	I	V	I	V
V	31.970*		26.854*		27.777*	
X	112.800*	80.829*	102.171*	75.317*	115.462*	87.685*

*, $F \leq 0.05$.

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI 2021.

Con datos deflactados con el índice de precio 2019=100. INEGI, 2023.

En el **Cuadro 9** se describen los cambios porcentuales del gasto trimestral al compararlo entre años, sin los sesgos que pudiesen producirse por el efecto de la inflación.

Cuadro 9. Variaciones del gasto trimestral en ACE entre años (en porcentajes).

Pan dulce empaquetado				
Años	2016-2018		2018-2020	
Deciles	I	V	I	V
V	53%		-35%	
X	5%	-23%	-9%	20%
Botanas				
Años	2016-2018		2018-2020	
Deciles	I	V	I	V
V	88.8%		12.6%	
X	17.9%	-0.2%	10.1%	8.8%
Refrescos				
Años	2016-2018		2018-2020	
Deciles	I	V	I	V
V	-16.0%		3.4%	
X	-9.4%	-6.8%	13.0%	16.4%

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de INEGI, 2017; INEGI, 2019; INEGI 2021.

Las variaciones porcentuales indican que el comportamiento del gasto en los diferentes productos ACE es creciente. Sin embargo, el mayor aumento del gasto se dio durante el periodo 2018-2020, año de transición entre el etiquetado GDA y el SFA, además del inicio de la pandemia del coronavirus. No obstante, a dicho comportamiento, durante este mismo periodo se observa una leve disminución del gasto en pan empaquetado en los niveles socioeconómicos analizados.

6. DISCUSIÓN

Las bebidas azucaradas son el producto ACE con mayor demanda en México, por este motivo la estructuración de las políticas suele estar centradas en este producto en específico. En 2020, las acciones de FEMSA, cadena que maneja una variedad importante de productos industriales y

alimentos procesados, la cual tiene los derechos de la marca *Coca Cola*, alcanzó ganancias de hasta 183,615 millones de pesos en México (Femsa, 2020). En virtud de los datos observados en la ENSANUT 2020, se espera que esta tendencia de consumo continúe en años subsecuentes.

Estos hechos muestran que bien se podría perfilar la reflexión que las políticas para la disminución de consumo en ACE, no han sido del todo efectivas para reducir el gasto de los hogares en dichos alimentos. Habida cuenta que los hogares pobres gastan más de su ingreso en la compra de ACE, en esos tres productos seleccionados, su tendencia es a incrementarse. En tanto para los grupos de medianos y altos ingresos se mantienen estables.

Se requieren de futuras investigaciones complementarias con información de periodos posteriores a 2020, con el fin de observar el panorama de la efectividad del SAF en distintas fases posteriores y distinguir si el etiquetado es responsable de los efectos en el gasto de los hogares o es consecuencia de la pandemia del COVID-19.

6.1. Implicaciones Teóricas (*Scientia*)

Esta investigación plantea uno de los primeros intentos de medición del gasto en alimentos ACE tomando con referencia el periodo de inicio del etiquetado SAF. Si bien, existen trabajos anteriores cuyo propósito fue estudiar la efectividad del etiquetado GDA, este análisis se centra en explorar el gasto desde la perspectiva del hogar por medio de comparaciones anuales.

Por ende, la investigación se aleja de fenómenos de percepción del consumidor como los descritos por Kaufer-Horwitz et al. (2018) y Sánchez (2018), y se centra en factores económicos y patrones de gasto, más acorde a investigaciones como las de Colchero et al. (2015) y Borbón-Morales et al. (2010). De tal manera, que el escrito aporta conocimientos referenciales que pudiesen ser complementarios para futuros proyectos de políticas públicas en alimentos, desde una perspectiva económica centrada en el gasto de los hogares.

El etiquetado SAF refiere ser una herramienta efectiva para comunicar al consumidor sobre potenciales peligros al consumir un alimento. Sin embargo, este pudiese ser inefectivo para determinados productos, consumidos por todos los sectores poblacionales, como son los refrescos. Así, se plantea una perspectiva socioeconómica que evidencia las tendencias del ingreso-gasto de los hogares mexicanos.

6.2. Implicaciones prácticas (*Praxis*)

Este estudio perfila el comportamiento del patrón de gasto de los hogares mexicanos, datos que son de utilidad para determinar la efectividad de las políticas públicas, así como identificar cuáles de los alimentos analizados requiere de la aplicación de medidas posteriores que sirvan para limitar su venta.

Autores como Colchero-Arantxa et al. (2021) sugieren que un aumento en el impuesto o gravamen especial en alimentos sería una opción ideal para reducir el gasto en determinados productos, generalmente nocivos para la salud pública. Siendo el impuesto el mecanismo restrictivo por excelencia, que por medio del alza de los precios, altera la selección de compra de productos (Mendoza-Velázquez y Aguirre Sedeño, 2019).

Diversos autores especulan la necesidad de un impuesto de 20% o mayor para poder afectar las decisiones del consumidor de forma significativa y reducir los índices de sobrepeso y obesidad de la población mexicana (Aguilera-Aburto et al., 2017; Baltazar-Macías y Cortés Cortés, 2017; Barrientos-Gutiérrez et al., 2018).

Sin embargo, el impuesto puede ser visualizado como una medida coercitiva que sería rechazada por el consumidor, especialmente por aquellos de bajo nivel socioeconómico, mayormente susceptibles a las alteraciones de los precios (Reynolds et al., 2019).

Quizá la forma más efectiva de atacar la problemática del gasto en alimentos ACE sería por medio de una campaña conjunta de política de etiquetado SAF, la cual se encuentra aún en consolidación, y un incremento en el impuesto especial en alimentos de 20% de acuerdo a los planteado por los autores anteriores.

Por otro lado, al interior de los sectores socioeconómico que son mayormente propensos a incrementar su gasto en alimentos ACE, el decil I pudiese verse mayormente afectado por la aplicación de las distintas políticas públicas, debido a su baja capacidad adquisitiva. Lo cual es coincidente con lo que Darmon y Dretnosky (2015) mencionan, en el sentido que el nivel socioeconómico condiciona las opciones a consumir, por lo que estos hogares verán reducida su capacidad de compra de alimentos ACE frente a una medida restrictiva.

7. CONCLUSIÓN

Las variaciones porcentuales del gasto trimestral de los hogares pareciesen contrarios a los hallazgos sobre la efectividad del SAF en países latinoamericanos. No obstante, el 2020 fue un año atípico al ser el comienzo de la pandemia de la Covid-19, por lo que esto pudo ser un factor que afectara la efectividad de la política, al menos con los rubros de botanas y las bebidas azucaradas. En el periodo de transición de la política de etiquetado de alimentos, las variaciones de gasto trimestral de acuerdo con los deciles y el tipo de producto muestran que, salvo en el caso del pan dulce empaquetado, todavía existe un continuo incremento del gasto de los alimentos ACE. Si bien, durante esta investigación no se cuantifica dicho efecto; se exhibe a manera de comparación entre los deciles de ingreso, como es que los hogares de ingresos medios y altos mostraron una disminución del gasto en ACE, respecto al decil más pobre.

En esta investigación, se aportan datos importantes que podrán servir de referencia para la creación y estructuración de futuras estrategias encaminadas a redirigir la elección de los alimentos a consumir, al evidenciar que productos requieren prioridad y que sectores económicos son mayormente susceptibles a determinadas estrategias.

La principal limitante del estudio es la dificultad de medir el efecto del etiquetado de forma directa, por lo cual se requiere de una metodología que determine la proporción del gasto en alimentos ACE, con el fin de observar la evolución de las tendencias de consumo. Futuros trabajos deberán plantear modelos econométricos que logren separar el efecto del etiquetado de otros factores que pudiesen ser culturales, sociales o derivados de otras políticas públicas.

8. REFERENCIAS

- Aguilera-Aburto, N., Rodríguez-Aguilar, R., Sansores-Martínez, D. N.-H., y Gutiérrez-Delgado, C. (2017). Impuestos en botanas. Su impacto en precio y consumo en México. *El Trimestre Económico*, LXXXIV(4), 773–803. <https://doi.org/10.20430/ete.v84i336.606>
- Alaniz-Salinas, N., y Castillo-Montes, M. (2020). Evaluación del etiquetado frontal de advertencia de la Ley de Alimentos en adultos responsables de escolares de las comunas de La Serena y Coquimbo. *Revista Chilena de Nutrición*, 47(5), 738–749. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000500738>
- Baltazar-Macías, A., y Cortés-Cortés, F. A. (2017). El impuesto especial a los alimentos con alta densidad calórica y bebidas saborizadas: Un impuesto “extrafiscal” empleado para fines fiscales. *Alianza Por La Salud Alimentaria*. <https://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2017/11/ieps-alimentos-caloricos-y-bebidas-azucaradas-impuesto-extrafiscal-probatio-2017.pdf>

- Barrientos-Gutiérrez, T., Colchero, M. A., Sánchez-Romero, L. M., Batis, C., y Rivera-Dommarco, J. (2018). Posicionamiento sobre los impuestos a alimentos no básicos densamente energéticos y bebidas azucaradas. *Salud Pública de México*, 60(5, sep-oct), 586. <https://doi.org/10.21149/9534>
- Borbón-Morales, C., Robles-Valencia, A., y Huesca-Reynoso, L. (2010). Caracterización de los patrones alimentarios para los hogares en México y Sonora, 2005–2006. *Estudios Fronterizos*, 11(21), 203–237. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612010000100007
- Campos, S., Doxey, J., y Hammond, D. (2011). Nutrition labels on pre-packaged foods: A systematic review. *Public Health Nutrition*, 14(8), 1496–1506. <https://doi.org/10.1017/S1368980010003290>
- Colchero-Arantxa, M., Paraje, G., y Popkin, B. M. (2021). The impacts on food purchases and tax revenues of a tax based on Chile's nutrient profiling model. *PLoS ONE*, 16 (12 December). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260693>
- Colchero, M. A., Salgado, J. C., Unar-Munguía, M., Hernández-Ávila, M., y Rivera-Dommarco, J. A. (2015). Price elasticity of the demand for sugar-sweetened beverages and soft drinks in Mexico. *Economics and Human Biology*, 19, 129–137. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2015.08.007>
- Cruz-Góngora, V. De, Villalpando, S., y Rodríguez-Oliveros, G. (2012). Use and understanding of the nutrition information panel of pre-packaged foods in a sample of Mexican consumers. *Salud Pública de México*, 54(2). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342012000200012
- Darmon, N., y Drewnowski, A. (2015). Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: *A systematic review and analysis*. *Nutrition Reviews*, 73(10), 643–660. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv027>
- Dávila-Torres, J., De Jesús González-Izquierdo, J., y Barrera-Cruz, A. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 53(2), 240–249. http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/viewFile/21/54
- Draper, A. K., Adamson, A. J., Clegg, S., Malam, S., Rigg, M., y Duncan, S. (2011). Front-of-pack nutrition labelling: are multiple formats a problem for consumers? *European Journal of Public Health*, 23(3), 517–521. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckr144>
- Femsa, C. (2020). *Coca-Cola FEMSA anuncia resultados del cuarto trimestre 2020 y Año completo 2020 (Issue 2)*. <https://coca-colafemsa.com/wp-content/uploads/2020/05/Coca-Cola-FEMSA-2020-1T-Resultados.pdf>
- Flores-Villanueva, C. (2015). *La internacionalización de las franquicias mexicanas: el efecto de las variables organizacionales sobre el grado de internacionalización*. 17. <http://eprints.uanl.mx/17121/1/22.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016: ENIGH: Nueva serie: Diseño conceptual y definición de categorías y variables*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825091934.pdf

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018: ENIGH Nueva serie : Diseño conceptual y definición de categorías y variables*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2018/doc/enigh18_descriptor_archivos_fd_ns.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020 ENIGH. Nueva serie Diseño muestral*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463901228.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2022). *Estadísticas de defunciones registradas de enero a junio de 2021 (Preliminar)*. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/dr/dr2021.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI, 2023). *Índice de precios al consumidor*. <https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/>
- Kaufer-Horwitz, M., Tolentino-Mayo, L., Jáuregui, A., Sánchez-Bazán, K., Bourges, H., Martínez, S., Perichart, O., Rojas-Russell, M., Moreno, L., Hunot, C., Nava, E., Ríos-Cortázar, V., Palos-Lucio, G., González, L., González-de Cossio, T., Pérez, M., Borja-Aburto, V. H., González, A., y Apolinar, E., Barquera, S. (2018). Sistema de etiquetado frontal de alimentos y bebidas para México: una estrategia para la toma de decisiones saludables. *Salud Pública de México*, 60 (4, jul-ago), 479. <https://doi.org/10.21149/9615>
- Kiesel, K., y Villas-Boas, S. B. (2013). Can information costs affect consumer choice? Nutritional labels in a supermarket experiment. *International Journal of Industrial Organization*, 31(2), 153–163. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2010.11.002>
- Mejía-Trejo, J. (2021). Protection of Traditional Knowledge and its Resulting Innovation. *Scientia et Praxis*, 1(01), 1–8. <https://doi.org/10.55965/setp.1.01.a1>
- Mejía-Trejo, J., Borbón-Morales, C. G., Maldonado-Guzmán, G., y Patiño-Karam, J. P. (2022). La Escala de Neofobia de Tecnología Alimentaria y la Innovación Tecnológica de Alimentos: Alineación de las Necesidades de Nutrición Alimentaria y los Negocios para la Nueva Normalidad. *Estudios Sociales*, 32(59), 1–33. <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1212>
- Mendoza-Velázquez, A., y Aguirre-Sedeño, D. (2019). Impuesto especial a alimentos y bebidas y su impacto en la inflación en México: dinámica, persistencia y cambio de régimen. *Revista Panamericana de Salud Pública*, November. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.88>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2019). *Consumo de productos alimentarios ultraprocesados y procesados con exceso de nutrientes asociados a las enfermedades crónicas no transmisibles y a la alimentación insalubre en las Américas*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55547/OPSNMHRF210036_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Pérez-Izquierdo, O., Nazar-Beutelspacher, A., Salvatierra-Izaba, B., Pérez-Gil Romo, S. E., Rodríguez, L., Castillo-Burguette, M. T., y Mariaca-Méndez, R. (2012). Frecuencia del consumo de alimentos industrializados modernos en la dieta habitual de comunidades mayas de Yucatán, México. *Estudios Sociales*, 20(39), 155–184. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572012000100006

- Red PaPaz. (2019). *Estudio de Actitudes, Percepciones y Comportamientos Frente a Políticas Públicas Para Proteger el Derecho a la Alimentación Adecuada*. <https://www.redpapaz.org/wp-content/uploads/2019/05/Estudio-agenda-pais.pdf>
- Sánchez, K., Balderas, N., Munguía, A., y Barquera, S. (2018). El etiquetado de alimentos y bebidas, la experiencia en México. *Instituto Nacional de Salud Pública*, 1–8. <https://www.insp.mx/epppo/blog/4680-etiquetado.html>
- Secretaría de Salud. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. *Ensanut*, 1, 47. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Secretaría de Salud. (2020). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre COVID-19*, 148. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2020/doctos/informes/ensanutCovid19ResultadosNacionales.pdf>
- Thow, A. M., Jones, A., Hawkes, C., Ali, I., y Labonté, R. (2018). Nutrition labelling is a trade policy issue: lessons from an analysis of specific trade concerns at the World Trade Organization. *Health Promotion International*, 33(4), 561–571. <https://doi.org/10.1093/heapro/daw109>
- Tolentino-Mayo, L., Nieto-Orozco, C., Vergara-Castañeda, A., Tamborrel-Signoret, N., Vidal-González, E., y Chanin-Sangochian, A. (2018). Percepción sobre el consumo de alimentos procesados y productos ultraprocesados en estudiantes de posgrado de la Ciudad de México. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 9(2), 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.jbhsi.2018.01.006>
- Torres, F., y Rojas, A. (2018). Obesidad y salud pública en México: transformación del patrón hegemónico de oferta-demanda de alimentos Obesity and Public Health in México: Transforming the Hegemonic Food Supply and Demand Pattern. *Revista Problemas del Desarrollo*, 193(49), 145–169. <https://doi.org/10.22201/ieec.20078951e.2018.193.63185>
- Valverde-Aguilar, M., Espadín-Alemás, C. C., Torres-Ramos, N. E., y Liria-Domínguez, R. (2018). Preferencia de etiquetado nutricional frontal: octógono frente a semáforo GDA en mercados de Lima, Perú. *Acta Médica Peruana*, 35(3), 145–152. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172018000300002
- World Food Programme. (2020). *Overweight and Obesity in the Context of Heart Failure*. <https://www.wfp.org/publications/overweight-and-obesity-context-covid-19>



This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Scientia et PRAXIS

Vol.03.No.05. Ene-Jun (2023): 26-50

<https://doi.org/10.55965/setp.3.coed1.a2>

eISSN: 2954-4041

Degradación ambiental y sustentabilidad en áreas con prácticas agrícolas intensivas de Sonora, México

Environmental degradation and sustainability in areas with intensive agricultural practices of Sonora, Mexico

María Jesús Valdez-Galvez. ORCID [0009-0000-8647-3949](https://orcid.org/0009-0000-8647-3949)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo, Sonora, México

e-mail: maria.valdez.420@estudiantes.ciad.mx

Yaxk'in U kan Coronado-González. ORCID [0000-0003-3517-9955](https://orcid.org/0000-0003-3517-9955)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD-CONAHCYT), Unidad Regional Hidalgo, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México

e-mail: yaxkin.coronado@ciad.mx

Beatriz Olivia Camarena-Gómez (autor de correspondencia). ORCID [0000-0002-7417-6012](https://orcid.org/0000-0002-7417-6012)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo, Sonora, México .

Fuente de financiamiento de la investigación: Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)

e-mail: betica@ciad.mx

Palabras Clave: degradación ambiental; indicadores ambientales; prácticas agrícolas intensivas; agua; suelo

Keywords: environmental degradation; environmental indicators; intensive agricultural practices; water; soil

Recibido: 20-Mar-2023; Aceptado: 22-Jun-2023

RESUMEN

Objetivo. Analizar la degradación ambiental de agua y suelo en zonas con prácticas agrícolas intensivas de Sonora, México, período 2001-2021.

Metodología. Revisión de bases de datos y sistemas de información geográfica federales para la identificación de los indicadores ambientales y el análisis estadístico correspondiente.

Hallazgos Teóricos y Prácticos. Se observó alta prevalencia de suministro de agua por acuíferos y un predominio de la agricultura intensiva media, en 49 y 68 municipios de la entidad, respectivamente; 13 de los 59 acuíferos del estado presentaron una disponibilidad promedio negativa, asociada al 87.21% del volumen concesionado para uso agrícola.

Originalidad desde el punto de vista transdisciplinar y de innovación sostenible. Es un estudio de largo plazo en el cual se emplean técnicas de análisis estadístico geográfico y ambiental de manera integral con un enfoque transdisciplinar para la obtención de índices de degradación agrícola en agua y suelo en el estado de Sonora, aportando al mejoramiento sustentable de la agricultura en el marco de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Conclusiones y limitaciones. Los datos obtenidos visibilizan la degradación ambiental en suelo y agua por zonas agrícolas en Sonora, información que puede coadyuvar a mejorar la toma de decisiones sobre administración sustentable del recurso hídrico y del suelo por municipio. Sin embargo, la escasa información disponible a escalas geográficas menores al municipio dificulta realizar proyecciones más precisas.

ABSTRACT

Purpose. Analyze the environmental degradation of water and soil in areas with intensive agricultural practices of Sonora, Mexico, period 2001-2021.

Methodology. Review of federal databases and geographic information systems for identifying of environmental indicators and the corresponding statistical analysis.

Theoretical and practical findings. There was a high prevalence of water supply by aquifers and a predominance of medium-intensive agriculture in 49 and 68 municipalities of the state, respectively; 13 of the 59 aquifers of the state presented a negative average availability, associated with 87.21% of the volume concessioned for agricultural use.

Transdisciplinary and sustainable innovation originality. It is a long-term study in which geographic and environmental statistical analysis techniques are used in an integral way with a transdisciplinary approach to obtain agricultural degradation indexes in water and soil in

Sonora state, contributing to the sustainable improvement of agriculture within the framework of the 17 Sustainable Development Goals.

Conclusions and limitations. The data obtained make visible the environmental degradation in soil and water by agricultural areas in Sonora, information that can help improve decision-making on sustainable management of water resources and soil by the municipality. However, the scarce information available at geographical scales smaller than the municipality makes it challenging to make more accurate projections.

1. INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), reconoce entre los contaminantes más importantes asociados con la agricultura intensiva la presencia de plaguicidas y nitratos en aguas subterráneas, oligoelementos metálicos, además de otros contaminantes emergentes como son los antibióticos y genes resistentes a antibióticos presentes en las excreciones de ganado (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, 2018). Por su parte, la World Wildlife Fund (WWF, 2018) indica que la vida de las aves, biodiversidad edáfica y acuática, al igual que otras especies se ven amenazadas por el uso desmedido de plaguicidas, herbicidas, antibióticos, hormonas y fertilizantes por parte del sector agrícola industrial.

Eskelner et al. (2019), indican que durante la 2ª Guerra Mundial, bajo el patrocinio de Fundación Rockefeller y el liderazgo de Norman E. Borlaug, se establece en México el programa agrícola conocido como la Revolución Verde con la finalidad de incrementar la producción de alimentos para liberar a más de mil millones de personas de la hambruna, se promovió a partir de entonces un paquete tecnológico integrado por infraestructura para riego, innovación en técnicas de manejo, semillas híbridas, fertilizantes sintéticos y plaguicidas, los agricultores del mundo en desarrollo reciben por parte del mundo desarrollado la tecnología suficiente para elevar de manera significativa la producción de alimentos. Este programa permitió impulsar en México el desarrollo y traspaso de tecnología en la agricultura, particularmente Sonora se convirtió en la “Cuna de la Revolución Verde y se hizo acreedor del seudónimo “El Granero de México” (Eskelner et al., 2019).

El citado programa propició el desarrollo y consolidación de la agricultura intensiva, la cual conlleva una serie de prácticas que implican peligros para el medio ambiente y comprometen la sostenibilidad de la producción agrícola, como son, entre otras, el manejo deficiente y excesivo del recurso hídrico y el uso de agrotóxicos. Así lo muestran los resultados de la revisión sistemática de frontera sobre prácticas agrícolas intensivas: los estudios identificados refieren que, en efecto, existe relación entre las prácticas agrícolas intensivas con diversas afectaciones ambientales (empobrecimiento y contaminación de suelos, agua, aire y cambio climático, entre otros). Ante ello, se plantea como preguntas de investigación: ¿el modelo de agricultura intensiva conlleva una degradación ambiental del recurso hídrico y del suelo? y, ¿el modelo de agricultura intensiva practicado en Sonora ha provocado degradación ambiental en el recurso hídrico y en el suelo?, la respuesta a tales interrogantes exige desarrollar estudios desde una perspectiva transdisciplinaria y justifica diseñar, con tal propósito, una metodología para la construcción de indicadores ambientales asociados con la sustentabilidad territorial de la producción agrícola utilizando varias bases de datos oficiales y técnicas de análisis. El propósito es que la información así generada oriente las decisiones municipales en los tópicos de administración sustentable del recurso hídrico y del suelo agrícola.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

En este apartado, a manera de contexto, se presentan algunos estudios identificados que abordan la agricultura intensiva y su relación con la degradación ambiental.

2.1. Contexto internacional.

Los trabajos seleccionados en este apartado reconocen una vinculación alta entre impactos ambientales y prácticas agrícolas intensivas, algunos esbozan propuestas alternativas de solución, refieren a territorios de Argentina, Costa Rica, España, Colombia e India.

El estudio de González et al. (2008), centrado en Argentina, señala que omitir en la planificación el impacto del cambio climático en los recursos naturales (agua, suelo, bosques, recursos minerales, entre otros) puede redundar en insostenibilidad para la agricultura y ganadería, los autores reconocen que dicho fenómeno tiende a comprometer los recursos biológicos y procesos ecológicos, además del bienestar y la seguridad de la población.

En España, Cerdà et al. (2012), ponderan la huella del cultivo tradicional de secano desarrollado en los 50's en la vertiente norte de la Serra Grossa en Valencia, develando que el suelo y el agua sufren una pérdida con el cultivo tradicional por abandono. Observaron que en los meses subsecuentes se formaban costras y una cubierta vegetal incipiente que, sumado a la fragilidad de la red de drenaje de riego y algunas cárcavas, se incrementaba la pérdida del recurso hídrico. El estudio mostró que al disminuir la concentración de sedimentos se favorece el suelo, que tal pérdida se contrajo después de una década, presentándose reducción de la carga sedimentaria al igual que las escorrentías (arroyada superficial) hasta casi extinguirse. El estudio concluye que la reactivación de la agricultura intensiva en dicha región condujo a niveles récord en pérdida de agua y suelo.

El trabajo de Volverás-Mambuscay et al. (2016), se llevó a cabo en la zona cerealera fría de Nariño, en Colombia, y mostró que las modificaciones negativas del suelo provienen de la labranza de tipo intensiva, recurrente por años, que tal práctica agrícola generó al suelo, pérdida de volumen, porosidad total y composición de textura, ocasionando problemas de drenaje, de transmisión y conductividad hídrica; concluyen que es necesario modificar las prácticas de labranza a través de secuencias agrícolas con rotación de especies que inciten el acopio de materia orgánica con calidad y en cantidad.

En la India, Buvaneshwari et al. (2016), analizaron el uso del suelo y las prácticas de gestión y propiedad del acuífero, concentrándose en la distribución de Nitrato (NO_3) en aguas subterráneas en la Cuenca de Berambadi, los autores observaron que el reciclaje de agua mediante bombeo y el flujo de retorno degrada la calidad del agua subterránea, asimismo, que la utilización del agua con presencia de NO_3 tiende a insertarse en el cultivo y a incrementar la contaminación hídrica; recomiendan controlar la gestión y consumo de fertilizantes para disminuir la presencia de nitratos en aguas subterráneas.

En el estudio realizado en Costa Rica (Fallas y Molina, 2017), se reconoce a los pequeños productores como impulsores de buenas prácticas agrícolas mediante las cuales generan servicios ecosistémicos (sistema agrícola y forestal), integrando la agilidad, flexibilidad y economía; proponen la herramienta de Agroecosystemic Services – Sagro, como punto de partida para

impulsar la producción y buenas prácticas agrícolas, sostener los Sagro para cuantificar servicios ecosistémicos y estimar así su valor de compensación.

2.2. Contexto nacional

En este subapartado, se describen trabajos desarrollados en distintas regiones de México que también abordan aspectos socio ambientales en relación con la agricultura intensiva: presencia de agrotóxicos, cambios de uso de suelo, esquemas de organización social para acceder al recurso hídrico y percepción social de la agricultura intensiva.

El primer trabajo seleccionado se realizó en el ejido de La Ciénega, en Jalisco, México (González-Figueroa et al., 2007), con el propósito de analizar la percepción que tienen los campesinos sobre la degradación ambiental y sobre las implicaciones de los métodos de cultivos en tal problemática. Participaron cuatro productores agrícolas (dos de prácticas orgánicas y dos de prácticas convencionales). Como resultado, los autores refieren que para estos agricultores la modernidad representa la artificialización de la agricultura y que esta última ha dejado de lado las condiciones, el pensar y el sentir del agricultor local.

El segundo trabajo revisado se llevó a cabo en la región centro-norte de Chihuahua, zona de asentamientos de desarrollos agrícolas de alto rendimiento (Manzanares, 2016), con el propósito de evaluar la intensidad de uso del recurso hídrico a través del acuífero y agua superficial. Los resultados muestran que en dicha región prevalece la asignación de volúmenes concesionados de agua subterránea y que el modelo de propiedad social tradicional (estructura ejidal) ha sido rebasado por los desarrollos emergentes, situación que lleva a incurrir en un mayor número de concesiones para utilizar las aguas subterráneas. El estudio concluye que el modelo organizacional ha brindado resultados económicos positivos, sin embargo, ha reforzado el monopolio y concentración del recurso hídrico en la entidad. Una investigación más reciente, realizada en la cuenca del Río Ayuquila-Armería (entre los estados de Jalisco y Colima), en zonas donde se realizan prácticas agrícolas intensivas, muestra presencia de plaguicidas en Palo Blanco, antes Manantlán, Tuxcacuesco y Ayuquila, siendo más recurrentes ametrina, dimetoato y diazinón, en el 66% de las muestras hubo al menos un plaguicida (Rodríguez et al., 2019). Por último, un estudio realizado por Béjar-Pulido et al. (2021), en Michoacán, evalúa el impacto de modificar el uso de suelo forestal por agrícola, tomando en consideración las propiedades físicas

e hidrológicas de un Andosol (suelo de color oscuro, altamente poroso, de origen volcánico). El estudio muestra que, tanto la agricultura orgánica como la convencional presentaron efectos negativos; en comparación con el uso forestal, las infiltraciones en los sistemas agrícolas disminuyeron de un 40 a 70 por ciento, siendo éste el proceso más afectado, es decir, la agricultura convencional presentó mayor incidencia de infiltración. El estudio confirma que cambiar el uso del suelo de forestal a agrícola modifica de manera significativa el comportamiento de las variables físicas e hidrológicas, sobre todo la infiltración de agua.

2.3. Contexto regional

En el ámbito regional, Leal et al. (2014), analizan la presencia de agrotóxicos en Sonora. Los autores mostraron que, en las principales zonas agrícolas del norte, centro y sur de la entidad, incluso en campos abandonados, persiste la presencia de plaguicidas organoclorados (POCs), destacan que tales sustancias representan un riesgo para el medio ambiente y la salud humana, siendo el DDE (diclorodifenildicloroetileno), endosulfán, γ -clordano, heptacloro epóxido y endrín, los de mayor recurrencia. Con respecto al riesgo a la salud humana, es relevante puntualizar que la utilización de aguas con alta presencia de nitratos, puede derivar en Metahemoglobinemia (trastorno sanguíneo en el cual el cuerpo no puede utilizar la hemoglobina porque está dañada) y Nitrosaminas (potencialmente causales de cáncer); por otra parte, el uso de fertilizantes nitrogenados puede decantar en afectaciones a la piel y al tracto respiratorio, asimismo, al sistema inmune, pulmón, por tanto, el individuo será más susceptible a infecciones y alteraciones definitivas en el tejido pulmonar (Vega, 2017).

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El propósito de la revisión de frontera ha sido identificar estudios que analizan la agricultura intensiva en relación con la degradación ambiental del recurso hídrico y el suelo. Tal proceso de búsqueda sistemática de información se realizó en dos fases (octubre de 2020 y septiembre de 2021) y en cuatro bases de datos (JSTOR, Redalyc -español e inglés-, Science Direct y Scopus). En la primera fase los descriptores utilizados fueron “agricultura” y “sustentabilidad” (documentos en español) y “agriculture”, “sustainable”, “water”, “agrochemical” y “pesticide” (documentos en inglés), para el período 2000 – 2020; en la segunda, las palabras clave fueron

“agricultura intensiva” para los sitios académicos de idioma español y para aquellos en inglés el descriptor “intensive agriculture y rural”, combinando con al menos una de las siguientes palabras clave: “agricultural practices”, “environmental degradation”, “agrochemical”, “pesticide”, “hidric resource”, “water” o “social vulnerability”, considerando trabajos publicados del 2000 al 2021.

Los resultados obtenidos de tal proceso permitieron identificar 14 artículos de investigación asociados con diversas afectaciones ambientales relacionadas con la práctica de la agricultura intensiva: dos estudios refieren al estado de Sonora, cinco a otras regiones del país, y siete a otros países. En cuanto a contenido, diez artículos describen y analizan la degradación que presentan el suelo y el agua en relación con prácticas de agricultura intensiva en determinadas regiones y países; los otros cuatro artículos se focalizan en la identificación de indicadores o métodos de medición de tal problemática.

En el apartado anterior, titulado Contextualización, se presentaron los primeros diez artículos. Los otros cuatro artículos que refieren indicadores para medir la degradación ambiental en relación con la agricultura se describen a continuación.

En el centro de Honduras, Kammerbauer et al. (2001) realizaron un estudio para identificar algunas vías de desarrollo comunitario sostenible en regiones con actividad agrícola. Primero definieron y evaluaron algunos indicadores de desarrollo comunitario integrando las tres dimensiones del desarrollo sustentable (ecológica, económica y social); identificaron los elementos que representan un conflicto para tal desarrollo y las posibles opciones e implicaciones prácticas de alternativas que permitirían superar tales conflictos. La investigación mostró que la transferencia de tecnología y la optimización de acceso a mercados incrementó el bienestar económico (al transitar de una agricultura expansiva de conversión forestal a una agricultura intensificada y diversificada) e influyó en el desarrollo, a la vez que impactó negativamente el ambiente, particularmente por sobreexplotarse el recurso hídrico hasta su límite ecológico. Los autores citados concluyeron que es necesario detectar nuevas estrategias para el desarrollo sustentable y diseñar políticas que integren herramientas de monitoreo de recursos naturales y ambientales e incluyan como objetivos meta criterios de sustentabilidad y, con ese propósito, un conjunto mínimo de indicadores y mapas simples para planificar a nivel local el uso del suelo.

En México, Llamas (2012) tras revisar los sistemas de medición desarrollados en el mundo en los últimos tiempos para medir la sustentabilidad, los clasifica y diseña uno aplicable a México que acota para el estado de Zacatecas. Con base en los indicadores seleccionados, propone tres categorías para caracterizar la dimensión ambiental del sector agrícola: condicionamiento ambiental, impacto ambiental potencial y degradación ambiental. La metodología aplicada al estado de Zacatecas permite generar cinco indicadores para la caracterización ambiental y cuatro para la caracterización social.

En Europa, Trivino-Tarradas et al. (2019), proponen la metodología Initiative for Sustainable Productive Agriculture (INSPIA), señalan que ésta es aplicable a todo tipo de tierra de cultivo para evaluar la sustentabilidad y generar información acotada a cada contexto, que bien puede orientar a los agricultores en su toma de decisiones estratégicas. La metodología aplica 15 mejores prácticas de gestión, mismas que se evalúan por medio de 31 indicadores básicos de sustentabilidad (dimensiones económica, social y ambiental); los indicadores básicos se agrupan en 12 indicadores agregados que construyen el índice compuesto final del INSPIA, complementado con un diagrama de barras que permite apreciar el conjunto de valores-indicadores básicos y un gráfico circular que representa la división de sustentabilidad en los indicadores agregados. Su utilidad en el mediano y largo plazo es auxiliar en el monitoreo y evaluación de la implementación de políticas agrícolas y ambientales, a la vez que se afinan los procesos de toma de decisión futuros.

Por último, está el trabajo realizado por Eichler et al. (2020), en el Valle del Yaqui, Sonora, México, con el propósito de evaluar el progreso hacia la sostenibilidad en esta región. Evalúan los paisajes agrícolas mediante un enfoque desarrollado para cada valor de referencia y objetivo que les permitirá monitorear en el futuro. Utilizan indicadores de calidad del suelo, productividad, biodiversidad, vulnerabilidad, pobreza, transparencia e implicaciones económicas de la diversidad de cultivos. La evaluación sugiere que las prácticas de gestión de conservación de la tierra e incremento de la eficiencia en el uso del agua y los nutrientes contribuyen a que las partes interesadas logren los objetivos; y la necesidad de monitoreo para minimizar el riesgo de compactación y salinización del suelo, por ser una zona árida y de regadío.

En función del estado de arte hasta aquí descrito, se desprende la hipótesis teórica “existe una relación directa entre la agricultura intensiva y la degradación ambiental que presentan las regiones donde tal agricultura se realiza” y como hipótesis de investigación: “existe una relación directa entre la agricultura intensiva y la degradación que presentan suelos y agua en las regiones de Sonora donde se practica o ha practicado la agricultura intensiva”.

3.1. Diseño del instrumento de medición y/o materiales

Esta investigación se centra en estimar la degradación ambiental en relación con la agricultura intensiva, acotando el estudio a las zonas rurales del estado de Sonora, México, en atención a dos ejes de la dimensión ambiental: a) el recurso hídrico (agua) y b) el suelo agrícola.

3.2. Modelo Conceptual/Modelo Experimental

Una vez revisadas y seleccionadas las bases de datos que presentaran información sobre los ejes ambientales agua y suelo, se identificaron los datos pertinentes y se inició su concentración en la base correspondiente. Posteriormente, se seleccionó, estandarizó, promedió y normalizó la información alusiva al recurso hídrico y al suelo. El método utilizado para el recurso hídrico consideró todas las fuentes de información disponibles de agua superficial y subterránea correspondientes al sector agrícola; en cuanto al suelo, se seleccionó la segmentación agrícola. Lo anterior, brindó la pauta para obtener la cuota máxima de utilización de agua y suelo por municipio. Este procedimiento se realizó mediante Colaboratory (Colab), producto de Google Research, el cual escribe y ejecuta el código de Python.

4. METODOLOGÍA

El propósito del estudio es probar que la degradación que presentan los suelos y el agua de las principales regiones agrícolas de Sonora se relaciona con prácticas de agricultura intensiva. Se procede entonces a la construcción de indicadores ambientales para un período de 20 años (2001 – 2021). La investigación es no experimental, de tipo documental para construcción de indicadores, longitudinal, de correlación y enfoque cuantitativo (Hernández et al., 2014). La fase de revisión documental permitió identificar, seleccionar y procesar la información pertinente en la plataforma soporte para construir los indicadores que permitirán estimar la situación actual y la tendencia que presenta el recurso hídrico y el suelo, por región y municipio agrícola.

4.1. Técnicas, sistemas y programas para la recolección de datos.

A continuación, una breve descripción de los pasos que orientaron el proceso de identificación, análisis, concentración e integración de la información de cada eje ambiental en las bases de datos, así como los utilizados para conservar la integridad y trazabilidad de la información.

4.2.1. Recurso Hídrico (Agua)

Para este eje se retomó información de la Base de Datos Estadística del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (BADESNIARN) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2022) así como del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), perteneciente a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2022), contemplando un período de veinte años (2001 al 2021). Se utilizaron los Sistemas de Información Geográficos (GIS), tales como los mapas de regiones hidrológicas, ríos y presas, del mismo modo, los datos proporcionados mediante tabulados para precipitación media histórica por región hidrológica, escurrimiento natural medio de los ríos principales; recarga media, extracción y disponibilidad de acuíferos. Posteriormente, con la finalidad de cuantificar el valor del agua disponible en el estado por medios naturales, se consideró el segmento disponible por la administración del recurso hídrico, reflejada en volumen almacenado en presas, volumen concesionado por fuente superficial y/o subterránea e intensidad de usos consuntivos, buscando los segmentos agrícolas para evaluar la administración del agua en el estado y concatenar las entradas y salidas de agua, administradas por la red hídrica de la entidad.

4.2.2. Suelo

Para este eje ambiental, se consideró primero el uso de suelo y después la superficie sembrada de acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

4.2.2.1. Uso de suelo

La información correspondiente al uso del suelo provino de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2022), a través del Portal de Geoinformación (<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>) de su Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), ocupando los datos de Uso de Suelo y Vegetación de México, escala 1:250000, serie II-VII (continuo nacional) compuesta por los mapas disponibles

de 2001, 2005, 2009, 2013, 2016 y 2021, posteriormente, se analizó y concentró la información seleccionada en una base de datos, empleando los Sistemas de Información Geográfica (GIS), a través del programa Quantum GIS (QGIS), mismo que permitió la extracción de datos, como la superficie asociada a determinado uso de suelo, mediante las capas de los mapas.

Para ubicar y visualizar de manera eficiente el cambio en el uso de suelo experimentado por Sonora de acuerdo con la intensidad de las prácticas agrícolas, se consideraron los tipos de agricultura reportadas en los mapas de SNIB y, de acuerdo con su recurrencia y utilización de agua, se agruparon en tres tipos de agricultura: Intensiva Alta, Intensiva Moderada y de Temporal.

4.2.2.2. Superficie sembrada, cosechada y valor de producción con base en el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera.

La superficie sembrada y cosechada del suelo, así como el valor de producción, se retomó del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (<https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>), perteneciente al Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021). Se seleccionó el reporte “Por ubicación geográfica” con la especificación “Por Distrito – Municipio”. Este reporte permitió revisar, seleccionar y concentrar la información correspondiente al período 2003-2021, en la base de datos, para, posteriormente, analizar la superficie sembrada bajo el esquema de producción convencional.

El parámetro de inclusión para seleccionar la información pertinente fue elegir datos alusivos a los ejes ambientales, relacionados con la actividad agrícola y que su escala geográfica fuera lo más cercana a lo regional.

4.2.3. Técnicas de análisis de datos para dimensión ambiental

Una vez concentrados los datos del recurso hídrico y del suelo, se procedió a su estandarización mediante la escala geográfica que refiere a la ubicación de Sonora: al norte de México 32°29'38", al sur 26°17'49" de latitud norte, al este 108°25'27", al oeste 115°03'11" de longitud oeste (INEGI, 2021). Para la escala política se definió un análisis municipal y para las escalas temporales un período de 20 años (datos de 2001 a 2021). Se verificó consistencia por medio del cruce de base, cuidando su integridad y trazabilidad. El análisis de datos se realizó mediante

Colaboratory (Colab), producto de Google Research, el cual escribe y ejecuta el código de Python.

4.2.4. Construcción de indicadores para ejes ambientales

El procesamiento y análisis de datos mediante Colab, de los ejes ambientales definidos permitió construir indicadores para el recurso hídrico y el suelo, sus fórmulas se detallan a continuación:

Recurso hídrico

VC_{Ag}

El cálculo para determinar el volumen concesionado agrícola (VC_{Ag}) anual, se compone de la siguiente operación:

$$VC_{Ag} = \frac{IUC_{Ag}}{VOL.CONC.} \times 100$$

Donde:

IUC_{Ag} es la intensidad del uso consuntivo agrícola y $VOL.CONC.$ es el volumen concesionado, ambos en hm^3 al año.

Con el resultado previo, se determinó el Promedio de Intensidad de Uso Consuntivo Agrícola ($PromIUC_{Ag}$), mediante la fórmula:

$$PromIUC_{Ag} = \frac{\sum_{2014}^{2021} VC_{Ag}}{Núm.Periodos}$$

De igual manera, la fuente predominante ($FuentePred$), se determinó sumando el valor anual asignado a la fuente superficial ($\Sigma ValorFuenteSup$) más el valor anual asignado a la fuente subterránea ($\Sigma ValorFuenteSub$) entre el número de periodos.

$$FuentePred = \frac{\sum_{2014}^{2021} ValorFuenteSup + \sum_{2014}^{2021} ValorFuenteSub}{Núm.Periodos}$$

DisACR_{RHAN}

El valor de la disponibilidad en acuíferos de la Región Hidrológico-Administrativa del Noroeste (*DisACR_{RHAN}*), se realizó, mediante la sumatoria de los hm³ reportados en cada uno de los períodos en estudio.

$$\sum_{2014}^{2021} DisAc_{RHAN} = \frac{DisAc_{RHAN2014} + DisAc_{RHAN2015} + \dots + DisAc_{RHAN2020} + DisAc_{RHAN2021}}{Núm. Períodos}$$

RMACR_{RHAN}

Mediante la sumatoria de los hm³ reportados en cada uno de los períodos en investigación, se conoció el valor de la recarga media en acuíferos de la Región Hidrológico-Administrativa del Noroeste (*RMACR_{RHAN}*).

$$\sum_{2014}^{2021} RMAC_{RHAN} = \frac{RMAC_{RHAN2014} + RMAC_{RHAN2015} + \dots + RMAC_{RHAN2020} + RMAC_{RHAN2021}}{Núm. Períodos}$$

ExACR_{RHAN}

Por medio, de la suma de los hm³ se conformó la extracción de acuíferos de la Región Hidrológico-Administrativa del Noroeste (*ExACR_{RHAN}*).

$$\sum_{2014}^{2021} ExAc_{RHAN} = \frac{ExAc_{RHAN2014} + ExAc_{RHAN2015} + \dots + ExAc_{RHAN2020} + ExAc_{RHAN2021}}{Núm. Períodos}$$

VD FSub

Con los tres resultados previos, determinamos el volumen disponible, a nivel subterráneo para el estado de Sonora, es importante resaltar que los valores disponibles son una cota superior del volumen administrado para el recurso hídrico.

$$VD FSub = DisAc_{RHAN} \text{ año anterior} + RMAC_{RHAN} \text{ año actual} + ExAc_{RHAN} \text{ año actual}$$

Suelo

Los valores iniciales que intervinieron para los cálculos del eje ambiental suelo parten de la unidad de medida hectáreas (ha).

El porcentaje de participación de agricultura intensiva alta (*%AiA*) se determinó mediante el cálculo, siguiente:

$$\%AiA = \frac{PromAiA \left(\frac{\sum_{2001}^{2021} AiA}{Núm. Períodos} \right)}{\sum PromAiA} \times 100$$

Donde:

PromAiA es el promedio de agricultura intensiva, determinado por la suma de los valores anuales de la agricultura intensiva alta (**AiA**), entre el número de períodos (**Núm. Períodos**) en estudio, tal resultado se divide entre la suma del **PromAiA**, el valor obtenido mediante la fórmula se multiplica por cien.

$$\%AiM = \frac{PromAiM \left(\frac{\sum_{2021}^{2001} AiM}{Núm. Períodos} \right)}{\sum PromAiM} \times 100$$

Sigue el mismo procedimiento que el cálculo anterior, únicamente se modifica el valor base a agricultura intensiva media **AiM**.

$$\%AdT = \frac{PromAdT \left(\frac{\sum_{2021}^{2001} AdT}{Núm. Períodos} \right)}{\sum PromAdT} \times 100$$

Continúa bajo la misma línea que los dos cálculos anteriores, la única variante es que los valores pertenecen a la agricultura de temporal **AdT**.

El porcentaje de participación de producción de tipo convencional (**%PtC**) se determinó mediante el cálculo, siguiente:

$$\%PtC = \frac{PromPtC \left(\frac{\sum_{2021}^{2003} PtC}{Núm. Períodos} \right)}{\sum PromPtC} \times 100$$

Donde:

PromPtC es el promedio de producción de tipo convencional, determinado por la suma de los valores anuales de la producción de tipo convencional (**PtC**) entre el número de períodos (**Núm. Períodos**) en estudio, tal resultado se divide entre la suma del **PromPtC**, el valor obtenido mediante la fórmula se multiplica por cien.

5. RESULTADOS

En cuanto al recurso hídrico, el estudio reveló que el agua disponible en Sonora se destina a diferentes sectores. En México, ese destino del recurso hídrico hacia los distintos sectores se

denomina *intensidad de usos consuntivos*, siendo ésta de cuatro tipos en el estado de Sonora: agrícola, abastecimiento público, industria autoabastecida y energía eléctrica -excluyendo la hidroeléctrica-, cuyo consumo promedio de volumen concesionado de agua del 2014 al 2021 fue del 87.21%, 10.83%, 1.73% y 0.23%, respectivamente. El mayor consumidor del recurso hídrico es el sector agrícola y solo diez municipios concentran el 80% del agua destinada a la agricultura (Cajeme, Álamos, Etchojoa, Navojoa, Hermosillo, Guaymas, Huatabampo, San Luis Río Colorado, San Ignacio Río Muerto y Benito Juárez), el 20% restante de agua se distribuye entre los otros 62 municipios de la entidad.

El volumen concesionado, que se otorga a los municipios del estado proviene de dos fuentes, la superficial y la subterránea: del 2014 a 2021, el 58.38% del abastecimiento fue utilizando el recurso hídrico de fuentes superficiales y el 41.62% restante utilizó agua de fuentes subterráneas. Al analizar el volumen disponible por fuente subterránea y su comportamiento en el período de interés, a través del índice planteado en este documento, se observa un comportamiento negativo en trece de los 59 acuíferos de Sonora, once de ellos presentan un déficit recurrente del 2015 al 2021 y del 2020 y 2021 también los acuíferos Arroyo Seco y Río Bacoachi.

El detalle de los 13 acuíferos que incurren en un comportamiento negativo se precisa en la *Tabla 1*, igual número de fuentes subterráneas, pero con valores positivos se detallan en la *Tabla 2*.

**Tabla 1. Déficit en volumen de agua disponible en fuente subterránea (acuíferos)
(2015 a 2021)**

Número	Acuífero	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Caborca	-201.76	-198.24	-198.24	-198.24	-199.17	-211.6	-241.46
2	Costa de Hermosillo	-276.63	-278.03	-278.03	-278.08	-277.46	-193.96	-193.9
3	Sonoyta-Puerto Peñasco	-85.0	-86.96	-86.96	-86.96	-86.83	-149.6	-151.24
4	Mesa del Seri-La Victoria	-91.04	-92.5	-92.5	-92.5	-96.41	-81.04	-79.26
5	San José de Guaymas	-17.74	-17.53	-17.53	-17.53	-17.5	-27.9	-28.0
6	Valle de Guaymas	-23.89	-27.05	-27.05	-27.05	-27.59	-21.54	-22.7
7	Sahuaral	-4.85	-5.06	-5.06	-5.06	-10.26	-20.95	-21.38
8	Río Zanjón	-30.59	-33.92	-33.92	-33.94	-34.93	-20.48	-20.54
9	Magdalena	-10.52	-9.49	-9.49	-9.49	-10.32	-19.39	-18.74
10	Coyotillo	-8.09	-8.27	-8.27	-8.27	-7.69	-16.78	-16.98
11	Busani	-5.43	-5.37	-5.37	-5.37	-6.81	-5.53	-6.44
12	Arroyo Seco	2.08	3.89	3.89	3.89	2.95	-1.1	-1.1
13	Río Bacoachi	18.34	13.61	13.61	13.61	13.26	-1.12	-0.76

Información al 07 de noviembre de 2022. Adaptación propia del “Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)”, por

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2022 (<https://sina.conagua.gob.mx/sina>)

**Tabla 2. Volumen de agua disponible en fuente subterránea (acuíferos)
(2015 a 2021)**

Número	Acuífero	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Valle del Mayo	227.03	220.1	220.1	220.1	215.09	100.13	98.58
2	Cuchujaqui	72.68	72.67	72.67	72.67	70.19	65.9	66.32
3	Río Sahuaripa	71.22	71.96	71.96	71.96	67.05	55.58	55.36
4	Valle del Yaqui	199.86	199.96	199.96	199.96	202.45	52.45	50.4
5	San Bernardo	70.15	65.9	65.9	65.9	62.6	49.14	43.78
6	Rosario-Tesopaco-El Quiriego	44.51	44.2	44.2	44.2	43.13	42.24	41.92
7	Cumuripa	26.96	26.96	26.96	26.96	26.43	25.55	25.54
8	Arroyo San Bernardino	18.21	22.57	22.57	22.57	24.78	24.35	25.14
9	Cumpas	24.48	24.43	24.43	24.43	17.13	25.16	23.56
10	Río Chico	22.78	22.78	22.78	22.78	21.98	21.13	20.5
11	Cocoraque	131.35	132.68	132.68	132.68	128.32	19.95	19.66
12	Río Tecoripa	32.44	32.44	32.44	32.44	27.02	19.64	19.24
13	Nácori Chico	22.58	22.58	22.58	22.58	22.2	20.34	18.48

Información al 07 de noviembre de 2022. Adaptación propia del “Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)”, por Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2022 (<https://sina.conagua.gob.mx/sina>)

En 46 de los 72 municipios de la entidad, la concesión de recurso hídrico se ha centrado principalmente en aprovechamiento de agua de fuentes subterráneas y en 19 municipios de fuentes superficiales (Álamos, Bacanora, Bácum, Banámichi, Baviácora, Bavispe, Benito Juárez, Cajeme, Etchojoa, Granados, Huásabas, Huatabampo, Nácori Chico, Navojoa, Quiriego, Rosario, San Ignacio Río Muerto, Soyopa, Villa Hidalgo). En Bacerac, Guaymas, Fronteras, Villa Pesqueira y Yécora, la concesión otorgada ha permitido aprovechar los dos tipos de fuente de agua, y en el caso de Oquitoa y en Sahuaripa de forma similar o equilibrada.

Para caracterizar el territorio agrícola de Sonora se consideró la frecuencia de siembra y el uso del recurso hídrico, tal información permitió distinguir tres tipos: Agricultura intensiva Alta (AiA), Agricultura intensiva Media (AiM) y Agricultura de Temporal (AdT). En atención al promedio de hectáreas agrícolas reportadas de 2001 a 2021, se observó predominio de AiM (72.34%), mucho menor AiA (18.80%) y en menor proporción la AdT (8.86%). El 87.82% de la AiA se concentra en los municipios de Hermosillo y Caborca; el 81.36% de la AiM en Hermosillo y doce municipios más (Cajeme, Etchojoa, Huatabampo, Navojoa, Guaymas, San Ignacio Río Muerto, San Luis Río Colorado, Bácum, Benito Juárez, Empalme, Trincheras y Altar). En cuanto a la AdT, la mayor parte, 81.54%, se ubicó en Álamos, Navojoa, Rosario,

Quiriego, Huatabampo, Hermosillo, Yécora, Guaymas, Sahuaripa y La Colorada. De acuerdo con estos datos, la agricultura con prácticas intensivas (AiM y AiA) se concentra en 14 municipios que contribuyen a generar el 84.11% de la producción agrícola convencional de Sonora (Cajeme, Hermosillo, Navojoa, Etchojoa, Huatabampo, Bácum, Benito Juárez, San Luis Río Colorado, San Ignacio Río Muerto, Guaymas y Caborca).

Para terminar este apartado, los datos presentados respecto del recurso hídrico y tipo de agricultura en Sonora, los datos revisados permiten concluir lo siguiente: 1) El uso consuntivo del recurso hídrico destinado a la agricultura concentró de 2014 a 2021, en promedio, el 87.21% del total estatal. 2) Los municipios de Cajeme, Álamos, Etchojoa, Navojoa y Hermosillo concentraron el 50.27% del agua estatal consignada al uso agrícola. 3) El suministro por acuíferos prevalece en 49 municipios, en otros 21 municipios se observa un abastecimiento por fuente superficial y en 2 municipios un provisionamiento tanto por fuente superficial como subterránea. 4) De los 59 acuíferos de la entidad, trece de ellos presentaron en promedio, una disponibilidad negativa. 5) El municipio que encabeza el volumen concesionado proveniente de fuente subterránea es Hermosillo. 6) En la caracterización de suelo agrícola propuesta, se observa que 68 municipios presentan un tipo de agricultura intensiva moderada (AiM) y 16 una agricultura de tipo intensiva alta (AiA), lo cual confirma que prevalece la producción agrícola convencional en Sonora.

6. DISCUSIÓN

Del 2014 al 2021, los datos promedios que refieren al aprovechamiento del recurso hídrico en Sonora muestran que el 87.21% del volumen concesionado es para uso agrícola. Es evidente el predominio del uso consuntivo agrícola del recurso hídrico, situación preocupante en un contexto de sequía donde 13 acuíferos presentan déficit, once del 2015 al 2021 y dos más en el 2020 y 2021. La problemática es similar a la que refieren en Honduras, Kammerbauer et al. (2001), donde se impulsó una agricultura intensificada y diversificada, sustentada en la transferencia de tecnología y la optimización de acceso a mercados; proceso con impactos positivos en lo económico, pero negativos en lo ambiental, llegando al límite ecológico en cuanto al recurso hídrico. Una situación similar plantea Manzanares (2016), con base en resultados de investigación realizada en la región centro-norte de Chihuahua, donde se observó que la agricultura intensiva ha generado beneficios económicos por una parte, pero por la otra, tales

beneficios han sido desiguales, expresados en un aprovechamiento dispar del recurso hídrico en zona de asentamientos de desarrollos agrícolas de alto rendimiento, en las cuales se ha incurrido en un aumento de las concesiones para el aprovechamiento de aguas subterráneas por parte de desarrollos emergentes que han fortalecido el monopolio y reforzado la concentración del recurso hídrico, llevando así el consumo a un límite ecológico.

Otro punto a destacar en cuanto al uso del recurso hídrico en Sonora es que su abastecimiento en la mayoría de los municipios proviene de fuentes subterráneas. González et al. (2008) reconocen que se han favorecido prácticas agrícolas deficientes e irresponsables en cuanto al uso de insumos (agua), las cuales comprometen tanto los recursos biológicos y procesos ecológicos como el bienestar humano. Para el año 2030, Conagua proyecta una disponibilidad anual de 3800 metros cúbicos por habitante, sin embargo, para los habitantes de la Región Hidrológico-Administrativa Noroeste (II) tal disponibilidad proyectada es de 2,819 (m³/hab/año) a la cual brinda la categoría de disponibilidad baja (SEMARNAT, 2013). En tal contexto, es relevante planificar el uso y manejo futuro del recurso por cada sector y actividad económica, es fundamental en el caso de la agricultura, regular y monitorear con rigurosidad y responsabilidad las prácticas que incurrir en desperdicio y sobreexplotación; e integrar en tales proyecciones los problemas que puede detonar el cambio climático.

El suelo es el otro factor de la ecuación que muestra una tendencia preocupante asociado al tipo de agricultura que predomina en la región. El uso de suelo agrícola del 2001 a 2021, según frecuencia de siembra y uso del agua, en orden de recurrencia ha sido AiM, AiA y AdT, lo cual coincide con la agricultura convencional practicada en Sonora hasta llevar a niveles récord en utilización de agua y deterioro del suelo. Algo similar se ha observado en España, Colombia y Michoacán, como se refiere en los estudios realizados por Cerdà et al. (2012), Volverás-Mambuscay et al. (2016) y Béjar-Pulido et al. (2021), respectivamente.

Los datos mostrados confirman deterioro ambiental en los ejes agua y suelo, vinculado esto con prácticas de agricultura intensiva: predominio de hectáreas donde se practica la AiA y la AiM, el comportamiento negativo de la disponibilidad del recurso hídrico en 13 acuíferos del estado y por la potencial presencia de agrotóxicos en las principales zonas agrícolas, como observaron Leal et al. (2014) en el caso de plaguicidas organoclorados en 72 campos de zonas agrícolas del norte, centro y sur de la entidad, incluyendo algunos abandonados.

6.1. Implicaciones Teóricas (*Scientia*)

La identificación, definición y evaluación de indicadores relacionados que aborden las tres, dos o una de las dimensiones (ecológica, económica y social) del desarrollo sustentable ha estado presente en investigaciones internacionales, nacionales y regionales. Tanto en la investigación realizada en Honduras, como la de Europa, asimismo, al del estado de Zacatecas en México y la del del Valle del Yaqui en Sonora, México (Kammerbauer et al., 2001; Trivino-Tarradas et al., 2019; Llamas, 2012; Eichler et al., 2020). Los cuatro estudios citados, se enmarcan en la agricultura y el impacto u influencia de esta, Kammerbauer et al. (2001) descubrieron que aun cuando tal actividad incita la economía y el desarrollo, también conllevó en Honduras un impacto negativo en el recurso natural del agua al alcanzar su límite ecológico como efecto de su sobreexplotación. Por ello, la importancia de la metodología desarrollada por Llamas (2012), mediante la cual desde la consideración de la agricultura caracteriza la dimensión ambiental y social de Zacatecas. Las metodologías mencionadas, son una alternativa para monitorear y evaluar la utilidad de políticas agrícolas y ambientales en un mediano y largo plazo (Trivino-Tarradas et al., 2019), con la finalidad disminuir el peligro de compactación y salinización del suelo (Eichler et al., 2020). Por tanto, considerando como punto de partida la agricultura con prácticas intensivas en Sonora, México, se construyeron y propusieron indicadores para agua y suelo, mediante los cuales se identificaron tendencias de agotamiento del recurso hídrico, posteriormente, se realizó la clasificación de suelos agrícolas (AiA, AiM y AdT) y se determinó su presencia en términos porcentuales, en función de la frecuencia de siembra y el uso del agua por municipio (escala geográfica).

6.2. Implicaciones Prácticas (*Praxis*)

La caracterización a nivel municipal de la entidad mediante la identificación de los impactos en el recurso hídrico y suelos, destinados a la agricultura, permitirá la identificación y planteamiento de acciones en atención a ambos ejes ambientales. Lo anterior, fungirá como el punto de partida para el diseño de nuevas estrategias que impulsen el desarrollo sustentable, a través de políticas agrícolas y ambientales que permitan monitorear mediante indicadores la utilización de los recursos naturales, contribuyendo así a una mejor planificación local (Kammerbauer et al., 2001), con la finalidad de realizar recomendaciones puntuales a productores y autoridades en favor de un manejo más sustentable de la agricultura en el estado (Trivino-Tarradas et al. 2019). Por su parte,

Eichler et al. (2020), señalan que para que los actores interesados en que la actividad de la agricultura logre sus objetivos, se deben considerar las prácticas en favor de la conservación de la tierra y el aumento de eficiencia en la utilización del recurso hídrico. Ejemplo, de lo anterior, es el proyecto desarrollado de mayo de 2015 a mayo de 2017 en la provincia de Hainan, China, donde la economía de los agricultores afectados por la agricultura intensiva se comprometió con prácticas sustentables en sus predios agrícolas, para lo cual recibieron apoyo para incorporar sistemas locales de tecnología avanzada. Los responsables de las políticas y especialistas de dicho país acudieron a Israel, Italia y Sichuan, China, para estudiar las técnicas e infraestructura moderna, posteriormente, incorporaron normas y estándares innovadores para los cultivos de pimiento, caupí, coluquintida y sandía, mediante talleres de capacitación de instructores y escuelas de campo para agricultores, asimismo, elaboraron y divulgaron planes de estudio, programas, libros de texto y materiales didácticos en mandarín e inglés para difundir las buenas prácticas agrícolas. Esos cambios llevaron a mejorar la calidad de las hortalizas, incrementar el ingreso al aumentar el rendimiento, y reducir el uso de agrotóxicos, por tanto, el suelo se rehabilitó y con ello el medio ambiente, al igual que los consumidores ya que dichas hortalizas al pasar la detección no representan un riesgo para la salud pública (FAO, 2017).

En síntesis, la información presentada en este documento confirma la necesidad de transitar a esquemas de producción agrícola alternativos, donde la generación de servicios ecosistémicos para reforzar los equilibrios ecológicos y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población local sean los objetivos (Fallas y Molina, 2017). Porque si bien, México es un país geográficamente privilegiado, las políticas y prácticas que distinguen al sector agrario, presentan el reto de garantizar a los campesinos un desarrollo económico que les permita experimentar estabilidad (Moreno-Ortiz, 2023). En tal posibilidad de cambio, se contempla como principales sujetos sociales de cambio a los productores de mediana y pequeña escala, junto con los campesinos y un marco institucional adecuado.

7. CONCLUSIÓN

Los primeros resultados del estudio de largo plazo de enfoque transdisciplinar, realizado en Sonora, México, para construir y proponer índices de degradación agrícola en agua y suelo, con

base en técnicas de análisis estadístico geográfico y ambiental, ofrece información importante que puede contribuir a orientar los planes de manejo y mejora de la agricultura en la entidad.

Los datos obtenidos muestran que las zonas de alta actividad agrícola presentan evidencias de deterioro ambiental, particularmente desgaste de suelo, sobre utilización del recurso hídrico, contaminación asociada al uso de agrotóxicos.

El propósito de este trabajo fue analizar precisamente el comportamiento de tal dimensión en las principales regiones agrícolas de Sonora en el período del 2001 al 2021. Se analizaron dos factores sustantivos de la degradación ambiental, el suelo y el agua; se consideraron indicadores oficiales disponibles para los municipios con vocación agrícola del estado de Sonora, a partir de los cuales construyen y proponen indicadores que permitan medir el impacto de la agricultura con prácticas intensivas en agua y suelo.

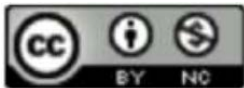
Si bien la información oficial disponible a escalas geográficas menores al municipio ha dificultado realizar proyecciones más precisas en cuanto al uso del recurso hídrico y del suelo; este primer acercamiento a tales ejes ambientales en relación con la agricultura que se practica en Sonora, confirma presencia de degradación en ambos y, por tanto, la necesidad de incorporar la sustentabilidad ambiental en la toma de decisiones de las instituciones y organismos responsables de la administración del agua y del suelo agrícola; asimismo, prácticas agrícolas que permitan transitar a una agricultura con mayor sustentabilidad. Lo anterior, mediante la gestión del conocimiento campesino, ancestral, indígena o tradicional en conjunto con el conocimiento científico y tecnológico repercuten en variables relacionadas en los ecosistemas ambientales y sociales, tales como, indicadores de sostenibilidad, resiliencia, bienestar común, creación de valor social, reflejo de la cambiante, impredecible y urgente, sociedad actual (Cárdenas-Salazar, 2021). Finalmente, conviene precisar que lo planteado en este documento es parte de los hallazgos preliminares de una investigación doctoral en proceso, de corte longitudinal y enfoque transdisciplinar, cuyo propósito es analizar, precisamente, los impactos ambientales y sociales asociados a la agricultura en Sonora.

8. REFERENCIAS

1. Béjar-Pulido, S. J., Cantú-Silva, I., González-Rodríguez, H., Marmolejo-Moncivais, J. G., Yáñez-Díaz, M. I., y Luna-Roble, E. O. (2021). Effect of land use change and agricultural management on physical and hydrological properties of an Andosol in Uruapan, Michoacán. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 27(2), 323-335. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2020.04.032>
2. Buvaneshwari, S., Riotte, J., Sekhar, M., Mohan Kumar, M. S., Sharma, A. K., Duprey, J. L., Audry, S., Giriraja, P. R., Praveenkumarreddy, Y., Moger, H., Durand, P., Braun, J.-J., y Ruiz, L. (2016). Groundwater resource vulnerability and spatial variability of nitrate contamination: Insights from high density tubewell monitoring in a hard rock aquifer. *Science of The Total Environment*, 579, 838-847. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.017>
3. Cárdenas-Salazar, P. J. (2021). Revisión Bibliométrica de la Gestión del Conocimiento Tradicional. *Scientia et PRAXIS*, 1(01), Article 01. <https://doi.org/10.55965/setp.1.01.a4>
4. Cerdà, A., Morera, A. G., Burguet, M., Arcenegui, V., Peñaloza, F. A. G., García-Orenes, F., y Pereira, P. (2012). El impacto del cultivo, el abandono y la intensificación de la agricultura en la pérdida de agua y suelo: El ejemplo de la vertiente norte de la Serra Grossa en el Este Peninsular. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 38(1), Article 1. <https://doi.org/10.18172/cig.1276>
5. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2022). *Sistema Nacional de Información del Agua* [Base de datos]. SINA. Consultado el 07 de noviembre de 2022. <https://sina.conagua.gob.mx/sina>
6. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2022). *Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad: Portal de Geoinformación 2022* [Base de datos]. SNIB. Consultado el 15 de noviembre de 2022. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
7. Eichler, S. E., Kline, K. L., Ortiz-Monasterio, I., Lopez-Ridaura, S., y Dale, V. H. (2020). Rapid appraisal using landscape sustainability indicators for Yaqui Valley, Mexico. *Environmental and Sustainability Indicators*, 6, 100029. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100029>
8. Eskelner, M., Bakers, M., y Lanslor, T. (2019). *Historia de la agricultura*. Cambridge Stanford Books.
9. Fallas, A. A., y Molina, S. (2017). Methodological proposal to quantify and to compensate the agroecosystem services generated by the good agricultural practices of small-farmers. *Ecosistemas*, 26(3), 89-102. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2017.26-3.11>
10. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). *Mejoramiento de la producción de hortalizas de invierno en la República Popular China*. FAO. <https://www.fao.org/3/BT817ES/bt817es.pdf>
11. González, J. A., Sarmiento, F., y Minetti, J. L. (2008). Cambios globales en el Noroeste Argentino con referencias a la provincia más pequeña de Argentina: Tucumán. *Pirineos*, 163, 51-62. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2008.v163.21>
12. González-Figueroa, R., Gerritsen, P. R. W., y Malischke, T. K. (2007). Percepciones sobre la degradación ambiental de agricultores orgánicos y convencionales en el ejido La Ciénega, municipio de El Limón, Jalisco, México. *Economía Sociedad y Territorio*. <https://doi.org/10.22136/est002007236>

13. Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
14. Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2021). *Aspectos Geográficos Sonora*. INEGI. https://en.www.inegi.org.mx/contenidos/app/areasgeograficas/resumen/resumen_26.pdf
15. Kammerbauer, J., Cordoba, B., Escolán, R., Flores, S., Ramírez, V., y Zeledón, J. (2001). Identification of development indicators in tropical mountainous regions and some implications for natural resource policy designs: An integrated community case study. *Ecological Economics*, 36(1), 45-60. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00206-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00206-8)
16. Leal, S., Valenzuela, A., Gutiérrez, M., Bermúdez, M., García, J., Aldana, M., Grajeda, P., Silveira, M., Meza, M., Palma, S., Leyva, G., Camarena, B., y Valenzuela, C. (2014). Residuos De Plaguicidas Organoclorados En Suelos Agrícolas. *Terra Latinoamericana*, 32(1), 1-11.
17. Llamas, Á. (2012). *Pobreza y degradación ambiental en la agricultura del estado de Zacatecas a nivel municipal* [Doctoral, Universidad Autónoma de Zacatecas «Francisco García Salinas»]. http://ricaxcan.uaz.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.11845/303/A%20Llamas_Tesis%20Doctorado_Ver%20Electr%c3%b3nica_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Manzanares, J. L. (2016). Hacer florecer al desierto: Análisis sobre la intensidad de uso de los recursos hídricos subterráneos y superficiales en Chihuahua, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 13(77), 35. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-77.hfda>
19. Moreno-Ortiz, A. L. (2023). Importancia de la Actividad Agrícola y la Innovación Social en los Centros Públicos de Investigación: Un Análisis Bibliométrico. *Scientia et PRAXIS*, 3(05), Article 05. <https://doi.org/10.55965/setp.3.05.a1>
20. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018). *Los contaminantes agrícolas: Una grave amenaza para el agua del planeta* [<https://www.fao.org/news/story/es/item/1141818/icode/>]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/news/story/es/item/1141818/icode/>
21. Rodríguez, B. A., Martínez, L. M., Peregrina, A. A., Ortiz, C. I., y Cárdenas, O. G. (2019). Análisis de residuos de plaguicidas en el agua superficial de la cuenca del río Ayuquila-Armería, México. *REVISTA TERRA LATINOAMERICANA*, 37(2), 151. <https://doi.org/10.28940/terra.v37i2.462>
22. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2013). *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental* (Edición 2012; pp. 257-316). SEMARNAT. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen/pdf/7_info_resumen.pdf
23. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2022). *Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales* [Base de datos]. BADESNIARN. Consultado el 14 de febrero de 2022. http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/mce_index.html
24. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola* [Base de datos]. SIAP. Consultado el 15 de septiembre de 2022. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

25. Trivino-Tarradas, P., Gomez-Ariza, M., Basch, G., y Gonzalez-Sanchez, E. (2019). Sustainability Assessment of Annual and Permanent Crops: The Inspia Model. *Sustainability*, 11(3), 738. <https://doi.org/10.3390/su11030738>
26. Vega, C. (2017). *Problemas ambientales y de salud derivados del uso de fertilizantes nitrogenados*. <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Poster/CRISTINA%20VEGA%20OLIVA.pdf>
27. Volverás-Mambuscay, B., Amézquita-Collazos, É., y Campo-Quesada, J. M. (2016). Indicadores de calidad física del suelo de la zona cerealera andina del departamento de Nariño, Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(3), Article 3. https://doi.org/10.21930/rcta.vol17_num3_art:513
28. World Wildlife Fund (WWF, 2018). *Informe Planeta Vivo-2018: Apuntando más alto—Resumen* (N.º 2018; p. 36). WWF. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/resumen_informe_planeta_vivo_2018_apuntando_mas_alto_compressed.pdf



This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Scientia et PRAXIS

Vol.03. No.05. Ene-Jun (2023): 51-77

<https://doi.org/10.55965/setp.3.coed1.a3>

eISSN: 2954-4041

Evaluación institucional de contenidos y proyectos de investigación en un CPI: Caso de estudio (2013-2022)

Institutional evaluation of content and research projects in a CPI: A case study (2013-2022)

Miguel Ángel Martínez Téllez (autor de correspondencia). ORCID [0000-0003-2667-5455](https://orcid.org/0000-0003-2667-5455)
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD-CONAHCYT) Unidad Hermosillo,
Sonora. México.

Fuente de Financiamiento: CIAD, A.C.

e-mail: norawa@ciad.mx

Alan Celaya Lozano. ORCID [0000-0001-7216-4387](https://orcid.org/0000-0001-7216-4387)
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD-CONAHCYT), Unidad
Hermosillo, México.

e-mail: alan.celaya@ciad.mx

Palabras Clave: producción académica, análisis de contenido automatizado, análisis temático, problemas nacionales, centros públicos de investigación.

Keywords: academic productivity, automated content analysis, thematic analysis, national problems, research public centers

Recibido: 15-Mar-2023; **Aceptado:** 22-Jun-2023

RESUMEN

Objetivo. Se evaluó el contenido intra e inter institucional de un CPI caso de estudio, a través del uso transdisciplinario de análisis organizacionales up-down/bottom-up y herramientas de contenido automatizado.

Metodología. Se fundamentó un sistema de contenidos intra (programa y proyectos de investigación) e inter (problemas nacionales) en un CPI caso de estudio en el periodo 2013-2022, el cual fue estructurado desde una perspectiva up-down/bottom-up y evaluado por medio de herramientas de análisis de contenido automatizado. La confiabilidad y validez se estableció de acuerdo a un sistema de reglas heurísticas y de análisis de similitud entre grupo de documentos.

Hallazgos Teóricos y Prácticos. Como contribución teórica (*Scientia*), se desarrolló un modelo de contenido inter e intra institucional basado en sistemas de evaluación up-down/bottom-up. En la práctica (*Praxis*), se identificaron áreas de oportunidad para mejorar los procesos de alineación y de orientación académica.

Originalidad desde el punto de vista transdisciplinar y de innovación sostenible. Se desarrolló una herramienta teórico-metodología innovadora y transdisciplinaria que integró leyes mexicanas relacionadas a problemas nacionales, así como programas y proyectos de investigación de un CPI caso de estudio, estructurados y evaluados entorno a perspectivas organizacionales up-down/bottom-up y a través del análisis masivo de documentos. Logrando un sistema de evaluación que contribuye a mejorar la integración y sostenibilidad de los sistemas actuales de evaluación académica.

Conclusiones y limitaciones. La generación de contenido es una parte esencial de la producción académica en IES y CPIs, por lo que es indispensable evaluarla. Así también, es necesario combinar análisis de contenido y métodos estadísticos como vías de innovación transdisciplinar que fomenten sistemas de producción y evaluación académica más justas y sostenibles.

ABSTRACT

Purpose. Intra and inter-institutional content were evaluated in a CPI case study through the transdisciplinary use of organizational up-down/bottom-up approaches and automated content analysis tools.

Methodology. A CPI case study established a system of intra (program and research projects) and inter (national issues) contents during 2013-2022. It was structured from an up-down/bottom-up perspective and evaluated using automated content analysis tools. Reliability and validity were established based on a system of heuristic rules and similarity analysis among groups of documents.

Theoretical and practical Findings. As an academic contribution (*Scientia*), an inter and intra-institutional content model was developed based on up-down/bottom-up evaluation systems. In the practical contribution (*Praxis*), areas of opportunity were identified to improve academic alignment and orientation processes.

Transdisciplinary and sustainable innovation originality. An innovative and transdisciplinary theoretical-methodological tool was developed, integrating Mexican laws related to national issues, programs, and research projects from a CPI case study. These were structured and evaluated using up-down/bottom-up organizational perspectives and massive document analysis. This achievement resulted in an evaluation system that improves the integration and sustainability of current academic evaluation systems.

Conclusions and limitations. Content generation is an essential part of academic production in HEIs and CPIs, thus making its evaluation indispensable. Furthermore, combining content analysis and statistical methods is necessary as avenues for transdisciplinary innovation that foster fair and sustainable academic production and evaluation systems.

1. INTRODUCCIÓN

Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen como función principal producir conocimiento humano y tecnológico a través de la realización e interacción de actividades académicas de investigación, docencia, difusión y vinculación social (Munévar-Munévar & Villaseñor-García, 2008). Particularmente, los Centros Públicos de Investigación (CPIs) juegan un papel estratégico para incrementar, descentralizar y vincular la ciencia con el sector productivo (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología [CONAHCYT], 2023).

Sin embargo, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019), en su evaluación de los sistemas de educación superior en México, los problemas institucionales y productivos derivan de la falta de capacidad de las IES mexicanas, ya sea por su forma de articulación, marco operativo o políticas públicas, para solventar las exigencias del mercado y la sociedad.

Por ello, se han incorporado herramientas de mejora continua para mejorar la calidad, eficiencia y reducir los riesgos en los procesos de enseñanza, investigación, servicios, administrativos y de apoyo, utilizando estrategias reconocidas en el campo organizacional y empresarial (Ramasubramanian, 2012; Pandi et al., 2016; Gastelum-Acosta et al., 2018). Asimismo, en las IES con actividades científicas, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) realiza una evaluación efectiva en términos de calidad de la investigación. No obstante, según la OCDE (2019), el enfoque competitivo pautado por los discursos de calidad, relevancia y excelencia académica se desarrolla en entornos de austeridad y criterios de recompensa individualista y productivista, donde el impacto de la educación, la transferencia del conocimiento y la difusión de la ciencia ni se fomentan, ni se reconocen, ni se gratifican.

Por lo tanto, es necesario desarrollar metodologías transdisciplinarias e innovadoras que fomenten nuevas formas de evaluar el quehacer institucional. El análisis de contenido automatizado es útil para comprender y clasificar grandes cantidades de textos y documentos localizados en medios electrónicos y repositorios institucionales, lo que hace posible la realización de estudios comparativos y correlacionales entre contenidos y productos académicos que antes no era posible realizar de forma masiva. Ante esto, el objetivo de la presente investigación se centra en evaluar un CPI caso de estudio desde su generación de contenido intra e interinstitucional, ya que, al ser organismos de la administración pública federal dedicados a generar y gestionar el conocimiento, es importante conocer el grado de alineación de sus proyectos de investigación con respecto a problemas nacionales concretos y políticas institucionales tanto internas como externas.

En este sentido, en la medida en que las IES y CPIs se enfoquen en gestionar el conocimiento de forma más efectiva, acorde a las demandas del contexto social, económico y ambiental que las determina, se podrá acceder a mayores grados de reconocimiento y sostenibilidad institucional. De ahí el valor e importancia de la presente investigación.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

A nivel internacional, las Instituciones de Educación Superior (IES) son instituciones productoras de conocimiento humano y tecnológico a través de la realización e interacción de actividades académicas de investigación, docencia, difusión y vinculación social, donde la naturaleza e intensidad de dichas actividades académicas varían y se diferencian según el tipo de región sociopolítica o económica (Munévar-Munévar & Villaseñor-García, 2008). No obstante, algunos autores concuerdan en clasificar al sistema de Educación Superior en dos tipos generales: educativas o científicas.

Las IES asociadas al campo educativo se enfocan principalmente en impartir y/o contribuir en la formación de profesionales en distintos niveles de enseñanza y en ofrecer diversas opciones curriculares (Buendía-Espinosa et al., 2019). Por su parte, las IES científicas se organizan y desarrollan en campos científicos conformados por investigadores que interactúan mediante sistemas de publicación de contenidos, también denominados sistemas de producción académica (SPA), los cuales se estructuran mediante la dualidad proceso-producto (Celaya-Lozano et al., 2017). Actualmente, la producción de artículos científicos es uno de los SPA más relevantes para delimitar los contenidos, las fronteras y los retos de un campo. Así también, es posible clasificar en un tercer campo a las IES, donde, por el grado de desarrollo, antigüedad y condiciones organizacionales, es posible realizar actividades docentes y científicas en una misma institución.

En cuanto a su evaluación, no es de extrañar que, ante tanta diversidad y heterogeneidad geopolítica e institucional, existan numerosos sistemas de evaluación en las IES. Las tendencias globales dan cuenta de un proceso de convergencia y divergencia que rebasa las fronteras nacionales y gira principalmente en torno a políticas convergentes, como la expansión de la matrícula, la disminución de la intervención estatal, una mayor desregulación institucional y descentralización administrativa, una mayor competencia por estudiantes y recursos, así como una creciente asociación entre universidades y empresas (García-García & Hervás-Torres, 2020).

En Iberoamérica, la tendencia sigue hacia la institucionalización de políticas y programas de acreditación y certificación que buscan la internacionalización de las actividades académicas desarrolladas en IES (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2008). En el caso particular de México y España, las evaluaciones se han definido en torno a un conjunto de estrategias de gobierno, programas e instrumentos, así como de

organismos desconcentrados, dirigidos a vigilar las funciones sustantivas y adjetivas bajo principios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia y rendición de cuentas (García-García & Hervás-Torres, 2020).

De acuerdo con la OCDE (2019), en su evaluación de los sistemas de educación superior en México, los problemas institucionales y productivos derivan de la falta de capacidad en las IES mexicanas, ya sea por su forma de articulación, marco operativo o políticas públicas, para solventar las exigencias del mercado y la sociedad, principalmente. Por ello, la incorporación de herramientas de mejora continua para mejorar la calidad, la eficiencia y reducir los riesgos en los procesos de enseñanza, investigación, servicios, administrativos y de apoyo es necesaria. Para ello, se utilizan estrategias reconocidas en el campo, tales como la Gestión Total de la Calidad (TQM por sus siglas en inglés), ISO 9001, la metodología Seis Sigma (SS) y la metodología de la administración de riesgos, entre otras (Ramasubramanian, 2012; Pandi et al., 2016; Gastelum-Acosta et al., 2018).

Sin embargo, autores críticos sugieren que la calidad en la educación y la ciencia se ve afectada por el entorno competitivo mundial impulsado por el posicionamiento político y económico de naciones y empresas. En el caso específico de las IES mexicanas, las exigencias del sector productivo y social, los costos operativos y la reducción de presupuestos son los puntos críticos en los que diversos autores atribuyen la debacle del quehacer académico institucional (Velázquez, 2014; Gastelum-Acosta et al., 2018).

En el caso de las IES con actividades científicas, los Centros Públicos de Investigación (CPIS), creados en su mayoría entre los años 70 y 90, tienen desde su conformación la encomienda de descentralizar la ciencia en México con el objetivo de atender necesidades específicas de sectores económicos y sociales estratégicos, así como la atención multidisciplinaria del desarrollo regional, el manejo de recursos naturales y los grandes proyectos financiados por el erario público (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT], 2017).

Desde sus orígenes, los CPIs siguen la lógica lineal de innovación, donde la sola presencia de centros ubicados en diferentes regiones y asociados a sectores económicos específicos es suficiente para detonar el desarrollo tecnológico. Dicha lógica es responsable de la actual infraestructura, conocimiento y recursos humanos generados en México hasta el presente. Sin embargo, según el

CONACYT (2017), el conocimiento generado bajo el enfoque lineal tiende a ser disperso y pocas veces genera soluciones e innovaciones aplicables en los tiempos pertinentes.

Por lo tanto, es necesario adoptar un nuevo enfoque sobre cómo producir y evaluar las actividades científico-académicas en centros de investigación, permitiendo un acceso cada vez mayor a la participación activa de comunidades no académicas. En este sentido, el CPI caso de estudio, desde su conformación en 1982, tiene clara esta misión: "Contribuir al desarrollo sustentable y al bienestar de la sociedad en las áreas de alimentación, nutrición, salud, desarrollo regional y recursos naturales, mediante la generación, aplicación y difusión de conocimiento científico-tecnológico, la innovación y la formación de recursos humanos de alto nivel" (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo [CIAD], 2022, Sección «Nosotros»). No obstante, como parte de su desarrollo institucional, requiere innovaciones en el análisis y evaluación de sus procesos para poder enfrentar con mayor eficacia los retos y las demandas del contexto político, social, económico y ambiental que la circunscriben, incrementando así sus niveles de sostenibilidad institucional

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En una extensa revisión de los procesos de evaluación en instituciones de educación superior (IES) a nivel internacional, se identificó una estrecha relación entre los conceptos de calidad (QA, por sus siglas en inglés) y evaluación. La calidad se definió en términos de confianza de los tomadores de decisiones y el cumplimiento de indicadores; mientras la evaluación, como métodos para evaluar rendimiento de individuos, grupos o instituciones en relación con mecanismos de acreditación, obtención de estatus, legitimidad o conveniencia institucional (Lemaitre & Karakhanyan, 2020). Las cuales se han reflejado en IES y CPIs mexicanas a través de una cultura empresarial, corporativa y emprendedora, cuyo fin es escalar hacia posiciones sobresalientes en rankings internacionales (Gutiérrez, 2018; Arriaga-Cárdenas et al., 2022).

En el caso de los Sistemas de Evaluación Académica (SEA) en CPIs, las evaluaciones lograron posicionarse con mayor o menor grado de éxito, basadas en un enfoque de estímulos por desempeño, generando un entorno académico-productivo en el cual los estímulos se convirtieron en rutas de progresión académica y profesional, priorizando el trabajo individual, la competitividad en tareas y resultados, la producción documentable y el cumplimiento de los requisitos de los

sistemas de evaluación establecidos (Buendía-Espinosa et al., 2019). En este sentido, los SEA se convirtieron en sistemas de conteo de productos académicos y, en algunos casos, de calidad, especialmente para artículos científicos, libros y capítulos. Lo cual, en conjunto con el sistema de estímulos al desempeño, ha llevado a una desarticulación tanto interna como externa en las IES y los CPI mexicanos, donde la comunidad académica se ha sumido en la producción de conocimientos irrelevantes y estériles (CONACYT, 2019).

Sin embargo, es necesario enfatizar que en “una república democrática y de estado social, las instituciones públicas deben de enfocarse a la generación del conocimiento dirigida a todos los sectores, así como a la prestación de un servicio público, siempre como un agente de cambio, independientemente de sus funciones sustantivas” (Gutiérrez, 2018; Arriaga-Cárdenas et al., 2022, pp. 68). En respuesta, el hoy CONAHCYT (2023) ha impulsado la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación (HCTI), con el objetivo es dirigir los recursos públicos hacia la generación y gestión del conocimiento en beneficio de México, así como optimizar el uso de recursos, fortalecer la independencia científica y tecnológica de México y desarrollar la comunidad HCTI de acuerdo con las prioridades y requerimientos estratégicos del país. En donde los CPIs se han ratificado legalmente como parte del Sistema Nacional de Centros Públicos que tienen como misión coordinar de forma efectiva la atención a problemas nacionales. En cuanto a los SEA, la Ley HCTI contempló cambios en la forma de evaluar la labor académica en los CPI, haciendo obligatoria la evaluación de trayectorias académicas y productos de docencia y divulgación para ingresar al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Además, estableció nuevas bases para alinear los proyectos de investigación con programas gubernamentales preestablecidos, como programas nacionales estratégicos, ciencia básica y de frontera, y acceso universal al conocimiento (CONAHCYT, 2023).

Específicamente, la Dirección de Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) del CONAHCYT se conformó con la intención de articular las capacidades científico-técnicas con otros actores sociales, públicos y privados, para alcanzar soluciones integrales a problemáticas nacionales concretas, bajo una perspectiva de equidad y sostenibilidad. Actualmente, hay diez temas principales: agua, agentes tóxicos y procesos contaminantes, salud, cultura, educación,

energía y cambio climático, seguridad humana, sustentabilidad y sistemas socio-ecológicos, soberanía alimentaria y vivienda (Mejía-Trejo & Aguilar-Navarro, 2022).

Sin embargo, al ser una ley reciente, no se han contemplado los aspectos metodológicos para medir y analizar los cambios implementados, lo que ha llevado a continuar con el sistema tradicional de evaluación por pares y comités externos, a nivel individual e institucional, respectivamente. Estos sistemas han dado lugar a evaluaciones desarticuladas, donde la evaluación individual se ha convertido en un segundo régimen de estímulos al desempeño, separado de la evaluación institucional y eliminando las evaluaciones realizadas a grupos o áreas de trabajo. Además, debido a que históricamente quienes evaluaban y eran evaluados formaban parte de la misma comunidad, el sistema ha permitido reglas informales y evaluaciones subjetivas que se han intentado subsanar mediante asignación de equivalencias numéricas y procesos rígidos. Sin embargo, no han logrado cumplir el propósito principal de las evaluaciones: orientar a los académicos en mejorar su trabajo (Buendía-Espinosa et al., 2019).

En respuesta a esto, los autores desarrollaron una propuesta de evaluación diagnóstica, que consistió esencialmente en una estrategia institucional para evaluar sistemáticamente el trabajo global, identificar objetivos, propósitos, retos y dificultades en los procesos académicos, tanto a nivel individual como en grupos de trabajo. Sin embargo, no se profundizó en los aspectos metodológicos de estas evaluaciones, dejando la propuesta en bases teóricas.

En cuanto a la importancia de los análisis de contenido en las agendas gubernamentales, los análisis son relevantes al medir y cuantificar de manera masiva las dimensiones de los mensajes de texto presentes en diversos documentos, como legislaciones, normativas, agendas, informes, reglamentos, información periodística en la web y en redes sociales, productos de trabajo de campo y productos científicos, entre otros (Mosquera, 2020). Recientemente, el análisis de contenido en las IES ha adquirido relevancia debido a la nueva era de transparencia, rendición de cuentas, nuevos modelos de educación, aumento de costos y presiones externas (Márquez, 2016).

Planteamiento de Hipótesis

A pesar de los avances, se ha hecho poco en términos de desarrollar herramientas más sofisticadas para evaluar de manera transdisciplinar y masiva las actividades institucionales y académicas. Específicamente en el ámbito de las instituciones de educación superior (IES) y los Centros

Públicos de Investigación (CPI), las evaluaciones y los estudios asociados no han incorporado plenamente dos elementos esenciales: los contenidos institucionales (CI) y los proyectos de investigación (PI).

Los contenidos institucionales (CIs), son mensajes de comunicación textual generados por una institución o por el marco institucional que las circunscribe (Benoit, 2020). Desde la perspectiva de las IES y CPIs, los CIs son los componentes más sustantivos a nivel institucional, ya que definen el significado y la orientación de los productos académicos (PA). Dichos contenidos incluyen motivos, problemas, temas, ideas, líneas y áreas de investigación-acción (Chicharro-chamorro, 1993). Dado a que los PA consisten principalmente en conocimiento intangible almacenado en repositorios informáticos, es fundamental aclarar y comunicar en qué áreas sociales, económicas y ambientales se espera que tengan un impacto, ya sea a nivel regional, nacional o internacional. Por su parte, los proyectos de investigación, especialmente en IES con actividades científicas, se definen como parte de los productos académicos que entrelazan y originan la mayor parte de los PA generados. Además, se establecen como los mecanismos interinstitucionales a través de los cuales la institución se relaciona con su entorno académico, social y económico.

En este sentido, se parte de la hipótesis de que, al realizar evaluaciones más integrales, que consideren los contenidos y elementos sistémicos multinivel (individual, institucional e interinstitucional) sobre la base de productos académicos concretos, tales como los proyectos de investigación, se podrá obtener una comprensión más profunda del sistema de producción académica. Como resultado, será posible evaluar de manera más eficaz y sostenible el trabajo realizado por las IES y los CPI de México.

3.1. Diseño del instrumento de medición

Los instrumentos de medición se diseñaron bajo un análisis de contenido (AC) automatizado, empleando para ello diccionarios temáticos (palabras singulares y combinaciones). El objetivo fue filtrar, identificar, codificar y cuantificar temas extraídos del propio sistema de documentos preestablecido por el modelo conceptual, para posteriormente evaluar el grado de alineación y caracterización temática entre los diferentes niveles del contenido institucional.

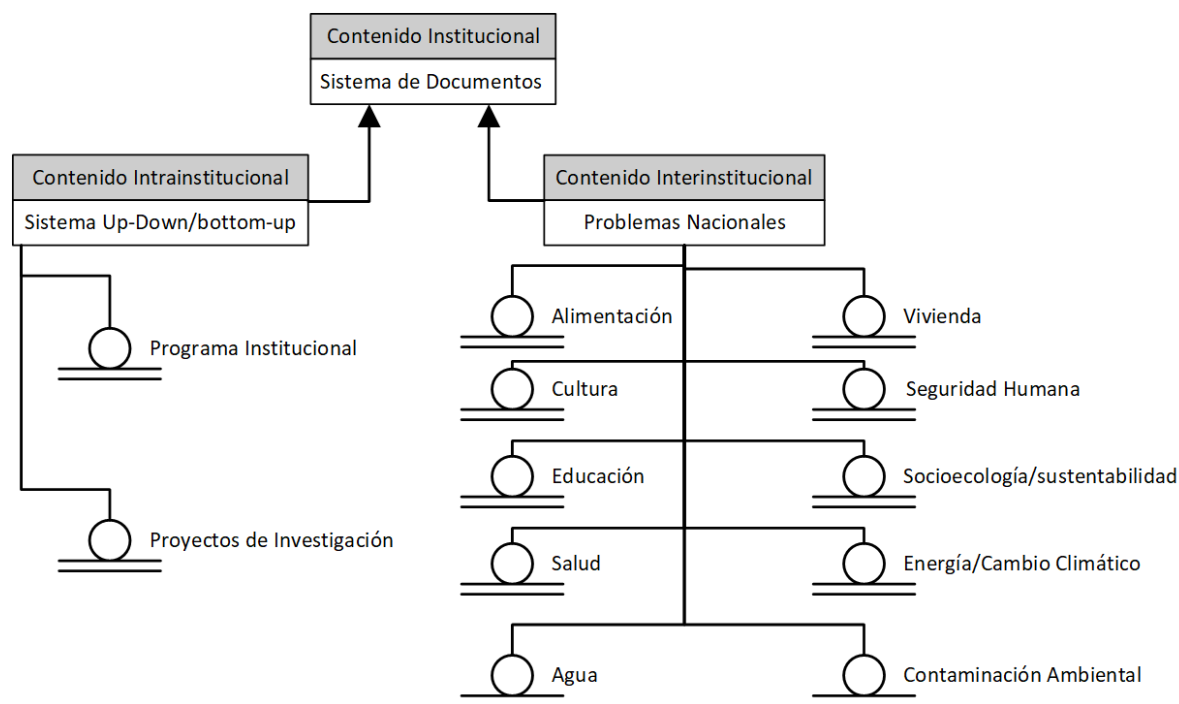
El instrumento se dividió en cuatro objetivos, en el cual se emplearon los siguientes análisis específicos:

- a) Análisis de similitud para medir el grado de alineación del Programa Institucional (PI) respecto al marco de problemas nacionales y de su legislación asociada.
- b) Análisis comparado de frecuencias temáticas entre el PI y los proyectos de Investigación.
- c) Tabla de frecuencias temáticas principales por problema nacional, y
- d) Matriz y mapa de relaciones de código para identificar y describir redes temáticas intra e interinstitucionales.

3.2. Modelo Conceptual

El modelo conceptual se conformó por entidades de contenido intrainstitucional e interinstitucional (ver **Figura 1**). La primera entidad se delimitó por el programa institucional y los proyectos de investigación, siendo ambos partes de un sistema abierto up-down/bottom-up, el cual se define como un sistema de aproximación cruzada en donde los elementos bottom-up provienen de procesos creativos individuales que perfilan la producción científica del centro, mientras los up-down se originan desde los puestos altos a los bajos, regularmente bajo políticas institucionales (Celaya-Lozano et al. 2017). Por su parte, la segunda giró en torno a diez problemas de índole nacional: agua, alimentación, vivienda, energía y cambio climático, socio-ecología y sustentabilidad, contaminación ambiental, seguridad humana, salud, cultura y educación. En donde su contenido se fundamentó por el marco legislativo vigente y las publicaciones académicas más relevantes asociadas a cada uno de los problemas nacionales identificados.

Figura 1. Modelo conceptual de contenido intra e inter institucional



Fuente: Elaboración propia

4. METODOLOGÍA

La metodología general se compuso de cinco pasos, en los cuales se empleó de manera combinada el software Maxqda Analytcs Pro 2020 y Excel (versión Office 16).

En primer lugar, se delimitó el sistema de documentos, el cual se conformó por contenidos intra e inter. La delimitación de los contenidos intra se basó en el programa institucional más reciente y en los resúmenes de proyectos ejecutados por el CPI caso de estudio durante el periodo 2013-2022. Por otro lado, los contenidos inter consistieron en dos tipos de documentos: leyes mexicanas y artículos académicos relacionados con los problemas nacionales previamente definidos.

En el segundo paso, se redujo el contenido del sistema de documentos a temas de estudio. En términos generales, los temas se encontraban principalmente en los sustantivos y adjetivos calificativos dentro de las oraciones de cada párrafo (Chicharro-Chamorro, 1993). Para lograr esto, se aplicaron listas de exclusión de caracteres, excluyendo verbos y sus conjugaciones, números, conectores, adverbios, artículos, locuciones de tiempo, preposiciones, pronombres y determinantes.

Este proceso se llevó a cabo en cada uno de los documentos del sistema intrainstitucional (programa institucional y 404 resúmenes de proyectos) e interinstitucional (11 legislaciones y 9 publicaciones académicas), utilizando el módulo Maxdictio del software Maxqda (Autor, Año). Los temas resultantes se diferenciaron en dos tipos de palabras (combinadas y singulares) dentro de cada uno de los 12 subgrupos del sistema de documentos (ver ilustración 1).

El tercer paso consistió en identificar y revisar los temas potenciales y relevantes. El análisis temático se define como un proceso de identificación, organización y reflexión sobre patrones de significado (temas o códigos) encontrados en datos cualitativos, es decir, en los documentos (Braun & Clark, 2012). Una vez generados los temas iniciales por subgrupo, se depuraron utilizando técnicas de filtrado a través de hojas electrónicas de Excel. Se eliminaron aquellas palabras que no pudieron ser excluidas previamente mediante las listas de exclusión y se excluyeron los adjetivos calificativos que no se consideraron temas potenciales. Además, debido a la abundancia temática del sistema de documentos y a las limitaciones de procesamiento del software de contenido, fue necesario aplicar fórmulas matemáticas de selección basadas en la relevancia temática para los grupos que contenían más de 1000 códigos. Se seleccionaron aquellos códigos que superaron la frecuencia y la cobertura promedio de los temas obtenidos en su totalidad.

En el cuarto paso, se configuró un diccionario con los temas seleccionados. Los temas, compuestos por un mínimo de tres letras y un máximo de cuatro palabras, se reintrodujeron en el módulo Maxdictio como códigos asociados a un diccionario. Se obtuvieron 24 diccionarios clasificados por tipo de palabra y grupo de documentos, tales como programa institucional, proyectos, alimentación, cultura, vivienda, seguridad pública, Socioecología-sustentabilidad, salud, educación, agua, energía, cambio climático y contaminación ambiental. Los temas se introdujeron como códigos independientes sin subcódigos y se configuraron como palabras exactas e iniciales, con el fin de eliminar posibles ambigüedades dentro del sistema de códigos y permitir la utilización de algoritmos computacionales como herramientas de modelación temática (Guo et al., 2016).

Finalmente, en el quinto paso, se procedió a la auto-codificación de los documentos y al análisis recursivo. Se codificó la totalidad de los documentos utilizando los diccionarios previamente mencionados, y posteriormente se analizaron y revisaron recursivamente mediante análisis de similitud, matrices de relaciones y mapas de códigos. Esto permitió evaluar tanto el sistema de documentos como el sistema de códigos (temas) obtenidos

5. RESULTADOS

El primer objetivo del estudio fue analizar la similitud existente entre las diferentes entidades del sistema de documentos propuesto (ver ilustración 1), en donde se buscó básicamente responder tres preguntas: ¿Qué tan similares entre sí son las legislaciones que fundamentan el contenido de los problemas nacionales?, ¿Qué tan similar es el programa institucional vigente con el marco legal de los problemas nacionales? y ¿Qué tan similares son los proyectos de investigación en relación con el programa institucional?

En las dos primeras preguntas se emplearon conjuntamente análisis de *Comodín* (solo la existencia es considerada) y *Kuckartz y Rädikers zeta* (la existencia es contada doble, la no existencia ninguna), mientras que en la tercera se empleó solamente su *emparejado Simple* (la existencia o no existencia son contadas igual). En este sentido, los rangos de los diferentes análisis oscilaron entre 1 y 0, siendo 1 el grado de similitud completa entre documentos y 0 lo opuesto.

Las legislaciones más similares fueron la Ley General del Cambio Climático, Ley de Transición Energética, Ley de Aguas Nacionales, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Por su parte, no se identificó una tendencia clara de disimilitud, salvo la encontrada en la Ley General de Cultura y Derechos Culturales.

En cuanto a la similitud existente entre el Programa Institucional y su entorno legal y nacional, se encontró una máxima de 0.78 y una mínima de 0.29. La primera se relacionó con la Ley General del Derecho a la Alimentación Adecuada (en proceso de dictaminación), y la segunda con Ley General de Cultura y Derechos Culturales. **Ver Tabla 1.**

Por su parte, la tercera pregunta se solventó con un análisis de emparejado simple (AES), ya que el contenido de los proyectos (404 resúmenes no mayores a dos cuartillas) y el programa institucional (documento tipo libro) se encontraban desproporcionados entre sí, siendo el AES la vía más viable de comparación analítica. En este sentido, se encontraron valores que oscilaron entre 1 y 0.89.

Tabla 1. Similitud entre el Programa Institucional y contenido legislativo por método

SIMILITUD TEMÁTICA	Vivienda		Seguridad Humana		Salud		Educación		Cultura		Cambio Climático		Energía		Agua		Socioecología/Sustentabilidad		Contaminación Ambiental		Alimentación		
	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	CN	K&R	
CONTENIDO LEGISLATIVO POR MÉTODO																							
Ley de Vivienda	1.00	1.00	0.48	0.80	0.50	0.76	0.53	0.81	0.41	0.81	0.56	0.83	0.57	0.84	0.55	0.81	0.55	0.82	0.53	0.80	0.54	0.83	
Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública	0.48	0.80	1.00	1.00	0.52	0.78	0.53	0.80	0.38	0.78	0.46	0.77	0.47	0.79	0.50	0.78	0.49	0.77	0.47	0.75	0.48	0.79	
Ley General de Salud	0.50	0.76	0.52	0.78	1.00	1.00	0.58	0.80	0.30	0.65	0.51	0.76	0.50	0.76	0.60	0.81	0.57	0.79	0.59	0.80	0.52	0.77	
Ley General de Educación	0.53	0.81	0.53	0.80	0.58	0.80	1.00	1.00	0.37	0.75	0.53	0.79	0.51	0.79	0.55	0.80	0.56	0.80	0.53	0.78	0.55	0.81	
Ley General de Cultura y Derechos Culturales	0.41	0.81	0.38	0.78	0.30	0.65	0.37	0.75	1.00	1.00	0.35	0.74	0.35	0.76	0.31	0.69	0.33	0.71	0.30	0.67	0.35	0.75	
Ley General de Cambio Climático	0.56	0.83	0.46	0.77	0.51	0.76	0.53	0.79	0.35	0.74	1.00	1.00	0.60	0.85	0.60	0.83	0.62	0.84	0.59	0.82	0.51	0.79	
Ley de Transición Energética	0.57	0.84	0.47	0.79	0.50	0.76	0.51	0.79	0.35	0.76	0.60	0.85	1.00	1.00	0.58	0.83	0.57	0.82	0.56	0.81	0.49	0.79	
Ley de Aguas Nacionales	0.55	0.81	0.50	0.78	0.60	0.81	0.55	0.80	0.31	0.69	0.60	0.83	0.58	0.83	1.00	1.00	0.64	0.84	0.67	0.86	0.55	0.80	
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	0.55	0.82	0.49	0.77	0.57	0.79	0.56	0.80	0.33	0.71	0.62	0.84	0.57	0.82	0.64	0.84	1.00	1.00	0.65	0.85	0.53	0.79	
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente	0.53	0.80	0.47	0.75	0.59	0.80	0.53	0.78	0.30	0.67	0.59	0.82	0.56	0.81	0.67	0.86	0.65	0.85	1.00	1.00	0.52	0.78	
Ley General del Derecho a la Alimentación Adecuada*	0.54	0.83	0.48	0.79	0.52	0.77	0.55	0.81	0.35	0.75	0.51	0.79	0.49	0.79	0.55	0.80	0.53	0.79	0.52	0.78	1.00	1.00	
Programa Institucional	0.42	0.75	0.36	0.69	0.47	0.72	0.49	0.77	0.29	0.71	0.45	0.74	0.43	0.74	0.44	0.72	0.47	0.75	0.44	0.72	0.49	0.78	

CN (Comodín), K&R (Kuckartz y Rädikers zeta), *Ley en proceso de dictaminación

Fuente: Elaboración propia

Otro objetivo fue definir los temas más relevantes por tipo de contenido interinstitucional e intrainstitucional (ver **Tabla 2**). Los temas se conformaron por dos o más palabras. El orden se determinó por la frecuencia encontrada dentro del sistema de documentos preestablecido.

Tabla 2. Temas compuestos más frecuentes del contenido interinstitucional: Problemas Nacionales (parte 1 y 2)

Orden	Energía y Cambio Climático	Agua	Socioecología y Sustentabilidad	Contaminación Ambiental	Alimentación
1	cambio climático	agua potable	recursos forestales	equilibrio ecológico	seguridad alimentaria
2	energías limpias	aguas residuales	terrenos forestales	recursos naturales	canastas alimentarias
3	transición energética	recursos hídricos	ecosistemas forestales	áreas naturales protegidas	emergencia alimentaria
4	eficiencia energética	cambio climático	demarcaciones territoriales	salud ambiental	sociedad civil
5	aprovechamiento sustentable	agua subterránea	comunidades indígenas	aprovechamiento sustentable	alimentación municipal
6	industria eléctrica	recursos naturales	plantaciones forestales comerciales	ordenamiento ecológico	alimentaria local
7	energía eléctrica	consumo humano	legítimos poseedores	impacto ambiental	naciones unidas
8	recursos naturales	energía eléctrica	sistemas socioecológicos	residuos peligrosos	food security
9	energías renovables	infraestructura hidráulica	cambio climático	aguas residuales	acceso físico
10	redes eléctricas	cuenca hidrológica	desarrollo rural	asentamientos humanos	desarrollo rural
Orden	Vivienda	Seguridad Humana	Salud	Educación	Cultura
1	desarrollo urbano	seguridad humana	autoridad sanitaria	autoridades educativas	dignidad humana
2	bajos ingresos	seguridad ciudadana	prestación gratuita	mejora continua	patrimonio cultural
3	viviendas deshabitadas	naciones unidas	recursos humanos	aprendizaje digital	manifestación cultural
4	actividad económica	carrera policial	salario mínimo	comunidades indígenas	patrimonio cultural inmaterial
5	asentamientos humanos	autoridades competentes	seres humanos	planteles educativos	sociedad civil
6	recursos naturales	tribu urbana	substancias psicotrópicas	escuelas públicas	declaración universal
7	desarrollo agrario	crimen organizado	bebidas alcohólicas	opciones educativas	diversidad cultural
8	zonas rurales	cambio climático	zona económica	calendario escolar	dogmática jurídica
9	ordenamiento territorial	hip hop	autoridades educativas	infraestructura física	pueblos indígenas
10	rezago habitacional	código penal	productos cosméticos	pupilos menores	cultura económica

Fuente: Elaboración propia

Así también, se obtuvieron los temas más frecuentes de la otra porción del contenido interinstitucional. En ambas tablas se repitieron temas, es decir, se encontraron temas transversales en el contenido de los problemas nacionales. **Ver Tabla 3.**

Tabla 3. Comparación temática entre niveles de contenido interinstitucional

Programa Institucional		Proyectos de Investigación	
Singulares	Combinaciones	Singulares	Combinaciones
desarrollo	seguridad alimentaria	desarrollo	soberanía alimentaria
alimentación	soberanía alimentaria	alimentos	desarrollo tecnológico
salud	innovacion(es) tecnológica(s)	productos	inocuidad alimentaria
alimentaria	acceso universal	producción	valor agregado
conocimiento	demandas actuales	alimentación	recursos humanos
ambiente	bienestar comunitario	salud	paquete tecnológico
regional	desigualdades sociales	institucional	planta piloto
seguridad	riqueza biocultural	tecnológico	agroecología campesina
alimentos	naciones unidas	innovación	biología animal
nutrición	acceso físico	calidad	compuestos fenólicos
bienestar	grandes problemas	biotecnología	ecosistemas terrestres
problemas	propiedad industrial	interinstitucional	producción sustentables
innovación	publicaciones arbitradas	internacional	sistemas socioambientales
población	sistemas alimentarios	biología	buenas prácticas
vinculación	desarrollo tecnológico	veterinarias	aguas residuales
sociales	desarrollo sostenible	química	arabinoxilanos ferulados
producción	dietas tradicionales	agricultura	litopenaeus vannamei
sociedad	cambio climático	regional	lobo marino
grupos	producción primaria	alimentaria	temperatura ambiente
acceso	sectores sociales	agronómicas	capsicum annum
aplicación	alimentarios sustentables	manejo	infraestructura analítica
divulgación	alimentos nutritivos	cultivo	patología humana
transferencia	inseguridad alimentaria	nutrición	bacterias patógenas
formación	saberes tradicionales	proteínas	calamar gigante
transferencia	salud humana	agua	calidad química

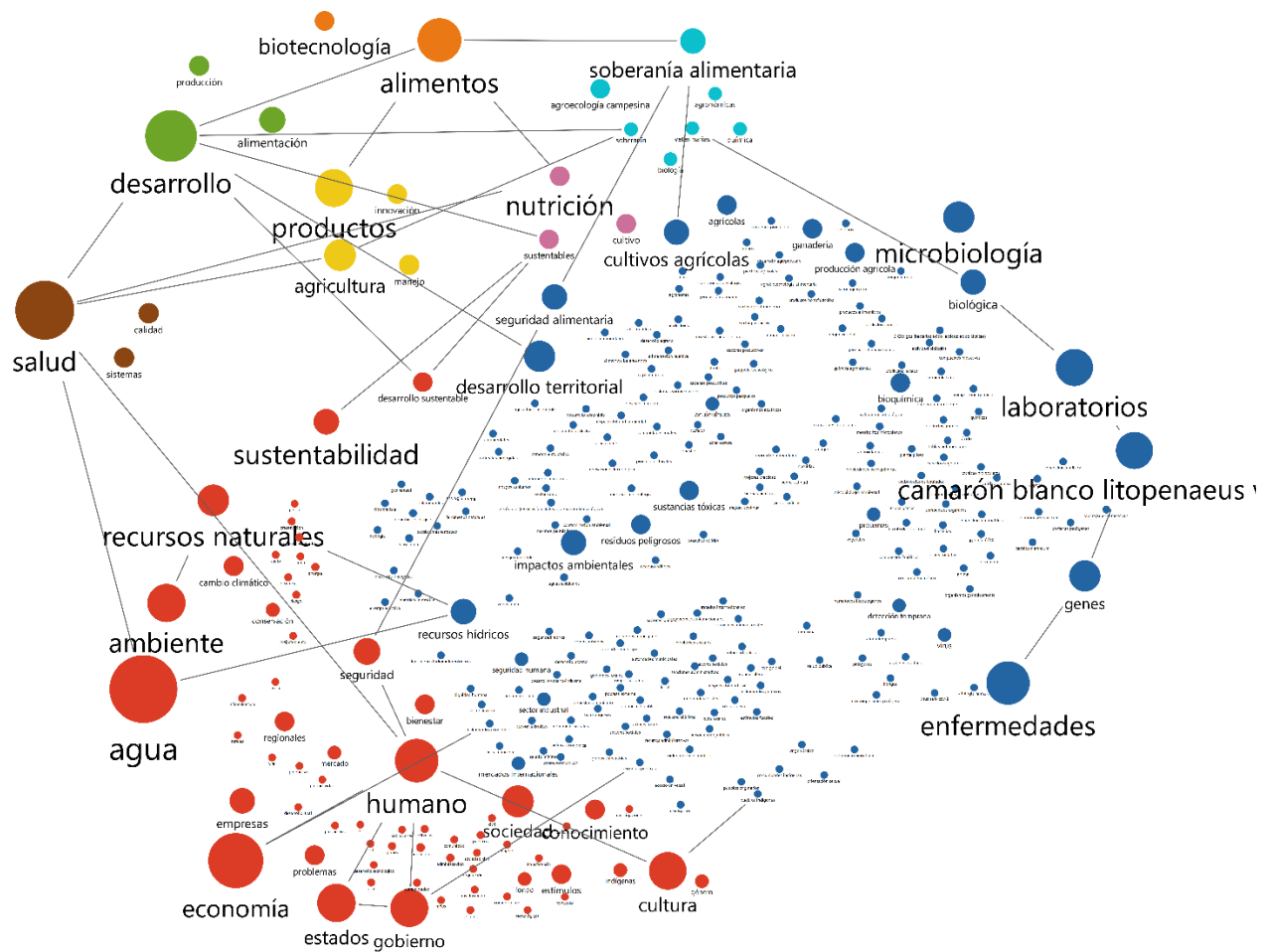
Fuente: Elaboración propia

Por su parte, en la **tabla 3** se delimitaron las palabras singulares y combinadas más frecuentes por tipo de contenido intrainstitucional. Así también, se identificaron con color verde los temas compartidos y en rojo los diferenciados. Si bien se observaron más temas compartidos entre el programa institucional y los proyectos de investigación. Fue necesario enfocarse en los temas con mayor frecuencia, para así establecer futuros mecanismo de correlación y alineación estratégica entre procesos productivos que se desarrollaron a nivel directivo y a nivel individual durante el periodo de análisis, es decir, procesos up-down/bottom-up.

El último objetivo particular fue identificar los meta-temas y relaciones más significativas del contenido institucional para así profundizar sobre su contexto institucional. El mapa de relaciones

temáticas se compuso por los 500 códigos más frecuentes tanto singulares (250) como compuestos (250). Ver Figura 2.

Figura 2. Mapa de relaciones temáticas (códigos más frecuentes) del contenido institucional general



Fuente: Elaboración propia

Se observó la conformación de hasta ocho clústeres temáticos: rojo, azul, marrón, amarillo, rosa, turquesa, verde, morado y naranja. Si bien los clúster rojo y azul fueron tan diversos y numerosos que dificultaron observar una tendencia temática, se realizó una diferenciación más profunda, encontrando que el clúster azul se definió por temas bottom-up (procesos creativos originados por los investigadores), principalmente bajo proyectos de investigación conformados por temas

diversos: actividades de laboratorio, estudios específicos sobre ciertas especies, genética, enfermedades, disciplinas biológicas, agrícolas, sociales y ambientales. Por su parte, el clúster rojo de delimitó por el marco legislativo e institucional en temas relacionados a: lo humano, la economía, lo social (gobierno y estado), la cultura y lo ambiental (agua, recursos naturales, sustentabilidad). En cuanto al resto de clústeres, estos no se asociaron a ningún nivel organizacional específico, por lo que su origen deriva de la coocurrencia temática per sé del conjunto total del sistema de documentos. **Ver Tabla 4.**

Tabla 4. Descripción de Clúster por Meta-temas

Clúster	Temas	Descripción
Azul	Proyectos de Investigación	Temas bottom-up desde la aplicación de proyectos de investigación en el CPI
Rojo	Marco institucional	Temas up-down desde la aplicación de políticas y leyes intra e inter institucionales
Rosa	Nutrición y sustentabilidad	Alimentación sana, nutritiva y sustentable
Marrón	Salud y sistemas de calidad	Asociada a la salud humana y a la calidad de los sistemas institucionales que la hacen posible
Amarillo	Producción agrícola e innovación	Orientar el manejo y producción de productos agrícolas desde una perspectiva de innovación tecnológica
Verde	Desarrollo, Alimentación y Producción	Producir alimentos desde un enfoque de desarrollo social: local, regional, rural, económicos, territorial, etcétera.
Naranja	Biotecnología de alimentos	Utilizar, modificar o crear sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para obtener alimentos
Turquesa	Soberanía Alimentaria y Agroecología	Producir alimentos desde una perspectiva de soberanía nacional, ecológica y tradicional

Fuente: Elaboración propia

6. DISCUSIÓN

En la presente evaluación se identifican áreas de oportunidad tanto en el modelo conceptual (implicaciones teóricas) como en los análisis de contenido implementados (implicaciones prácticas).

6.1. Implicaciones Teóricas (*Scientia*)

En lo que respecta al modelo conceptual, su estructura general responde a las hipótesis y objetivos planteados por el estudio. Este modelo no solo contribuye a comprender el contenido del caso de estudio del CPI, sino también el de otras instituciones de educación superior y otros CPIs. Esto se debe a que este tipo de instituciones realizan actividades fundamentales muy similares entre sí, como la investigación, la docencia y la vinculación, aunque con variaciones en términos de forma e intensidad. Específicamente, los CPIs comparten no solo la forma de producción, sino también la forma de evaluación. Sin embargo, en la actualidad, los sistemas de evaluación institucional en los CPIs enfrentan desafíos significativos, principalmente debido a las demandas del gobierno y la sociedad que buscan lograr mayores impactos y beneficios en sus actividades científico-académicas, especialmente aquellas financiadas con fondos públicos. En este sentido, los proyectos de investigación son elementos clave para integrar dichas demandas en la vida académica institucional. El modelo propuesto destaca la necesidad de priorizar las evaluaciones desde una perspectiva dialéctica de sistemas up-down/bottom-up, considerando la integración multinivel de programas y productos académicos generados a nivel individual, grupal e institucional bajo un enfoque de contenido. Lo anterior como una forma de innovar y aumentar la sostenibilidad institucional.

Sin embargo, se presentan desafíos teórico-metodológicos importantes en al menos tres aspectos. En primer lugar, la cantidad de contenido por subentidad debe incrementarse para reducir los problemas relacionados con la ambigüedad analítica. Además, al establecer reglas heurísticas en la selección de documentos, se transparenta el proceso y se justifica la relevancia e importancia de cada documento en el sistema. Por último, al agregar una entidad organizacional superior, se profundiza la comprensión de los procesos creativos que se desarrollan tanto de arriba hacia abajo como de abajo hacia arriba (top-down/bottom-up). Este último aspecto es especialmente relevante

en el caso de los proyectos de investigación y las estrategias gubernamentales implementadas a nivel nacional, cuyo financiamiento se dirige mediante el diseño de políticas públicas formuladas en niveles institucionales superiores.

En este sentido, es indispensable continuar enriqueciendo el contenido interinstitucional con una mayor cantidad de documentos o productos académicos provenientes de secretarías de gobierno e instituciones académicas líderes en la gestión de problemáticas de índole nacional, así como de otros géneros no académicos y de comunicación masiva, como la literatura y las redes sociales, respectivamente. De esta manera, el caso de estudio del CPI podrá abordar los problemas de manera más eficaz, lo que permitirá una planificación organizacional más sólida que tenga en cuenta las demandas específicas del contexto institucional, social, económico y ambiental.

6.2. Implicaciones prácticas (*Praxis*)

En relación con los análisis de similitud utilizados para medir el grado de alineación del Programa Institucional (PI) con el marco legal y los problemas nacionales, es pertinente destacar la importancia de aplicar diversos métodos de similitud. Cada uno de estos métodos proporciona interpretaciones diferentes según los datos disponibles y el conjunto de preguntas que se planteen. Si bien este estudio consideró únicamente tres tipos de análisis, es importante mencionar que actualmente existen hasta 20 diferentes tipos de análisis de similitud para documentos (International Business Machines [IBM], 2023). Los análisis utilizados reflejan al menos tres enfoques pragmáticos en el proceso de alinear las intenciones con las acciones. Al emplear el análisis de Kuckartz y Rädikers zeta, donde la existencia del tema se cuenta doble y la no existencia ninguna, se busca flexibilizar la posible alineación temática, resaltando la importancia de la coincidencia interinstitucional. Por otro lado, al utilizar el análisis comodín, las alineaciones se establecen únicamente en función de lo que existe, lo cual limita la consideración de otros criterios de ponderación. Al emplear el análisis de emparejado simple, se facilita la comparación y el análisis entre documentos, incluso si están desproporcionados en contenido. Esto resulta relevante cuando no se dispone de suficiente capacidad de procesamiento o acceso a un mayor volumen de contenido. En el caso del análisis temático y comparativo entre el programa institucional y los proyectos de investigación, es necesario continuar el análisis de las relaciones temáticas para cada grupo de documentos. Esto permitirá evaluar qué tan diferentes o similares son las jerarquías de priorización

temática entre los diferentes niveles de organización institucional. Esto es especialmente importante si consideramos que los proyectos de investigación son elementos esenciales en el proceso de generación y gestión del conocimiento, y que su alineación o desalineación afecta el desempeño general de la institución.

Por último, en relación con los ocho clústeres temáticos identificados, sus relaciones y redes no solo reflejan el contenido interno que el centro produce o busca producir académicamente, sino también el contenido externo. En otras palabras, su configuración es teóricamente un reflejo de la forma en que el centro produce y se organiza para responder a un contexto político, social y ambiental determinado, no obstante, dicha configuración es delimitada por el sistema de documentos, que, como se mencionó anteriormente, requiere ajustes y expansiones. Por lo tanto, es fundamental incluir, además de los proyectos de investigación, otros productos académicos relevantes generados por el caso de estudio del CPI (como artículos, libros, capítulos, tesis y reportes de servicios y vinculación con empresas), así como otros tipos de textos, como géneros publicitarios, periodísticos, comerciales y literarios provenientes de medios de comunicación masiva (radio, televisión y medios electrónicos) y de las redes sociales (Facebook, YouTube, Twitter, entre otros). Sin embargo, esto plantea nuevos desafíos para el análisis y procesamiento de datos.

En este sentido, el presente estudio se fundamenta en herramientas analíticas de contenido automatizado (ACA), utilizando diccionarios temáticos obtenidos a partir del propio sistema de documentos mediante listas de exclusión de palabras (stoppers). No obstante, existen otros aspectos a considerar en el análisis basado en diccionarios, como listas de inclusión previamente elaboradas para identificar y clasificar documentos según temas y géneros (científicos, medios y redes sociales), así como diccionarios adaptables (orgánicos) que combinan enfoques inductivos (listas de inclusión) y deductivos (asignación de categorías a unidades de texto) para comprender no solo los temas de estudio, sino también los sentimientos y conceptos de interés (Hase, 2023).

En cuanto a la pertinencia de incluir análisis de sentimientos y conceptos de interés basados en el sistema de documentos establecido, en el caso de las IES y CPIs, analizar los productos académicos desde una perspectiva de contenido emocional podría contribuir a la clasificación epistemológica (marco de valores) de estos productos, así como a comprender la futura recepción social de la

gestión del conocimiento y la implementación de políticas públicas sobre temas estratégicos. En cuanto a los conceptos de interés, el análisis ayudaría a enfocar y dirigir los esfuerzos colectivos de producción académica en torno a conceptos específicos, como una forma de integrar a los investigadores en función de sus intereses particulares.

En este sentido, debido a la necesidad de incluir otros géneros además de los académicos, jurídicos o políticos para comprender el contenido interinstitucional, así como otras perspectivas analíticas (sentimientos y conceptos de interés), es conveniente considerar la utilización de diccionarios orgánicos como el siguiente paso en la evaluación del contenido institucional. Además, es necesario integrar análisis estadísticos para comprender el papel de las variables contextuales en el sistema de documentos establecido. Un enfoque mixto que combine análisis de contenido automatizado con análisis estadístico multivariado llevaría las evaluaciones del quehacer institucional al siguiente nivel.

No obstante, en la práctica, los desafíos más importantes en los sistemas de evaluación académica (SEA) no se presentan en el ámbito metodológico o analítico, sino en los ámbitos político y sectorial. En este sentido, la desintegración sistémica presente en los SEA, tanto a nivel individual como institucional, donde el Conacyt evalúa e incentiva el desempeño académico individual sin considerar el desempeño en la institución o en los grupos de trabajo mediante métodos de insaculación poco objetivos, y donde los comités externos evalúan el quehacer institucional sin considerar el efecto del contexto interinstitucional que rodea a los CPIs en la consecución de sus metas. Por lo tanto, se requiere el consenso político de todos los entes involucrados, incluidos académicos, administrativos, directivos y órganos sectoriales, para que las evaluaciones, en lugar de dividir y dispersar el trabajo académico, integren y mejoren el quehacer científico y la gestión del conocimiento mediante metodologías y evaluaciones más justas e innovadoras. Solo de esta manera los CPIs podrán legitimar su importante contribución social y avanzar hacia niveles más altos de sostenibilidad institucional.

7. CONCLUSIÓN

El presente apartado cuenta con dos tipos de conclusiones relacionadas a: preguntas e hipótesis del estudio y los hallazgos y los alcances finales para el CPI caso de estudio.

7.1. Preguntas e hipótesis de investigación.

La contribución teórica (Scientia) más relevante del presente estudio, se fundamenta en considerar la evaluación del contenido institucional y los proyectos de investigación, como procesos teórico-metodológicos que incrementan el nivel de comprensión, legitimación y sostenibilidad de un CPI, con implicaciones en la evaluación masiva de documentos institucionales en otras IES. Específicamente, el concepto de contenido institucional, aborda dos aspectos no considerados por las evaluaciones tradicionales. En primer lugar, analiza de una mejor forma la alineación temática entre diferentes niveles institucionales, tanto de arriba hacia abajo como viceversa (procesos up-down/bottom-up), lo cual permite comprender las relaciones y adaptaciones de los esfuerzos institucionales hacia demandas específicas del entorno, y en segundo lugar, se destaca el papel de los proyectos de investigación como mecanismos de integración de productos académicos, y por ende, de sistemas de evaluación tanto de índole interna, impulsadas por los propios CPIs, como externa (instituciones sectoriales y de gobierno).

Se concluye que estos proyectos deben formar parte de las evaluaciones del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y de los comités externos, como parte de un sistema integrado, abierto y transparente. Esto implica considerar no solo al individuo o a la institución de forma aislada, sino como parte de un conjunto más amplio. De esta manera, se fomenta la sostenibilidad institucional a través de la colaboración académica e interinstitucional

7.2. Hallazgos y alcances finales en el CPI caso de estudio

En la práctica (praxis), se identifican áreas puntuales a mejorar en CPI caso de estudio. Internamente, es necesario integrar y desarrollar temas y conceptos en los niveles organizacionales de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, en donde la tabla de temas principales por tipo de contenido interinstitucional, se define como un punto de partida para dirigir los esfuerzos organizacionales de forma más eficiente y efectiva. Así también, externamente, es necesario desarrollar procesos de alineación con el marco legal y académico existente, siendo crucial enfocarse en las áreas de investigación que son más productivas.

Si bien, el tema central del caso de estudio es la alimentación, la cual delimita un mayor grado de alineación con el entorno. En la praxis, se identificaron al menos tres redes temáticas adicionales (medio ambiente y recursos naturales, sociedad y recursos humanos, salud y sistemas de calidad), donde es necesario aumentar las capacidades institucionales para llevar a cabo proyectos de investigación a niveles similares al del área alimentaria. De esta manera, el centro podrá expandir su oferta y, por ende, su cartera de clientes, que incluye al gobierno, empresas y sociedad civil. Específicamente, el clúster de medio ambiente y recursos naturales, obtuvo un enfoque predominante en temáticas del agua. Por lo tanto, es fundamental que el CPI caso de estudio desarrolle líneas específicas para abordar esta problemática nacional. Asimismo, en el ámbito social, el centro debe intensificar sus esfuerzos en el estudio y gestión de políticas públicas relevantes para sus objetivos institucionales, así como aumentar el número de proyectos centrados en mejorar procesos técnico administrativos, especialmente los relacionados con otras instituciones del aparato estatal y de gobierno. Por último, si bien el tema de la Salud, aunque ya forma parte de las actividades institucionales en todos los niveles de la organización, es importante agregar en la agenda académica y de colaboración interinstitucional, investigaciones conjuntas con instituciones de salud sobre aspectos relacionados con la mejora de la calidad, principalmente.

8. REFERENCIAS

- Arriaga-Cárdenas, O.G., Lara-Magaña, P.D.C., y Pasciuta-Marco, P.D., 2022. Los Centros Públicos de Investigación, como eje central de la innovación y la educación en México. *Scientia et PRAXIS* 2 (4), 66–81. <https://doi.org/10.55965/setp.2.coed.a3>
- Benoit, K. (2020). Text as data: an overview. In L. Curini (Ed.), *The SAGE Handbook of Research Methods in Political Science and International Relations* (Vols. 1 & 2, pp. 26). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781526486387>
- Braun, V., y Clarke, V. (2012). Thematic analysis. In H. Cooper (Ed.), *APA handbook of research methods in psychology: Research designs* (Vol. 2, pp. 57–71). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13620-004>
- Buendía-Espinosa, A., García-Salord, S., Landesmann, M., Rodríguez-Gómez, R., Rondero, N., Rueda, M., y Vera, H. (2019). A debate la educación superior y la ciencia en México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(80), 7-13. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000100007&lng=es&tlng=es
- Celaya-Lozano, A., Luque-Agraz, D., García-Hernández, J., Amozurrutia De María y Campos, J. A., Preciado-Rodríguez, J. M., Laborín-Álvarez, J., y Cabanillas-López, R. E. (2017). Evaluación de la producción científica de sustentabilidad ambiental en un centro público de investigación

- (cpi) del Conacyt (1982-2012). *Revista de la Educación Superior*, 46(182), 89-112. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.04.002>
- Chicharro-Chamorro, A. (1993). Una introducción al concepto de tema en la teoría literaria actual. En: *Antiqua et nova Romania: Estudios lingüísticos y filológicos en honor de José Mondéjar en su sexagesimoquinto aniversario*. Tomo II. Granada: Universidad de Granada, pp. 159-173. <http://hdl.handle.net/10481/49734>
- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. (CIAD, 2023, 6 de abril). Acerca del CIAD: ¿Quiénes somos? CIAD. <https://www.ciad.mx/>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (CONACYT, 2017). Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación México 2017. CONACYT. <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2017>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (CONACYT, 2019). Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación México 2019. Consultado el 6-May-<https://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2019>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología. (2023, 6 de mayo). Conahcyt en México: Centros Públicos. Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología. <https://conahcyt.mx/>
- García-García, C., y Hervás-Torres, M. (2020). Los sistemas de evaluación de la Educación Superior en México y España. Un estudio comparativo. *Revista de la educación superior*, 49(194), 115-136. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.194.1127>
- Guo, L., Vargo, C. J., Pan, Z., Ding, W., y Ishwar, P. (2016). Big social data analytics in journalism and mass communication: Comparing dictionary-based text analysis and unsupervised topic modeling. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 93(2), 332–359. <https://doi.org/10.1177/1077699016639231>
- Gastelum-Acosta, C., Limon-Romero, J., Maciel-Monteon, M., y Baez-Lopez, Y. (2018). Seis Sigma en Instituciones de Educación Superior en México. *Información tecnológica*, 29(5), 91-100. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642018000500091>
- International Business Machines Corporation. (IBM, 2023). Consulta realizada el 5 de mayo de 2023. Ver en <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/29.0.0?topic=measures-distances-similarity-binary-data>
- Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (2008). *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Editado por Ana Lúcia Gazzola y Axel Didriksson. Caracas.
- Lemaitre, M.J., y Karakhanyan, S. (2020). Quality Assurance in Higher Education, A Global Perspective. In: Teixeira, P.N., Shin, J.C. (eds) *The International Encyclopedia of Higher Education Systems and Institutions*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8905-9_263
- Márquez, T. M. (2016). "Words Matter: A Content Analysis Study of Public and Private Higher Education Mission Statements in the Middle States Region". *Education Doctoral*. Paper 286. https://fisherpub.sjf.edu/education_etd/286
- Mejía-Trejo, J., y Aguilar-Navarro, C.O., 2022. *El Modelo de Marco Lógico y la Teoría del Cambio: Bases para la Planeación Estratégica de la Innovación con Impacto Social en un Centro*

- Público de Investigación de México. *Scientia et PRAXIS* 2, 1–34.
<https://doi.org/10.55965/setp.2.coed.a1>
- Mosquera, M. (2020). La agenda institucional de las relaciones internacionales chinas. Análisis del documento oficial sobre la guerra comercial con Estados Unidos. *Estudios de Asia y África*, 55(2), 325-356. <https://doi.org/10.24201/ea.v55i2.2495>
- Munévar-Munévar, D. I., y Villaseñor-García, M. L. (2008). Producción de conocimientos y productividad académica. *Revista de Educación y Desarrollo*, 8, 61-67.
https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/8/008_Munevar.pdf
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2019). Higher Education in Mexico: Labour Market Relevance and Outcomes. Higher Education, OECD Publishing, Paris.
<https://doi.org/10.1787/9789264309432-en>
- Hase, V. (2023). Automated Content Analysis. En F. Oehmer-Pedrazzi et al. (Eds.), Standardized Content Analysis in Communication Research (pp. 23–36). https://doi.org/10.1007/978-3-658-36179-2_3



This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-NC license(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Scientia et PRAXIS

Vol.03.No.05. Ene-Jun (2023): 78-109

<https://doi.org/10.55965/setp.3.coed1.a4>

eISSN: 2954-4041

Condiciones de salud, nutrición y estilos de enfrentamiento en mujeres operadoras de manufactura

Health status, nutrition, and coping strategies of women in manufacturing operators

Atzimba Patricia Hernández-Villa. [ORCID 0000-0002-3532-8837](https://orcid.org/0000-0002-3532-8837)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD-CONAHCYT) Unidad Hermosillo,
Sonora. México.

e-mail: atzimba.hernandez@estudiantes.ciad.mx

Jesús Francisco Laborín-Álvarez. [ORCID 0000-0003-0747-6426](https://orcid.org/0000-0003-0747-6426)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD-CONAHCYT) Unidad Hermosillo,
Sonora. México.

e-mail: laborin@ciad.mx

Alicia Moreno-Cedillos. [ORCID 0000-0001-9955-2320](https://orcid.org/0000-0001-9955-2320)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México

e-mail: amorenoc@uacj.mx

Palabras Clave: condiciones de salud, nutrición; estilos de enfrentamiento, mujeres operadoras, manufactura.

Keywords: health status, nutrition, coping styles, female labor force, production

Recibido: 13-Mar-2023; **Aceptado:** 22-Jun-2023

RESUMEN

Objetivo. Describir las condiciones de salud, nutrición y los estilos de enfrentamiento que emplean un grupo de mujeres que laboran en manufactura.

Metodología. A través de un diseño cuasiexperimental, participaron 314 mujeres con una media de edad de 38 años. Se recabó información sociodemográfica, salud, nutrición y enfrentamiento a los problemas. Se incluyen análisis descriptivo, índices de asociación y pruebas de hipótesis.

Hallazgos teóricos y prácticos. Las situaciones económicas y problemas con la pareja son las de mayor generación de estrés y el estilo de enfrentamiento evasivo emocional.

Originalidad desde el punto de vista disciplina y de innovación sostenible. Un cambio en los estilos de solución de problemas más directos, contribuirán a la mejora de un bienestar objetivo y subjetivo.

Conclusiones y limitaciones. La edad y la antigüedad laboral, se asocian con un estado de salud física y mental moderado. Se sugiere se incluya una perspectiva de género como marco analítico.

ABSTRACT

Purpose. Describe a group of women manufacturing operators' health status, diet, and coping strategies.

Methodology. Using a quasi-experimental design, 314 women with an average age of 38 years old participated. Information was collected on sociodemographic, health, nutrition, and coping. Descriptive analyzes, association indices, and hypothesis testing were performed.

Theoretical and practical findings. Economic situations and problems in the partnership cause the most significant stress and emotionally evasive coping style.

Transdisciplinary and sustainable innovation originality. The point of view of discipline and sustainable innovation: Changing the most direct problem-solving styles will improve well-being.

Conclusions and limitations. Age and duration of employment are associated with moderate physical and mental health status. It is suggested that future studies include a gender perspective as an analytical framework.

1. INTRODUCCIÓN

El sector industrial, ha favorecido el crecimiento y desarrollo del país y de las regiones, dado que posibilita las capacidades de expandir el comercio internacional y facilitar la exportación de bienes manufactureros entre países (Sánchez y Moreno., 2016). En consecuencia, posee el poder de transformación y surgimiento de nuevas actividades económicas y empleos con mayor aprendizaje en la práctica, procedente del avance tecnológico (Ortiz y Uribe, 2012; Palomino, 2017).

Según datos de la INEGI (2021b), en México, los sectores económicos que registraron mayor Producto Interno Bruto (PIB) fueron la industria manufacturera, comercio al por menor y por mayor. Donde, a la manufactura, se ha consolidado como el sector económico con mayor demanda de mano de obra, es decir, 9.33 millones de la población ocupada se ubica en dicha industria. De estos, gran porcentaje son hombres (61.6%) y en menor medida mujeres (38.4%). Al igual, es una de las actividades más dinámicas para los estados fronterizos del noroeste del país. En concreto, Sonora, se caracteriza por ser uno de los estados con mayor representación de industrias de este sector. No obstante, la presencia y permanencia de la industria manufacturera ha ocasionado debate y contraposiciones en México, es indiscutible que ha favoreció al crecimiento económico, pero también prevalece la explotación de sus trabajadores, además de su impacto y limitaciones en las condiciones de salud y de vida. (Osorio, et al., 2020). La evidencia sustenta que el trabajo de manufactura provoca riesgos específicos y daños a la salud física y mental (Guendelman y Jasis., 1993; Moure-Eraso et al., 1997; Taibi, et al., 2021). Entonces, un punto de discusión central para la investigación es en qué medida el modelo industrial, facilita o impide a las trabajadoras la satisfacción de sus necesidades vitales y de salud. Se requieren estudios empíricos que visibilicen las condiciones de salud de las y los trabajadores de la industria manufacturera.

El presente documento atraviesa por diversos temas, en el primer apartado se abordan las ventajas y desventajas del establecimiento de la manufactura en México y en la región. Posteriormente, la incorporación de la mujer en la industria manufacturera, las desigualdades laborales y condiciones de género a las que están expuestas las operadoras. Por último, el apartado concluye con el tema salud física, mental-trabajo y los estilos de enfrentamiento ante problemas en los diferentes ámbitos de la vida.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Son presentadas la situación de la industria manufacturera de México y el papel de la mujer en la misma.

2.1. La industria manufacturera en México

La industria manufacturera en México y en Sonora, no se trata únicamente de comercio, tampoco el interés se centra en generar empleos ni en el incremento del PIB mexicano. Por lo contrario, el acento se pone en generar los escenarios globales, nacionales y locales, que permitan el fortalecimiento y la continuidad de la hegemonía de dichos países por medio de industrias transnacionales en su mayoría anglosajonas, francesas y alemanas (Covarrubias, 2021).

En este sentido, las estrategias se centraron en impulsar las alianzas entre Estados Unidos, Canadá y México, y con ello, garantizar el ingreso de industrias transnacionales provenientes de dichos países a México, como parte del cerco mercantilista. Conviene señalar que, en estas macroeconomías, una sola empresa posee ingresos económicos mayores que el PIB de muchos países de Latinoamérica (CEPAL, 2018).

No es de sorprender que los países como México no han obtenido beneficios significativos. Según Covarrubias (2021), las tendencias indican que las brechas existentes entre México y Estados Unidos-Canadá, se continuarán pronunciando. Ante esto, Osorio et al. (2020), señalaron que el desarrollo productivo de la manufactura no ha mejorado la economía de los trabajadores, esto se observa en la remuneración económica obtenida por hora de trabajo. A partir de incrementar las horas los operadores pueden aumentar sus ingresos y no por el rendimiento de la productividad de la empresa. Según datos de la INEGI (2021b), el salario promedio mensual de un trabajador de la manufactura en México es de \$5, 800 pesos para los hombres y \$4, 270 pesos para las mujeres.

Por tanto, uno de los sectores laborales más oprimido, vulnerado y explotado son las y los operadores de la manufactura. Este grupo, se caracteriza por los salarios más bajos de los sectores empresariales, desigualdad salarial por género, las oportunidades de crecimiento laboral son mínimas y en su mayoría inexistentes, escasas prestaciones de ley, las jornadas laborales son exhaustivas por el intenso ritmo del trabajo del sistema de producción y las demandas que involucran (Giosa y Rodríguez, 2010).

Es evidente que la industria manufacturera impactó positivamente en la economía del país, sin embargo, para conocer los índices de desarrollo regional de las naciones es necesario considerar otros indicadores y no sólo el capital, tales como el bienestar subjetivo, la salud y seguridad humana, la equidad de género, el acceso a un ambiente sano, por mencionar solo algunos (PNUD, 2020). Las estrategias de desarrollo de la industria manufacturera se deben centrar en promover aprendizaje, bienestar social, oportunidades laborales que aseguren mejorar las condiciones de vida de las y los trabajadores.

2.2. La mujer en la industria manufacturera

En México la participación de la mujer ha ido en ascenso, entre 1950 a 1990, pasó de 13.6 a 23.5%. Asimismo, a partir de 1985 el sector industrial, especialmente la industria de transformación ocupó el segundo lugar (31.29%) como captador de empleo femenino (Lara y Velázquez., 1993).

En Sonora, las tendencias observadas eran similares a las que ocurrían en el país. En 1960 los sectores económicos que concentraban mayor mano de obra femenina eran servicios (37.7%), y agricultura (37.1%); la manufactura alcanzaba solo el 5.5 %. Para 1990, el sector manufacturero se posicionó como uno de los principales sectores líderes (18.7%) (Lara y Velázquez., 1993). Donde, los tres sectores de ocupación con mayor población femenina son la industria manufacturera (21.2%), siguiendo los trabajos en servicios personales (20.6%), comerciantes (19.5%) y oficinistas (14.7%) (INEGI, 2020a).

En concreto, la incorporación progresiva de las mujeres al campo laboral en la industria se debe precisamente a la necesidad de emplear mano de obra barata y flexible como la femenina, que ha logrado rápidamente la competitividad internacional (Giosa y Rodríguez., 2010; Vaca, 2019). Esto ha posicionado a la mujer como víctimas, debido a la explotación de su mano de obra, de esta manera, los estereotipos femeninos asociados a las trabajadoras (apacibilidad, habilidades finas para el trabajo manual, juventud, mayor docilidad para la sujeción a las normas de trabajo, sobre todo recibir salarios bajos y malas condiciones de trabajo, pasividad por aguantar trabajo poco estimulante, un menor interés en impulsar sindicatos y mayor estabilidad laboral por ser madres o jefas de familia), han logrado que la mano de obra femenina sea altamente vulnerada por el sistema de producción manufacturero (Giosa y Rodriguez, 2010; Denman, 2007).

Algunas condiciones laborales a las que se enfrentan las trabajadoras de la industria manufacturera han cambiado, pero otras persisten, como la brecha salarial entre hombres y mujeres, la doble jornada laboral, las barreras que frenan el acceso y ascenso laboral en la jerarquía de la empresa, la desvalorización de su trabajo, la violencia laboral, entre otras (Rodríguez y Castro., 2014; Huesca y Ochoa, 2016).

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Son explicados la salud mental y el trabajo, los estilos de enfrentamiento a los problemas para presentar en modelo conceptual teórico que los relacione.

3.1. Salud mental y trabajo

La revisión de literatura incluyó una revisión del concepto de salud mental y sus efectos en diversos dominios (Ej. trabajo, salud, familia y pareja).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2019), declaró que la salud mental es un problema que afecta a millones de personas en el mundo y se espera que, en 2030, los trastornos mentales afecten la salud física, la conducta y las emociones y se coloquen como las principales causas de morbilidad a nivel mundial (INCYTU, 2018).

Asimismo, en el mundo se estima que 20% de las personas que trabajan sufren algún padecimiento relacionado con la salud mental, en México el 75% de los trabajadores padece fatiga por estrés laboral superando a países como China y Estados Unidos (IMSS, 2017). Según un estudio de Villavicencio y Martínez (2018), en el país, las empresas no aportan las condiciones laborales necesarias para mejorar la calidad de vida, lo que propicia trastornos físicos y psicológicos. Asimismo, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE., 2018) señala al país, donde las circunstancias laborales son cada vez más desfavorable a pesar de que los trabajadores mexicanos son los que trabajan más horas al día y son los que obtienen la tasa de ingresos más bajas en contraste con otros países.

Dichas condiciones, se agudizan en las y los operadores de la industria manufacturera (Guendelman y Jasis., 1993; Moure-Eraso et al., 1997; Taibi, et al., 2021), ya que el modelo fordista establece líneas de producción que requieren muy poca experiencia, sin ninguna posibilidad de superación económica y profesional. Además, provoca que los trabajadores se

enfrentan a exposiciones o exigencias propias del tipo de trabajo, como son cubrir cuota de producción, supervisión estricta y control de calidad. El trabajo demanda estar concentrado y fijo en un lugar específico, trabajar en un espacio reducido, realizar movimientos de fuerza con la espalda o la cintura, exposición a sustancias químicas, entre otros (Ledesma et al., 2009).

Es necesario cumplir con horarios donde difícilmente tienen oportunidad de acudir al servicio de salud, ejercitarse, realizar actividades de esparcimiento, etc., elementos indispensables para una vida sana, de bienestar y calidad de vida (Barker y Wrzesniewski, 2013; Méndez y González, 2021). El trabajo delimita donde se vive y las actividades que realizan las personas con su tiempo libre y condiciona el tiempo y la interacción con la familia (Torres, 2016).

Estas situaciones a las que están expuestas frecuentemente las y los trabajadores de la industria manufacturera, se han asociado con un incremento en el deterioro de la salud física, psicológica, emocional y conductual, ocasionando enfermedades específicas o típicas y recurrentes causadas por las funciones y la carga de trabajo (Denman., 1997; Ledesma et al., 2009). Algunas de estas afectaciones son dermatitis, trastornos musculoesqueléticos (dolor de espalda/nuca/hombros/cuello/dorsalgia), factores causantes de estrés psicológico (tensión nerviosa/neurosis, trastornos del sueño, depresión/ ansiedad), trastornos perinatales/abortos, problemas respiratorios), dolor de cabeza, entre otros (Denman., 1997; Ledesma et al., 2009; Saltos et al., 2021).

En suma, estudios han demostrado que las mujeres, se perciben más susceptibles al estrés y refieren tener menor calidad de vida y salud en contraste con el hombre (Caballo y Cardeña, 1997; Juárez et al., 2016). En este mismo sentido, las mujeres consideran que el trabajo, el cuidado de la familia y del hogar son factores que generan mayor demanda y estrés en sus vidas. Dicha percepción, pone de relieve las diferencias y desigualdades que perciben las mujeres en el espacio laboral y familiar, por lo cual, es de interés describir las condiciones de salud, exposiciones de estrés y las estrategias de enfrentamiento que emplean las operadoras del sector manufacturero ante problemas en los diferentes ámbitos de la vida.

En un estudio reciente, los autores Vera, et al (2023), evaluaron aspectos relacionados con el clima organizacional, satisfacción y calidad de vida en una empresa de ventas en el noroeste de México. Donde, el grupo de mujeres resultó con diferencias en los valores de media con respecto a los hombres. Lo anterior, sugieren los autores se explica por una percepción menor de las condiciones de trabajo, políticas administrativas y relación con los directivos hombres y

concluyen que las trabajadoras mujeres con menor edad y experiencia laboral, perciben un clima poco propicio y menos satisfacción

3.2. Estilos de enfrentamiento a los problemas

Los seres humanos constantemente vivimos situaciones o problemas en la vida cotidiana, cada persona, de manera cognitiva, emocional y conductual, basado en la experiencia individual de tratar con el mundo, así como las experiencias de tratar con el mundo de otros, evalúa el problema y lo enfrenta de manera diferente (Lazarus, 1984; Folkman y Lazarus, 1993; Góngora y Reyes., 1998).

Según Lazarus (1984), el proceso del enfrentamiento involucra el individuo, la sociedad y la cultura, pero, además, la cognición, la motivación y la adaptación. Esta característica es lo que hace complejo estudiar los estilos de enfrentamiento (Gillan y Gary, 2007).

Por tanto, en situaciones estresantes las personas instrumentan conductas de acercamiento, evitación o proceso defensivo, además de estrategias cognitivo-conductuales que permiten solucionar los problemas mitigando el estrés (Felton y Revenson, 1984). En ese sentido, el enfrentamiento a los problemas existen dos elementos: rasgos de personalidad, es decir, estilos particulares de defensa de cada persona ante demandas o estresores externos y los esfuerzos para controlarlo, esto hace referencia a los procesos cognitivos que utiliza la persona para resolver los problemas (Lazarus y Folkman, 1988). El enfrentamiento puede ser de manera activo, pasivo o ambas. Góngora y Reyes (1998), propusieron cinco estilos de enfrentamiento: 1) directo-revalorativo: el cual consiste en solucionar el problema, aprender de la situación y centrarse en lo positivo; 2) emocional-negativo: no se soluciona el problema, y se percibe una emoción negativa; 3) evasivo: se refiere cuando se evade el problema sin resolverlo; 4) directo: se realizan acciones para solucionar el problema y 5) revalorativo: el problema se percibe de manera positiva (Zavala et al., 2008, p.170). En población sonorenses Romero y Laborín (2016) encontraron dos estilos de enfrentamiento: directo-revalorativo y evasivo-emocional.

Es importante considerar los estilos de enfrentamiento a los problemas que emplean las personas ante algún problema o situación en su área de trabajo o bien, en su ambiente familiar y social. Donde, la literatura señala al estrés y la condición de salud impacta de manera distinta según los estilos de enfrentamiento adaptativo (directo-revalorativo) y desadaptativo (emocional-negativo

y evasivo) (Nava, et al., 2009; Salazar y Ruvalcaba., 2013); al igual, Rodríguez-Aké, et al. (2022), con el objetivo de generar un mapa exploratorio del sistema de enfermedad renal crónica, para el estado de Jalisco. En el cuál, participaron varios expertos en salud y pacientes. Siendo alguno de los resultados, el incorporar una visión integral de tratamiento; donde, todo el esfuerzo se dirija a la generación y mantenimiento de un cambio en el comportamiento que garantice la reducción de enfermedades físicas y de índole psicosocial. En dicho cambio, se ven incorporadas estrategias psicológicas de autocuidado y de adhesión al tratamiento hacia las enfermedades renales. En este contexto, resulta susceptible de generalizar a otras enfermedades de salud pública en el país y con otros grupos de referencia.

3.3. Modelo teórico-conceptual

Por lo antes expuesto, el objetivo de la investigación es describir las condiciones de salud, nutrición y los estilos de enfrentamiento que poseen un grupo de mujeres que laboran en la industria de manufactura y con ello, aportar datos empíricos que contribuyan a comprender mayormente el efecto del estrés en la salud y los estilos de enfrentamiento a los problemas. Con base a la evidencia anterior, se propone el siguiente modelo analítico y de catacter conceptual, la cual sirva para generar evidencia empírica y ser aplicado con población similar a la del presente estudio. A continuación, se muestra el modelo teórico-conceptual encaminado a probar la relación entre condición de salud, trabajo y estilos de enfrentamiento a los problemas. (**ver Figura 1**).

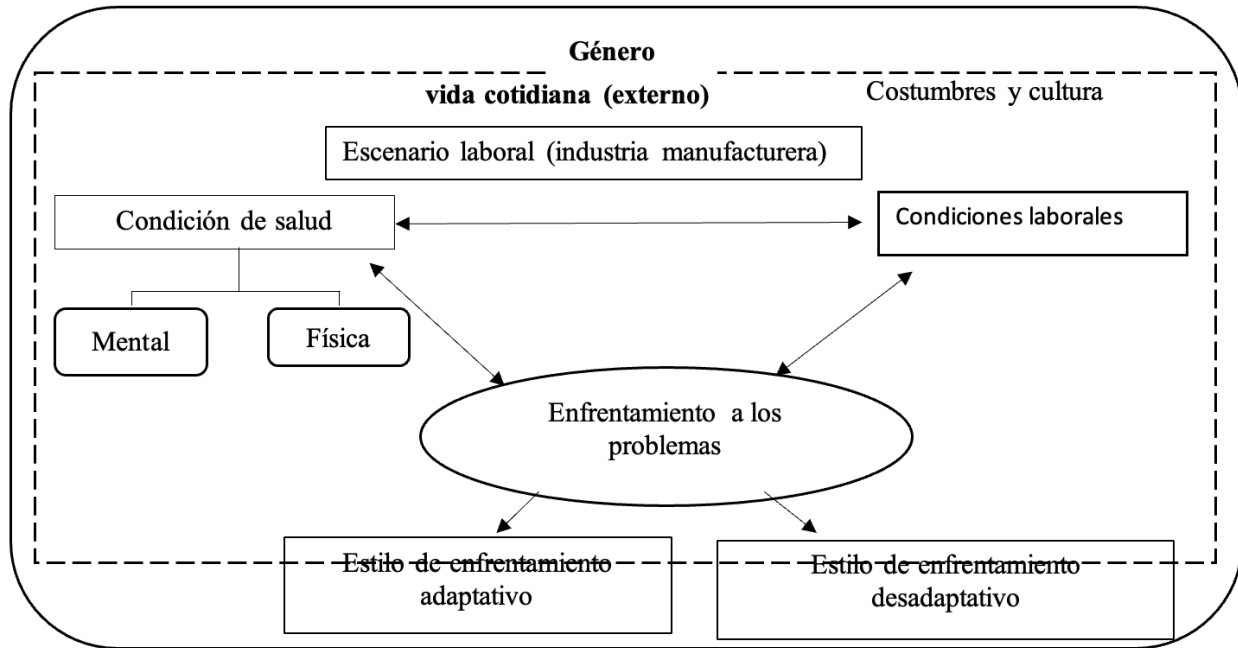
4. METODOLOGÍA

Son mostrados los participantes así como el diseño de las variables del estudio.

4.1. Participantes

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia (Sierra-Bravo, 1985). Se eligieron un total de 314 operadoras de cuatro plantas industriales dedicadas a la industria textil, automotriz, acero y fabricación de cables y conectores de instrumentaciones ubicadas en Hermosillo, Sonora en el noroeste de México.

Figura 1. Modelo analítico-conceptual que relaciona condición de salud, trabajo y estilos de enfrentamiento a los problemas



Fuente: Elaboración propia con base en el modelo estrés y Afrontamiento de Lazarus y Folkman (1988)

4.2. Diseño y variables de estudio

El diseño del estudio fue cuasi experimental de tipo ex-post-facto (Kerlinger y Lee, 2002). Donde, las variables que se estudiaron fueron condiciones de salud, nutrición, situaciones de estrés y estilos de enfrentamiento a los problemas en las diferentes situaciones (Ej. salud, pareja, familia, amigos, trabajo y vida).

4.3. Instrumentos

Son explicados la escala de salud mental, la escala de enfrentamiento a los problemas y el procedimiento utilizado.

4.3.1. Escala de salud mental

A partir de la Escala de salud mental, estrés y trabajo (SWS-Survey) para población mexicana (Gutiérrez, et al, 2002), la cual consta de 200 reactivos, agrupados en tres dimensiones: social, trabajo y personal; así como, validación por constructo. Para propósito del estudio solo se seleccionó la sub-escala correspondiente al trabajo con 33 reactivos, los cuales se ajustaron semánticamente a la población de referencia.

4.3.2. Escala de enfrentamiento a los problemas

Se empleó la Escala de estilos de enfrentamiento a los problemas para población mexicana de Góngora y Reyes (1998). El instrumento mide el enfrentamiento ante los problemas en diferentes dimensiones. La dimensión vida, es duradera y estable por lo que se clasifica como rasgo, las otras dimensiones (trabajo, familia, amigos, salud y pareja), son cambiantes y temporales, por lo que se estiman como estado (*Op cit.*)

La escala es de tipo Likert pictórica con cuadros de diferentes tamaños que representan siete opciones de respuesta que va de siempre (cuadro más grande, con valor de 7 puntos), hasta llegar a nunca (cuadro más pequeño con valor de 1 punto), cada situación problema (6 situaciones) contiene 18 reactivos que en total son 108 reactivos. Esta escala fue utilizada y validada en población sonorenses (Vera, Laborin, Domínguez y Peña, 2016).

4.4. Procedimiento

Se acudió a las empresas durante los meses de enero-abril del año 2022 en los diferentes turnos y la aplicación fue de manera grupal. Enseguida, se llevaron a cabo tareas de captura y análisis en SPSS en su versión 25. Para estar en condiciones de realizar los distintos análisis, inicialmente se efectuaron tareas de codificación, diseño de las estructuras de la base, pegado de bases, captura y sustitución de valores perdidos o missing value. La secuencia de análisis consistió en: estadística descriptiva, análisis de correlación producto-momento de Pearson (r), análisis de varianza de una vía (ONEWAY) con efectos fijos para identificar la variabilidad inter e intragrupos, según variables de selección y alfa de Cronbach con el propósito de obtener el índice de confiabilidad por factor y total para cada una de las escalas (Nunnally y Bernstein, 1995).

5. RESULTADOS

La muestra del estudio (n=314) estuvo conformada por operadoras de la industria manufactura, el promedio de edad fue de 38 años, la mayoría tenía entre 30 a 47 años (53.1%), el nivel de escolaridad fue educación básica (59.6%), siguiendo la educación media superior (25.8%). Con respecto al estado civil, 56.7% de las participantes refirió no tener pareja, y el resto estaba en unión (43.3%). Gran parte tenía hijos (93.3%), entre 2 (47.5%) a 3 hijos (21%), con casa propia (71.4%) que la habitan entre dos a 4 personas (71.8%). **Ver Tabla 1.**

Asimismo, las participantes eran proveedoras principales de sus hogares (38.9%). Actualmente, los hogares con jefatura femenina han aumentado considerablemente, ya que las mujeres forman parte de la participación económica remunerada, para apoyar en los gastos familiares o bien, ser proveedoras principales (Martínez y Ferraris., 2021). Esto sitúa a la familia en mayor vulnerabilidad debido a que el ingreso en los hogares con jefatura femenina es menor en contraste con los hogares con jefatura masculina (INEGI, 2020a). La mujer contemporánea forma parte de la fuerza laboral en el ámbito público y a su vez, también está presente en las actividades no remuneradas de cuidado del hogar y la familia, lo que representa en ellas una doble carga laboral, superior a la de los hombres. **Ver Tabla 1.**

Tabla 1. Información sociodemográfica y laboral

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Grupo de edad		
18 a 23 años	37	11.8
24 a 29 años	45	14.3
30 a 35 años	46	14.6
36 a 41 años	59	18.8
42 a 47 años	62	19.7
48 a 53 años	43	13.7
54 a 60 años	22	7.1
Escolaridad		
Educación básica	187	59.6
Educación medio superior	81	25.8
Educación superior	46	14.6
Estado civil		
Casada	77	24.5
Soltera	106	33.8
Divorciada	35	11.2
Viuda	7	2.2
Unión libre	59	18.8
Separada	30	9.6
Hijos		

Sin hijos	21	6.7
Tiene hijos	293	93.3
Proveedor principal		
Yo	122	38.9
Pareja	41	13.0
Mi pareja y yo	100	31.9
Padres	38	12.1
Otros	13	4.1
Vivienda		
Propia	224	71.4
Rentada	34	10.8
Prestada	20	6.4
Otra	36	11.4
Información Laboral		
Antigüedad laboral	Frecuencia	Porcentaje
<1 mes	10	3.2
1 mes a 1 año	122	38.8
1 a 2 años	69	22.0
2 a 4 años	48	15.3
>4 años	65	20.7
Jornada laboral		
Diurna	250	79.6
Nocturna	59	18.8
Rotativa	5	1.6

Notas:

n=314

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la información laboral, la jornada de trabajo es principalmente diurna (79.6%), las participantes tienen entre 1 mes a 1 año trabajando (38.8%), esto demuestra que existe rotación de personal en la industria manufacturera. Según Flores et al. (2008), los principales factores generadores de rotación son: el salario, la selección inadecuada del personal y la motivación del trabajador. Además, según Langle et al. (2021), las mujeres, casadas o en unión libre y con hijos (dependientes económicos) son más responsables y tienen mayor antigüedad (más de 3.5 años). Se observa, entre más hijos poseen las participantes, aumentaba la antigüedad laboral ($p=.00$).

5.1. Condición de salud y nutrición

Los resultados sobre las condiciones de salud y nutrición, sugieren que las mujeres operadoras padecen de ansiedad (31.5%), depresión (22%), trastornos del sueño (21.3%) e Irritabilidad (18.2%), y en menor porcentaje enfermedades físicas, tales como várices (13.4%), padecimientos dorso-lumbares (12.1%), hipertensión arterial (11.1%), fatiga crónica (8.3%), y diabetes (6.1%).

Esto concuerda con otros estudios, que descubrieron que los trabajadores de la industria manufacturera, adolecen principalmente de problemas musculoesqueléticos y afectaciones psicológicas, como ansiedad, depresión, fatiga, hipertensión y estrés (Guedelman y Jasis., 1993; Ledesma et al., 2009; Luna et al., 2022). Con respecto a la depresión, según, INEGI (2021), la prevalencia fue de 16.1% en la población adulta y afectó en mayor medida a las mujeres. A continuación, se muestran la frecuencia y porcentaje de las principales enfermedades. **Ver Tabla 2.**

Tabla 2. Enfermedades de las operadoras de manufactura en los últimos seis meses

Enfermedad	Frecuencia Sí	Porcentaje	Frecuencia No	Porcentaje
Irritabilidad	57	18.2	257	81.8
Ansiedad	99	31.5	215	68.5
Depresión	69	22.0	245	78.0
Trastornos del sueño	67	21.3	247	78.7
Várices	42	13.4	272	86.6
Fatiga crónica	26	8.3	288	91.7
Padecimientos dorso-lumbares	38	12.1	276	87.9
Disfonía	11	3.5	303	96.5
Hipertensión arterial	35	11.1	279	88.9
Diabetes	19	6.1	295	93.9
Fibromialgia	8	2.5	306	97.5

Notas:

*Datos presentados en frecuencias (n) y porcentajes (%)

Fuente: elaboración propia.

También se preguntó acerca de la intensidad de las enfermedades mencionadas anteriormente, Como se muestra en la **Tabla 3**, las enfermedades con intensidad leve fueron depresión (59.2%), irritabilidad (57.6%), trastornos del sueño (57.6%) y ansiedad (57.3%). Esto es mayor a lo encontrado por la Encuesta Nacional de Salud Mental (INCyTU, 2020), que señala que 18% de la población urbana en edad productiva padeció algún trastorno de salud mental, como ansiedad, depresión y estrés.

Tabla 3. Frecuencia e intensidad de las enfermedades de las operadoras en los seis meses anteriores.

Enfermedad	Intensidad	Frecuencia	Porcentaje
Irritabilidad	Nula	105	33.4
	Leve	181	57.6
	Moderada	25	8.0
	Severa	3	1.0
Ansiedad	Nula	100	31.8
	Leve	180	57.3
	Moderada	25	8.0
	Severa	9	2.9
Depresión	Nula	103	32.8
	Leve	186	59.2
	Moderada	16	5.1
	Severa	9	2.9
Trastorno del sueño	Nula	102	32.5
	Leve	181	57.6
	Moderada	17	5.4
	Severa	14	4.5
Várices	Nula	273	86.9
	Leve	26	8.3
	Moderada	11	3.5
	Severa	4	1.3
Fatiga crónica	Nula	178	88.5
	Leve	22	7.0
	Moderada	7	2.2
	Severa	7	2.2
Padecimientos Dorso-lumbares	Nula	166	84.7
	Leve	30	9.6
	Moderada	14	4.5
	Severa	4	1.3
Disfonía	Nula	300	85.5
	Leve	12	3.8
	Moderada	0	0
	Severa	2	.6
Hipertensión	Nula	279	88.9
	Leve	22	7.0
	Moderada	8	2.5
	Severa	5	1.6
Diabetes	Nula	295	93
	Leve	12	3.8
	Moderada	4	1.3
	Severa	3	1.0
Fibromialgia	Nula	296	84.3
	Leve	12	3.8
	Moderada	5	1.6
	Severa	1	0.3

Notas:

*Datos presentados en frecuencias (n) y porcentajes (%).

Fuente: elaboración propia.

A partir de los resultados anteriores, se determinó la condición de salud por número de enfermedades. Los resultados evidenciaron que 58.6% de las participantes refieren poseer una salud adecuada, por no padecer ninguna enfermedad y 41.4% dice padecer más de una enfermedad. Ver **Tabla 4**.

Tabla 4. Condición de salud de los operadores

Cantidad de enfermedades	Nivel de salud	Frecuencia	Porcentaje
0	Alto	128	58.6
1	Medio	36	11.5
2	Bajo	24	7.6
3 o más	Muy bajo	70	22.3

Fuente: elaboración propia.

Las enfermedades que resultaron ser significativas por grupo de edad, son: depresión ($p=.03$), varices ($p=.00$), fatiga crónica ($p=.01$), hipertensión ($p=.00$) y diabetes ($p=.00$). La depresión la padecen más las mujeres de 29 a 49 años, la fatiga crónica las participantes de 29 a 39 años, esto se puede deber a que en esta etapa de la vida la mujer es más productiva, es decir, participa activamente en los diferentes procesos sociales como responsabilidades familiares y laborales (Mansilla, 2000). Además, el problema de varices es más común en la población de 40 a 60 años. Por último, conforme aumenta la edad existe mayor riesgo de padecer hipertensión y diabetes. Ver **Tabla 5**.

Tabla 5. Medias, desviación estándar, análisis de varianza de una vía (ANOVA) de las enfermedades por grupo de edad

Variable	Gpo. edad	N	Media	DE	F	P
Depresión	18-28	90	1.74	.439	2.835	.038
	29-39	101	1.88	.325		
	40-49	104	1.88	.332		
	50-60	48	1.85	.357		
Várices	18-28	90	1.79	.410	4.959	.002
	29-39	101	1.81	.396		
	40-49	108	1.94	.230		
	50-60	48	1.93	.255		
Fatiga crónica	18-28	90	1.90	.302	3.479	.016
	29-39	101	1.99	.100		
	40-49	104	1.88	.332		
	50-60	40	1.92	.279		
Hipertensión	18-28	90	1.75	.438	9.525	.000
	29-39	101	1.87	.343		

	40-49	104	1.94	.238		
	50-60	48	2.00	.000		
Diabetes	18-28	90	1.85	.357	5.523	.001
	29-39	101	1.91	.283		
	40-49	104	1.97	.171		
	50-60	40	2.00	.000		

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Situaciones de estrés

Las principales situaciones de estrés que experimentaron los participantes en los últimos seis meses fueron la muerte de algún familiar como la situación de estrés más frecuente (16.6%), siguiendo, los problemas o pérdidas económicas (13.7%) y enfermedad de alguno de sus hijos o pareja (12.4%). Consideramos que dicho resultado es efecto de la pandemia de COVID-19.

Según (De-Abreu y Angelucci, 2020), encontraron que la muerte de un familiar forma parte de las principales preocupaciones durante la pandemia de COVID-19. **Ver Tabla 6.**

Tabla 6. Situaciones de estrés en los últimos seis meses

Situación de estrés	Frecuencia	Porcentaje
Muerte de un familiar	52	16.6
Enfermedad de alguno de sus hijos o pareja	39	12.4
Divorcio	18	5.7
Cambios organizacionales en la empresa	14	4.5
Problemas o pérdidas económicas	43	13.7
Robo	13	4.1
Ocupa algún puesto administrativo en la empresa	6	1.9
Total	185	58.9

Fuente: elaboración propia.

Se clasificaron las situaciones de estrés y se determinó el grado de estrés. Basado en esta agrupación, se muestra que el 69.8% de las participantes refirieron no estar expuestas a situaciones de estrés, por lo que se ubicaron en el nivel nulo, el 15% en el nivel bajo y 15.2% alcanzó nivel medio y alto de estrés, ya que experimentaron 3 o más situaciones de este tipo. **Ver Tabla 7.**

Tabla 7. Nivel de estrés

Situaciones de estrés	Nivel de estrés	Frecuencia	Porcentaje
0	Nulo	219	69.8
1	Bajo	47	15.0
2	Medio	24	7.6
3 o más	Alto	24	7.6

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Estilos de enfrentamiento a los problemas

En la **Tabla 8**, se observan los estadísticos descriptivos por estilos de enfrentamiento a los problemas. Donde, el estilo directo-revalorativo, resulta con promedios más altos en todas las situaciones problema, esto sugiere que las trabajadoras realizan acciones para solucionar los problemas y aprende y obtiene lo positivo y las medias más bajas, se refieren cuando la persona evade el problema, no lo resuelve y expresa alguna emoción.

Tabla 8. Estadísticas descriptivas por estilos de enfrentamiento

Constructo	Dimensiones	Media	DE	Alfa de Cronbach
Estilos de enfrentamiento a los problemas	Evasivo-emocional en salud	2.56	.834	.793
	Directo-revalorativo en salud	3.77	.745	.684
	Directo revalorativo en pareja	4.13	.704	.865
	Emocional en pareja	3.30	.811	.723
	Directo revalorativo familia	3.94	.779	.882
	Eevasivo.emocional familia	2.82	.864	.784
	Directo-revalorativo amigos	3.74	.762	.852
	Evasivo-emocional amigos	2.32	.755	.772
	Directo-revalorativo trabajo	3.84	.717	.802
	Emocional trabajo	2.73	.932	.747
	Directo revalorativo vida	4.12	.727	.863
	Evasivo-emocional vida	3.12	.924	.809

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó una sumatoria para cada situación de enfrentamiento, para obtener niveles o rangos del nivel de salud; se obtuvieron los percentiles 25, 50 y 75; enseguida, se realizó análisis descriptivo de las seis dimensiones (salud, trabajo, pareja, familia, amigos y vida) para observar cómo se

comportan los percentiles (muy bajo, bajo, medio y alto nivel de salud). Al comparar por nivel de salud podemos observar que existen diferencias significativas en las variables de salud emocional-evasivo ($p=.02$), pareja emocional ($p=.00$), trabajo directo-revalorativo ($p=.02$), trabajo emocional ($p=.04$), vida directo-revalorativo ($p=.00$) y vida evasivo-emocional ($p=.00$). Ver **Tabla 9**.

Tabla 9. Medias, desviaciones estándar y análisis de varianza de una vía (ANOVA) por nivel de salud

Estilo de enfrentamiento	Dimensión	Nivel de salud	Media	DE	F	P
Evasivo-emocional	Salud	Alto	2.29	.734	2.21	.021
		Medio	2.11	.561		
		Bajo	2.10	.758		
		Muy bajo	2.90	.668		
Emocional	Pareja	Alto	2.32	.686	3.04	.002
		Medio	2.21	.440		
		Bajo	2.26	.526		
		Muy bajo	2.65	.855		
Directo-revalorativo	Trabajo	Alto	3.57	.732	2.18	.023
		Medio	3.77	.685		
		Bajo	3.55	.591		
		Muy bajo	3.76	.705		
Emocional	Trabajo	Alto	3.45	.742	1.98	.040
		Medio	2.71	.947		
		Bajo	2.48	.827		
		Muy bajo	2.45	.805		
Directo-revalorativo	Vida	Alto	3.00	.917	2.50	.009
		Medio	4.19	.72		
		Bajo	4.02	.668		
		Muy bajo	4.06	.867		
Evasivo-emocional	Vida	Alto	3.85	.708	3.45	.000
		Medio	2.98	.982		
		Bajo	2.77	1.03		
		Muy bajo	2.94	1.04		
		Muy bajo	3.56	.957		

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 10**, se muestran los niveles de estrés y análisis descriptivo de las seis dimensiones (salud, trabajo, pareja, familia, amigos y vida) para observar cómo se comportan los niveles (nulo, muy bajo, bajo, medio y alto). Al comparar por nivel de estrés podemos observar que existen diferencias significativas en las variables de trabajo emocional ($p=.04$) y vida directo-revalorativo ($p=.00$).

Tabla 10. Medias, desviaciones estándar y análisis de varianza de una vía (ANOVA) por nivel de estrés

Estilo de enfrentamiento	Dimensión	Nivel de estrés	Media	DE	F	P
Emocional	Trabajo	Nulo	2.71	.830	2.196	.043
		Muy bajo	2.84	.680		
		Bajo	2.53	.622		
		Medio	2.75	.932		
		Alto	2.33	1.06		
Directo-revalorativo	Vida	Nulo	4.16	.717	3.024	.007
		Muy bajo	3.90	.672		
		Bajo	4.06	.882		
		Medio	3.47	.644		
		Alto	3.93	.610		

Fuente: Elaboración propia.

Al clasificar los estilos de enfrentamiento por grupos de edad, encontramos que los grupos que utilizan el estilo de enfrentamiento directo-revalorativo en el trabajo ($p=.002$), familia ($p=.002$) y vida ($p=.013$) fue el grupo de edad de 40 a 49 años, y los que emplean el estilo directo-revalorativo en salud ($p=.010$) es el grupo de edad de 50 a 60 años. Conforme los sujetos aumentan de edad recurren más al estilo directo-revalorativo en el ámbito de salud. Según Mansilla (2000), en esta etapa se genera el interés y el autocuidado y preservación de la salud, debido a que se tiene mayor riesgo de enfermar. **Ver Tabla 11.**

Tabla 11. Medias, desviación estándar y análisis de varianza de una vía (ANOVA) por estilos de enfrentamiento a los problemas, según grupos de edad

Estilo de enfrentamiento	Dimensión	Edad	N	Media	DE	F	P
Directo revalorativo	Trabajo	18-28	75	2.84	.60	1.859	.002
		29-39	91	2.99	.59		
		40-49	108	3.07	.45		
		50-60	40	2.89	.65		
Directo-revalorativo	Salud	18-28	75	3.45	.60	1.671	.001
		29-39	91	3.59	.72		
		40-49	108	3.80	.62		
		50-60	40	3.86	.69		
Directo-revalorativo	Familia	18-28	75	3.77	.80	1.870	.002
		29-39	91	3.86	.87		
		40-49	108	4.09	.68		
		50-60	40	3.91	.78		
Directo-revalorativo	Vida	18-28	75	4.50	.84	1.612	.013

29-39	91	4.64	.90
40-49	108	4.88	.70
50-60	40	4.66	.93

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 12**, el estilo de enfrentamiento por proveedor principal, indica que cuando el proveedor es “yo”, se utiliza más el enfrentamiento emocional en el trabajo ($p=.015$), y cuando los proveedores son “pareja y yo”, recurren al estilo directo revalorativo en salud ($p=.002$), pareja ($p=.047$) y en la vida ($p=.008$).

Tabla 12. Medias, desviación estándar, análisis de varianza de una vía (ANOVA) por proveedor principal

Estilo de enfrentamiento	Dimensión	Proveedor principal	N	Media	DE	F	P
Emocional	Trabajo	Yo	122	3.77	1.05	2.884	.015
		Pareja	41	3.24	.86		
		pareja y yo	100	3.57	1.02		
		padres	38	3.58	.80		
		otros	13	3.17	.51		
Directo revalorativo	- Salud	Yo	122	3.85	.77	3.78	.002
		Pareja	41	3.71	.58		
		pareja y yo	100	3.86	.67		
		padres	38	3.59	.85		
		otros	13	3.09	.77		
Directo revalorativo	Pareja	Yo	122	4.00	.67	2.278	.047
		Pareja	41	4.06	.70		
		pareja y yo	100	4.29	.66		
		padres	38	3.99	.79		
		otros	13	3.97	.93		
Directo revalorativo	Vida	Yo	122	4.18	.72	3.206	.008
		Pareja	41	3.82	.79		
		pareja y yo	100	4.18	.72		
		padres	38	3.98	.61		
		otros	13	3.82	.77		
Evasivo-emocional	Vida	Yo	122	2.46	.66	2.572	.027
		Pareja	41	2.25	.63		
		pareja y yo	100	2.40	.66		
		padres	38	2.69	.54		
		otros	13	2.44	.66		

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 13**, se observan las inter-correlaciones en los estilos de enfrentamiento a los problemas, donde, las asociaciones con valores altos y significativas, fueron el estilo directo-revalorativo de la dimensión familia con amigos (.655), trabajo (.626) y vida (.663). La dimensión

trabajo directo-revalorativo se relacionó con vida directo-revalorativo (.627). El estilo emocional en pareja se relacionó positiva y significativamente con familia evasivo-emocional (.752), a su vez, familia evasivo-emocional con vida evasivo-emocional (.680).

Tabla 13. Correlación entre los Estilos de Enfrentamiento a los problemas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	.015										
2	.018	.272**									
3	.435**	.182**	.232**								
4	.032	.441**	.478**	.568**							
5	.592**	.004	.054	.752**	.121*						
6	.064	.354**	.533**	.417**	.655**	.113*					
7	.492**	.034	.028	.486**	.092	.599**	.184**				
8	.052	.329**	.528**	.346**	.626**	.091	.669**	.059			
9	.516**	-.062	.072	.417**	.008	.528**	.141*	.536**	.146**		
10	-.040	.386**	.475**	.222**	.663**	-.084	.567**	-.061	.627**	-.088	
11	.585**	-.115*	-.040	.469**	-.042	.680**	.020	.514**	.022	.591**	-.098

Notas:

* $p \leq .05$; ** $p \leq .01$

- (1) salud eva-emo
- (2) salud dir-rev
- (3) pareja dir-rev
- (4) pareja emo
- (5) familia dir-rev
- (6) familia eva-emo
- (7) amigo dir-rev
- (8) amigo eva_emo
- (9) trabajo dir-rev
- (10) trabajo emo
- (11) vida dir-rev

Fuente: Elaboración propia.

6. DISCUSIÓN

Se presentan las implicaciones teóricas y prácticas del estudio.

6.1. Implicaciones teóricas

La salud y la nutrición son condiciones fundamentales en el bienestar personal (CNDH, 2020; OMS, 2017; Manchola, et al., 2017). En los resultados obtenidos se mostró, que el grupo de mujeres operadoras mantienen un estado de salud adecuada, ya que no padecen ninguna enfermedad; sin embargo, cerca de la tercera parte padecen alguna enfermedad. En este sentido, el deterioro de la salud, se explica en función de mantener hábitos no saludables, los cuales van condicionando su calidad de vida en los próximos años. Considerando que son mujeres trabajadoras, que cuentan con educación básica (59.6%), con pareja (43.3%), son madres (93.3%) y proveedoras principales del hogar (38.9%). Con lo anterior, Según Lagarde (2021), las mujeres están estructuradas por su posición social y económica, laboral y por el género, por mencionar algunos (Lagarde, 2021). En este sentido, las acciones de cuidado de la salud que realizan las mujeres estarán influenciados por elementos externos a ellas, como los mencionados anteriormente.

El género, como una modalidad que organiza la estructura de la vida cotidiana y, por tanto, las acciones vinculadas al ser mujer (producir y reproducir vida), que consisten en ser para otros o responder a las necesidades de otros, reprimiendo las propias. Donde el rol en la mujer, delimita su comportamiento y tiempo privado, el cual refleja una marcada desigualdad de oportunidades personales. Por tanto, la salud y los cuidados dejan de ser prioridad, afectando la salud de las mujeres (Lagarde, 2021). En este marco, se requiere visibilizar el género como posible determinante de la condición de salud de las mujeres trabajadoras

Asimismo, el trabajo es otro determinante de la salud, en específico, las empresas de manufactura extranjeras que operan en México, deben de redoblar esfuerzos para poder competir a nivel global con otros mercados (Nava et al., 2020). Requieren mayor competitividad, productividad, calidad en los productos, eficiencia y eficacia en el proceso de producción (Morales y Ronquillo., 2021). Esto, implica minuciosidad en las actividades, jornadas laborales exhaustivas, sistema de calidad, sobre carga de trabajo y esfuerzo físico, que derivan en afectaciones o padecimientos de las trabajadoras (De la O, 2006). Diversos estudios han encontrado que los principales problemas de salud que aquejan a las y los trabajadores de manufactura son dolencias musculoesqueléticas y

afectaciones psicológicas, como la ansiedad, depresión, fatiga, hipertensión, estrés, entre otros. Afectando principalmente a las mujeres (Guedelman y Jasis., 1993; Ledesma et al., 2009).

Nuestros resultados muestran que las enfermedades mentales obtuvieron los porcentajes más altos (ansiedad, depresión, irritabilidad), y en menor porcentaje enfermedades físicas (varices, padecimiento dorso-lumbares). Por tanto, las participantes, expresan el sentir y vivir de la salud en la mente y en el cuerpo. Esto, concuerda con lo señalado por Santos et al., (2020), quienes reportaron que 55% de las y los trabajadores de la industria manufacturera padecían carga mental alta.

El estrés fue otra condición de salud evaluada en el estudio, según la percepción de las participantes, 69.8% no habían estado expuestas a situaciones de estrés, el resto (30.2%) vivieron alguna experiencia. Entre las principales situaciones mencionaron, la muerte de algún familiar (16.6%), problemas económicos (13.7%) y enfermedad de alguno de sus hijos o pareja (12.4%). De este modo, la atención se coloca en la situación generadora de estrés, con esto se pone en primer lugar, lo que el sujeto asigna y define como situación estresante. Cabe resaltar que las situaciones de estrés que señalaron tienen una connotación negativa, esto es relevante dado a que Selye (1975) considera al estrés como factor positivo (eustrés) y negativo (distrés). Sin embargo, en el grupo abordado, tal como fue posible observar, emerge la noción de estrés vinculada al estrés negativo (distrés), entonces, existe una marcada ausencia del estrés como un aspecto positivo de impulso, esto no es asunto menor dado a que el estrés se padece y afecta la calidad de vida. Estos resultados reconocen que las trabajadoras están expuestas a situaciones de estrés que no necesariamente se gestan en el trabajo, sino más bien son resultado de situaciones o experiencias vividas en el contexto personal y social.

A pesar de que en el futuro los problemas mentales serán las principales causas de morbilidad, aún prevalece la falta de atención ante dicha problemática y lo que es peor aún, la falta de visibilización que impera (Gimeno, et al., 2003). Se requiere que los programas o políticas laborales, estén vinculados con todos aquellos elementos que interfieran en la salud, principalmente en la salud mental de las mujeres trabajadoras (Lazarus, 1980). Ante tal situación, es crucial identificar como enfrentan los sujetos los problemas o situación en su área de trabajo o bien, en su ambiente social. Dado a que la literatura señala que los problemas o situaciones estresantes impactan de manera distinta según los estilos de enfrentamiento (Nava, et al., 2009).

Esto es relevante, ya que en el presente estudio encontramos que la escala de estilos de enfrentamiento obtuvo adecuadas propiedades psicométricas de validez y confiabilidad (alfa de Cronbach .92) y una estructura factorial coherente entre los factores de la escala. La escala es satisfactoria para medir el enfrentamiento a los problemas y es adecuada para el grupo estudiado. Las operadoras de manufactura emplean tres estilos de enfrentamiento directo-revalorativo, evasivo-emocional y emocional. Los resultados concuerdan con lo encontrado por Vera et al. (2003) y por Romero y Laborín (2016) en población sonoreense.

En general la dimensión salud representó el porcentaje más bajo de la varianza explicada (37%) y fue la única dimensión que obtuvo una varianza más alta en el tipo de enfrentamiento evasivo emocional (15.8%). Esto se refiere a que, ante los problemas de salud, las participantes evaden el problema o lo minimiza sin resolverlo, expresando una emoción negativa. Comparando nuestros resultados con el estudio de Romero y Laborín (2016), la salud también alcanzó la varianza más baja (27.3%).

En el resto de las dimensiones (trabajo, familia, amigos y vida), la varianza que predominó y que mejor explica la manera de enfrentar los problemas fue el tipo directo-revalorativo, que se refiere a hacer algo para resolver el problema y al mismo tiempo, revalorar la situación con un sentido positivo. Esto es congruente con lo señalado por Góngora y Reyes (1998) con población yucateca, donde el estilo de enfrentamiento más empleado fue el directo-revalorativo.

Además, encontramos diferencias significativas en la condición de salud y estilos de enfrentamiento. Es decir, las trabajadoras que enfrentan los problemas de manera evasiva-emocional en los ámbitos de pareja ($p=.00$), trabajo ($p=.04$), salud ($p=.02$) y vida ($p=.00$), tienen una connotación negativa en la salud, es decir, su nivel de salud es bajo. Al contrario, los problemas laborales que se enfrentan de manera directa-revalorativo repercute en la salud de manera positiva ($p=.02$). Las operadoras que más utilizan el tipo directo-revalorativo en la vida resultaron tener mejor condición de salud ($p=.00$). Destacamos que las participantes que tienen mejor nivel de salud emplean el estilo directo-revalorativo para enfrentar los problemas, lo que demuestra que recurren a estrategias orientadas a la solución de los problemas. Con respecto al nivel de estrés, encontramos que cuando se enfrentan los problemas laborales de manera emocional, el nivel de estrés es bajo ($p=.04$), pero al emplear el enfrentamiento directo-revalorativo ante problemas de la vida, el estrés es nulo ($p=.00$). Estos resultados demuestran que el estilo directo-revalorativo influye en la salud y en el estrés de manera significativa y positiva.

Por otra parte, al clasificar los estilos de enfrentamiento por grupos de edad, hallamos que, el grupo de edad de 40 a 49 años, emplea más el estilo directo-revalorativo en los ámbitos trabajo ($p=.00$), familia ($p=.00$) y vida ($p=.01$) y el grupo de edad de 50 a 60 años, enfrentan los problemas de la salud de manera directo-revalorativo ($p=.00$). Esto es similar al estudio con población docente de Romero y Laborín (2016), quienes reportaron que los docentes de mayor edad, asumen un estilo directo revalorativo ante sus problemas en salud.

Con este trabajo, se pretende demostrar la importancia de conocer la salud y los estilos de enfrentamiento de las operadoras de manufactura, y en este sentido, generar información para que en un futuro se realicen acciones para mejorar las condiciones laborales y de salud.

6.2. Implicaciones prácticas

Los cambios ocurridos actualmente en el espacio laboral y social demandan nuevas formas de respuesta y adaptación para hombres y mujeres, es decir, por la complejidad de los roles que desempeñan los mismos en su cambio de percepción, lo cual genera tensiones y dificultades en la subjetividad para encarar adecuadamente la vida instrumental y expresiva. En estas tensiones conflictivas, la mujer genera tipos de enfrentamiento, estos, pueden ser de adhesión o distanciamiento ante las formas de poder presentes en el espacio laboral y extralaboral. Con esto se enfatiza que el género es una variable muy importante en el estudio del enfrentamiento a los problemas (Espinosa y Reyes, 1991). En conjunto, las exigencias sociales que tiene que cumplir la mujer en la actualidad pueden influir en la salud y en las experiencias de estrés que viven las mujeres. Donde, la presente investigación puede ser referente para identificar, conocer y generar datos respecto a la relación entre el trabajo, la salud-estrés y los estilos de enfrentamiento de las mujeres de la industria manufacturera en Sonora. Igualmente, los resultados muestran la importancia de programas o proyectos de índole gubernamentales para comprender las condiciones de salud y estrés en los diferentes espacios laborales. Finalmente, se propone la perspectiva de género como marco analítico para comprender mejor la relación entre salud, estrés y estilo de enfrentamiento a los problemas en mujeres trabajadoras en el sector de manufactura

7. CONCLUSIÓN

Los resultados demuestran que las operadoras muestran varios padecimientos de salud física y mental. Donde, las situaciones de estrés están asociadas a aspectos personales, de salud y económicos. Por tanto, el modelo industrial no facilita las necesidades de salud mental de las trabajadoras, destacando que, en el ámbito laboral falta comprensión de las afectaciones psicológicas (estrés, ansiedad y depresión). Asimismo, los resultados demostraron que el estilo de enfrentamiento dirigido a la acción y solución de problemas (directo-revalorativo) en el trabajo impacta de manera positiva y significativa en la salud y estrés de las operadoras. Las participantes de 40 a 49 años, emplea más el estilo directo-revalorativo en los ámbitos trabajo ($p=.00$), familia ($p=.00$) y vida ($p=.01$) y las de 50 a 60 años, enfrentan los problemas de la salud de manera directo-revalorativo ($p=.00$).

La escala de enfrentamiento a los problemas, posee propiedades psicométricas de validez y confiabilidad según la población de referencia, por lo que se considera adecuada para identificar las diferentes estilos de solución, según el dominio en que se encuentren el grupo de mujeres.

7.1. Hallazgos de la investigación

En el presente estudio se resalta el papel del estilo de enfrentamiento directo-revalorativo, el cual influye de manera positiva en la salud, en contraste con el estilo evasivo emocional. En específico, las participantes que recurrieron al estilo directo-revalorativo ante problemas en el trabajo tuvieron una connotación positiva en su nivel de estrés. En relación a los hallazgos encontrados, enfatizamos la necesidad de programas de cuidado mental y acompañamiento e incluso de educación para fortalecer los estilos de enfrentamiento enfocados a la acción y solución de problemas y de esta manera influir en la calidad de vida de las y los trabajadores.

7.2. Alcances finales de la investigación y limitaciones

El presente estudio, se efectuó en mujeres operadoras de manufactura, se recomienda incorporar a la población masculina para contrastar condiciones de salud, estrés y estilos de enfrentamiento. También, para comprender mejor la realidad de las participantes se requiere complementar con entrevistas, para identificar otras posibles categorías emergentes que influyan en las variables de estudio.

El estudio se puede replicar en diferentes sectores económicos para generar datos e identificar las condiciones de salud y estrés de las y los trabajadores en Sonora. Puede ser el fundamento para que se implementen, se creen o modifiquen futuros programas o políticas públicas laborales, ya que existe una ausencia de comprensión y compromisos debido a la brecha entre el conocimiento científico, las políticas preventivas y los sindicatos y las grandes empresas.

8. REFERENCIAS

- Barker, B. y Wrzesniewski, A. (2013). How work shapes well-being. *The Oxford handbook of happiness*. (pp. 693-710). Oxford university press. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199557257.013.0052.
- Caballo, V. E., y Cardaña, E. (1997). Sex differences in the perception of stressful life events in a Spanish sample: some implications for the axis IV of the DSM-IV. *Personality and individual differences*, 23(2), 353-359. DOI: 10.1016/S0191-8869(97)00036-6.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *Evolución de la Inversión en América Latina y el Caribe: hechos estilizados, determinantes y desafíos de política*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43964/141/S1800837_es.pdf
- Covarrubias A. (2021). El T-MEC y la tercera generación de arreglos laborales. Escenarios probables para el trabajo y la industria regional. *Norteamérica*, 16(1), 147-190. DOI: <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.1.470>
- Cruz, M. (2015). Premature de-industrialisation: theory, evidence and policy recommendations in the Mexican case. *Cambridge Journal of Economics*, 9(1). DOI: 10.1093/cje/beu036
- De-Abreu, Y. y Angelucci, L. T. (2020). Preocupaciones asociadas al COVID-19. *Boletín Científico Sapiens Researc*, 10(2). 1-14. <https://www.srg.com.co/bcsr/index.php/bcsr>
- De la O, M. E. (2006). El trabajo de las mujeres en la industria maquiladora de México: Balance de cuatro décadas de estudio. *Revista Antropología Iberoamericana (AIBR)*, 1(3), 404-427. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2147328.pdf>
- Denman C. A. (1997). Salud en la maquila: preguntas para la investigación. *Nueva antropología*, 16 (53), 167-185. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15905308>
- Denman C. A., Castro, M. C. y Aranda, P. (2007). Salud en Sonora desde una perspectiva de género: retos y propuestas. *Región y Sociedad*, 19 (spe), 147-170. <https://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v19nspe/v19nspea8.pdf>
- Felton, B. J., y Revenson, T. A. (1984). Coping with chronic illness: A study of illness controllability and the influence of coping strategies on psychological adjustment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 52(3), 343-353. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.52.3.343>
- Flores, R., Abreu J. L y Badii M.H. (2008). Factores que originan la rotación de personal en las empresas mexicanas. *Daena: International Journal of Good Conscience* 3(1), 65-99, [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%2065-99.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%2065-99.pdf)
- Gillan, H. I., y Gary, D. J. (2007). *Measuring stress in human A Practical Guide for the field*. New York: Cambridge University Press. [Measuring Stress in Humans: A Practical Guide for the Field - Google Libros](https://books.google.com/books?id=MeasuringStressinHumans).

- Giosa N y Rodriguez C. (2010). *Estrategias de desarrollo y equidad de género: una propuesta de abordaje y su aplicación al caso de las industrias manufactureras de exportación en México y Centroamérica*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5825/S0900807_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gimeno, D, Marko, D, Martínez, J.M. (2003). Relación entre los factores de riesgo psicosociales laborales y la ausencia por razones de salud: motivos laborales y no laborales en España. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 6 (3), 139-145. https://www.researchgate.net/profile/Jose-Miguel-Martinez/publication/228608960_Relacion_entre_los_factores_de_riesgo_psicosociales_laborales_y_la_ausencia_por_razones_de_salud_motivos_laborales_y_no_laborales_en_Espana/links/00b49526ff3d3a437e000000/Relacion-entre-los-factores-de-riesgo-psicosociales-laborales-y-la-ausencia-por-razones-de-salud-motivos-laborales-y-no-laborales-en-Espana.pdf
- Góngora , E., y Reyes , L. (1998). El enfrentamiento a los problemas en jóvenes adultos yucatecos. *La Psicología Social en México*, 7, 18-24.
- Guendelman S y Jasis M. (1993). Maquiladoras y mujeres fronterizas: ¿beneficio o daño a la salud obrera?. *Salud Publica de México*. 35(6), 620-629. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10635614>.
- Gutiérrez, R. E., Contreras-Ibáñez, C. C., Ito Sugiyama, M. E. y Ostermann, R. F. (2002). *Salud Mental, Estrés y Trabajo en Profesionales de la Salud*. Universidad Nacional Autónoma de México. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=pf9jHISnn5oC&oi=fnd&pg=PA1&dq=related:NfcRuj0_dfIJ:scholar.google.com/&ots=M8_RP1tQlu&sig=aUw0MXf_ZgnvPgymrgfoGFUNUdI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Huesca, L. y Ochoa, G. (2016). Desigualdad salarial y cambio tecnológico en la Frontera Norte de México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 187 (47), 165-188. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpd.2016.10.006>
- Información científica y tecnológica para el congreso de la unión (INCYTU). (2018). *Salud mental en México*. https://www.foroconsultivo.org.mx/INCYTU/documentos/Completa/INCYTU_18-007.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (19 de mayo de 2020a). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Cifras Durante el Primer Trimestre de 2020. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/enoe_ie/enoe_ie2020_05.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (17 de mayo de 2021b). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Cifras Durante el Primer Trimestre de 2021. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/enoe_ie/enoe_ie2021_05.pdf
- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2017). Informe del Estrés laboral en México. Gobierno de México. <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/estres-laboral>
- Juárez, L., Castro, M. C., y Ruíz, M. T. (2016). Análisis con perspectiva de género sobre percepción y prácticas en enfermedad coronaria en mujeres en el norte de México. *Salud pública de México*, 58(4), 458-436. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10646827008>

- Kerlinger, F. N., y Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. (4ª ed.). Mc Graw Hill.
<https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>;
- Lara, B. E. y Velázquez, L. (1993). Estructura industrial y características de operación de la manufactura sonoreense. En A. Covarrubias y B. E. Lara (Eds.), *Relaciones industriales y productividad en el Norte de México: tendencias y problemas* (p. 151-183). México: Colegio de Sonora.
<https://repositorio.colson.edu.mx/bitstream/handle/2012/44521/Estructura%20industrial%20y%20caracter%20de%20operaci%20de%20la%20manufactura%20sonoreense.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lazarus, R. L. y Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. Springer Publishing Company.
- Lazarus, R. y Folkman, S. (1988). *Manual for the Ways of Coping Questionnaire*, Consulting Psychologist Press, Palo Alto, Estados Unidos.
<https://repositorio.ciem.ucr.ac.cr/bitstream/123456789/259/1/RCIEM226.pdf>
- Lagarde y De Los Ríos M. (2021). Género y feminismo. Desarrollo humano y democracia. Ciudad de México, Siglo XXI, editores.
- Langle, M. A., Méndez, O. y Sánchez, J. (2021). Factores predictores del índice de rotación de personal: el caso de una empresa maquiladora en Reynosa. *Análisis Económico*, 36 (93), 119-140. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2021v36n93/Langle>
- Ledesma B, Pulido M y Villegas J. (2009). Condiciones de trabajo, Estrés y Daños a la salud en trabajadoras de la maquila en Honduras. *Salud de los Trabajadores*, 17(1), 23-31. <https://www.redalyc.org/pdf/3758/375839293003.pdf>
- Luna, J. A., Guzmán, J. A., Villalva, A. y Sánchez, J. (2022). Comparación de los niveles de ansiedad y depresión en los estados de Hidalgo, México y Baja California durante la pandemia de COVID-19. *Psicología y salud*, 32(2), 305-312.
<https://doi.org/10.25009/pys.v32i2.2751>
- Mansilla M. E. (2000). Etapas del desarrollo humano. *Revista de Investigación en Psicología*, 3(2), 105-116. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8176557.pdf>
- Martínez, S. M. y Ferraris S. (2021). Género y trabajo. el sostenimiento económico de los hogares en México. *Revista Latinoamericana de Población*, 28(15), 179-204.
<https://doi.org/10.31406/relap2021.v15.i1.n28.7>
- Moure-Eraso. R., Wilcox M., Punnett, L., MacDonald, L. y Levenstein, C. (1997). Back to the future: sweatshop conditions on the Mexico-U.S. Border. II. Occupational health impact of maquiladora industrial activity. *American Journal of industrial medicine*, 31(5), 587-599. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199705\)31:5<587::AID-AJIM14>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199705)31:5<587::AID-AJIM14>3.0.CO;2-V)
- Méndez J. A. y González, M. T. (2021). Satisfacción de vida y riesgo psicosociales en el trabajo: La NOM-035 frente al bienestar. *Revista de Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de México*. 10(20), 80-102. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/113381>
- Morales, R. M. y Ronquillo, H. J., (2021). Caracterización del estrés laboral y su impacto en la productividad en una industria maquiladora de Reynosa Tamaulipas. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(2), 183-192. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.2.498>
- Nava, C., Vega, C. Z. y Soria, R. (2009). Escala de modos de afrontamiento: consideraciones teóricas y metodológicas. *Universitas Psychologica*, 9(1), 139-147.
<https://www.redalyc.org/pdf/647/64712156011.pdf>

- Nunnally, J.C. y Bernstein, I.J. (1995). Teoría psicométrica (3ª ed). México, D.F., Editorial McGrawHill Latinoamericana.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). (2018). *La nueva Estrategia de empleo de la OCDE* [Archivo PDF]. <https://www.oecd.org/mexico/jobs-strategy-MEXICO-ES.pdf>
- Ortiz, C. y Uribe (2012). Crecimiento económico, industrialización y empleo: una visión heterodoxa sobre el desarrollo de Colombia y el Valle del Cauca. Programa Editorial, Valle de Cauca. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctv1k03n4m>
- Osorio G, Mungaray A y Jiménez E. (2020). La industria manufacturera en México: una historia de producción sin distribución. *Revista de la CEPAL*, 131, 145-159. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45957/RVE131_Osorio.pdf?sequence=1
- Palomino M. (2017). Importancia del sector industrial en el desarrollo económico: Una revisión al estado del arte. *Revista de Estudios De Políticas Públicas*, 3(1), 139-156. DOI: <https://doi.org/10.5354/repp.v5i0.46356>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2020). *Informe sobre Desarrollo Humano 2020. La próxima frontera. El desarrollo humano y el antropoceno*. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2020spinformesobredesarrollohumano2020pdf.pdf>
- Rodríguez R. E. y Castro-Lugo, D. (2014). Discriminación salarial de la mujer en el mercado laboral de México y sus regiones. *Economía, sociedad y territorio*, 14(46), 687-714. <https://www.scielo.org.mx/pdf/est/v14n46/v14n46a4.pdf>
- Rodríguez-Aké, AL, Pedroza-Zapata, Álvaro R., y Rivera-López, P. (2022). Innovación social en enfermedad renal crónica en México a partir de una colaboración entre CIQA y CISA. *Scientia et PRAXIS*, 2 (04), 123–140. <https://doi.org/10.55965/setp.2.coed.a6>
- Romero, M. A. y Laborín, J. F. (2016). Calidad de vida en docentes de educación pública superior. *Educación y Humanismo*, 18(31), 205-224. <https://doi.org/10.17081/eduhum.18.31.1375>
- Salazar, J. G., Ruvalcaba, N. A. (2013). Factores psicosociales del trabajador en la industria manufacturera en México. *Trabajo y Sociedad*, 20, 119-129. <http://www.scielo.org.ar/pdf/tys/n20/n20a08.pdf>
- Salto M. (2021). Riesgos laborales nuevos y emergentes derivados de una sociedad intrínsecamente evolutiva. *Revista San Gregorio*. 46, 220-238. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rsan/v1n46/2528-7907-rsan-1-46-00212.pdf>
- Sánchez, I. L., y Moreno, J. C. (2016). El reto del crecimiento económico en México: Industrias manufactureras y política industrial. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(2), 271–299. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2016.8.2.4>
- Sierra-Bravo, R. (1985, 4ta. Ed.). *Técnicas de investigación social. Teórica y ejercicios*. España: Paraninfo. [docsdrive-com-br tecnicas-de-investigacion-social-r-sierra-bravo.pdf](https://www.docsdrive.com/br/tecnicas-de-investigacion-social-r-sierra-bravo.pdf)
- Taibi, Y., Metzler, Y., Bellingrath, S. y Müller, A. (2021). A systematic overview on the risk effects of psychosocial work characteristics on musculoskeletal disorders, absenteeism, and workplace accidents. *Applied Ergonomics*, 95,1-12. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103434>
- Torres, J.R. (2016). Calidad de vida. En J.F. Uribe (ed.), *Psicología del trabajo. Un enfoque de factores psicosociales saludables para la productividad* (pp. 17-26). <https://www.facilitadores-alfa.org/wp-content/uploads/2020/11/Psicologia-del-trabajo-y-productividad.-Jesus-Felipe-Uribe-Prado.pdf>

- Vaca, I. (2019). *Oportunidades y desafíos para la autonomía de las mujeres en el futuro escenario del trabajo*. Santiago. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44408/S1801209_es.pdf
- Vera, N. J. A., Laborin, J. F., Domínguez, S. E. y Peña, M. O. (2016). Identidad psicológica y cultural de los sonorenses. *Región y Sociedad* 15(28). <https://doi.org/10.22198/RYS.2003.28.A666>
- Vera, N. J. Á., Borbón, M. C.G., Mejía, T. J. y Durazo, S. F. (2023). Relación y comparación entre las variables de clima organizacional, satisfacción y calidad de vida en una empresa de venta telefónica en el noroeste de México. *Scientia et PRAXIS* , 3 (05), 83–109. <https://doi.org/10.55965/setp.3.05.a4>
- Villavicencio E y Martínez G. (2018). México, entre los países con mayor estrés laboral: académicas de la UNAM. *Boletín UNAM Dirección General de la Comunicación Social*. https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018_272.html
- Zavala L, Rivas R, Andrade P y Martínez, L. (2008). Validación del instrumento de estilos de enfrentamiento de Lazarus y Folkman en adultos de la Ciudad de México. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 10 (2), 159-182. <https://www.redalyc.org/pdf/802/80212387009.pdf>



This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Scientia et PRAXIS

Vol.03.No.05. Ene-Jun (2023): 110-131

<https://doi.org/10.55965/setp.3.coed1.a5>

eISSN: 2954-4041

Alimentación y nutrición en zonas vulnerables: Estudio diagnóstico

Food and nutrition in vulnerable areas: Diagnostic study

José Ángel Vera-Noriega: ORCID [0000-0003-2764-4431](https://orcid.org/0000-0003-2764-4431)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (CIAD-CONAHCYT), Hermosillo,
Sonora, México

e-mail: avera@ciad.mx

Kitzia Yanira Gutiérrez-Flores. ORCID: [0009-0001-4868-4419](https://orcid.org/0009-0001-4868-4419)

Fundación Borquez Schwarzbeck A.C. Ciudad Obregón, Sonora, México

e-mail: kgutierrez@fundacionborquezscharzbeck.org

Claudia Karina Rodríguez-Carvajal. ORCID [0000-0002-4405-6482](https://orcid.org/0000-0002-4405-6482)

Universidad Autónoma Indígena de México. Los Mochis, Sinaloa, México

e-mail: claudia.tecnoestata@gmail.com

Palabras Clave: nutrición, alimentación, desarrollo social, huertos

Keywords: nutrition, food, social development, family gardens

Recibido: 3-Nov-2021; **Aceptado:** 26-Feb-2022

RESUMEN

Objetivo. Elaborar un diagnóstico comunitario en familias en zonas vulnerables del estado de Sonora y determinar cómo los factores de conocimiento y uso de huerto de traspatio se relacionan con el consumo de alimentos.

Metodología. Se utilizó un diseño no experimental de tipo transversal. A partir de un muestreo no probabilístico por conveniencia, participaron 124 habitantes.

Hallazgos Teóricos y Prácticos. Los resultados muestran que 30 de 124 personas se encuentran en peso y talla normal. El contar con huerto en casa genera diferencias en el consumo de azúcares.

Originalidad desde el punto de vista transdisciplinar y de innovación sostenible. El trabajo transdisciplinario que involucra diferentes disciplinas como el área del trabajador social, las ciencias nutricionales y la educación son necesarias para innovar programas y herramientas sostenibles para personas en contextos vulnerables, ya que nos permite contar con una intervención desde diferentes ejes, que pueda impactar de manera integral en la etapa diagnóstica para la selección y diseño de medidas del proyecto de intervención en comunidad mediante alimentación y huertos comunitarios.

Conclusiones y limitaciones. Se concluye que el diagnóstico nos orienta hacia la necesidad de una educación nutricional y usos de huertos familiares.

ABSTRACT

Purpose. To make a community diagnosis in families living in vulnerable areas in Sonora state and determine how factors such as knowledge and use of backyard gardens relate to food consumption.

Methodology. A non-experimental cross-sectional design was used. Sampling involved the participation of 124 inhabitants through a convenience, non-probabilistic approach.

Theoretical and practical Findings: The results show that 30 of 124 individuals have average weight and height. Having a backyard garden at home leads to differences in sugar consumption.

Transdisciplinary and sustainable innovation originality. This work involves different disciplines, such as the social worker area, nutritional sciences, and education. It is necessary to innovate sustainable programs and tools for people in vulnerable contexts since it allows us to have intervention from different axes, which can impact the integral way in the diagnostic stage for the

selection and design of measures of the intervention project in the community a through food and community orchards.

Conclusions and limitations: It is concluded that the diagnosis points towards the need for nutritional education and the promotion of family gardens.

1. INTRODUCCIÓN.

El hambre y la pobreza son dos elementos importantes para la agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. La cual, a través de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) plantean una visión para transformar los desafíos de la pobreza y de vivir en un mundo sin hambre. Sin embargo, en la actualidad existen en el mundo más de 820 millones de personas que padecen hambre en todo el mundo, lo cual plantea la necesidad de fortalecer el ODS 2 “hambre cero” cuya meta para el 2030 consiste en poner fin al hambre y asegurar el acceso a todas las personas, sobre todo a los más vulnerables, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 2019).

La Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial (1996) y el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre Alimentación en noviembre de 1996, estipularon los objetivos subyacentes para erradicar el hambre y la mal nutrición a nivel mundial y garantizar la seguridad alimentaria sostenible para todos los habitantes del planeta. la cual plantea focalizar el compromiso mundial para la erradicación del hambre y la malnutrición, así como asegurar la seguridad alimentaria sostenible para todos los habitantes del planeta. A partir del año 2015 se añadió un Objetivo de Desarrollo Sostenible en la seguridad alimentaria y nutrición (ONU, 2020).

Por su parte, Larochez y Huchet (2016) indican que, la alimentación y la nutrición se desglosan del concepto de seguridad alimentaria, el cual surge en los años de 1970 y es definido por la Declaración de Roma (1996) cuando se cuenta con el acceso físico y económico a los alimentos, de manera segura y nutritiva, de tal manera que permita satisfacer las necesidades alimentarias para llevar una vida sana. Como contraparte, en materia de alimentación, la FAO (1996) define la vulnerabilidad a partir de tres dimensiones conformadas por: 1) vulnerabilidad como un efecto directo / resultado. 2) vulnerabilidad resultante de varios factores de riesgo y 3) vulnerabilidad por la incapacidad de manejar tal riesgo.

Las carencias alimentarias tienen como consecuencia la presencia de deficiencias nutricionales que generan un efecto en la salud y en el desarrollo físico y mental de las personas en el corto, mediano y largo plazos, dando paso a la presencia de una serie de carencias sociales en las poblaciones (Rivera-Dommarco *et al.*, 2013). Es la vulnerabilidad una característica latente en el noroeste de México, representada por la pobreza y con ello, problemas relacionados con la alimentación, lo cual se derivaba del alto porcentaje de grupos vulnerables. El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2019) señala que los riesgos más importantes de las crisis de pobreza y mala alimentación se encuentran en la reconfiguración de la distribución del ingreso en los hogares y la profundización de la pobreza y desigualdad, las cuales presentan niveles elevados en México que tras la pandemia COVID-19 incrementó en un 29% equivalente a 40.6 millones de personas.

En el caso de Sonora, a un 26% equivalente a 733.9 miles de personas con carencia por acceso a la alimentación. Además, las regiones Yaqui-Mayo, con una gran zona rural, son el asiento del mayor grupo indígena: la tribu yaqui, seguida por los mayos. Estas dos regiones comprenden 90.85% y 86.51% de personas en pobreza alimentaria por ingreso y acceso. Para lo cual se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las características de alimentación y nutrición en grupos vulnerables del Estado de Sonora?

2. CONTEXTUALIZACIÓN.

El Hambre, y la inseguridad alimentaria han representado un objeto de estudio por la antropología al permitir identificar las condiciones de vida de los habitantes de diferentes culturas del mundo (Ruiters y Wildschutt, 2010). La FAO (2022) señala el hambre como una sensación física que es dolorosa o incómoda y que tiene su raíz por un consumo poco suficiente de energía alimentaria.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Pizarro, 2001) indica que la vulnerabilidad social se integra por dos componentes explicativos, en primer lugar, la inseguridad que presentan las comunidades y personas en sus efectos de vida como resultado de actividad económica o social complicada; y un segundo por el manejo de recursos que se utilizan para las comunidades y familias para afrontar eventos adversos. Lo anterior, por cierto, representa una oportunidad de intervención por parte de los Centros Públicos de Investigación CONAHCYT con

un adecuado modelo de marco lógico y teoría del cambio a aplicar (Mejía-Trejo y Aguilar-Navarro, 2022).

En el 2020, el acceso a la alimentación no fue posible en una de cada tres personas del mundo equivalente a 2 370 millones, indicando un aumento de aproximadamente 320 millones de personas en tan solo un año. Ante eso, en cuestión de género, la inseguridad alimentaria es un 10% más elevada en mujeres que en hombres y se ha incrementado en un 4% desde 2019, y niños menores de cinco años, quienes un 22% presentaron retraso en el crecimiento (FAO, 2020).

En cuanto a la alimentación global del 2021 a 2022 se incrementó un 34% la inseguridad alimentaria a nivel mundial, el Informe Mundial de Crisis Alimentarias (GRFC, 2023), indica que en para el 2022 en el mundo existen 258 millones de personas dentro de 58 países que presentan altos niveles de inseguridad alimentaria. Como consecuencia de la inseguridad alimentaria, a finales del 2022, 53,2 millones de personas se desplazaron de manera interna en 25 países, así como en 30 países con crisis alimentaria, más de 35, millones de niños menores de edad sufren la presencia de emanación.

Existen estrategias globales para atender problemáticas sobre alimentación, una de ellas es el Programa Mundial de Alimentos (PMA), el cual tiene la finalidad de ofrecer asistencia alimentaria a más de 80 millones de personas de alrededor de 80 países en el mundo, así como dar respuesta a emergencias alimentarias y prevenir el hambre a futuro, a través de programas que faciliten alimentación, difusión de conocimientos y fortalecimiento de comunidades (FAO, 2020).

La siguiente tabla representa la clasificación de la FAO para las dimensiones de la seguridad alimentaria (ver **Tabla 1**).

Tabla 1. Clasificación de las dimensiones de la seguridad alimentaria

Concepto	Característica
Disponibilidad física de los alimentos	Correspondiente al tema de la “oferta” relacionada con la producción, existencia y comercio de los productos en el mercado.
Acceso económico y físico a los alimentos	Una oferta adecuada de alimentos en materia de ingresos y gastos, accesibles a la economía de las familias.
La utilización de los alimentos	La forma en la que el cuerpo aprovecha los diferentes nutrientes presentes en los alimentos. El correcto modo de preparación de los alimentos, diversificación de la dieta y su equilibrada distribución.

La estabilidad en el tiempo de las tres dimensiones anteriores	La seguridad alimentaria busca asegurar el debido acceso a los alimentos, entre las condiciones que inciden en lo contrario a esto, destacan características como: condiciones climáticas desfavorables, inestabilidad política y factores económicos.
--	--

Fuente: FAO (2021)

Por otro lado, un factor que influye en la inseguridad alimentaria, es la inflación de los precios de los alimentos. El Banco Mundial (2023), señala la presencia de una alta inflación en la mayoría de los países de ingreso bajo y mediano con niveles mayores al 5%, en países de ingreso bajo un 64,7% y en países de ingreso mediano bajo un 83,7% y un 89% en países mediano alto de enero a abril del 2023.

Referente al sector de América Latina y el Caribe, en el 2022 alrededor de 17,8 millones de personas se enfrentan a elevados niveles de inseguridad alimentaria presente en ocho países como Colombia, República Dominicana, Ecuador y países de centro América, quienes son en su mayoría migrantes y refugiados. Esto como efecto de tres factores influyentes, 1) los choques económicos, 2) conflicto por inestabilidad política, dificultades económicas y tensión social y 3) el clima extremo (Global Network Against Foods Crises, 2023).

En el territorio mexicano ha incrementado sus niveles de pobreza, con una población de 51.9 millones de personas en 2018 a un total de 55.7 millones de personas en 2020, equivalente al 43.9% del total de la población. En el caso de pobreza extrema de 8.7 millones en 2018, incrementó a 10.8 millones en 2020, lo cual equivale a un 8.5% de la población total mexicana (CONEVAL, 2020). Ante eso, la pobreza extrema afecta a un 17,4% de la población rural y al 71.9% de los 12 millones de personas indígenas (FAO, 2021).

En respuesta a las problemáticas planteadas, desde el 2002, el gobierno de mexicano inicia la implementación del Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA), como un proyecto piloto, a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA).

Sin embargo, en la actualidad México se enfrenta por problemas de salud y nutrición como consecuencia de la transición en la alimentación, generando que un 23.5% de la población mexicana viva en pobreza alimentaria (CONEVAL, 2022). La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2018) reporta una prevalencia de 75.2% combinada de sobrepeso y obesidad, además de altas prevalencias de enfermedades asociadas, en contra parte, existen

aproximadamente 881, 752 niños con desnutrición crónica un 7.7% en sector urbano y un 11.2% en zonas rurales, en donde uno de cada cuatro niños de áreas indígenas presenta esta condición. En 2018, el 67% de la población del Estado de Sonora presentaba alguna situación de pobreza o vulnerabilidad por carencia o ingresos. Un 30.1% eran vulnerables por carencias sociales, un 8.7% de la población se caracterizaba vulnerable por ingresos. Generando que alrededor de 267,100 habitantes no contaran con ingresos suficientes para sus necesidades básicas (CONEVAL, 2020). Como complemento, reportes de la Encuesta Inter censal 2015 (EIC, 2015) señalan que 20.7% de habitantes del Estado se encontraban en pobreza alimentaria por ingreso y un 27.88% presentó falta de ingesta de alimentos.

Además, las regiones Yaqui-mayo, con una gran zona rural, son el asiento del mayor grupo indígena: la tribu yaqui, seguida por los mayos. Estas dos regiones comprenden 90.85% y 86.51% de personas en pobreza alimentaria por ingreso y acceso.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La seguridad alimentaria se ha convertido en los últimos años en una de las áreas más prolíficas de los estudios relacionados con el desarrollo, principalmente en el área rural. Una de sus bondades emerge desde el concepto de una “agricultura familiar” que genere un impacto positivo y permita el acceso de alimentos a zonas con baja disponibilidad de insumos y al dar paso a la promoción del desarrollo comunitario que tenga como resultado una transformación social (Duché-García et al. 2017).

La relación entre soberanía alimentaria y justicia alimentaria enfatizan los derechos y la equidad, en primera se engloba la producción, acceso y control de alimentos, mientras que segundo se refiere a las desigualdades que caracterizan el acceso a una buena alimentación (Slocum y Cadieux, 2015). La creación de huertos comunitarios o agricultura de traspatio definido por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA, 2020) como el cultivo doméstico de hierbas, flores, hortalizas y frutos, obteniendo una cosecha de productos alimentarios de calidad y de manera autosustentable.

En un estudio realizado por Reyes *et al.* (2019) donde participaron 300 niños menores de 5 años seleccionados por un muestreo probabilístico. Se realizaron valoraciones antropométricas y examen de hemoglobina, se aplicó el programa de intervención en el hogar dirigido a niños y padres

de familia. Se encontró que antes de la intervención 145 niños se encontraban con anemia y después de la intervención solo 46 niños presentaron esta condición, además que 40 niños se encontraban desnutridos y después de la intervención solo 31 niños presentaron desnutrición. En conclusión, el programa tuvo un impacto positivo en la reducción de la anemia y desnutrición infantil por la prueba de hipótesis con la Prueba Mc Nemar, ($P = 0,000 < 0,05$ para anemia) y ($\text{valor} = 0,004 < 0.05$ para desnutrición).

Garza, Salvatierra, Zamora, Torres y Mejía (2018) analizaron el impacto de un comedor comunitario sobre la desnutrición de niñez en edad escolar en una zona indígena en México, bajo el enfoque de seguridad alimentaria, a través de un estudio de casos explicativo se evaluó el estado de nutrición de 31 menores de cinco años, realizaron mediciones antropométricas y encuestas a la jefa o el jefe de hogar para la obtención de información sociodemográfica de los hogares. En sus resultados se identificó que, para el 2016, hubo un impacto positivo marginalmente significativo en el indicador de talla para la edad ($t=1.83$, $p=0.077$) y un impacto negativo en los indicadores de peso para la talla ($t=-3.584$, $p=0.001$), concluyeron que los niños y las niñas se encontraban en un estado de desnutrición relacionada con una fase de enfermedades o a hábitos alimentarios inadecuados, por lo que el comedor no mostró suficiente evidencia de su impacto tras dos años de su implementación.

Por su parte, Cuevas-Nasu, Rivera-Dommarco, Shamah-Levy y Mundo (2018) estudiaron la relación entre la desnutrición infantil y la seguridad alimentaria en niños preescolares mexicanos, a través de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), encontraron una asociación entre la desnutrición y la seguridad alimentaria, así como un 31% de los hogares presentaron inseguridad alimentaria moderada y severa, mientras que en los hogares rurales e indígenas presentaron las mayores prevalencias de inseguridad alimentaria moderada, concluyendo que el riesgo de desnutrición crónica es 42% mayor en menores de cinco años.

En cuanto a nutrición y variabilidad de los alimentos, González-Martel *et. al* (2019) analizaron seis estudios relacionados con la salud y nutrición en una zona indígena de México, Se estudiaron 294 adultos, 268 mujeres y 26 hombres de entre 23 y 69 años. El 37% de la población infantil presentó algún grado de anemia y el 9% baja talla para la edad, el 17% tiene riesgo de sobrepeso y en adolescentes un 10% tiene bajo peso, 21% baja talla y 13% riesgo de sobrepeso, El 96% de los hogares adquiere sus alimentos en la tienda de la comunidad o el mercado, el 88% cuenta con

huerto o milpa para el consumo familiar y algunos cuentan con animales. Además de un 81% necesita cambios en su dieta y el 18% tiene dieta poco saludable, encontrando que el 56% de los hogares presentaba inseguridad alimentaria, sobre todo adultos mayores y en las mujeres.

Con la finalidad de caracterizar el patrón alimentario de las familias campesinas y determinar la influencia de los factores socioeconómicos, Espinoza-Pérez *et al.* (2023) aplicaron una encuesta a 270 familias mexicanas sobre su dieta e información socioeconómica. Como resultado registraron 159 alimentos consumidos, 57.6% de procedencia externa, que incluían grasas, lácteos, huevo, pan, pasta de trigo, sal y alimentos altos en azúcares. Además de encontrar que el maíz, frijol, chile, las hojas verdes (quelites), frutas y algunas carnes procedían de una producción propia. Concluyendo que la dieta campesina se está desligando de la producción de autoconsumo debido a la migración asociada con bajos ingresos.

3.1. Modelo Conceptual

De acuerdo a la Declaración de Roma (1996) existe seguridad alimentaria cuando las personas, en cualquier momento, tienen un acceso físico y económico para la adquisición de alimento suficiente, seguro y nutritivo que les permite cubrir sus necesidades diarias, y preferencias alimenticias para llevar una vida activa y saludable. Esta seguridad alimentaria puede evaluarse considerando la disponibilidad de alimento; la estabilidad en el aporte de alimento; el acceso a la comida y la utilización del alimento para tener un nivel de bienestar.

Para contribuir a la seguridad alimentaria se propone como vía el desarrollo de una agricultura sustentable basada en huertos familiares y conservación de alimentos (FAO, 2006) orientada hacia el establecimiento de sistemas alimentarios resilientes que mejoren la producción de alimentos en el hogar, enfrenten la inseguridad alimentaria y logren un cierto grado de estabilidad en el aporte de comida con alto valor nutricional. Además de generar excedentes que se convierten en reservas adicionales de alimento para la familia; brindando un ingreso económico adicional, y ahorro al consumirse durante los periodos de escasez.

Por lo tanto, para asegurar un adecuado consumo de alimentos es indispensable la implementación de huertos familiares y conservación de alimentos para el autoconsumo, al mismo tiempo que se generen excedentes que permitan mejorar el ingreso económico para la adquisición de alimentos

que no producen las familias de las localidades rurales del Estado de Sonora consideradas en la ejecución de este proyecto (Ajani et al., 2006).

El proyecto consta de diferentes actividades para impulsar la seguridad alimentaria en las comunidades rurales del Estado de Sonora. Previamente, el análisis situacional y diagnóstico de necesidades de las zonas propuestas a atender, seguido de una evaluación inicial mediante la aplicación de una encuesta sobre variabilidad del consumo de alimentos, para identificar los tipos de alimentación de las personas. En este documento solo se presentan los datos de diagnóstico comunitario sobre alimentación y nutrición que seguirán con los programas de apoyo a través de insumos alimentarios y huertos familiares.

4. METODOLOGÍA

Se utilizó un diseño no experimental de tipo transversal (Sierra, 2003). Con un muestreo no probabilístico por conveniencia. Participaron 150 habitantes de comunidades rurales vulnerables del Estado de Sonora, un 84.7% mujeres y un 15.3% hombres, que habitaban en tres regiones del Estado de Sonora: región mayo (Huatabampo y Etchojoa), región yaqui (Bácum y Comunidades Yaquis) y Costa de Caborca, quienes respondieron un cuestionario sobre frecuencia de consumo de alimentos y huertos de traspatio. Los cuales cumplieron con ciertos criterios de inclusión: radicar en una comunidad rural perteneciente a una zona de atención prioritaria (ZAP) según el artículo 29 de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) se considera de esta manera a las áreas o regiones, de tipo rural o urbano, que presenten indicadores de pobreza, marginación derivados de significativas insuficiencias y rezagos en el que hacer de los derechos para el desarrollo social y cuyo organismo responsable es la Secretaría del Bienestar del Gobierno Federal.

4.1 Diseño del instrumento de medición y/o materiales

El plato del buen comer funciona como una guía de alimentación que se encuentra integrada a la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012 (NOM,2012), Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria y cuenta con criterios para brindar orientación desde aproximadamente el año 2012. La finalidad de esta norma, se centra en la congruencia a la orientación alimentaria dirigida a proporcionar a la población mexicana opciones prácticas, y respaldadas científicamente, que permitan llevar una alimentación adecuada a las

necesidades y posibilidades de las personas. Además, intenta promover un estado de salud nutricional equilibrado por los diferentes grupos de alimentos.

Otro elemento considerado en el inventario de frecuencia de consumo de alimentos es la jarra del buen beber, como referencia al consumo de bebidas. La Jarra del buen beber representa las bebidas con contenidos saludables para los mexicanos. Se clasifica en seis niveles, que van desde el nivel uno, iniciando con el agua, considerada la bebida que debemos consumir más frecuentemente durante el día, hasta el nivel seis, en el que se clasifican otros tipos de bebidas que contienen azúcares, un valor altamente energético, los cuales deben consumirse con una menor frecuencia para el cuidado de la salud

Las medidas utilizadas fue la aplicación de un instrumento socio-nutricional construido por Banco de Alimentos Navojoa (BANav) y adaptado por Fundación Borquez Schwarzbeck (FBS) y que tiene su fundamentación teórica en el plato del buen comer y jarra del buen beber, el cual se integra por datos generales, integración familiar, evaluación antropométrica y una escala de frecuencia de tipo Likert sobre el consumo de alimentos por grupos (frutas, verduras, cereales, leguminosas, alimentos de origen animal, lácteos, aceites/grasas y azúcares) con niveles de frecuencia que iban desde consumo de diario, semanal, quincenal y mensual.

Adicional, se integró un apartado de cinco preguntas de tipo dicotómico, referentes al conocimiento y uso de huertos de traspatio. Como complemento se tomaron medidas antropométricas (Suverza-Fernández y Navarro, 2009) por parte de personal del área de nutrición de BANav (peso, talla, circunferencia de cintura, abdomen, cadera, brazo y muñeca). El peso y la talla se tomaron siguiendo la metodología recomendada por Jordán (1979) y Jelliffe (1966). Para el peso se utilizó una báscula Accu-Weight que fue calibrada después de cada pesada. La talla se midió con cinta metálica y plataforma recta.

Se obtuvo el índice de masa corporal (IMC) la cual es una medida que se utiliza para evaluar si una persona tiene un peso saludable en relación con su altura. Para calcular el IMC, se siguen los pasos: primero se mide el peso en kilogramos; después se mide la altura en metros. Si se tiene la altura en centímetros, divídela por 100 para convertirla a metros; Se eleva al cuadrado la altura obtenida en el paso anterior. Es decir, multiplica tu altura por sí misma; Divide tu peso (paso 1) entre el resultado del paso 3. La fórmula matemática sería la siguiente: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 (\text{m}^2)$.

Una vez que hayas realizado los cálculos, el valor resultante del IMC te dará una idea general de si tu peso está dentro de un rango saludable. A continuación, puedes interpretar los resultados utilizando las categorías estándar del IMC: Por debajo de 18.5: Peso insuficiente, entre 18.5 y 24.9: Peso normal o saludable; entre 25 y 29.9: Sobrepeso; entre 30 y 34.9: Obesidad clase 1; Entre 35 y 39.9: Obesidad clase 2; 40 o más: Obesidad clase 3 (obesidad mórbida).

Se obtuvo también el índice de cadera cintura, el cual se obtiene de la medición en centímetros de la cintura y la cadera. Para calcular el índice se divide la circunferencia de la cintura entre la circunferencia de la cadera. La fórmula sería: ICC = Circunferencia de la cintura / Circunferencia de la cadera. El resultado del cálculo del ICC puede interpretarse de la siguiente manera: Para las mujeres, un ICC menor a 0.85 es considerado bajo riesgo, entre 0.85 y 0.90 es moderado y mayor a 0.90 es alto riesgo. Para los hombres, un ICC menor a 0.90 es considerado bajo riesgo, entre 0.90 y 0.95 es moderado y mayor a 0.95 es alto riesgo.

4.2 Procedimiento

El procedimiento utilizado fue el siguiente: en un primer momento se contactó a un líder comunitario de cada comunidad, para identificar a las familias participantes, se realizó un pequeño análisis descriptivo de las comunidades y las condiciones vulnerables en las que se encontraban. Una vez identificadas las familias, se reunieron los representantes, en su mayoría en la casa del líder comunitario o algún espacio libre de la comunidad, para realizar las mediciones correspondientes, los instrumentos fueron aplicados a los participantes por parte del equipo de investigación BANav y FBS, quienes fueron entrenados y capacitados para realizar esta labor.

De inicio, se explicaba el propósito del estudio y la invitación a participar, seguido de un registro socioeconómico, donde al participar firmaban un consentimiento informado.

En continuidad, una estación de toma de medidas antropométricas con el apoyo de instrumentos como báscula, estadímetro y cinta métrica, realizados por el equipo de nutrición de BANav. Posteriormente, se aplicaba la escala de frecuencia sobre el consumo de alimentos por grupo nutricional, se les leía el tipo de alimento y las personas indicaban con qué frecuencia lo consumían que iba desde consumo diario hasta consumo mensual. Finalmente, como complemento, se realizaba una encuesta dicotómica sobre el conocimiento y el uso de un huerto de traspatio, así como una pregunta final para conocer su percepción sobre la propuesta de algún tipo de proyecto

que consideraran útil para su comunidad, la aplicación fue en un tiempo único para cada zona entrevistada con una duración de 20 a 30 minutos por persona, considerando que se leía el instrumento a cada persona participante.

Al culminar el proceso de aplicación de los instrumentos, se hizo el vaciado de datos en el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 23. Se utilizaron estadísticos descriptivos con los datos sociodemográficos y correlaciones del consumo de alimentos entre personas con enfermedad y sin enfermedad, así como entre aquellas que contaban con algún huerto de traspatio.

5. RESULTADOS

De los resultados descriptivos sobresale que el 90 % de la población reporta un ingreso menor a 4200 pesos (233 dólares al mes). Las mujeres se dedican al hogar y los hombres son jornaleros, albañiles, empleado y desempleado. El 83% sabe lo que es un huerto familiar, solo el 30% tiene un huerto familiar y el 99% considera que los huertos pueden ayudar con la buena alimentación. Los participantes reportan que otros proyectos que se requieren en la zona son: Granja de gallinas, estufas solares y abejas.

La frecuencia de consumo de los diferentes grupos de alimentos se presenta en la tabla 2. Como se puede observar los cereales (maíz, trigo, avena, entre otros), leguminosas (frijoles, soya, lentejas, entre otras) y los derivados de la leche (queso, leche, yogurt, entre otros) son las de consumo diario. Las carnes y frutas y verduras junto a los azúcares son los de menor consumo en la dieta de este grupo de personas.

Tabla 2. Frecuencia de consumo de diferentes grupos de alimentos de 124 familias en condiciones de vulnerabilidad.

Frecuencia	Fruta y verdura	Carnes	Cereales	Leguminosas	Aceites Mayonesa Aderezo	Azúcar	Lácteos
Diario	23	11	40	40	34	7	40
Semanal	77	67	53	34	67	67	53
Quincenal	24	43	13	27	22	45	30
Mensual		3	1	23	1	5	1

Fuente: Elaboración propia

Se llevó a cabo una prueba de contraste de hipótesis t de student comparando las personas que reportaban estar informadas que es un huerto familiar y las que indicaban no estar informadas en relación con el consumo de los diferentes grupos de alimentos. Los resultados indican que existen diferencias significativas entre los dos grupos cuando se trata de consumo de derivados de leche, indicando que aquellos que están informados sobre los huertos tienen una media más alta 1.91 que los que no están informados (1.79). las diferencias entre ambos grupos son significativas ($t=2.18$; $gl=121$; $sig. =.03$) de la misma forma el reporte de consumo de aceites, aderezos y mayonesas, género diferencias significativas entre los dos grupos, el que conoce sobre huertos y el que no conoce. La media para aquel que conoce es de 2.30 y 1.94 para los que no conocen generando diferencias estadísticamente significativas ($t=2.37$; $gl= 120$ y $sig. =.01$)

Finalmente, se encontró una diferencia significativa en el consumo de azúcares siendo la media más alta de 2.87 para el grupo que si está informado sobre lo que es un huerto y de 2.51 para el que no está informado. Las diferencias entre ambos estadísticamente significativas ($t=2.67$; $gl= 120$; $sig. =.00$) a continuación se llevaron pruebas de hipótesis en relación con el factor cuenta con un huerto familiar en casa, cuando se contrastaron los consumos de los diferentes alimentos se encontraron diferencias significativas únicamente en el consumo de azúcares siendo la media más alta para aquellos que cuentan con un huerto 2.94 y 2.73 para los que no cuentan con un huerto. Las diferencias son estadísticamente significativas ($t=2.00$; $gl =.109$; $sig.=04$).

Es importante tener en cuenta que el IMC es una medida general y no tiene en cuenta otros factores, como la distribución de la grasa corporal o la composición muscular. Dentro de la clasificación de peso insuficiente tenemos 3 personas, normo peso tenemos a 30 participantes, con sobre peso tenemos 45, con obesidad grado uno moderada tenemos 29, con grado dos severa tenemos 12 participantes y en mórbida tenemos 5.

Por sexo tenemos, 3 mujeres de peso insuficiente, 20 de normo peso, 41 sobrepeso, 24 con obesidad, grado uno moderada, 12 con severa y 5 con mórbida. Para los hombres la distribución es; 10 con normo peso, 4 sobrepeso y 5 con obesidad moderada.

El índice de cintura-cadera (ICC) es una medida utilizada para evaluar la distribución de la grasa corporal y se calcula dividiendo la circunferencia de la cintura entre la circunferencia de la cadera. El ICC puede proporcionar información sobre el riesgo de desarrollar enfermedades relacionadas con el sobrepeso y la obesidad, como enfermedades cardíacas y diabetes tipo 2. En este rubro

tenemos una distribución de la población como sigue; para las mujeres tenemos 21 de bajo riesgo, 37 con riesgo moderado y 45 con riesgo alto. Los hombres tenemos, 6 de riesgo bajo, 4 de moderado y 9 de alto riesgo.

6. DISCUSIÓN

Tal como muestran los resultados del estudio, la alimentación y nutrición en zonas vulnerables requieren el entendimiento de la base empírica para comprender y definir la seguridad alimentaria en cada tipo de población. La definición de seguridad alimentaria de la Declaración de Roma (1996), que establece los criterios para evaluar si las personas tienen acceso físico y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos, refiere de inmediato que puede tratarse de falta de acceso físico o económico, pero a su vez que el acceso no establezca condiciones para una nutrición adecuada.

Las estrategias de consumo de la población centrado en harinas, azúcares y alimentos de alto contenido energético asociado adicionalmente al uso de grasas saturadas aumenta el riesgo de colesterol LDL en sangre. Lo cual coincide con lo encontrado en la ENSANUT (2018) acerca del alto consumo de azúcares y alimentos de alto contenido energético en la población mexicana. Además de Pérez-Jiménez *et. al* (2018) asocian el estilo de vida y el alto consumo de productos con cantidades elevadas de azúcares hacia una prevención de enfermedades cardiovasculares. Lo anterior, presenta relación al caracterizar a la población mexicana por un alto nivel de consumo de azúcares específicamente provenientes de refrescos y bebidas azucaradas, colocándose como el primer consumidor de refrescos en el mundo (UNAM, 2019).

Es por ello por lo que en estas poblaciones con malnutrición, sobre todo con aumento de peso y enfermedades crónicas (obesidad, arteriosclerosis y enfermedad coronaria, hipertensión o presión arterial elevada (que puede llevar a un accidente cerebrovascular), caries dentales y pérdida de los dientes, algunas enfermedades hepáticas y renales, diabetes mellitus, alcoholismo y otras) requieren de la apropiación de los huertos familiares en la mejora de la alimentación, como lo mencionado por Pérez-Jiménez *et. al* (2018) que señalan que complicaciones como las encontradas en el estudio que son derivadas del estilo de vida desencadenan factores influyentes en el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas. Por lo anterior, el trabajo conjunto del

trabajador social, nutricionista y educador es fundamental para seleccionar y diseñar medidas del proyecto de intervención en comunidad (Organización Panamericana para la Salud, OPS 2019). Por su parte Togo-Luna *et. al* (2016) relacionan el elevado nivel de consumo de azúcares con los bajos costos de los productos y su accesibilidad en zonas rurales. En este estudio se realizó una prueba de contraste de hipótesis t de student para comparar las personas que reportaban estar informadas sobre lo que es un huerto familiar y las que indicaban no estar informadas en relación con el consumo de los diferentes grupos de alimentos. Los resultados indican que existen diferencias significativas entre los dos grupos cuando se trata del consumo de derivados de leche, lo que sugiere que aquellos que están informados sobre los huertos tienen una media más alta (1.91) que los que no están informados (1.79). de la misma forma, el reporte de consumo de aceites, aderezos y mayonesas género diferencias significativas entre los dos grupos, el que conoce sobre huertos y el que no conoce. La hipótesis relacionada con el impacto del conocimiento sobre huertos familiares en el consumo de alimentos es verdadera y puede ser aceptada. Parecería que el interés y conocimiento sobre lo que implica el desarrollo de un huerto familiar establecen condiciones primero para la comprensión de una dieta balanceada y para asumir que la disponibilidad de alimentos es uno de los factores que condicionan la cantidad y calidad de productos que consume la familia, donde los niños, niñas y mujeres embarazadas, requieren de una dieta más variada. Lo cual coincide con los resultados obtenidos por Espinoza-Pérez *et al.* (2023) en relación con el tipo de alimentos consumidos y dieta de zonas rurales asociada de la producción de autoconsumo a través de huertos debido a los bajos ingresos. El huerto familiar constituye una alternativa apropiada para que la familia produzca y consuma a bajo costo, productos frescos y saludables para una dieta balanceada. Lo cual se encuentra en sintonía con los resultados encontrados por Aulestia-Guerrero *et. al* (2019) donde el tipo de huerto y los cultivos para establecer están relacionados con las necesidades y preferencias de la familia. El huerto debe complementar otros productos del consumo como las hortalizas, frutales, plantas comestibles, aromáticas y medicinales, así como huevos y carnes de especies menores. Estos hallazgos reafirman lo encontrado por Rebollar-Domínguez *et al.* (2008) sobre las razones para personas de grupos vulnerables e indígenas, los huertos familiares son considerados como una oportunidad de autoabastecimiento de alimentos sanos y frescos para todos sus integrantes de manera constante y generados por sus propios esfuerzos, mejorando así su seguridad alimentaria.

Por ello, tal como lo documentan Rosales-Martínez, Flota-Bañuelos, Candelaria-Martínez, Bautista-Ortega, y Fraire-Cordero (2019), sobre la importancia de identificar las características socioeconómicas de las familias en entornos rurales, para llevar a cabo proyectos seguridad alimentaria por medio de huertos de traspatio. De acuerdo con dichos autores, es importante un diagnóstico previo a manera de tamizaje que permita conocer el estado de salud de la población y por otro la frecuencia de alimentos que nos servirán para decidir sobre qué tipo de alimentos se incluirá en el huerto, pero además de las condiciones económicas y acceso físico al agua y la tierra para focalizar el tipo de apoyos que requieren para el éxito del huerto.

6.1. Implicaciones Teóricas (*Scientia*)

El método y los resultados del presente texto son transdisciplinarios e innovadores porque se utilizó una metodología que combina diferentes disciplinas, como la nutrición, la educación y el trabajo social, para abordar el problema de la alimentación y nutrición en zonas vulnerables. Además, se utilizó un enfoque innovador centrado en huertos familiares como una estrategia para mejorar la seguridad alimentaria (FAO, 2021).

En cuanto a los resultados, se encontraron diferencias significativas entre los grupos informados y no informados sobre huertos familiares en relación con el consumo de derivados de leche. Esto sugiere que el conocimiento sobre huertos familiares puede tener un impacto positivo en la alimentación y nutrición de las personas (Aulestia-Guerrero *et. al* 2019).

Además, los resultados sugieren que el conocimiento sobre huertos familiares puede tener un impacto positivo en la alimentación y nutrición de las personas.

6.2. Implicaciones prácticas (*Praxis*)

La utilidad práctica de los resultados del presente texto es que pueden ser utilizados para diseñar e implementar programas de educación nutricional y huertos familiares en zonas vulnerables. Los resultados sugieren que el conocimiento sobre huertos familiares puede tener un impacto positivo en la alimentación y nutrición de las personas, por lo que se podría utilizar esta estrategia para mejorar la seguridad alimentaria en estas zonas.

Además, los resultados también pueden ser útiles para sensibilizar a las autoridades y organizaciones sobre la importancia de abordar el problema de la alimentación y nutrición en

zonas vulnerables y promover políticas públicas que fomenten la implementación de programas de educación nutricional y huertos familiares.

En resumen, la utilidad práctica de los resultados del presente texto es que pueden ser utilizados para diseñar e implementar programas efectivos para mejorar la seguridad alimentaria en zonas vulnerables, así como para sensibilizar a las autoridades y organizaciones sobre la importancia de abordar este problema.

En materia de ejecución, un primer momento se llevará a cabo una capacitación con los participantes en la cual aprenderán los conocimientos teóricos y técnicos para la realización de su huerto en casa, esto con el soporte de las brigadas de educación para el desarrollo rural de la zona atendida. Posteriormente, se elaborarán los huertos de traspatio, para ello se realizará la entrega de un kit de huertos con los elementos necesarios para su elaboración y cuidado adecuado con variedades de semillas de hortalizas, herramienta para siembra, fertilizante e instructivo, además del monitoreo para dudas y soporte técnico a los participantes.

Otro momento consta de la implementación de talleres de elaboración de conservas, donde se explicará todo lo relacionado con el aprovechamiento alimentario de las hortalizas cosechadas, llevado a cabo en sesiones prácticas donde a además se entregará un recetario de menús saludables basado en las variedades de hortalizas cosechas y preparación de bebidas para acompañar el platillo. Una vez culminados los talleres, se realizará la aplicación de la encuesta sobre variabilidad del consumo de alimentos a manera de pos prueba para conocer si se presentaron cambios en el consumo de alimentos de los participantes, lo cual nos permita medir y evaluar el impacto del proyecto.

Finalmente, para comprobación y transparencia se considerará en cada momento del proyecto el manejo de listas de asistencia, evidencias fotográficas, base de datos con los resultados de las encuestas aplicadas, así como testimoniales de la experiencia de los participantes en el proyecto.

7. CONCLUSION

Se concluye sobre la relación entre los conocimientos de huertos y las preferencias de consumo y los indicadores antropométricos y se exponen las limitaciones de validez externa e interna del estudio y las perspectivas de investigación futura.

7.1. Como respuesta a pregunta e hipótesis de investigación.

Se confirma la relación entre el conocimiento de huertos y las preferencias de consumo y el diagnóstico permite desarrollar un programa de apoyo que incluye insumos vinculados a su nivel de necesidad de consumo y de acceso de alimentos. La ventaja de utilizar un modelo de diagnóstico que incluye medidas antropométricas y de consumo, además de las socioeconómicas que permiten un tamizaje de la relación entre las medidas de índice de masa corporal, las enfermedades crónicas asociadas a la nutrición y los consumos de alimentos más frecuentes con el objeto de desarrollar un programa equilibrado entre la salud, alimentación, nutrición y condición social.

7.2. Hallazgos de la investigación. Los principales hallazgos de la investigación son los siguientes: a) Se encontró que 30 de las 124 personas participantes se encuentran en peso y talla normal; b) El contar con huerto en casa genera diferencias en el consumo de azúcares; c) El diagnóstico comunitario orienta hacia la necesidad de una educación nutricional y uso de huertos familiares para mejorar la seguridad alimentaria en zonas vulnerables; d) La metodología utilizada combina diferentes disciplinas, como la nutrición, la educación y el trabajo social, para abordar el problema de la alimentación y nutrición en zonas vulnerables, e) Los resultados sugieren que el conocimiento sobre huertos familiares puede tener un impacto positivo en la alimentación y nutrición de las personas.

En resumen, los principales hallazgos de la investigación son que existe una necesidad de mejorar la seguridad alimentaria en zonas vulnerables a través de programas de educación nutricional y huertos familiares, y que el conocimiento sobre huertos familiares puede tener un impacto positivo en la alimentación y nutrición de las personas.

7.3. Alcances finales de la investigación.

A partir del presente texto, no se pueden identificar claramente las limitaciones del estudio. Sin embargo, se puede inferir que algunas posibles limitaciones podrían ser: a) El tamaño de la muestra: el estudio contó con la participación de 150 habitantes de comunidades rurales vulnerables del Estado de Sonora, lo que podría ser considerado como una muestra pequeña; b) El tipo de muestreo utilizado: se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo que

podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones o contextos; c) La metodología utilizada: aunque se menciona que se utilizó un diseño no experimental de tipo transversal y un cuestionario sobre frecuencia de consumo de alimentos y huertos de traspatio, no se proporciona información detallada sobre la validez y confiabilidad del cuestionario utilizado; d) La falta de información sobre otros factores que podrían influir en la alimentación y nutrición en zonas vulnerables, como el acceso a servicios básicos (agua potable, electricidad), el nivel educativo o el ingreso económico.

8. REFERENCIAS.

- Aulestia-Guerrero, E., Jiménez, L., Fierro, N., Carrera, R., y Capa-Mora, D. (2019). Intervención comunitaria para promover la autosuficiencia alimentaria: una experiencia en el Cantón Loja, Ecuador. *Agroalimentaria*, 25(48), 103-116.
- Banco Mundial (2023). Actualización sobre la inseguridad alimentaria. <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/brief/food-security-update>.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2022). Medición de la Pobreza. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020). Pobreza en México: Resultados de pobreza en México 2020 a nivel nacional y por entidades federativas. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2019). La población indígena es el grupo que presenta la mayor carencia por acceso a la alimentación. nota informativa. https://www.coneval.org.mx/Paginas/busqueda.aspx#k=nota_in%20formativa_dia_mundial_de_la_alimentacion.pdf
- Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial (1996). <https://www.fao.org/3/w3613s/w3613s00.htm>.
- Duché-García, T, Bernal-Mendoza, H., Ocampo-Fletes, I., Juárez-Ramón, D., y Villarreal-Espino, O. (2017). *Agricultura de traspatio y agroecología en el proyecto estratégico de seguridad alimentaria (PESA-FAO) del estado de Puebla. Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(2), 264-281.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición México (ENSANUT, 2018). Secretaría de Salud.
- Espinoza-Pérez, J., Cortina-Villar, S., Perales, H., Soto-Pinto, L., y Méndez-Flores, O. (2023). Self-sufficiency in the Peasant Diet of Totonacapan poblano, México: Implications for Agrodiversity. *Región y sociedad*, 35, 1717 <https://doi.org/10.22198/rys2023/35/1717>
- Global Network Against Foods Crises (2023). Global Report on Food Crises. <https://www.fsinplatform.org/sites/default/files/resources/files/GRFC%202023%20launch%20presentation.pdf>.
- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE, 2019).

- Beneficios de la jarra del buen beber.
<https://www.gob.mx/issste/articulos/beneficios-de-la-jarra-del-buen-beber>.
- Jelliffe, D.B. (1966). The assessment of nutritional status of the community. *WHO Monograph Series*, Número 53, pp. 238-241. World Health Organization.
- Mejía-Trejo, J. Aguilar-Navarro (2022). El Modelo de Marco Lógico y la Teoría del Cambio: Bases para la Planeación Estratégica de la Innovación con Impacto Social en un Centro Público de Investigación de México. *Scientia et PRAXIS*, 2(4), 1-34
<https://doi.org/10.55965/setp.2.coed.A1>
- Norma Oficial Mexicana (NOM, 2012). NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. promoción y educación para la salud en materia alimentaria. criterios para brindar orientación. Disponible en: Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, *Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria*. Criterios para brindar orientación (cndh.org.mx)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2019). *El estado del arte de la seguridad alimentaria y nutrición en el mundo. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía*. Roma, FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO, 2020). Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano.
<https://www.un.org/es/about-us/nobel-peace-prize/wfp-2020>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022). Hambre e inseguridad alimentaria.
<https://www.fao.org/hunger/es/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20hambre%3F,vida%20normal%2C%20activa%20y%20saludable>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2021). México en una mirada.
<https://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/mexico-en-una-mirada/es/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2020). Alimentación.
<https://www.un.org/es/global-issues/food#:~:text=El%20hambre%20y%20la%20nutrici%C3%B3n,enfrentaron%20al%20hambre%20en%202020>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2019). HEARTS Paquete técnico para el manejo de las enfermedades cardiovasculares en la atención primaria de salud. Trabajo basado en equipos multidisciplinarios. Washington, D.C. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Pérez-Jiménez, Pascual, Félix, Pérez, Delgado, Doménech.(2018). Documento de recomendaciones de la SEA 2018. El estilo de vida en la prevención cardiovascular. *Clinica e Investigación en Arteriosclerosis*, 30 (6), 280-310.
<https://doi.org/10.1016/j.arteri.2018.06.005>.
- Pizarro, R. (2001) *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina. Serie 6. Estudios Estadísticos y Prospectivos*. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4762/S0102116_es.pdf
- Rebollar-Domínguez, S., Santos-Jiménez, V., Tapia-Torres, N., y Pérez-Olivera, C. (2008). Huertos Familiares, una experiencia en Chanchah Veracruz, Quintana Roo. *Polibotánica*, (25), 135- 154. <https://doi.org/62102511>.
- Reyes, S., Contreras, A., y Oyola, M. (2019). Anemia y desnutrición infantil en zonas rurales:

- impacto de una intervención integral a nivel comunitario. *Journal of High Andean Research*, 21(3): 205 – 214.
<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2019.478>.
- Rivera-Dommarco, J.A., Cuevas-Nasu, L., González de Cosío, T., Shamah-Levy T. y García, F. (2013). Desnutrición crónica en México en el último cuarto de siglo: análisis de cuatro encuestas nacionales Salud Pública de México. *Instituto Nacional de Salud Pública*, 55(2), S161-S169.
- Rosales-Martínez, V., Flota-Bañuelos, C., Candelaria-Martínez, B., Bautista-Ortega, J., y Fraire-Cordero, S. (2019). Importancia socioeconómica de los huertos familiares en tres comunidades rurales de Campeche. *Agroproductividad*. 12 (2), 15-20. <https://doi.org/10.32854/agrop.v12i2.1358>.
- Ruiters, Michele; Wildschutt, Alvino (2010). Food insecurity in South Africa: ¿Where does gender matter? *Agenda*, 24(86): 8-24. DOI: 10.1080/10130950.2010.10540516
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA, 2020). Huertos de traspatio, alimentos, salud y esparcimiento.
<https://www.gob.mx/agricultura/articulos/huerto-de-traspatio-alimento-salud-y-esparcimiento#:~:text=La%20agricultura%20de%20traspatio%2C%20mejor,obtenemos%20productos%20alimenticios%20de%20calidad.&text=Los%20huertos%20de%20traspatio%20son,para%20alimentos%20de%20uso%20cotidiano>.
- Slocum, R. y Cadieu, K. (2015). Notes on the practice of food justice in the US: understanding and confronting trauma and inequity. *Journal of Political Ecology*, 22(1): 27-52. DOI: 10.2458/v22i1.21077.
- Suverza-Fernández, A. y Navarro, K. (2009). *Manual de Antropometría para la evaluación del estado nutricional en el adulto*. Universidad Iberoamericana AC. Ciudad de México, México.
- Togo-Luna, Romero-Velarde, Vázquez, Chávez y Caro. (2016). Comparación del consumo de alimentos de niños que habitan una zona urbana y una rural en la población de Arandas, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 66 (4), 287-293.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2019). México, primer consumidor de refrescos en el mundo. UNA-DGCS-757. Consultado 1 de junio 2023. Disponible en https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2019_757.html.



This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Scientia et PRAXIS

Vol.03.No.05. Ene-Jun (2023): 132-151

<https://doi.org/10.55965/setp.3.coed1.a6>

eISSN: 2954-4041

Fundamentos referenciales de los circuitos largos y producción agroecológica en el Pacífico y Occidente de México

Referential foundations of long supply circuits and agroecological production in the Pacific and Western regions of Mexico

Jorge Alan García-Figueroa. ORCID: [0000-0002-6281-1859](https://orcid.org/0000-0002-6281-1859)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Sede Hermosillo, Sonora
e-mail: jgarcia423@estudiantes.ciad.mx

Jesús Martín Robles-Parra. ORCID: [000-0001-9578-4810](https://orcid.org/000-0001-9578-4810)

Departamento de Desarrollo Regional, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Sede Hermosillo, Sonora
Autor de correspondencia
e-mail: jrobles@ciad.mx

Karla Terán-Samaniego. ORCID: [0000-0003-3670-2816](https://orcid.org/0000-0003-3670-2816)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Sede Hermosillo, Sonora
e-mail: karla.terandr18@estudiantes.ciad.mx

Palabras clave: agroecología, circuitos largos, consumidores, mercado, organizaciones.

Keywords: agroecology, long supply circuit, consumer, market, organizations.

Recibido: 23-Abr-2023; **Aceptado:** 26-Jun-2023

RESUMEN

Objetivo: Presentar el estado del arte en investigaciones sobre los circuitos largos de consumo como elemento impulsor de la agroecología en México.

Metodología: Se utilizaron cinco bases de datos para encontrar artículos publicados entre 2017 y 2023 con palabras clave como "circuitos largos de consumo" y "agroecología".

Hallazgos teóricos y prácticos: Se obtuvo un análisis referencial sobre la relación de los circuitos largos y agroecología en el sistema maíz en México, destacando un vacío de investigación.

Originalidad transdisciplinar desde el punto de vista de la innovación sostenible: Estudio reciente y actualizado que contribuye al estado del arte en la aplicación de la agroecología y los circuitos largos de consumo en sistemas productivos agrícolas para la sostenibilidad.

Conclusiones y limitaciones. Se necesita más investigación sobre los circuitos largos de como herramienta para impulsar la eficiencia de sistemas agroecológicos a escala comercial. La literatura se enfoca principalmente en los circuitos cortos de comercialización, como una alternativa al sistema agroindustrial y como herramienta de desarrollo económico local y social sustentable.

ABSTRACT

Purpose: Identify the national landscape of research on long supply circuits as a driving force for agroecology in Mexico.

Methodology: Five databases were used to search for articles published between 2017 and 2023 using keywords such as "long supply circuit" and "agroecology".

Theoretical and practical findings: A referential analysis was obtained on the relationship between long supply circuits and agroecology in the maize system in Mexico, highlighting a research gap.

Transdisciplinarity and sustainability innovation originality: This recent and updated study contributes to state of the art in applying agroecology and long supply circuit in agricultural production systems.

Conclusions and limitations: More research is needed on long supply chains as a tool to promote the efficiency of agroecological systems at a commercial scale. The literature primarily focuses on short supply chains as an alternative to the agro-industrial system and as a tool for sustainable economic and social development at the local level.

1. INTRODUCCIÓN

El maíz es el cultivo agrícola más importante de México desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social pues es utilizado para consumo humano, pecuario, y en menor medida, para la industria (almidones, melazas, alimentos balanceados, etc.). Actualmente México enfrenta un problema serio de dependencia del extranjero en lo que a abastecimiento de maíz se refiere, pues se importa el 84% de maíz amarillo que se consume, además de que más del 90% del maíz importado incluye variedades genéticamente modificadas, las cuales se ha demostrado que son dañinas para la salud humana y el medio ambiente (SADER, 2020).

En el periodo de 2011 y 2020, las regiones del Pacífico y Occidente del país, tuvieron participación en un incremento en la producción de maíz, que pasó de 17.6 millones de toneladas a 27.4 millones de toneladas, un incremento del 55%. La superficie cosechada, por su parte, también aumentó, pues pasaron de 6 millones de hectáreas a 7.1 millones de hectáreas (Favila y Reyes, 2022).

Lo anterior evidencia que el canal comercial tradicional del modelo agroindustrial no está cumpliendo su función para provisionar de alimento suficiente, inocuo y nutritivo a la población mexicana, lo que sitúa al país en un escenario de vulnerabilidad, tanto en su seguridad y soberanía alimentarias. Por ello, se plantea el paradigma agroecológico como una alternativa frente al modelo agroindustrial, y se propone estudiar el circuito largo de consumidores como una alternativa de mercado que impulse la eficiencia del sistema de maíz en su transición hacia la agroecología (Heredía-Hernández y Hernández-Moreno, 2022).

Para ello, se realizó una revisión descriptiva del estado del arte, de las investigaciones científicas en el marco de los circuitos largos de consumidores y la agroecología en las regiones pacífico y noroeste de México.

En tal contexto, la pregunta de investigación que orienta este trabajo es ¿cuáles son las referencias de frontera que muestran cómo los circuitos largos de consumidores impulsan la eficiencia en la

producción de maíz agroecológico? Por lo anterior, se plantea como objetivo en el presente artículo de revisión: justificar referencialmente cómo los circuitos largos de consumidores impulsan la eficiencia en la producción de maíz agroecológico, y como hipótesis se establece lo siguiente: los circuitos largos de consumidores impulsan la eficiencia en la producción de maíz agroecológico.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

A mediados del siglo XX se gestó en México la denominada “revolución verde”, fenómeno de la agricultura en el que partir de la incorporación de nuevas tecnologías en el campo, permitió incrementar los rendimientos de producción y reducir considerablemente sus costos para aumentar la competitividad de las cadenas productivas agrícolas de México. Lo anterior generó que la estructura organizativa del campo se redefiniera hacia un modelo industrial sustentado por poderosos actores, lo que sentó las bases para la puesta en marcha del Modelo Agroindustrial (MA) (Arquinzones, 2022).

Posteriormente en 1994, con la firma del TLC (hoy T-MEC) México le abrió las puertas al neoliberalismo, postura ideológica cuyos postulados proponen dejar en manos de particulares y/o empresas privadas, el mayor número de actividades económicas posibles, lo que limitó el papel del estado en la economía y redujo su participación en el porcentaje del PIB. La eliminación de restricciones y regulaciones, así como la apertura de fronteras para mercancías, capitales y flujos financieros, quedaron a merced del libre mercado (al mejor postor) (Vaccaroni, 2020).

Sin embargo, actualmente es vigente la discusión sobre la necesidad de implementar prácticas de producción que estén apegadas a una agricultura sustentable, la cual debe estar enfocada en lo que sucede dentro de los límites de la unidad de producción individual, esto con el propósito de que las actividades productivas puedan ser percibidas como un sistema amplio que cuente con los tres grandes componentes del desarrollo sustentable (ambiental, social y económico), pero además, que permita una óptima interacción entre los elementos que los constituyen (de Gortar-Rabiela, 2020).

Así mismo, el sistema de producción de maíz en México se encuentra realizando esfuerzos gubernamentales y científicos que permitan una transición que esté dirigida a la agroecología,

debido a que es el cultivo más importante del país, y a razón también de que presenta vulnerabilidad en lo que a soberanía y seguridad alimentaria se refiere, puesto que se importa un 84% del maíz amarillo que se consume. Lo descrito evidencia que el canal comercial tradicional del modelo agroindustrial en el sistema maíz nacional no está cumpliendo su función de provisionar de maíz suficiente, inocuo y nutritivo a la población mexicana. (Gobierno de México, 2021)

En términos metodológicos se parte de una primera sección en la que se presenta un acercamiento a la búsqueda sistemática de información. En ella se establecen las bases de datos científicas que fueron utilizadas para las búsquedas, las palabras clave, los comandos, los límites conceptuales y los criterios de selección para la información encontrada. Se expone también la recuperación de la información, las fuentes documentales, la evaluación de la calidad de los artículos seleccionados y se hace un análisis de la variabilidad, fiabilidad y validez de los artículos encontrados.

Como segundo apartado se presenta la organización y estructuración de los datos localizados a partir de la búsqueda, y se presentan la argumentación y discusión de los hallazgos, para finalmente, elaborar las conclusiones.

Se refiere a una descripción del ambiente en el cual se desenvuelve el estado de la cuestión (*sujeto de estudio*) y su relación con el objeto de estudio (*estado del arte*) en tres o cuatro posibles niveles: mundial, internacional, país o localidad.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La revisión sistemática estuvo basada en los estudios sobre: “circuitos largos de consumidores”, “agroecología” y “el sistema productivo maíz en México”, con el propósito de conocer cómo se encuentra el estado del arte en el tema del circuito largo de consumo y su impacto en la rentabilidad del sistema maíz agroecológico, en las regiones occidente y noroeste de México.

4. METODOLOGÍA

El objetivo general de la presente investigación fue identificar estudios relacionados con la forma en que la agroecología puede impactar en la rentabilidad de un sistema agrícola a nivel comercial,

y la manera en que opera el circuito largo de consumo del sistema maíz, en los estados de Sinaloa, Sonora, Nayarit y Jalisco. De lo antes descrito, resultan la siguientes metodología a lograr:

- Identificar los estudios relevantes sobre circuitos largos de consumo y su impacto en la rentabilidad de los sistemas de producción agrícola.
- Identificar estudios relacionados con las formas organizativas del circuito largo de consumo en el sistema maíz, en la región pacífico y occidente de México (Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Nayarit y Jalisco)
- Reconocer los actores que intervienen (su operación e interacción), así como los aspectos de mejora organizativa en pro de la rentabilidad y eficiencia del sistema.
- Conocer las metodologías utilizadas en el estudio y organización del circuito largo de consumo en sistemas agrícolas.

Para la selección de artículos que resultaron de la revisión sistemática, se consideraron los siguientes criterios de inclusión (**ver Tabla 1**):

- Publicaciones en las que se definan las características de los circuitos largos de consumidores. -
- Publicaciones en las que se defina la agroecología y su impacto en los sistemas agrícolas, en especial del maíz.
- Publicaciones que describan la metodología para la organización y definición del sistema maíz a escala comercial.
- Publicaciones que describan los procesos de formación y evolución del sistema maíz en México.

Tabla 1. Criterios de inclusión para la búsqueda

CRITERIOS DE INCLUSIÓN		
Agroecología	Circuito Largo de Consumo	Sistema de producción de maíz a escala comercial
Cualquier año	Años: 2013 - 2023	Años: 2013 - 2023
En todos los países	En Latinoamérica	En México
Idioma: Español e inglés	Idioma: Español e inglés	Idioma: Español e inglés
Tipo de investigación: Económica - Social (no se incluyen investigaciones de enfoque técnico - agronómico)	Tipo de investigaciones: Estudios organizativos, económica/social,	Tipo de investigaciones: Estudios organizativos, económica/social,

Fuente: Elaboración propia

La búsqueda de artículos publicados en revistas científicas se hizo mediante la utilización de las palabras clave que se presentan a continuación y se introdujeron en los buscadores académicos “Google académico”, “JSOTR”, “Redalyc”, “Taylor & Francis”, “Wiley” y “Scopus”

Palabras clave:

- Agroecología.
- Maíz agroecológico.
- Maíz.
- Consumidores.
- Circuito largo de consumo.
- Circuito corto de consumo.
- Cadenas largas.
- Sistema maíz en México.
- Eficiencia del sistema maíz en México.
- Industria del maíz en México.

Para sistematizar las búsquedas se organizaron los resultados en una matriz como se presenta a continuación:

Matriz de análisis de revisión:

- Titulo.
- Autor/es.
- Año de publicación.
- Conceptos abordados.
- Disciplina.
- Principal aporte y/o hallazgo.
- Cita bibliográfica.

5. RESULTADOS

En esta sección se presenta una discusión sobre los hallazgos relacionados con las palabras clave que fueron introducidas en las bases de datos científicas, con el fin de identificar las aportaciones de algunos autores y cómo han abordado cada uno de los temas.

Considerando que el problema empírico que se pretende abordar evidencia que existe una demanda de maíz en México que no ha podido ser atendida por la producción interna, autores aseguran que para cumplir con tal necesidad preciso que en el sistema productivo de maíz se implementen estrategias para avanzar hacia la sustentabilidad, y enfocar los esfuerzos en cuestiones como la rentabilidad, los rendimientos en toneladas por hectárea y la productividad (Olmo, 2021).

Un componente complejo en estos sistemas es el de la comercialización, la cual puede darse en dos vías o canales: cortos y largos; y esto depende de la cantidad de intermediarios que existen entre el productor y el consumidor final. Es importante mencionar que dichos circuitos pueden ser conjugados para sumar las fortalezas de la oferta, y estar así en posibilidad de atender la variada y exigente demanda de los mercados locales, regionales y nacionales (Analuisa-Aroca et al., 2022).

Es así que los circuitos cortos y largos de consumidores se articulan con el propósito de proporcionar los elementos estructurales necesarios que posibiliten el fortalecimiento de los sistemas productivos agrícolas, en específico el de maíz, con el propósito de atender los aspectos relacionados con la seguridad y soberanía alimentaria (Cuadras-Berrelleza et al., 2021).

Lo anterior permitirá que las personas tengan acceso físico, social y económico a un alimento seguro, nutritivo y suficiente, que satisfaga sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, para poder llevar una vida activa y saludable, al mismo tiempo que posibilita a los pueblos definir y controlar sus sistemas alimentarios y de producción de forma respetuosa con el medio ambiente (López-González et al., 2018).

Terán (2022), comenta en su investigación que a partir del siglo XX aparecieron en América Latina nuevos movimientos sociales y económicos, que han construido una nueva acción cultural, en la que los consumidores cuestionan asimetrías del comercio mundial desde sus propios valores, para proponer alternativas de comercio que busquen reducir las desigualdades en la agricultura. Ejemplos de estos movimientos, son los relacionados con la economía social y solidaria, el comercio justo, el “slow food”, entre otros.

Tassi y Poma (2020), expusieron los circuitos de comercio como una estrategia de acción en conjunto, los definieron, los caracterizaron y realizaron un profundo análisis en cuanto a su forma

de organización. Los autores definen los circuitos económicos como una forma diferente y extendida de interacción económica que se distingue por las relaciones sociales específicas entre individuos. En estas relaciones, comparten actividades económicas y tienen una comprensión compartida del significado de las transacciones, incluyendo su valoración moral.

Aunque estos circuitos de comercialización no son tema nuevo, lo que sí es innovador es el interés actual que se tiene en ellos, pues contrasta con las cadenas que se insertan en los mercados globales, donde interactúan sistemas agrícolas dentro de un modelo agroindustrial de producción tradicional, el cual ha sido discutido y cuestionado debido a que no cumple con los requerimientos que mantiene el desarrollo sustentable, tanto en la parte, ambiental, como en la social y económica, para el caso de distintas comunidades, localidades y regiones.

La concepción de circuitos cortos y mercados de proximidad tienen sus inicios en los denominados “teikei” que aparecieron en Japón en el año de 1965, cuando un grupo de mujeres preocupadas por la industrialización y el uso masivo de agro tóxicos crearon un movimiento que asociaba directamente a los productores agrícolas con los consumidores. En él, los campesinos se comprometían a proporcionar alimentos sin químicos a cambio de la compra por suscripción de su cosecha (Castilla, 2019).

Dicha práctica se difundió por todo Japón e influyó en otras experiencias a nivel global, como los Food Guilds en Suiza; los mercados “max haveelar” de comercio justo en Holanda, o las comunidades que apoyan la agricultura en Canadá y en Estados Unidos (Community Supported Agriculture o CSA por sus siglas en inglés) (Castilla, 2019).

En Francia, surgió una práctica similar a las CSA en 2002, la cual ha influido en otras iniciativas como las AMAP (Asociación para el Mantenimiento de la Agricultura Campesina). En América Latina, las experiencias más representativas de circuitos cortos son las bioferias, los mercados ecológicos y los mercados orgánicos, los cuales se han difundido ampliamente en la última década (Ferrer et al., 2020).

Lo que comparten estas iniciativas es la presencia de una relación de larga duración entre productores y consumidores. Según lo expuesto por Thomas et al. (2020), en estos acuerdos locales, los consumidores compran cajas de productos agrícolas y, de esta manera, comparten los riesgos agrícolas y consumidores. Esto genera un modelo de trabajo basado en la

responsabilidad y el empoderamiento mutuo, en el que ambos actores del mercado juegan un papel fundamental.

Dicho esto, los acuerdos locales pueden beneficiar a ambas partes de varias maneras.

Para los agricultores, garantizar un mercado para sus productos significa que pueden planificar mejor su producción y reducir la incertidumbre y los riesgos asociados con la fluctuación de los precios del mercado. Esto también les permite concentrarse en producir cultivos de alta calidad, sabiendo que tienen un comprador comprometido para sus productos. Además, al vender directamente a los consumidores, los agricultores pueden ganar un precio más alto por sus productos, ya que pueden eludir a los intermediarios y sus costos asociados.

Para los consumidores, estos acuerdos pueden proporcionar acceso a productos frescos cultivados localmente que a menudo son de mayor calidad y más nutritivos que los productos que se han enviado desde lugares distantes. Los consumidores también pueden sentir una sensación de conexión con los agricultores que cultivan sus alimentos y tener una mejor comprensión de dónde provienen sus alimentos. Finalmente, al comprometerse a comprar productos de agricultores locales, los consumidores pueden apoyar su economía local y promover prácticas agrícolas sostenibles.

Para Infante y Suárez (2020), los circuitos de comercio funcionan mejor cuando los participantes tienen algún tipo de conexión, ya sea de parentesco, proximidad geográfica, etnia, religión o actividad económica en común. Por lo tanto, movimientos como los que promueven la agroecología, la economía social y solidaria, fomentan la organización de circuitos de comercio (tanto cortos como largos) basados en estos lazos para reducir la cantidad de intermediarios y fomentar una relación más cercana entre productores y consumidores.

En ese sentido, existe una confusión en la definición del circuito largo de consumidores, pues la evidencia referencial encontrada señala como circuito largo de comercialización al sistema predominante de distribución de alimentos actual, que es caracterizado por tener la intervención de un gran número de intermediarios y la escasa variedad de productos.

Según Gaudín y Padilla (2020) los circuitos largos están integrados por grandes empresas de procesamiento y comercialización de alimentos que funcionan globalmente incrementando su control y fomentando apropiación de los mercados y procesos locales, por lo que a la ruta descrita

anteriormente para la comercialización del maíz la denominaremos “circuito largo agroindustrial” o “circuito largo tradicional”.

6. DISCUSIÓN

Son tratados a nivel de los conceptos de agroecología y los circuitos cortos y largos del maíz.

6.1. Implicaciones teóricas (Scientia) desde el punt de vista de la Agroecología

Para tener mayor comprensión de lo que abarca el problema de seguridad y soberanía alimentaria que aqueja a México en cuanto a lo relacionado con la producción de maíz, se entenderá el concepto de soberanía alimentaria como el derecho que tienen los pueblos de contar con alimento que sea: nutritivo, culturalmente adecuado, producido de manera sustentable y ecológica, y seleccionado con base en su propio sistema alimentario (Claros, 2022).

Lo antes descrito posiciona a los productores, distribuidores y consumidores en un contexto de exigencias por parte de nuevas generaciones que defienden intereses que están relacionados con las prácticas del desarrollo sustentable, lo que ofrece una estrategia para derribar el comercio corporativo y el régimen alimentario actual, y una oportunidad para redirigir los sistemas alimentarios, agrícolas y pastoriles de productores locales (Terán et al., 2019).

La soberanía alimentaria da prioridad a los mercados locales y nacionales, ya que es la única manera de otorgar el poder a la agricultura familiar, que coloca la producción alimentaria, la distribución y el consumo, sobre la base de la sustentabilidad ambiental, social y económica. Promueve también el comercio transparente, que garantiza ingresos dignos para todos los pueblos, y los derechos de los consumidores para controlar su propia alimentación y nutrición (Alvarado, 2022).

De igual manera garantiza que los derechos de acceso y la gestión de tierras, recursos y biodiversidad, estén en manos de aquellos que producen los alimentos. La soberanía alimentaria supone nuevas relaciones sociales libres de opresión y desigualdades entre hombres y mujeres, pueblos, grupos raciales, clases sociales y generaciones (Lizarazu, 2014).

Sobre lo antes dicho se sostiene que se precisa de una producción de maíz sano, culturalmente apropiada y de calidad, que apunte al mercado interno, lo que implica tener producción alimentaria suficiente con base en un sistema de producción que garantice la independencia y la

soberanía de la población. Por ello, se propone la agroecología como el único camino pertinente, viable y éticamente admisible, para lograr la soberanía alimentaria (Navarrete, 2017).

El movimiento de la agroecología ha avanzado en el reconocimiento de agriculturas alternativas, y ha cuestionado los límites del actual modelo de estandarización de productos, artificialidad e industrialización de la producción y del consumo de alimentos. Este movimiento surge con propuestas que incluyan un tipo de agricultura diferente al modelo convencional. La agricultura orgánica y la agroecología tienen sus fundamentos en paradigmas distintos, pero ambas cuestionan el modelo tecnológico implantado durante el siglo XX (Heredia-Hernández y Hernández-Moreno, 2022).

La idea clave de la agroecología es ir más allá de prácticas agrícolas alternativas y desarrollar agroecosistemas que mantengan una dependencia mínima de insumos, agroquímicos, recursos naturales y energía. Ésta es una ciencia que consiste en la aplicación de la ecología y la gestión de agroecosistemas sustentables (Rivera-Núñez, 2020).

Lo que se busca desarrollar con la agroecología son iniciativas que estructuren procesos diferenciados de desarrollo rural, que estén basados en la construcción de sistemas agroalimentarios alternativos a escala local, que mantengan también articulaciones regionales, nacionales e internacionales, y que se sustenten en la construcción de circuitos de proximidad para la comercialización y valorización de los mercados locales (Heredia-Hernández y Hernández-Moreno, 2022).

Algunos principios de la agroecología son la baja dependencia de insumos externos, el uso de recursos naturales renovables localmente, el mínimo impacto al medio ambiente, el mantenimiento a largo plazo de la capacidad productiva, la preservación de la diversidad biológica y cultural, la utilización del conocimiento y de la cultura de la población local y la satisfacción de las necesidades humanas de alimentos y renta.

6.2. Implicaciones prácticas (Praxis) desde el punto de vista de los circuitos cortos de consumidores de maíz

Los circuitos cortos de consumidores son descentralizados y se centran en la conexión desde la producción hasta el consumo de alimentos; son el vínculo entre la agricultura y el consumidor. Esta conexión es una de las características de los nuevos mercados de proximidad, que se relaciona con

recursos locales y regionales. También están cerca de las nuevas formas asociadas de gobernanza, las cuales tienen sus raíces en los movimientos sociales, marcos institucionales y/o programas de políticas de los que emergen (Infante y Suárez, 2020).

El circuito corto de consumidores en el sistema maíz de México, cuenta con productores individuales, organizados informalmente y diferenciados sin certificación, en el que participa como máximo un intermediario. En la mayoría de los casos, no se definen acuerdos previos, y se desarrollan relaciones allegadas o de proximidad (Saravia-Ramos, 2020).

Dentro de los circuitos cortos de consumidores de maíz, se puede hallar también una oferta del producto con atributos relacionados con lo local, artesanal, cultural y con la propia identidad de los productores, en donde un claro ejemplo es el de la agricultura familiar. Aunque toda esta diferenciación no esté respaldada y explicada a través de una marca, sello, o certificación, éstas son razones para interesar a los consumidores, que buscan mucho más que un buen precio en el producto que van a comprar (Maceín y Barba, 2018).

Es importante aclarar que la cercanía que este tipo de circuito pretende entre el productor y el consumidor, presenta ventajas debido a que tiene la posibilidad de generar empatías, así como conocer a profundidad las preferencias y expectativas del consumidor; sin embargo, esto al mismo tiempo presenta desafíos, y uno de ellos es que las exigencias de calidad son mayores que en un circuito largo de consumidores, aun cuando no se espera que ésta se encuentre certificada por un tercero (Marty e Ibáñez, 2016).

El circuito corto en el sistema maíz mantiene relaciones que se restringen a los mercados locales, y bajo este precepto, puede ser entendido también como un circuito de proximidad. Se caracteriza por la elaboración, de maíz fresco o artesanal, en cantidades que podrían parecer poco importantes para el abastecimiento alimentario, pero que favorecen de manera global a los sistemas productivos agrícolas. Este tipo de comercialización está sustentada por relaciones de confianza y está relacionada con la especificidad de la agricultura familiar.

Maceín y Barba (2018) e Infante y Suárez (2020), mencionan en sus investigaciones, las características más importantes de los circuitos cortos de consumidores:

- Comercio basado en la venta directa.
- Acercamiento entre productores y consumidores.

- Impacto medioambiental bajo.
- Agricultura familiar y pequeños productores.
- Mínima intermediación entre productores y consumidores.
- Fomento del trato humano.
- Confianza en la producción de alimentos sanos.
- Cercanía geográfica entre el productor y el consumidor.

El circuito corto se basa en la venta directa, en donde el gasto por concepto de traslado es reducido debido a la proximidad local entre productores y consumidores. Su éxito se debe a la creciente demanda por parte de los consumidores, quienes buscan productos locales, auténticos, sanos y de temporada, que lleven procesos que estén dirigidos hacia el cuidado del medio ambiente. En lo que se refiere a los productores, estos buscan obtener un mayor valor de su producción y ahorrar en otros componentes de la cadena (marcas, transporte, embalaje, entre otros), y crear valor a partir de activos que no son materiales (producto diferenciado, anclaje territorial, autenticidad, lazo social, etc.) (Rodríguez et al., 2022).

Es importante señalar que en el circuito corto de consumidores, los productores pueden comercializar su producto en ferias locales o regionales, venta a intermediarios y, en algunos casos, pueden realizar ventas a mayoristas de ciudades cercanas (Lizarazu, 2014).

Es así que ambos circuitos, cortos y largos, forman de manera conjunta los sistemas productivos agrícolas, en donde se pretende que las familias productoras controlen su sistema de producción y lo dirijan hacia la sustentabilidad, en donde se busca primordialmente que las personas puedan acceder a un alimento seguro, nutritivo y suficiente para satisfacer sus necesidades (López-González et al., 2018).

6.3. Implicaciones prácticas (Praxis) desde el punto de vista de los circuitos circuitos largos de consumidores de maíz

El circuito largo de comercialización (CLC) entendido como el esquema tradicional de comercialización de maíz, está dirigido a la conformación de una red de actores independientes que actúan de manera conjunta para identificar sus objetivos, metas y estrategias comunes, compartir riesgos y beneficios, e invertir tiempo, energía y recursos en mantener estrechas

relaciones comerciales; tiene el propósito de ganar un lugar favorecedor en el mercado, y por lo mismo, en él se crean fuertes lazos con el resto de las organizaciones que participan en la cadena. Cabe señalar que en dicho proceso puede existir la incorporación de otros actores, esto dependiendo de los requerimientos que cada uno tenga en particular (Analuisa-Aroca et al., 2022).

De acuerdo a CEPAL (2016) los circuitos largos de consumidores de maíz mantienen coyunturas con productores organizados formalmente, proveedores de materias primas, productos frescos o con poco valor agregado, con el propósito de atender los requerimientos de empresas agroindustriales, agroexportadoras, instancias de gobiernos nacionales o sub nacionales y cadenas de distribución (públicas o privadas). Estos circuitos cuentan con la participación de dos o más intermediarios antes de llegar al consumidor final, en donde generalmente se dan de manera formal, acuerdos previos de compra y venta.

En este tipo de circuitos de consumo usualmente participan grandes cadenas comerciales, grandes corporativos de la industria alimentaria (ADM-Cargill), grandes engordadores de ganado (Bachoco y SuKarne), así como la industria de la masa y la tortilla (MinSA y GRUMA). Sin embargo, los productores quedan desprovistos de diferentes intereses, como por ejemplo, asegurar el abastecimiento; restar o compartir riesgos; aplicar enfoques de responsabilidad social, y/o implementar las políticas públicas que promueven y faciliten estas relaciones. Además, comúnmente la distancia entre productor y consumidor es larga (Schwab y Calle, 2017).

CEPAL (2016), Marty e Ibáñez (2016), Schwab y Calle (2017), Maceín y Barba (2018), y Gaudín y Padilla (2020), mencionan en sus investigaciones, las características más importantes de los circuitos largos de consumidores, los cuales se presentan a continuación:

- Se fundamenta en acuerdos entre productores organizados y una empresa.
- Se comercializan productos poco diferenciados.
- Los productores aseguran la venta de su producto por el apoyo que reciben de la empresa.
- Independencia con la tecnología y la información de mercados.
- Fortalecimiento de las relaciones con los proveedores.
- Aseguramiento de grandes volúmenes y calidad del producto.
- Integración vertical y control gerencial.
- No hay cercanía geográfica entre el productor y el consumidor.

En México, las actividades que conforman este esquema de comercialización son las alianzas productivas, el suministro de cooperativas por parte de sus socios, el suministro a la industria de la masa y la tortilla, el suministro a la industria alimentaria de los almidones y las melazas; y, el suministro a la industria pecuaria para la elaboración de alimentos balanceados para la engorda (Rodríguez y Riveros, 2016).

Es de esta manera que el modelo agroindustrial de circuitos largos de consumidores, ha sido trascendental en el proceso de globalización del sector agroalimentario, sin embargo, cada vez sus intermediarios ocupan un mayor espacio en la cadena, lo que contribuye al distanciamiento entre productores y consumidores. Por tal razón, estos dos actores se han interesado en un tipo de agricultura de pequeño y mediano alcance, que mantiene objetivos y características diferentes a los que contempla el modelo de circuitos largos tradicional. (Schwab y Calle, 2017).

Esta nueva propuesta de modelo está basada en redefinir y recuperar la relación entre productores y consumidores, así como en adquirir el conocimiento y la capacidad de decisión sobre los productos que se producen y consumen; y, la adición de la dimensión ética a la dinámica del circuito (Maceín y Barba, 2018).

7. CONCLUSIONES

La literatura revisada hasta hoy, permite afirmar que efectivamente, los circuitos largos de consumidores impulsan la eficiencia en la producción de maíz agroecológico, debido a que cuentan con actores que pueden ser cruciales en la toma de decisiones con respecto a la tendencia que marca la agroecología; esto incluso podría ocasionar, que los actores de los circuitos cortos sean mayormente motivados a seguir dicha tendencia.

En la documentación encontrada, los circuitos cortos de comercialización han sido abordados como una alternativa al sistema agroindustrial, articulando la oferta a las demandas locales de alimentos y como una herramienta de desarrollo económico local y social sustentable, mientras que el circuito largo de comercialización, se expone como la contra parte y se hace referencia al canal comercial tradicional de la agroindustria.

La pregunta de investigación fue respondida a través del análisis que surgió a partir de la búsqueda de literatura que incluyera en el sentido estricto, el concepto de circuito largo de consumidores

como tal. Aunque la evidencia documental encontrada se ubica principalmente en el análisis de los circuitos cortos de comercialización, dentro de las investigaciones revisadas, se pudieron localizar inferencias hacia el término buscado.

Además, específicamente en la zona del pacífico y occidente de México (zona de influencia de acuerdo a la delimitación en la presente investigación), se encontró un vacío documental y referencial para estudios relacionados con los circuitos largos de consumidores y su impulso para la eficiencia en la producción de maíz agroecológico, por lo que la presente investigación es valiosa, pertinente y representa originalidad.

A través de la teoría recabada se presenta una crítica al modelo agroindustrial del neoliberalismo caracterizado por dejar en manos de los grandes oligopolios la distribución y venta del maíz, hecho que limita el papel del estado en el sistema a través de una ausencia marcada de restricciones y regulaciones, y deja a los productores a merced del libre mercado, cuando lo que se requiere es la integración del principio ético del desarrollo sustentable al canal, para que el circuito largo de consumidores se encuentre en posibilidad de coadyuvar a la eficiencia del sistema de maíz agroecológico nacional, a una escala comercial.

Se muestra también cómo México enfrenta un cambio de paradigma ideológico derivado de una evolución en los mercados local, nacional y global, y se propone desarrollar y profundizar en el concepto de circuito largo de consumidores vinculándolo al enfoque de la agroecología, y ponderando la integración de la dimensión ética al funcionamiento del circuito largo convencional. La recopilación de la información existente sobre el problema expuesto representa el punto de partida para su resolución, ya que permite que los actores del circuito largo localizados en el Pacífico y Occidente de México, identifiquen, comprendan y discutan sobre las coincidencias y desencuentros relacionados con los elementos que participan en él, su funcionamiento de manera individual, y su interacción en conjunto.

Es importante mencionar que la presente investigación se encuentra limitada debido a que en ella se consideran solamente los circuitos largos de consumidores que están localizados en las zonas del Pacífico y Occidente, por lo que será necesario contemplar para futuros estudios, la inclusión de zonas como el norte y sur de México.

Se sugiere también el estudio de los circuitos largos de consumidores, pero considerando los nuevos contextos sociales, políticas ambientales y situaciones económicas que los rodean.

Ambas recomendaciones, con el propósito de que se establezcan investigaciones basadas en escenarios actuales.

La presente investigación ha sido basada en la transdisciplinariedad con el objeto de articular ciencias y conocimientos en pro de resolver el problema presentado, de una manera más integral y participativa. De igual forma se presenta a partir de la innovación sostenible, a razón de que se pretende que los circuitos largos de consumidores desarrollen productos, procesos y servicios que consideren su impacto en los ámbitos ambiental, social y económico.

8. REFERENCIAS

- Alvarado, F. O. (2022). Soberanía alimentaria y políticas públicas locales: el mercado tradicional de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. <https://doi.org/10.15174/au.2022.3604>
- Analuisa-Aroca, I., Jimber del Río, J. A., Sorhegui-Ortega, R., y Vergara-Romero, A. (2022). Cadena de Valor del Maíz Duro Seco en Ecuador. *Revista Venezolana De Gerencia*, 27(Especial 8), 1196-1212. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.30>
- Arquinzones Amaro, N. (2022). Cambiar el mundo, aumentar los alimentos. *La Revolución Verde y su impacto en América Latina*. <http://hdl.handle.net/10234/200395>
- Castilla, T. (2019). Circuitos agroalimentarios y nuevos movimientos sociales en Colombia y Ecuador. En B. Marañón Pimentel, *Solidaridad económica, buenos vivires y descolonialidad del poder* (págs. 2011-228). Buenos Aires, Argentina: CLACSO. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1gm01km.14>
- La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016). *Encadenamientos productivos y circuitos cortos: innovaciones en esquemas de producción y comercialización para la agricultura familiar. Análisis de la experiencia internacional y latinoamericana*. <https://hdl.handle.net/11362/40688>
- Claros, E. M. (2022). Vigencia de la lucha campesina por la soberanía alimentaria como alternativa para combatir el hambre en Colombia. *Interconectando Saberes*, (14), 179-189. <https://doi.org/10.25009/is.v0i14.2712>
- Cuadras-Berrelleza, A. A., Peinado-Guevara, V. M., Peinado-Guevara, H. J., López-López, J. D. J., y Herrera-Barrientos, J. (2021). Agricultura intensiva y calidad de suelos: retos para el desarrollo sustentable en Sinaloa. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 12(8), 1401-1414. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i8.2704>.
- de Gortari-Rabiela, R. (2020). De la Revolución Verde a la agricultura sustentable en México. *Nueva Antropología*, 33(92), 66-86. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/nuevaantropologia/article/view/15995/17038>
- Ferrer, G., Saal, G. A., Barrientos, M. A., y Francavilla, G. (2020). Circuitos cortos de comercialización de la agricultura urbana y periurbana en la zona central de Córdoba,

- Argentina. Otra Economía, 13(23), 145-160
<https://www.revistaotraeconomia.org/index.php/otraeconomia/article/view/14820/9508>
- Gaudín, Y., y Padilla, R. (2020). Los intermediarios en cadenas de valor agropecuarias: un análisis de la apropiación y generación de valor agregado.
http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45796/S2000468_es.pdf?sequence=1&isAllOwed=y
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021). GOBIERNO DE MÉXICO. Base de datos.
http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do
- Heredia-Hernández, D., y Hernández-Moreno, M. D. C. (2022). Resistencia a la transición agroecológica en México. Región y sociedad, 34. <https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1581>
- Infante, C. M., y Suárez, M. V. (2020). Los circuitos cortos de comercialización y su relación con los estilos de producción: Un estudio de caso en pequeños productores hortícolas de Santiago del Estero, Argentina.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/espacio/article/view/34463/36322>
- Lizarazu, R. (2014). Los circuitos cortos de comercialización: impacto en la generación de ingresos de pequeños productores rurales. Del productor al consumidor: una alternativa comercial para la agricultura familiar . La Paz: Agónomos y Veterinarios sin Fronteras, 102-130.
https://www.avsf.org/public/posts/1706/del_productor_al_consumidor_bolivia_avsf_2014.pdf
- López-González, J. L., Damián-Huato, M. A., Álvarez-Gaxiola, J. F., Méndez-Espinosa, J. A., Rappo-Miguez, S. E., y Paredes-Sánchez, J. A. (2018). MAÍZ (*Zea mays* L.) Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL MUNICIPIO DE CALPAN, PUEBLA-MÉXICO. AGROProductividad, 11(1). <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/149/123>
- Macéin, J., y Barba, A. (2018). Canales cortos de comercialización.
https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/medio-ambiente/canales_cortos_de_comercializacion_en_la_cm_0.pdf
- Marty, M. E. E., y Ibáñez, S. A. P. (2016). Identificación de circuitos comerciales como estrategia para la comercialización de productos agrícolas orgánicos en Ministerios Públicos del cantón Machala. Cooperativismo y Desarrollo: COODES, 4(2), 179-187.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5768623>
- Navarrete, C. L. (2017). El enfoque agroecológico: Una alternativa al modelo agroindustrial. Rosario, Argentina: Universidad Nacional de Rosario.
<https://rephip.unr.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2133/9474/ENTREGA%20FINAL%20-%20IMPRIMIR.pdf?sequence=3>
- Olmo A. (2021) Estadísticas agrícolas de maíz grano en México (1980-2020). Base de datos.: <https://blogagricultura.com/estados-produccion-maiz-grano/>
- Rivera-Núñez, T. (2020). Agroecología histórica maya en las tierras bajas de México. Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology, 5(1).
<http://dx.doi.org/10.18542/ethnoscintia.v5i1.10284>
- Rodríguez, D. T. G., Pérez, E. M. B., y Guzmán, M. Y. L. (2022). Los circuitos cortos de comercialización y la democracia directa en los territorios.: apuntes desde la economía solidaria. Inclusión y Desarrollo, 9(1), 3-12.
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.9.1.2022.3-12>

- Rodríguez, D., y Riveros, H. (2016). Esquemas de comercialización que facilitan la articulación de productores agrícolas con los mercados. San José Costa Rica: IICA. 13-33 pp. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8680/BVE20027741e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saravia-Ramos, P. (2020). Circuitos Cortos de Comercialización alimentaria: Análisis de experiencias de la región de Valparaíso, Chile. *Psicoperspectivas*, 19(2), 32-43. <https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol19-Issue2-fulltext-1914>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2020). GOBIERNO DE MÉXICO. Maíz blanco o amarillo es cultivo de tradición y desarrollo. El maíz es el cultivo agrícola más importante de nuestro país, desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social.: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-blanco-o-amarillo-es-el-cultivo-de-tradicion-y-desarrollo>
- Schwab y Calle. (2017). El Futuro de la Alimentación y Retos de la Agricultura Para el Siglo XXI: Debates sobre quién, cómo y con qué implicaciones sociales, económicas y ecológicas alimentará el mundo. 2017. <http://elikadura21.eus/wp-content/uploads/2017/04/58-Schwab.pdf>
- Tassi, N., y Poma, W. (2020). Los caminos de la economía popular: circuitos económicos populares y reconfiguraciones regionales. *Temas Sociales*, (47), 10-35. http://www.scielo.org.bo/pdf/rts/n47/n47_a02.pdf
- Terán, K., Robles, J. M., Preciado, J. M., y López, D. C. (2019). Equidad gerencial, como una demanda intangible de mercado: hacia organizaciones sustentables. *Entre ciencia e ingeniería*, 13(26), 85-93 <https://doi.org/10.31908/19098367.1166>
- Terán K. (2022). Equidad gerencial, como una demanda intangible de mercado: hacia organizaciones sustentables. El caso de uva de mesa. (Tesis de doctorado). CIAD. Hermosillo, Sonora. 147 páginas. <http://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1006/1105>
- Thomas, A., Lamine, C., Allès, B., Chiffolleau, Y., Doré, A., Dubuisson-Quellier, S., y Hannachi, M. (2020). The key roles of economic and social organization and producer and consumer behaviour towards a health-agriculture-food-environment nexus: recent advances and future prospects. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 101, 23-46. <https://doi.org/10.1007/s41130-020-00115-x>
- Vaccaroni, G. (2020). El neoliberalismo y sus acciones: América Latina y sus padecimientos (Plantas Cándor y Atlante). *Revista Derechos en Acción*. <https://doi.org/10.24215/25251678e374>



This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-NC license(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)