

## Artículo

Evaluación de seguridad alimentaria en hogares  
con huertos familiares de comunidades rurales: estudio de caso

Assessment of food security in households  
with home gardens in rural communities: a case study

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v35i65.1573>  
e251573

Luis Alfonso Madero-Bautista\*  
<https://orcid.org/0000-0002-2357-6788>  
lmadero221@estudiantes.ciad.mx

María Isabel Ortega-Vélez\*  
<https://orcid.org/0000-0002-3187-905X>  
iortega@ciad.mx

Miguel Ángel Cisneros-Mata\*\*  
<https://orcid.org/0000-0001-5525-5498>  
miguel.cisneros@imipas.gob.mx

Alma Delia Contreras-Paniagua\*  
<https://orcid.org/0000-0002-0728-1955>  
acontreras@ciad.mx

Germán Nepomuceno Leyva-García\*  
<https://orcid.org/0000-0001-8281-4822>  
gleyva@ciad.mx

Jaqueline García-Hernández\*  
<https://orcid.org/0000-0002-5251-0526>  
jaqueline@ciad.mx

Fecha de recepción: 12 de agosto de 2024.

Fecha de aceptación: 03 de abril de 2025.

\*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. México.

\*\*Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuicultura (IMIPAS), México.

Autora para correspondencia: Jaqueline García-Hernández.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. México. Coordinación Guaymas, Sonora. México.  
Carretera al Varadero Nacional Km 6.6 Col. Las Playitas, Guaymas, Sonora, México. C.P. 84580.

---

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



## Resumen

**Objetivo:** evaluar si existen diferencias en el nivel de seguridad alimentaria y estado nutricional de las familias que disponen de huertos familiares en pequeña escala con diferentes niveles de producción en las comunidades del municipio de San Ignacio Río Muerto, Sonora, México, durante el mismo periodo. **Metodología:** estudio transversal con muestra de 60 participantes. Se aplicaron a las/los jefas(es) de familia la Escala Mexicana de SA para el norte del país, el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y el cuestionario para caracterizar al participante y su huerto; además, se realizaron mediciones antropométricas para evaluar estado nutricional. Se realizó estadística descriptiva e inferencial. **Resultados:** las personas entrevistadas afirman que al producir hortalizas en su propio huerto se ahorran el gasto en las verduras y dan preferencia al consumo de sus propios alimentos, además presentan mayor nivel de seguridad alimentaria ( $p = 0.0036$ ) y la evaluación del estado nutricional en niños, muestra una talla más acorde para su edad ( $p = 0.0114$ ). **Limitaciones:** el acceso a las comunidades es difícil por el mal estado de las vías de comunicación y por la inseguridad de la zona. **Conclusiones:** se concluye que existe una relación positiva entre los huertos productivos y mejores indicadores de nutrición y seguridad alimentaria.

**Palabras clave:** alimentación contemporánea, seguridad alimentaria, huertos familiares, estado nutricional, comunidades rurales, nutrición.

## Abstract

**Objective:** To evaluate whether there are differences in the level of food security and nutritional status among families with small-scale home gardens with varying levels of production in the communities of the municipality of San Ignacio Río Muerto, Sonora, Mexico, during the same period. **Methodology:** A cross-sectional study with a sample of 60 participants. The Mexican Food Security Scale for the northern region of the country, a food frequency questionnaire, and a questionnaire to characterize the participant and their garden were applied to the heads of households. In addition, anthropometric measurements were taken to assess nutritional status. Descriptive and inferential statistics were performed. **Results:** Interviewees reported that growing vegetables in their own gardens helped them save money on produce and prioritize the consumption of their own food. They also showed higher levels of food security ( $p = 0.0036$ ). The evaluation of children's nutritional status revealed a height more appropriate for their age ( $p = 0.0114$ ). **Limitations:** Access to the communities is challenging due to poor road conditions and insecurity in the area. **Conclusions:** It is concluded that there is a positive relationship between productive home gardens and better indicators of nutrition and food security.

**Keywords:** contemporary food, food security, home gardens, nutritional status, rural communities, nutrition.

## **Introducción**

A pesar de existir hoy día un gran número de avances en la ciencia y la tecnología de la producción de alimentos, la inseguridad alimentaria (IA) no ha sido erradicada en el mundo. Por el contrario, en lugar de mejorar las condiciones para satisfacer las necesidades alimentarias de los seres humanos, el sistema alimentario actual es el responsable de la sindemia mundial de obesidad, desnutrición y contribuye al cambio climático (Swinburn et al., 2019). La seguridad alimentaria (SA) es definida como una condición que “existe cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, a fin de llevar una vida activa y sana” Cumbre Mundial sobre la Alimentación (1996).

El sistema alimentario está estrechamente relacionado con los problemas de malnutrición a nivel global. Según la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estima que en el año 2021 en promedio 768 millones de personas en el mundo padecían problemas de hambre y en 2020 entre los niños menores de cinco años 149 millones presentaban retraso del crecimiento. Paradójicamente en 2016, se estimaron 675.7 millones de adultos con obesidad, mientras que en 2020 se reportaron 39 millones de niños menores de cinco años con sobrepeso y obesidad (FAO, 2022).

Existen factores demográficos que aumentan la probabilidad de no poder acceder de manera estable a alimentos, como el rezago educativo de la persona cabeza del hogar, miembros de la familia con capacidades diferentes, pertenecer a un grupo indígena, la migración, así como vivir en zonas rurales (Magaña-Lemus, Ishdorj, Rosson y Lara-Álvarez, 2016). Por otro lado, el desarrollo de malnutrición (nutrición desequilibrada debida a exceso o deficiencia) generado por la IA puede provocar enfermedades como sobrepeso y obesidad. Lo acabado de señalar o se ha relacionado con las formas en que las familias afrontan la IA; al no contar con acceso a alimentos adecuados nutritivos, las familias optan por consumir alimentos ricos en calorías (que en su mayoría se componen de grasas y carbohidratos simples) y que proporcionan saciedad a

precios más bajos que los alimentos más sanos y nutritivos. El sobrepeso y obesidad aumentan el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, pulmonares, diabetes y cáncer, que a su vez pueden provocar incapacidad y muerte prematura, lo que contribuye al ciclo de la pobreza; además, eleva el gasto del sector salud (Gillespie, McLachlan y Shrimpton, 2003).

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut), en México el 72.4 % de la población mayor a 20 años de edad y el 7.8 % de la población menor a cinco años se encontraban en condición de sobrepeso y obesidad (Shamah-Levy et al., 2021), mientras que en el estado de Sonora la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en adultos fue del 73.7 % y para niños menores de cinco años de 14.1 % (Ensanut, 2012). Por otro lado, a nivel nacional, el 17.8 % de los niños menores de cinco años padecen algún tipo de desnutrición (Shamah-Levy et al., 2021), mientras que en Sonora 5.8 % de la población infantil se encuentra en esta condición (Ensanut, 2012). En México, el 60.8 % de la población se encuentra en algún grado de IA, mientras que solo 39.2 % se encuentra en SA (Shamah-Levy et al., 2021). Para Sonora la proporción de hogares en IA es de 58.1 % (Ensanut, 2012). Gobiernos, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) instituciones y científicos buscan soluciones a los problemas de hambre que hay en México.

Una herramienta para afrontar la IA es el establecimiento de los huertos familiares. Los cuales han sido ampliamente estudiados tanto en México y a nivel mundial por diversas ciencias como la agroecología, agroforestería, etnobotánica e incluso la antropología. Los estudios han contribuido al conocimiento de este agroecosistema, no obstante, es necesario comprender su complejidad, así como su íntima relación con el entorno biológico, cultural y social (Lopez-Alzina et al., 2018).

El huerto familiar forma parte de la unidad habitacional (Barrera, 1980) la diversidad tolerada y cultivada es decisión de sus habitantes, quienes a su vez son manejadores y principales beneficiarios de sus productos. Es un sistema sustentable de bajos requerimientos

en mano de obra e insumos (Hoogerbrugge y Fresco 1993) capaz de proveer una amplia variedad de alimentos y otros bienes y servicios durante todo el año debido a la alta diversidad de especies que alberga, con diferentes ciclos de maduración (Nair, 2004). Según Caballero, Cortés y Martínez-Ballesté (2010) la agricultura a pequeña escala, proporciona una cantidad importante de insumos necesarios para la alimentación cotidiana familiar y frecuentemente aportan ingresos económicos, por lo regular, administrados por las mujeres. Los huertos funcionan como espacios de conservación de la biodiversidad y una alternativa para la seguridad alimentaria (Cahuich-Campos, 2012 y Lope-Alzina, 2014). Invertir en los agricultores de pequeña escala, mujeres y hombres, es una forma importante de aumentar la seguridad alimentaria y la nutrición para los más pobres, así como la producción de alimentos para mercados locales y mundiales (FAO, 2017).

El Gobierno de México (2020) cuenta con el programa sembrando vida que busca atender dos problemáticas: pobreza rural y degradación ambiental. Sus objetivos son rescatar el campo, reactivar la economía local y la regeneración del tejido social en las comunidades. Además, sembrando vida cuenta con actividades que fortalecen la seguridad alimentaria de sus beneficiarios y promueve la adopción de prácticas agroecológicas, amigables con el ambiente. Por su parte el Instituto Mexicano del Seguro Social imparte cursos para la recuperación y rehabilitación de espacios a través de huertos (IMSS, 2023). Con un enfoque integral, también se podrán establecer propuestas y políticas públicas que fomenten la creación de huertos familiares principalmente en zonas rurales con el fin de reducir la IA.

La evidencia empírica y científica muestra que los huertos familiares constituyen una alternativa viable para combatir el hambre y la IA en los estratos sociales más vulnerables. Se ha probado que pueden mejorar la alimentación de las familias al producir alimentos en pequeñas cantidades de tierra por medio de prácticas agroecológicas que benefician al medio

ambiente, así como a la economía de las familias (Chávez-García, Rist y Galmiche-Tejeda, 2012; Guerrero-Leal, Estrella-Chulím, Sangerman-Jarquín, Jiménez-Sánchez y Aguirre-Álvarez, 2015; Semarnat, 2013 y Toral-Juárez, López-Collado y Gallardo-López, 2016).

Algunas familias de zonas rurales en el estado de Sonora están dispuestas a trabajar y producir su propio alimento (obs. pers.). Esta es la importancia de nuestra investigación: explorar si el trabajo hecho por los participantes con huertos familiares en San Ignacio Río Muerto (SIRM), representa una alternativa para disminuir el problema del hambre e IA en las personas más vulnerables y así mejorar su calidad de vida. Por lo tanto, el objetivo fue evaluar si existen diferencias en el nivel de seguridad alimentaria y estado nutricional de las familias que disponen de huertos familiares en pequeña escala con diferentes niveles de producción en las comunidades del municipio de San Ignacio Río Muerto, Sonora, México, durante el mismo periodo previamente determinado.

## **Metodología**

### *Zona de estudio*

La zona de estudio fue el municipio de San Ignacio Río Muerto, Sonora, México (27° 07' y 27° 32' N; 110° 08' y 110° 37' O) Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) (figura 1).

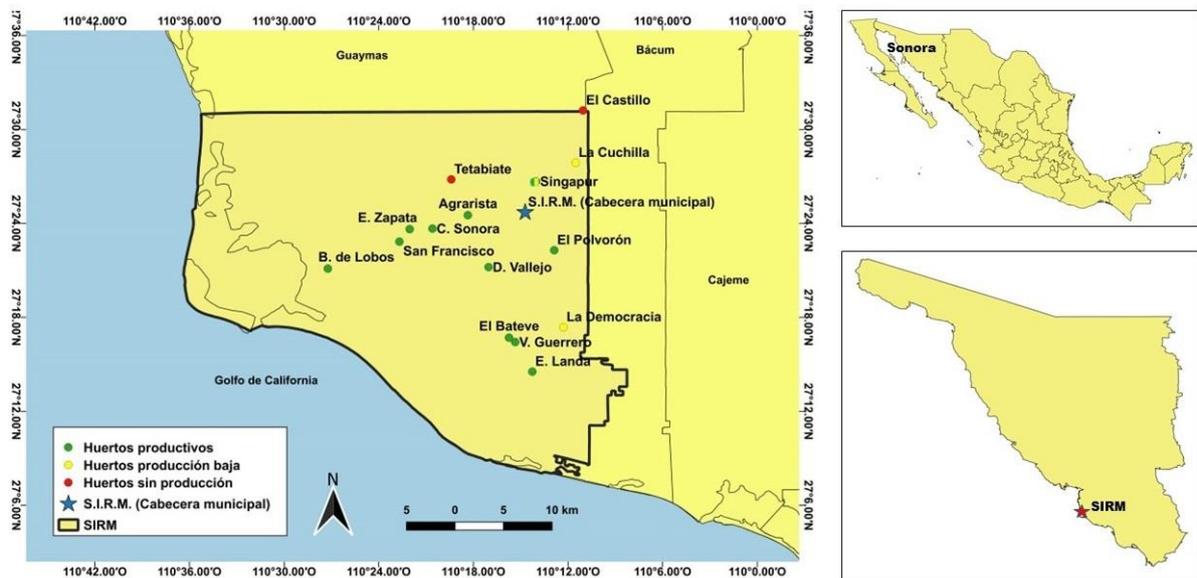


Figura 1. Mapa de San Ignacio, Río Muerto y las comunidades de estudio. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

El municipio de San Ignacio Río Muerto cuenta con 14,279 habitantes de los cuales 9,675 se encuentran en situación de pobreza y el 38.5 % de la población tiene acceso a una alimentación nutritiva y de calidad (Secretaría del Bienestar, 2022). SIRM forma parte del valle del Yaqui (VY), el cual es la cuna de la Revolución Verde y se le considera una de las regiones agrícolas más intensivas del mundo; utilizan agua de riego por gravedad, fertilizantes y otros insumos para producir altos rendimientos de trigo y es uno de los principales graneros de México (Matson, 2012). En el VY se han reportado consecuencias en la salud de sus habitantes, degradación de los ecosistemas costeros, erosión del suelo, entre otras (García-Hernández, Leyva-García y Aguilera-Márquez, 2017).

### *Diseño y tipo de estudio*

Estudio transversal, analítico observacional, con diseño paralelo ya que se dio seguimiento a grupos que han pasado por un tratamiento, en este caso producción y consumo de alimento. Como universo de estudio se consideró a las familias del municipio de SIRM. La población que participó fueron jefes y jefas de familia (en su mayoría mujeres amas de casa) mayores de edad

y niños menores de cinco años. Dichas familias cuentan con huertos de traspatio y quienes se encuentran inscritas en un programa de huertos familiares de una organización de la sociedad civil, una Institución de Asistencia Privada (IAP) denominada Instituto Emanuel Arturo (IEA).

Desde el año 2015, el IEA se encuentra trabajando para impulsar el bienestar social a través de programas en las líneas de salud, educación y alimentación. Además, se ha encargado de apoyar con atención médica en distintas especialidades a las familias de SIRM (Instituto Emanuel Arturo, 2019). Entre los programas del IEA se encuentra el programa de huertos familiares, en donde se otorgan capacitaciones, semillas y plántulas para la creación y mantenimiento de los mismos, como un esfuerzo para mejorar las condiciones de alimentación y salud de las familias.

#### *Criterios de categorización de huertos.*

Los huertos de las familias se clasificaron en tres grupos de acuerdo con las características que hicieron posible la producción alimento (cuadro 1, figura 2). Se debe aclarar que los participantes no llevaron a cabo una medición cuantitativa de las cosechas. Sin embargo, se registró de manera cualitativa el número de cosechas realizadas, así como las hortalizas que cultivaron (cuadro 2).

Cuadro 1.

*Características de los grupos de huertos*

Características	Huertos productivos	Huertos producción baja	Huertos sin producción
Trabajo en el huerto	Se considera huerto productivo debido a que las familias trabajan de tres a cinco días en su huerto.	Las familias de los huertos de producción baja trabajan uno o dos días a la semana en su huerto.	Los huertos sin producción, les pertenecen a las familias que no trabajaron el huerto por diversas razones como falta de interés, tiempo o falta de agua.
Cuidado del suelo	Utilizan regularmente composta tipo bocashi*, mejoradores de suelo naturales, repelentes naturales, microorganismos y biofertilizantes en sus siembras.	No utilizan con regularidad composta tipo bocashi, mejoradores de suelo, repelente, microorganismos y fertilizantes, por ello es deficiente su producción.	No utilizan composta tipo bocashi, mejoradores de suelo, repelente, microorganismos y fertilizantes.
Cosechas	Iniciaron el ciclo de cultivo a finales de septiembre. Como resultado de su trabajo lograron realizar seis cosechas (una cosecha al mes aproximadamente) en la temporada de noviembre a abril (época productiva de alimento) el alimento lo pueden utilizar para comer, compartir, intercambiar, incluso vender el excedente.	Iniciaron el ciclo de cultivo a finales del mes de septiembre, pero solo sembraron una o dos veces, por consecuencia solo obtuvieron una o dos cosechas en la época productiva, el alimento lo usan principalmente para autoconsumo.	No sembraron y no tuvieron ninguna cosecha
Condiciones físicas del huerto	En esta categoría los huertos cuentan con condiciones adecuadas como disponibilidad de agua, espacio de tierra para sembrar, así como protección del mismo.	Los huertos de producción baja tienen problemas con la disponibilidad de agua. Por consecuencia es muy poco el alimento que se siembra en ellos; aunque tienen espacio de tierra para sembrar, no todos los huertos tienen protección.	Presentan un gran problema con el abastecimiento de agua. Tienen espacio de tierra para sembrar, pero pueden presentar o no protección en sus huertos.

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

\*Bocashi: abono orgánico resultado de un proceso de fermentación (Agricultura, 2022).

Cuadro 2.  
Semillas y plántulas cultivadas en los huertos

Semillas / plántulas	Época de siembra	Época de cosecha	Días aproximados para cosechar
<b>Semillas:</b>			
Cilantro	oct – en	dic – feb	70
Ejotes	oct – en	en – mar	75 – 80
Rábano	oct – mar	oct – abr	30
Zanahoria	oct – en	dic – may	90 -100
Lechuga	oct – en	en – abr	90
Cebolla blanca	oct – en	mar - Abr	180
Acelga	sept -en	dic – mar	60
Espinaca	oct – en	dic – feb	90
Betabel	sept – mar	dic – mar	90 – 120
Melón	sept -en	abr – jun	65
<b>Plántulas:</b>			
Pepino	sept – feb	nov – dic	65
Chile jalapeño	nov – en	en – abr	70
Chile verde	nov – may	feb – may	70 – 90
Cebollín	sept – dic	mar – may	60 – 90
Brócoli	oct – en	dic – mar	90 – 100
Repollo	oct – feb	en – abr	90 -100
Coliflor	oct – en	en – abr	90 – 100
Apio	sept- dic	dic – mar	90
Tomate gordo	oct – feb	en – abr	90 – 150
Tomate saladet	oct – feb	en – abr	90 – 150

Información proporcionada por el IEA. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.



Figura 2. (a) Huerto productivo; (b) Huerto con producción baja; (c) Huerto sin producción. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

### Consumo de alimentos del huerto y ultraprocesados

Con la finalidad de identificar posibles relaciones entre el consumo de hortalizas del huerto y ultraprocesados, se registraron los comentarios de las jefas y jefes de las familias participantes

en cuanto a la importancia que le otorgan a los alimentos producidos por ellos en sus huertos familiares. Asimismo, a través de entrevistas semiestructuradas se obtuvo información relativa al destino final de las hortalizas producidas en sus huertos.

### *Estimación del tamaño de la muestra*

Para calcular el tamaño de muestra se realizó un diseño estratificado bietápico utilizando datos de las 350 familias con huerto que se hallan dentro del programa del IEA. Las familias se encuentran distribuidas en veinte comunidades, con un total de 1,170 beneficiarios, de ellos, 683 eran mayores de edad. Se optó por clasificar a las familias tomando en cuenta la variabilidad de edad de los participantes mayores de edad de los tres grupos de huertos. Se obtuvo la media ( $\bar{X}$ ), desviación estándar ( $\sigma$ ) de la edad de los adultos, y se calculó el tamaño de muestra considerando un error ( $\epsilon$ ) de 10 % y un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de 5 % (Cisneros-Mata, 2013), resultando en una muestra de 60 participantes (un participante adulto por familia). En el cuadro 3 se muestran los criterios de inclusión y exclusión de participantes, que fueron utilizados durante esta investigación.

Cuadro 3.

#### *Criterios de inclusión y exclusión para la población de estudio*

Criterios de inclusión de la población participante	Criterios de exclusión de la población participante
1. El participante debe pertenecer a una de las comunidades de SIRM.	1. Familia con huerto sin ayuda del IEA.
2. Contar con huerto familiar por medio del programa del IEA.	2. No pertenecer a ninguna clasificación de huerto.
3. Pertenecer a una de las tres categorías de huertos	3. Utilizar plaguicidas en el huerto.
4. Debe encontrarse (de preferencia) en dichas familias niños menores de cinco años para evaluar su crecimiento.	4. Ser menor de edad (en el caso de los informantes).

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Para evaluar el estado nutricional de los participantes menores a cinco años, se utilizó una submuestra de 22 niños, la cual se analizó en dos grupos, el primer grupo (n= 13) fue formado

por 11 provenientes de la categoría huerto productivo y se le sumaron dos de la categoría huerto producción baja; el segundo grupo fueron niños de la categoría huertos sin producción (n=9).

### *Estrategias de acercamiento a las comunidades*

El primer acercamiento para iniciar esta investigación fue con el IEA, quien proporcionó la base de datos de las familias inscritas al programa de huertos y ayudó a realizar la calendarización de las visitas de trabajo de campo. A cada jefa/e de familia se le proporcionó una explicación detallada de los instrumentos que serían aplicados durante la entrevista para solicitar su consentimiento informado. La aplicación de entrevistas se llevó a cabo en los meses de octubre y noviembre de 2018.

### *Instrumentos*

#### *Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria para población norte del país*

La escala toma en cuenta la experiencia y percepción de las jefas de familia sobre la IA de sus hogares. Consta de una lista de 15 preguntas acerca de la alimentación familiar y la disponibilidad de alimentos en el hogar del participante; además, incluye información sobre la percepción del recurso económico familiar, aspectos psicológicos por falta de alimento y omisiones de alimento por escasez (Quizán-Plata, Castro-Acosta, Contreras-Paniagua, Saucedo y Ortega-Vélez, 2013). Su resultado se clasifica de la siguiente manera: Hogar con SA, cuando su respuesta es afirmativa hasta las dos primeras preguntas (si todas las respuestas son negativas también se clasifica con SA; inseguridad alimentaria leve (IAL), si respondió afirmativo a alguna pregunta de la tres a la siete; inseguridad alimentaria moderada (IAM), si su respuesta es afirmativa a alguna de las preguntas ocho a la trece; Inseguridad alimentaria severa (IAS), si su respuesta es afirmativa a las preguntas 14 y/o 15.

### *Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA)*

El CFCA está compuesto por una lista de alimentos, platillos y bebidas, entre otros, y sirve para conocer la frecuencia de los alimentos que se consumen por día, semana, mes o veces por año. El cuestionario incluyó los 128 alimentos más consumidos en Sonora y fueron agrupados en las siguientes secciones: frutas y jugos, verduras, productos lácteos, alimentos para desayuno, platillos preparados, carnes, salsas, aderezos y sazadores, tortillas, panes y botanas, pescados y mariscos dulces y postres; bebidas (Quizán-Plata, 1999).

### *Cuestionario para caracterizar al participante y su huerto*

Visitamos SIRM para conocer el área de estudio; se realizaron recorridos de observación a las comunidades, entrevistas a informantes clave, así como conversaciones informales con participantes del programa en el mes de septiembre de 2018, con ello se obtuvo información para diseñar un cuestionario con el cual se pudo integrar la información básica del participante como situación socioeconómica, comentarios sobre su huerto y características del mismo, así como el destino de sus cosechas. Además de los cuestionarios, se realizó una evaluación antropométrica que consistió en medir peso, talla y circunferencia de cintura (CC) a las jefas / jefes de familia, así como peso y talla a sus hijos menores a cinco años (en caso de tenerlos), con el fin de obtener el índice de masa corporal (IMC) para evaluar su estado nutricional (Suverza-Fernández y Haua-Navarro, 2010).

### *Análisis estadístico*

El análisis de datos generales, dieta y antropometría (de adultos) se realizó usando el paquete estadístico, SPSS® versión 18 (SPSS Inc., 2009). Se efectuó estadística descriptiva, medias y desviación estándar, así como de frecuencias y porcentajes de los tres grupos de huertos. A posteriori se realizaron pruebas de inferencia estadística a los datos generales, dieta y antropometría (se excluyeron dos mujeres embarazadas ya que su evaluación requiere otro tipo de criterio), con el paquete estadístico JMP® 8 SAS Institute Inc. (Sall y Lehman, 1996)

Se hicieron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk); a los datos no paramétricos se les aplicó la prueba de Wilcoxon (para comparar dos grupos) o Kruskal Wallis (para comparar tres o más grupos) y los datos que presentaron normalidad, prueba *t* de student y ANOVA respectivamente. Se utilizó la prueba *each pair Student's t*, como prueba *post hoc* para tres o más grupos. Después se realizó el mismo análisis inferencial por grupos de alimentos, así como al consumo de las hortalizas que proporcionaba el programa de huertos del IEA, excluyendo cuatro valores atípicos del grupo huerto sin producción, hay que considerar que estas hortalizas pueden ser del huerto o adquiridas por medio de la compra de despensa.

Para analizar si existían diferencias estadísticas en la seguridad alimentaria se compararon familias con huertos productivos (n= 36) y familias con huertos producción baja + huertos sin producción (n= 23). Al ser variables categóricas se utilizó la prueba de Chi<sup>2</sup>. Estas últimas se agruparon debido a que ambos grupos contaban con 100% de los hogares con algún grado de IA. En esta prueba se excluyó un participante del grupo huerto sin producción debido a que su trabajo bien remunerado le permitía comprar suficiente alimento colocándose su hogar en el nivel de SA. Con ayuda del programa WHO Antrho (OMS, 2009) se clasificó el crecimiento de los niños menores a cinco años y se les categorizó en dos grupos, niños provenientes de familias con huertos productivos (n= 13) y sin producción (n= 9). Para comparar su respectivo crecimiento, se utilizó la prueba *t* de Student. En todas las pruebas mencionadas se utilizó una significancia  $p = < 0.05$ .

## **Resultados**

### *Datos generales*

#### *Características de los huertos*

Los huertos tienen características diferentes en extensión y tiempo funcionando (cuadro 4). Los huertos productivos tienen más tiempo de operación que los otros dos grupos ( $p = 0.021$ ); además el área es ligeramente mayor, aunque no hay diferencias estadísticamente significativas.

Cuadro 4.

*Características de los huertos por categoría*

Características	Productivos (n=36) ■ ± DE	Producción baja (n=10) ■ ± DE	Sin producción (n=14) ■ ± DE	Valor de p
Área (m <sup>2</sup> )	110.3 ± 195.8 (44.0 – 176.5)	56 ± 60.7 (12.5 – 99.4)	70.6 ± 108.3 (8.0 – 133.1)	0.327
Años operando	3.3 ± 1.1 A (2.9 – 3.7)	2.5 ± 0.7 B (1.9 – 3.0)	2.7 ± 1.1 AB (2.0 – 3.4)	0.021*

$\bar{X} \pm DE$ : Media ± Desviación estándar (Intervalo entre paréntesis). Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

La fuente principal de agua de riego para los huertos es el agua de pozo. En cuanto a la protección del huerto, los huertos productivos utilizan principalmente malla mosquitera la cual impide el paso de roedores, topes, perros entre otros animales. Los participantes que se encuentran en las tres categorías de huertos familiares presentan características similares en cuanto a ingreso económico, gasto medio mensual en alimentos, así como en el número de integrantes que la componen (cuadro 5).

Cuadro 5.

*Características socioeconómicas de las categorías de huertos familiares en pequeña escala*

Características	Productivos (n=36) ■ ± DE	Producción media (n=10) ■ ± DE	Sin producción (n=14) ■ ± DE	Valor de p
Integrantes por familia	4.1 ± 1.7	4.0 ± 1.5	4.8 ± 1.6	0.300
Ingreso mensual (\$)	5,555.8 ± 2,414.4	5,910.0 ± 2,867.8	5,808.5 ± 3,239.2	0.936
Gasto mensual en alimentos (\$)	3,202.7 ± 1,427.5	3,440.0 ± 1,253.6	3,334.2 ± 1,144.5	0.684

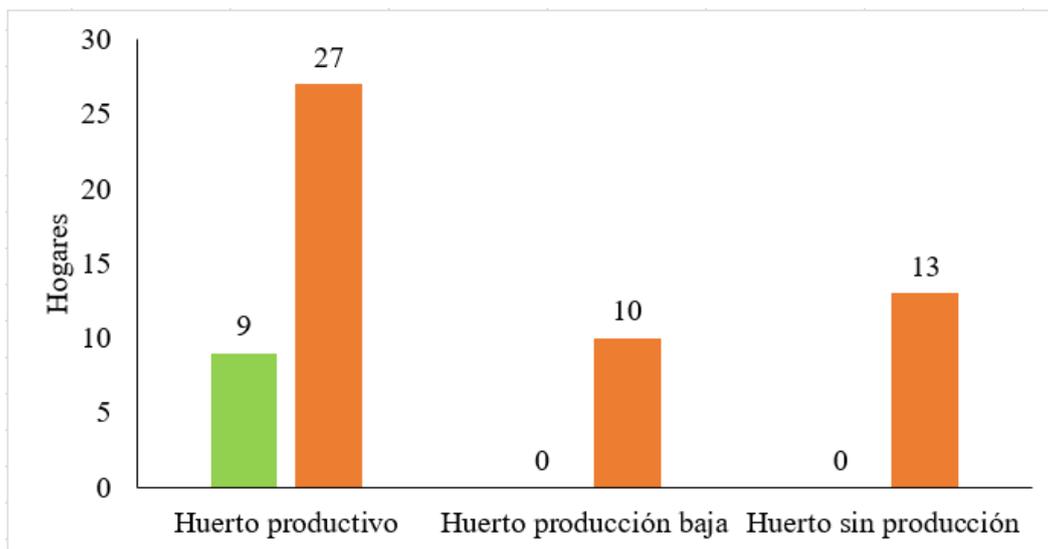
$\bar{X} \pm DE$ : Media ± Desviación estándar. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Las cosechas tuvieron varios destinos: de las familias con huertos productivos, el 33.3 % optaron por consumir lo que produjeron y el 66.7 % lo usaron para compartir, intercambiar o vender. Quienes tenían huertos producción baja, 50 % consumieron lo que produjeron y 50 % compartieron.

*Evaluación de seguridad alimentaria por categoría de huerto*

Del total de los hogares entrevistados 16.7 % se encontraban con SA, 13.3 % con IAL, 45 % con IAM y 25 % con IAS. En la gráfica 1 se muestra la distribución de los niveles de seguridad

alimentaria de los grupos de estudio, para esta interpretación sólo se mostraron hogares con SA y hogares con IA (IAL, IAM e IAS).



Gráfica 1. Seguridad alimentaria de los hogares de acuerdo a la categoría de huerto. Verde= hogares con seguridad alimentaria; naranja= hogares con inseguridad alimentaria. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Únicamente se encuentran hogares con SA en el grupo de huertos productivos con 25 % en esta condición lo cual fue estadísticamente diferente mayor al resto de grupos ( $p = 0.0036$ ).

### *Evaluación dietaria por huerto*

#### *Consumo de hortalizas y alimentos ultraprocesados*

Las familias que disponen de huertos productivos afirmaron que el producir sus propias hortalizas les ayuda a “ahorrarse el gasto de las verduras” y pueden hacer eco-trueque, es decir, intercambiaron sus hortalizas con las de otras personas. Además, en caso de excedente de las hortalizas las pudieron vender a los vecinos. Gracias a este ahorro y/o ganancia por venta de excedente, afirmaron que pudieron comprar otros grupos de alimentos. Los participantes señalaron que la familia, es decir, padres e hijos, al involucrarse en el trabajo y mantenimiento del huerto prefieren consumir los alimentos producidos por ellos mismos y notaron que pierden el interés en consumir alimentos chatarra (ultraprocesados).

### *Consumo de nutrientes por categoría de huertos*

El consumo medio de energía proveniente de proteínas, grasas y carbohidratos fue similar en las tres categorías de huertos (cuadro 6). Por otro lado, el consumo de nutrientes en general de todos los alimentos de la lista del CFCA tampoco mostró una gran diferencia entre los grupos de estudio. Por tanto, se realizó un análisis dietario específico solo de las hortalizas que consumen y se obtuvo como resultado una media mayor en el consumo de: grasas, grasa saturada, grasa poliinsaturada, ácidos grasos omega 3, Calcio, Hierro, Zinc, Vitamina C, Folatos y vitamina E ( $p \leq 0.05$ ), en el grupo de huertos productivos (cuadro 7). El análisis de la dieta por grupos de alimentos (Cuadro 8) mostró en el grupo de huertos productivos y sin producción un menor consumo de alimentos ultraprocesados altos en grasa y azúcar ( $p = 0.008$ ).

Cuadro 6.

#### *Consumo medio de macronutrientes por categoría de huertos*

Macronutrientes	Porcentaje de energía total			Porcentaje de energía total recomendada
	Productivos (n = 36)	Producción baja (n = 10)	Sin producción (n= 14)	
Proteínas	14.4	14.2	13.6	10 – 35
Grasas	35.0	36.7	35.8	20 – 35
Carbohidratos	50.6	49.0	50.6	45 – 65

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Cuadro 7.

*Consumo de macro y micronutrientes provenientes de las hortalizas por categoría de huertos*

Nutriente	Productivos □ ± DS (n = 36)	Producción baja □ ± DS (n = 10)	Sin producción □ ± DS (n = 10)	Valor de p
Energía (kcal)	81.1 ± 38.9	60.4 ± 40.8	56.9 ± 30.3	0.112
Proteína (g)	4.2 ± 2.2	2.9 ± 2.0	2.6 ± 1.3	0.053
Grasa (g)	0.8 ± 0.4 A	0.6 ± 0.4 A B	0.5 ± 0.3 B	0.038*
Grasa saturada (g)	0.2 ± 0.1 A	0.1 ± 0.1 A B	0.1 ± 0.1 B	0.037*
Grasa monoinsaturada (g)	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	0.111
Grasa poliinsaturada (g)	0.3 ± 0.1 A	0.2 ± 0.1 A B	0.2 ± 0.1 B	0.032*
Ácidos grasos omega 6 (g)	0.2 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.109
Ácidos grasos omega 3 (g)	0.1 ± 0.1 A	0.1 ± 0.1 A B	0.1 ± 0.1 B	0.015*
Carbohidratos (g)	17.3 ± 8.3	12.9 ± 8.9	12.4 ± 6.7	0.135
Fibra (g)	5.6 ± 2.8	3.9 ± 2.8	3.7 ± 1.8	0.061
Fibra soluble (g)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.070
Fibra insoluble (g)	0.1 ± 0.1	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.132
Colesterol (mg)	±	±	±	
Calcio (mg)	88.4 ± 53.7 A	60.1 ± 44.5 A B	52.6 ± 26.9 B	0.047*
Hierro (mg)	1.8 ± 1.3 A	1.1 ± 0.9 A B	1.0 ± 0.5 B	0.019*
Potasio (mg)	865.7 ± 460.8	636.7 ± 431.4	554 ± 267.5	0.080
Sodio (mg)	71.3 ± 70.9	42.3 ± 51.2	34.7 ± 26.8	0.018*
Zinc (mg)	0.9 ± 0.5 A	0.6 ± 0.4 A B	0.5 ± 0.3 B	0.045*
Vitamina C (mg)	88.1 ± 47.9 A	58.7 ± 44.5 A B	51.7 ± 32.0 B	0.039*
Folatos (mcg)	101.9 ± 57.6 A	66.9 ± 44.0 A B	58.1 ± 30.8 B	0.027*
Vitamina A (mcg RAE)	369.9 ± 294.6	255.4 ± 247.7	201. ± 127.0	0.061
Vitamina E (mg)	2.0 ± 1.2 A	1.2 ± 1.2 A B	1.2 ± 0.7 B	0.021*

$\bar{X} \pm DS$ : Media  $\pm$  Desviación estándar. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Cuadro 8.

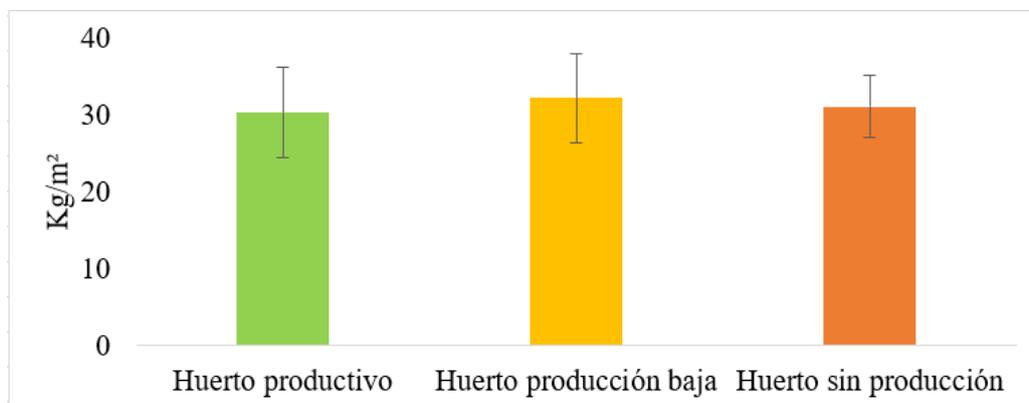
*Grupo de alimentos consumidos por categoría de huertos*

Grupo de alimentos	Productivos (n=36) ■ ± DS	Producción baja (n=10) ■ ± DS	Sin producción (n=10) ■ ± DS	Valor de p
Verduras (g)	19.3 ± 11.8	18.2 ± 17.7	14.7 ± 8.6	0.167
Frutas (g)	35.4 ± 33.9	39.7 ± 29.8	23.1 ± 13.5	0.531
Cereales y tubérculos (g)	28.7 ± 17.3	39.6 ± 26.4	30.2 ± 13.9	0.251
Productos procesados c/ grasa y azúcar. (g)	5.9 ± 5.8 B	12.1 ± 10.8 A	4.4 ± 2.8 B	0.008*
Leguminosas (g)	67.9 ± 41.2	75.0 ± 40.7	79.5 ± 39.6	0.693
Productos origen animal (g)	16.2 ± 9.4	24.3 ± 20.5	18.3 ± 14.7	0.336
Leche y yogurt (g)	59.5 ± 75.5	106.6 ± 89.5	45.6 ± 68.1	0.164
Aceites y grasas (g)	5.0 ± 2.4	5.2 ± 2.7	3.7 ± 2.1	0.196
Azúcares y bebidas azucaradas (g)	51.9 ± 29.7 A	79.7 ± 69.4 A	50.6 ± 74.4 A	0.031
Alimentos libres de energía (g)	53.6 ± 73.3	76.2 ± 62.6	65.4 ± 52.4	0.174

$\bar{X} \pm DS$ : Media  $\pm$  Desviación estándar. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

*Evaluación del estado nutricio por productividad de los huertos**IMC y CC promedio de las distintas categorías de huerto*

En promedio las mediciones antropométricas de los participantes adultos mostraron que a pesar de no encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (probablemente por el tamaño de muestra), la tendencia en el IMC (gráfica 2) es más favorable en las familias con huertos productivos.

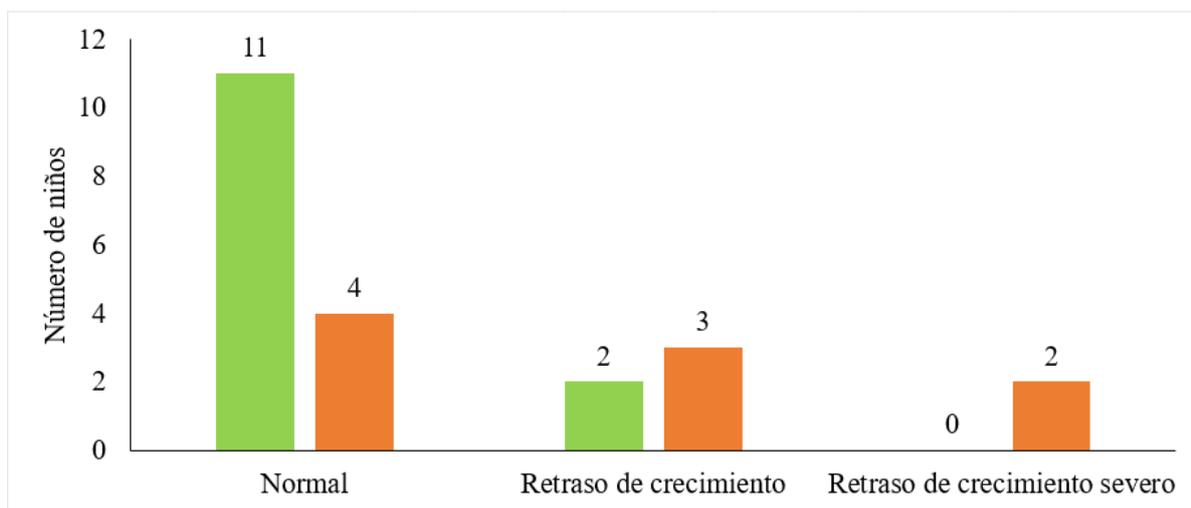


Gráfica 2. Índice de masa corporal de participantes adultos. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

La distribución del estado nutricional quedó de la siguiente manera; los participantes de los grupos de huertos productivos, producción baja y sin producción presentaron un IMC normal 17.6 %, 10 % y 14.3%, asimismo mostraron sobrepeso y obesidad 82.4 %, 90 % y 85.7 % respectivamente. El IMC entre grupos no presentan diferencias estadísticamente ( $p = 0.649$ ). En la evaluación de circunferencia de cintura, se observó que los participantes de los grupos de huertos productivos, producción baja y sin producción presentaron un nivel normal 8.8 %, 10 % y 0 %, asimismo mostraron obesidad abdominal 91.2 %, 90 % y cien por ciento.

*Evaluación del estado nutricional de niños menores a cinco años con puntaje Z de la OMS*

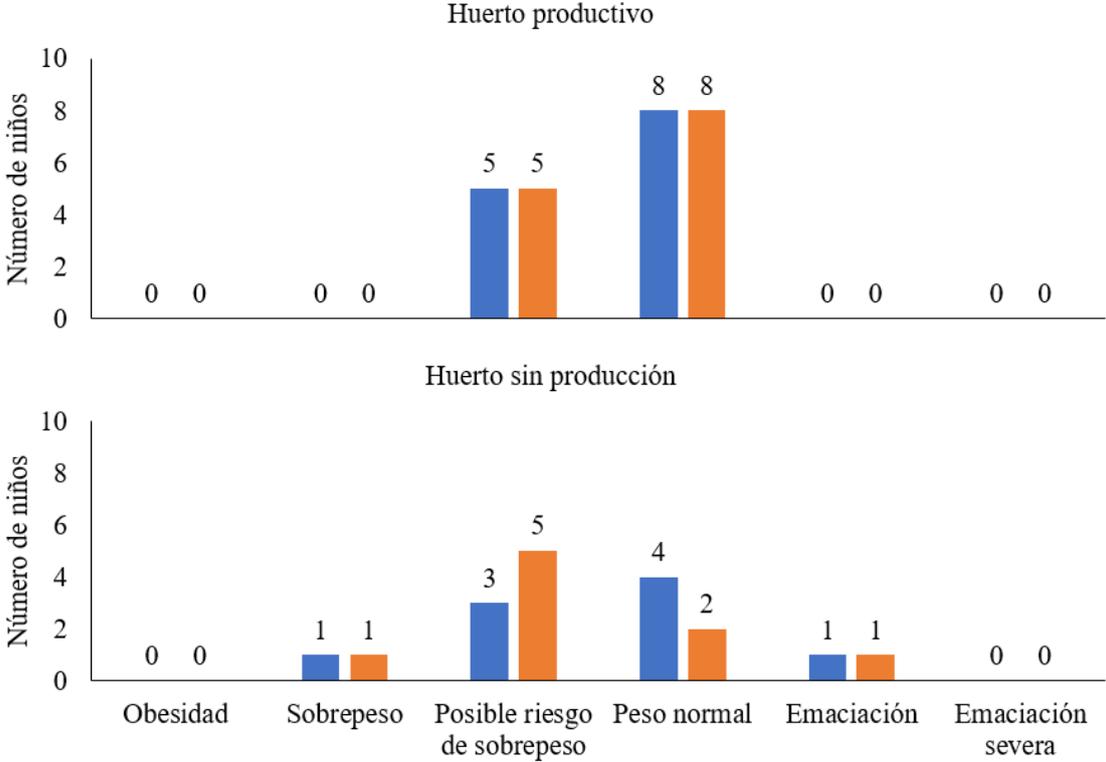
La evaluación del estado nutricional con el indicador talla para la edad (T/E) muestra 84.6 % de niños del grupo huertos productivos con crecimiento normal (gráfica 3) y presentan una talla más acorde para su edad comparados con niños de la categoría huertos sin producción ( $p = 0.0114$ ).



Gráfica 3. Evaluación de T/E en menores de cinco años. Color verde = Categoría huertos productivos; color naranja = Categoría huertos sin producción. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

En la gráfica 4 se muestran los resultados de la evaluación del estado nutricional con los indicadores de peso para la talla (P/T) e IMC para la edad (IMC/E) de los niños de estudio y se puede observar que los niños del grupo de huertos productivos concentran un mayor porcentaje

de peso normal en comparación con los niños del grupo huertos sin producción, aunque no estadísticamente.



Gráfica 4. Azul = Evaluación de P/T; naranja = Evaluación de IMC/E. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo.

**Discusión**

El objetivo de esta investigación fue evaluar si existen diferencias en el nivel de seguridad alimentaria y estado nutricional de las familias que disponen de huertos familiares en pequeña escala con diferentes niveles de producción en las comunidades del municipio de San Ignacio Río Muerto, Sonora, México durante el mismo período previamente determinado. En los huertos productivos se obtienen más cosechas lo cual puede ser atribuido a diversas circunstancias, entre ellas contar con un área lo suficientemente grande para cultivar; de acuerdo con Botero-Llinás (2018) propone que un huerto con una superficie de 205 m<sup>2</sup> puede complementar las necesidades nutricionales de una familia de cuatro personas (dos adultos y dos niños), esta característica la tienen en su mayoría los hogares de las tres categorías; pero los huertos productivos presentan condiciones más favorables en cuanto a la disponibilidad de

agua, protección del huerto, esfuerzo de los participantes, así como el uso de composta para nutrir el suelo y obtener la producción de más y mejores alimentos en menores superficies, lo cual coincide con lo que afirma Guerrero-Leal y colaboradores (2015). La constancia de los años de trabajo en los huertos familiares también puede ser determinante para lograr un huerto productivo, ya que hay una diferencia mayor en la media de tiempo de trabajo en este grupo; al respecto, Tino-Antonio, Sánchez-Morales, Juárez-Ramón, Boege-Schmidt y Sánchez-Escudero (2022) encontraron una relación positiva entre los años trabajando un huerto y el conocimiento ecológico tradicional de los participantes, es decir, entre más años tienen trabajando un huerto mayor es el conocimiento adquirido para llevarlo a cabo de manera exitosa.

El número de integrantes por familia así como el ingreso económico del hogar y el gasto mensual en alimentos es muy similar en los tres grupos, sin embargo las familias con huertos productivos si solo hubieran dispuesto del gasto mensual que invierten en despensa no estarían en condiciones de acceder a una alimentación más completa, ya que el costo de la canasta básica alimentaria (CBA) rural mensual por persona a la fecha de estudio es de 1,103.00 pesos según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2019), mientras que el gasto medio en alimentos de este grupo es de 3,202.70 pesos por mes, lo que indica que solo alcanzaría para adquirir tres CBA rurales para sus 4.1 integrantes, es decir no podrían obtener los suficientes alimentos esenciales para la subsistencia y bienestar de todos los miembros de la familia.

A pesar de que no hay una diferencia significativa en relación a la disminución del gasto en alimentos entre las distintas categorías, los participantes con huertos productivos y huertos con producción baja (aunque en menor medida) afirmaron que el huerto les proporciona hortalizas. Ello les brinda ahorro en despensa, así como eco-trueque y la venta del excedente. Gracias a ello pueden comprar otros alimentos para complementar su dieta, esto coincide con lo encontrado por Toral-Juárez y colaboradores (2016) quienes concluyeron que las madres de familia de Cardel, Veracruz estuvieron dispuestas a establecer y dar seguimiento a huertos

debido a diversos factores, entre ellos al apoyo en la economía familiar. Al respecto Deaconu, Berti, Cole, Mercille y Batal (2021) afirman que los agricultores agroecológicos gastaron alrededor de un 35 % menos de dinero en la compra de alimentos que los agricultores de referencia, ya que obtienen más hortalizas de su propia cosecha y mediante el trueque, y es así que los agricultores agroecológicos logran una mayor ingesta de nutrientes gastando menos dinero.

A partir de los hallazgos de este estudio, se observa que solamente el grupo de huertos productivos presenta hogares con seguridad alimentaria. El éxito no se puede atribuir por sí solo a pertenecer a esta categoría ya que puede deberse a múltiples factores, como ya se mencionó, el huerto productivo guarda un peso fundamental en la disponibilidad de alimento y en la posibilidad de hacer eco-trueque. El grupo posee mayor experiencia para elaborar huertos, así como un área lo suficientemente grande y mejores condiciones físicas para producir hortalizas de manera biointensiva. Todo ello favorece la disminución en gasto de alimentos y les permite a dichas familias comprar otros alimentos que ayudan a enriquecer la variedad de su dieta. Según Caballero y colaboradores (2010) los huertos son un sistema de agricultura a pequeña escala y proporciona una cantidad importante de insumos necesarios para la alimentación cotidiana de la unidad familiar y a menudo aportan ingresos económicos, por lo general, administrados por las mujeres. No obstante, a pesar de que el porcentaje de SA es un resultado favorable, sigue estando por debajo de la media nacional ya que 39.2 % del país se encuentra dentro de esta condición (Shamah-Levy et al., 2021). Los huertos funcionan como una alternativa para la seguridad alimentaria (Cahuich-Campos, 2012 y Lope-Alzina, 2014).

Además de la SA se evaluó el estado nutricional de las jefas y los jefes de familia de los tres grupos de estudio. Al analizar la dieta no se encontraron diferencias significativas entre grupos en consumo de macro y micronutrientes ya que presentan rangos muy similares y están dentro del consumo aceptable para adultos (Institute of Medicine, 2006); por ello se hizo un estudio específico de hortalizas.

El análisis dietario correspondiente solo a las hortalizas cosechadas muestra que el grupo de huertos productivos presenta un consumo medio mayor en el consumo de: grasas saturadas, poliinsaturadas, vitaminas y minerales ( $p \leq 0.05$ ). El grupo de huertos productivos y sin producción presentan una media menor en consumo de alimentos ultraprocesados. Los hallazgos en la dieta pueden deberse a que los participantes afirman que al trabajar un huerto productivo con ayuda de la familia (padres e hijos), se le da mayor importancia al consumo de los alimentos producidos por ellos mismos que a los alimentos “chatarra”. Por su parte, los participantes con huertos sin producción es probable que la mayoría de su ingreso sea utilizado para comer lo más indispensable sin posibilidad de adquirir otro tipo de alimentos entre ellos los ultraprocesados. Se necesita, sin embargo, un acompañamiento en educación nutricional para que tomen mejores decisiones en la elección del consumo de sus alimentos de acuerdo con los requerimientos y a la disponibilidad de los mismos. Según Pérez-Jiménez (2022), las dietas tradicionales van siendo abandonadas paulatinamente, ya que la alimentación se encuentra cada vez más globalizada y basada en nuevos productos, sobre todo los ultraprocesados. El establecimiento y seguimiento de un huerto familiar en pequeña escala, es una herramienta para obtener alimentos sanos, con la finalidad de proporcionar seguridad y soberanía alimentaria a las familias y de manera gradual fomentar el rescate de la dieta tradicional, así como disminuir el consumo de alimentos ultraprocesados.

Por otro lado, a pesar de que las mediciones antropométricas de las jefas y los jefes de familia muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en el sobrepeso y obesidad entre grupos, se observa que el grupo del huerto sin producción sobrepasa la media nacional rural que es 70.4 %. Además, los tres grupos superan la media nacional de obesidad abdominal la cual es de 80.5 % (Shamah-Levy et al., 2018-2019). Los datos anteriores indican que el huerto en este estudio no es un factor para disminuir los problemas de sobrepeso y obesidad; sin embargo, su establecimiento y seguimiento es un primer paso que puede ayudar a mejorar la elección y disponibilidad de alimentos por unos más saludables si se mantiene a lo

largo del tiempo de manera exitosa. En la evaluación del estado nutricional de los niños menores de cinco años, se observa que en el grupo de huertos productivos son más altos los porcentajes de crecimiento normal en los índices de IMC/E y de P/T, pero no son estadísticamente significativos. En cambio, el indicador de T/E muestra una talla más acorde en este grupo ( $p = 0.0114$ ). Sin embargo, no se puede afirmar que la causa principal de este resultado sea que existe un huerto productivo en el hogar, ya que no se realizó un estudio específico a la dieta de los niños, así como tampoco se les dio un seguimiento de antes y después del huerto para hacer tal aseveración. No obstante, estudios afirman que el consumo de vegetales en niños se puede triplicar al tener un huerto familiar (Carney et al., 2012). Aunado a esto, se tiene conocimiento, por los comentarios de los padres que, los menores, al igual que el resto de sus hermanos, colaboran en el mantenimiento del huerto y esto constituye un incentivo para la preferencia por los alimentos que ahí se producen en lugar de alimentos ultraprocesados; lo cual posiblemente podría ser un factor para que los niños estén mejor nutridos y por consecuencia presenten un mejor desarrollo físico.

La investigación es transversal y por ello se limita a encontrar posibles relaciones entre las variables de estudio con los distintos tratamientos en lugar de atribuir el éxito de un resultado a un tratamiento en particular, no se compara un antes y un después sino diferencias entre grupos en un periodo específico. Sin embargo, se necesitan realizar estas investigaciones ya que estos programas en conjunto con la educación nutricional y las políticas públicas podrían ser una solución altamente eficaz para combatir los problemas de inseguridad alimentaria, hambre y desnutrición de las poblaciones más vulnerables. Por ello es importante fortalecer el seguimiento a los beneficiarios por medio de estas intervenciones.

## **Conclusiones**

La investigación realizada en SIRM muestra que, durante el período de estudio, existe una relación entre las familias con huertos productivos y con el nivel de hogar con seguridad

alimentaria. Aunque el huerto es un factor importante, no se le puede atribuir totalmente este éxito. Es necesario que el huerto reúna condiciones óptimas para su desarrollo, además, es necesario considerar las diferencias estacionales en la producción de los huertos para comprender mejor las variaciones en seguridad alimentaria a lo largo del año. El huerto productivo fortalece la alimentación de las familias al incrementar la disponibilidad y variabilidad de alimentos lo cual beneficia a las familias al aumentar las hortalizas, así como la cantidad de nutrientes en su dieta además de brindar la oportunidad de ahorrar en despensa, incluso en mejorar los hábitos alimenticios.

En este estudio, no hay una relación entre los tratamientos con un mejor estado nutricional de los participantes adultos, pero probablemente sí con los niños menores de cinco años ya que muestran un mejor crecimiento en los que pertenecen al grupo de huertos productivos, aunque se necesita un estudio más profundo y específico para afirmarlo. En particular, el trabajo del IEA es de gran relevancia porque muestra que los participantes con un huerto productivo presentan una relación con mayor nivel de SA, consumo de hortalizas, nutrientes y probablemente esto se asocie con un mejor crecimiento en niños menores de cinco años. Es necesario, que este tipo de iniciativas particulares se institucionalicen a nivel nacional, ya que se cuenta con evidencia de que el modelo funciona adecuadamente; además, es necesario proporcionar los servicios básicos de agua para el riego de los huertos o buscar alternativas en las ecotecnologías como es el reciclaje de agua gris o la cosecha de agua de lluvia, a través de obras de captación, conservación y demás. Finalmente, es necesario complementar el programa con estrategias de educación nutricional y ambiental para proporcionar herramientas que les permitan a las familias obtener alimentos sanos, fomentando la salud y la conservación del suelo y del medio ambiente en el cual se desarrollen estos sistemas: agricultura familiar en pequeña escala.

#### **Agradecimientos**

Agradecemos al IEA por abrirnos las puertas para realizar la investigación de los huertos familiares; a la Ing. Alicia Gutiérrez Valenzuela y Maricarmen Murillo Gutiérrez por su incansable labor al frente de los huertos familiares, así como a todos los participantes de las comunidades de SIRM. También agradecemos al Comité de Ética del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. por revisar y autorizar el proyecto el cual tiene número de registro CE/012/2018.

## Referencias bibliográficas

- Agricultura (2022). *Manuales prácticos para la elaboración de bioinsumos*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737323/8\\_Elaboracion\\_de\\_Bocashi.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737323/8_Elaboracion_de_Bocashi.pdf)
- Barrera, A. (1980). Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucatanense. *Biótica*, 5(3), 11-129 pp.
- Botero-Llinás, S. (2018). *Propuesta de huertos familiares biointensivos en los Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación en Colombia*. (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano Honduras. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/fd80c308-02a2-4bfb-b129-29387d146ec0/content>
- Caballero, J., Cortés, L. y Martínez-Ballesté, A. (2010). El manejo de la biodiversidad en los huertos familiares. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Cahuich-Campos, D. (2012). *El huerto maya y la alimentación cotidiana de las familias campesinas de X-Mejía, Hopelchén, Campeche*. México: El Colegio de la Frontera Sur; Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco.
- Carney, P. A., Hamada, J. L., Rdesinski, R., Sprager, L., Nichols, K. R., Liu, B. Y. y Shannon, J. (2012). Impacto de un proyecto de jardinería comunitaria en la ingesta de vegetales, la seguridad alimentaria y las relaciones familiares: un estudio de investigación participativo basado en la comunidad. *Revista de salud comunitaria*, 37(4), 874-881.
- Chávez-García, E., Rist, E. y Galmiche-Tejeda, A. (2012). Lógica de manejo del huerto familiar en el contexto del impacto modernizador en Tabasco, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 9(68), 177-200 pp.
- Cisneros-Mata, M. A. (2013). *Estimación del tamaño de muestra para las entrevistas del ordenamiento de medusas bola de cañón*. Reporte interno Instituto Nacional de Pesca. 1-6 pp.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2019). *Evolución mensual del valor de la Línea de Pobreza Extrema por Ingresos (canasta alimentaria)*. Ciudad de México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>
- Cumbre Mundial sobre la Alimentación (1996). *Estadísticas sobre seguridad alimentaria*. Roma Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/es/>
- Deaconu, A., Berti, P. R., Cole, D. C., Mercille, G. y Batal, M. (2021). Agroecology and nutritional health: A comparison of agroecological farmers and their neighbors in the Ecuadorian highlands. *Food Policy*, 101(102034), 1-14, doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102034>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut, 2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Resultados por entidad federativa, Sonora*. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/Sonora-OCT.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2017). *El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de: <https://www.fao.org/global-perspectives-studies/resources/detail/es/c/1169816/>
- FAO (2022). *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, doi: <https://doi.org/10.4060/cc0640es>
- García-Hernández, J., Leyva-García, G. N. y Aguilera-Márquez, D. (2017). Los plaguicidas altamente peligrosos en el Valle del Yaqui, Sonora. En F. Bejarano-González (Ed.). *Los plaguicidas altamente peligrosos en México*. (pp. 209-220) Texcoco, Estado de México: © Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A. C. (RAPAM).
- Gillespie, S., McLachlan, M. y Shrimpton, R. (2003). Combating malnutrition: Time to act. World Bank Publications-Books, *The World Bank Group*. 1 (26594), 3-11 pp.
- Gobierno de México (GM, 2020). *Programa Sembrando Vida*. Secretaría del Bienestar: Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/bienestar/acciones-y-programas/programa-sembrando-vida>
- Guerrero-Leal, M. Y., Estrella-Chulím, N. G., Sangerman-Jarquín, D. M., Jiménez-Sánchez, L. y Aguirre-Álvarez, L. (2015). Producción de alimentos en huertos familiares con camas biointensivas, en España, Tlaxcala. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 11, 2139-2148.
- Hoogerbrugge, I. y Fresco, L. O. (1993). Homegarden Systems: Agricultural Characteristics and Challenges. *Gatekeeper series (39)*, 4-5. Recuperado de <https://edepot.wur.nl/73745>
- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2023). *Ofrece IMSS cursos para rehabilitar espacios con la instalación de huertos, muros y azoteas verdes*. Instituto Mexicano del Seguro Social: Gobierno de México. Recuperado de <https://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202309/440>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010). *Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/26/26072.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/26/26072.pdf)
- Institute of Medicine (2006). *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Washington, DC. The National Academies Press. Recuperado de <http://nationalacademies.org/hmd/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/DRI-Tables.aspx>
- Instituto Emanuel Arturo (2019). *Historia del Instituto Emanuel Arturo*. San Ignacio Río Muerto, Sonora: Emanuel Arturo I.A.P. Recuperado de <https://www.emanuelarturo.org.mx/nosotros/>
- Lope-Alzina, D. G. (2014). Una red comunal de acceso a alimentos: el huerto familiar como principal proveedor de productos para intercambio en una comunidad Maya-Yucateca. *Gaia Scientia*, 8(2), 199-215. Recuperado de <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/gaia/article/view/22430>
- Lope-Alzina, D. G., Vásquez-Dávila, M. A., Gutiérrez-Cedillo, J. G., Juan-Pérez, J. I., Pedraza-Pérez, R. A. y Ordóñez-Díaz, M. de J. (2018). Una propuesta conceptual para abordar la complejidad del huerto familiar. En M. Velázquez-Gutiérrez (Ed), *Atlas biocultural de huertos familiares en México*. Cuernavaca, México: Editorial Centro regional de investigaciones multidisciplinarias, Cuernavaca.
- Magaña-Lemus, D., Ishdorj, A., Rosson, C. P. y Lara-Álvarez, J. (2016). Determinants of household food insecurity in Mexico. *Agricultural and Food Economics*, 4(10), 1-4, doi: <https://doi.org/10.1186/s40100-016-0054-9>
- Matson, P. A. (2012). *Seeds of Sustainability: Lessons from the Birthplace of the Green Revolution*. Washington, D. C.: Island Press. First edition.
- Nair, K. R. (2004). *Homegardens. The Overstory. Agroforestry*. Recuperado de <http://www.agroforestry.net/overstory/overstory64.html>
- Organización Mundial de la Salud (OMS, 2009). *Manual WHO Anthro para computadoras personales, Software para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños del mundo*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Manual-Who-Anthro-compu.pdf>
- Pérez-Jiménez, F. (2022). El futuro de la dieta: ¿Cómo nos alimentaremos en el futuro? *Clínica e investigación en arteriosclerosis*, 34, 17-23, doi: <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2021.12.003>
- Quizán-Plata, T. (1999). *Diseño y validación de una herramienta para diagnóstico de riesgo dietario en mujeres urbanas adultas de bajo ingreso*. (Tesis de maestría en ciencias). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C., Hermosillo, Sonora, México.
- Quizán-Plata, T., Castro-Acosta, M. L., Contreras-Paniagua, A. D., Saucedo, S. y Ortega-Vélez, M. I. (2013). Inseguridad alimentaria: experiencias en familias de bajos recursos del noroeste de México. *Revista de Ciencias Biológicas y de La Salud*, 15(2), 3-5.
- Sall, J. y Lehman, A. (1996). *JMP Start Statistics*. Belmont, EE. UU.: Duxbury Press.
- Secretaría del bienestar (SB, 2022). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022*. Ciudad de México: Gobierno de México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698520/26\\_072\\_SON\\_San\\_Ignacio\\_R\\_o\\_Muerto.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698520/26_072_SON_San_Ignacio_R_o_Muerto.pdf)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat, 2013). *El huerto familiar biointensivo Introducción al método de cultivo biointensivo, alternativa para cultivar más alimento en poco espacio y mejorar el suelo*. Recuperado de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001599.pdf>
- Shamah-Levy, T., Romero-Martínez, M., Barrientos-Gutiérrez, T., Cuevas-Nasu, L., Bautista-Arredondo, S., Colchero, M. A., Gaona-Pineda, E. B., Lazcano-Ponce, E., Martínez-Barnette, J., Alpuche-Arana, C. y Rivera-Dommarco, J. (2021). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19 Resultados nacionales*. Recuperado de [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/doctos/informes/220804\\_Ensa21\\_digital\\_4ago.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/doctos/informes/220804_Ensa21_digital_4ago.pdf)
- Shamah-Levy, T., Vielma-Orozco, E., Heredia-Hernández, O., Romero-Martínez, M., Mojica-Cuevas, J., Cuevas-Nasu, L., Santaella-Castell, J. A. y Rivera-Dommarco, J. (2018-2019). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19 Resultados nacionales*. Recuperado de [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_informe\\_final.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf)
- SPSS Inc. Released (2009). *PASW Statistics for Windows*. Version 18.0. Chicago: SPSS Inc.
- Suverza-Fernández, A. y Haua-Navarro, K. (2010). *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V. Primera edición.
- Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., Brinsden, H., Calvillo, A., Larijani, B., Lobstein, T., Long, M. W., Matsudo, K. R., Mills, S. D. H., Morgan, G., Morshed, A., Nece, P. M., Wolfenden, L. y Dietz, W. H. (2019). The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *The Lancet*, 393(10173),791-846, doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)
- Tino-Antonio, P., Sánchez-Morales, P., Juárez-Ramón, D., Boege-Schmidt, E. y Sánchez-Escudero, J. (2022). Conocimiento tradicional, agrobiodiversidad y prácticas agroecológicas en los liipakan (huertos familiares) de Olintla, Puebla. *Ra Ximhai revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 18(4), 263-289.

Toral-Juárez, M. A., López-Collado, C. J. y Gallardo-López, F. (2016). Factores que influyen en la práctica de horticultura periurbana: caso de una ciudad en el estado de Veracruz, México. *Estudios Sociales, Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 24(47), 205-228.