

# CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y PRODUCTIVAS DE HOGARES CON DIFERENTE GRADO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN PUEBLA

## STRUCTURAL AND PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF HOUSEHOLDS WITH DIFFERENT DEGREE OF FOOD SECURITY IN PUEBLA

María L. Serrano-Ojeda<sup>1</sup>, Francisco Calderón-Sánchez<sup>1</sup>, Samuel Vargas-López<sup>1</sup>, Higinio López-Sánchez<sup>1\*</sup>, Pedro Antonio-López<sup>1</sup>, Guillermina Martínez-Trejo<sup>2</sup>, Enrique Cortés-Díaz<sup>3</sup>, Blanca A. Salcido-Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Puebla, Colegio de Postgraduados. (higiniols@colpos.mx) <sup>2</sup>INIFAP-CEVAMEX.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma Chapingo

### RESUMEN

Los métodos para medir la seguridad alimentaria son parte fundamental para evaluar y monitorear las intervenciones nutricionales; en el ámbito del hogar estos deben incluir varios factores debido a su alta complejidad. El objetivo del trabajo fue caracterizar los hogares según su grado de seguridad alimentaria, medida a través de la metodología del Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL), adicionando a esta sus características estructurales y productivas. Para conocer las características productivas y los recursos disponibles se aplicó un cuestionario a 120 hogares en cinco localidades de tres municipios del estado de Puebla. Los resultados mostraron que solo 44 % de los hogares tienen seguridad alimentaria y 56 % presentó algún grado de inseguridad. Las variables superficie de traspatio e ingreso mensual resultaron ser las de mayor varianza; el número de habitantes y niños (de 0 a 6 años) en los hogares mostraron diferencia significativa. Las principales especies cultivadas fueron maíz, frijol, chile, cilantro, jitomate, limón y manzanilla; gallinas y guajolotes fueron los animales de mayor presencia. Los hogares con seguridad alimentaria reportaron la mayor cantidad de recursos productivos, los de inseguridad alimentaria moderada, los de mayor carencia y los de inseguridad alimentaria severa los de mayor superficie y diversidad en los traspatios. La región de estudio se considera diversa e insegura en términos de alimentación, reflejándose en los niveles de cantidad y calidad de la dieta, lo que provoca preocupación por el acceso a los alimentos. La metodología utilizada por el CONEVAL no permite reflejar la cantidad de recursos productivos, según el grado de seguridad alimentaria.

### ABSTRACT

The methods used to measure food security are a fundamental part of evaluating and monitoring nutritional interventions; in the household scope, these should include several factors due to their high complexity. The objective of the study was to characterize the households according to their degree of food security, measured through the methodology from the National Evaluation Council (*Consejo Nacional de Evaluación*, CONEVAL), and adding to it the structural and productive characteristics. To understand the productive characteristics and available resources, a questionnaire was applied to 120 households in five localities of three municipalities in the state of Puebla. The results showed that only 44 % of the households have food security and 56 % presented some degree of insecurity. The variables of backyard surface and monthly income turned out to be the ones with greatest variance; the number of inhabitants and children (0 to 6 years) in the households showed a significant difference. The main species cultivated were maize, bean, chili, cilantro, tomato, lime and chamomile; hens and turkeys were the animals of greatest presence. The households with food security reported the highest amount of productive resources; those of moderate food insecurity, those of highest scarcity, and those of severe food insecurity showed the greatest surface and diversity in backyards. The study region is considered diverse and insecure in terms of food, which is reflected in the levels of quantity and quality of the diet, causing preoccupation over access to food. The methodology used by CONEVAL does not allow reflecting the amount of productive resources according to the degree of food security.

\* Autor responsable ✦ Author for correspondence.

Recibido: septiembre, 2014. Aprobado: febrero, 2016.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 13: 547-563. 2016.

**Key words:** characterization, rural households, food insecurity, backyard, resources.

**Palabras clave:** caracterización, hogares rurales, inseguridad alimentaria, traspatio, recursos.

## INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria se define como el estado en el que todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos para satisfacer sus necesidades nutricionales y preferencias alimentarias, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 1998). No todas las personas consiguen la seguridad alimentaria; gran parte de la población no puede adquirir los alimentos necesarios en la cantidad y calidad que demanda un mínimo de bienestar (Avilés *et al.*, 2008). Para la FAO (FAO, 1998), un estado de inseguridad alimentaria consiste en la limitación de uno o más de los siguientes elementos: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de los alimentos en el hogar; no obstante, el CONEVAL (2010) reconoce como inseguridad alimentaria la reducción en la cantidad o calidad de los alimentos, que en su forma más severa considera el haber vivido una experiencia de hambre. La Encuesta Nacional sobre Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012) reportó que en México, 80.8 % de los hogares que viven en el estrato rural presentan algún nivel de inseguridad alimentaria; en el estado de Puebla esta condición alcanza 71.8 %.

Los métodos para medir la seguridad alimentaria son parte fundamental para evaluar y monitorear las intervenciones nutricionales (FAO, 2002), éstos buscan medirla a través de la diversidad de alimentos (Melgar-Quíñonez *et al.*, 2005; Álvarez *et al.*, 2006; Babatunde y Qaim, 2010), del ingreso (Heien *et al.*, 1989; Shane *et al.*, 2000; Gladwin *et al.*, 2001), del consumo calórico (Dean y Sharkey, 2011), y de escalas de percepción de la inseguridad alimentaria; entre ellas, la Encuesta de Seguridad Alimentaria (FSS: *Food Security Survey*), Escala Latinoamericana y de El Caribe de la Seguridad Alimentaria (ELCSA) y la Escala Mexicana de la Seguridad Alimentaria (EMSA) utilizada actualmente por el Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL, 2010).

Ante esta diversidad metodológica, la Agenda para el Desarrollo impondrá mayores exigencias a los sistemas estadísticos de los países en desarrollo, por lo que recientemente surgió el proyecto “Voices of the Hungry” (FAO, 2013) que pretende ofrecer un instrumento innovador y establecer una norma

## INTRODUCTION

Food security is defined as the state in which all people have, at all times, physical and economic access to sufficient foods to satisfy their nutritional needs and dietary preferences, in order to lead an active and healthy life (FAO, 1998). Not all people attain food security; a large part of the population cannot acquire the necessary foods in the quantity and quality that minimum wellbeing demands (Avilés *et al.*, 2008). For FAO (FAO, 1998), a state of food insecurity consists in the limitation of one or more of the following elements: availability, access, utilization and stability of foods in the household; however, CONEVAL (2010) recognizes as food insecurity the reduction in the quantity or quality of foods, which in its most severe form considers having had an experience of hunger. The National Survey on Health and Nutrition (*Encuesta Nacional sobre Salud y Nutrición*, ENSANUT, 2012) reported that in México, 80.8 % of the households in the rural stratum present some level of food insecurity; in the state of Puebla this condition reaches 71.8 %.

The methods used to measure food security are a fundamental part to evaluate and monitor nutritional interventions (FAO, 2002), and they seek to measure it through the diversity of foods (Melgar-Quíñonez *et al.*, 2005; Álvarez *et al.*, 2006; Babatunde and Qaim, 2010), income (Heien *et al.*, 1989; Shane *et al.*, 2000; Gladwin *et al.*, 2001), caloric consumption (Dean and Sharkey, 2011), and scales of perception of food insecurity; among these, the Food Security Survey, the Latin American and Caribbean Scale of Food Security (*Escala Latinoamericana y de El Caribe de la Seguridad Alimentaria*, ELCSA), and the Mexican Scale of Food Security (*Escala Mexicana de la Seguridad Alimentaria*, EMSA), used currently by the National Evaluation Council (*Consejo Nacional de Evaluación*, CONEVAL, 2010).

Facing this methodological diversity, the Development Agenda will impose higher demands on the statistical systems of developing countries, which is why the project “Voices of the Hungry” recently arose (FAO, 2013), which hopes to offer an innovating tool and to establish a global measuring norm, strengthening the capacity of the FAO in monitoring food security. However, the methodology proposed by this project is not entirely new; in fact, it is one of the most frequently used

mundial de medición, fortaleciendo la capacidad de la FAO en el seguimiento de la seguridad alimentaria. Sin embargo, la metodología propuesta por este proyecto no es completamente nueva; de hecho, es una de las más usadas en diferentes países y por diversos organismos para reconocer el estado de seguridad alimentaria. En México es la de mayor uso, a pesar de la limitada cantidad de información que proporciona sobre las condiciones reales del hogar. Para fines del presente estudio el hogar se define como la unidad formada por una o más personas que comparten un mismo gasto para alimentación y que residen en la misma vivienda (CONEVAL, 2014). La medición de la inseguridad alimentaria a nivel del hogar debe incluir varios factores, debido a su alta complejidad (Campbell, 1991), ya que el paso de la seguridad alimentaria a la inseguridad está dado por un abanico de factores en los individuos, hogares o grupos de personas y su exposición a estos, así como su capacidad para afrontarlos (Hurst *et al.*, 2007). En el estudio, al no considerar lo anterior y la evaluación de la seguridad alimentaria, la meta principal de la política alimentaria, que corresponde a evitar dicha transición (CEPAL, 2011), no será alcanzada.

Por tanto, es necesario desarrollar una metodología que la mida apropiadamente, de tal manera que nos permita: a) identificar la situación de inseguridad alimentaria; b) caracterizar el origen de su inseguridad; c) monitorear los cambios en sus circunstancias; y d) evaluar el impacto de las intervenciones (Hoddinott y Yohannes, 2002). La necesidad de esta metodología se agudiza al considerar que los programas de apoyo al sector agropecuario no reconocen la heterogeneidad de los recursos en las comunidades y los hogares, disminuyendo la eficacia de la política alimentaria (FAO, 2006). En México se tiene una larga historia en la implementación de programas y políticas orientadas a mejorar el estado nutricional de grupos vulnerables, que van desde programas de corte asistencialista hasta los integrales e intersectoriales para la producción y consumo de alimentos, y que a su vez pueden ser a través de subsidios o de intervención directa; estas últimas suelen ser más complejas, de mayor costo y menor efectividad, considerando que su éxito estriba en la atención a las problemáticas particulares y de un riguroso monitoreo (Barquera *et al.*, 2001). La falta de información sobre las características de los hogares en relación con su grado de seguridad alimentaria, no permite identificar dicha

in different countries and by diverse organizations to recognize the state of food security. In México it is the one of highest use, despite the limited amount of information that it provides regarding the actual conditions of the household. For the purpose of this study, the household is defined as the unit made up of one or more persons who share the same upkeep for food and who reside in the same home (CONEVAL, 2014). The measurement of food insecurity at the level of household must include several factors, due to its high complexity (Campbell, 1991), since the transition from food security to insecurity takes place as the result from a range of factors in individuals, households or groups of people, and their exposure to these, as well as their capacity to face them (Hurst *et al.*, 2007). In the study, when this and the evaluation of food security is not taken into account, the principal goal of food policy, which corresponds to preventing this transition (CEPAL, 2011), will not be reached.

Therefore, it is necessary to develop a methodology that measures it adequately, so that it will allow us to: a) identify the situation of food insecurity; b) characterize the origin of this insecurity; c) monitor the changes in circumstances; and d) evaluate the impact of the interventions (Hoddinott and Yohannes, 2002). The need for this methodology is sharpened when taking into account that the support programs for the agricultural and livestock sector do not recognize the heterogeneity of resources in the communities and the households, decreasing the efficacy of food policy (FAO, 2006). In México there is a long history in the implementation of programs and policies directed at improving the nutritional state of vulnerable groups, which range from handout mentality programs to integral and inter-sectorial ones for the production and consumption of foods, and which in turn can be through subsidies or direct intervention; the latter tend to be more complex, of greater cost and less effectiveness, considering that their success comes from the attention to particular problems and rigorous monitoring (Barquera *et al.*, 2001). The lack of information about the households' characteristics, in relation to their degree of food security, does not allow identifying such a problematic, which limits the success of food programs and policies.

This is why generating information that describes the characteristics of the households regarding

problemática, lo que limita el éxito de los programas y políticas alimentarias.

Es por ello que generar información que describa las características de los hogares respecto a su grado de seguridad alimentaria permitirá disminuir el sesgo en las políticas que favorecen el incremento o la persistencia de la desigualdad económica y social de las familias, y que los diseñadores de las políticas reconozcan que la inseguridad alimentaria es un problema multidimensional, que varía aun entre hogares de una misma región (Pat-Fernández *et al.*, 2011). Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue generar información sobre las características de los hogares y la relación que guardan con su estado de seguridad alimentaria, con base en su estructura y productividad, información que será de suma importancia para sustentar, definir y proponer investigaciones e intervenciones futuras en busca de contrarrestar los problemas de alimentación en el estado de Puebla.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área del estudio

El estudio se desarrolló durante 2012 en cinco comunidades de tres municipios de la región centro del estado de Puebla: San Lorenzo Chiautzingo y San Nicolás Zecalacoayan (municipios de San Lorenzo Chiautzingo), San Buenaventura Tetlananca y Aquiles Serdán (municipios de Tecali de Herrera) y San Felipe Cuapexco (municipio de Cohuecan). La elección de las comunidades fue con base en sus características edafoclimáticas y socioeconómicas contrastantes (Cuadro 1).

Como lo indican datos de la FAO, la evaluación de las aptitudes agrícolas de cierta región debe considerar una serie de características, como lluvia, topografía o relieve, calidad y tipo de suelo. El municipio de San Lorenzo Chiautzingo presenta las mejores características en términos de producción agrícola de temporal y algunos frutales debido a su clima, suelos y fuentes de abastecimiento de agua; por su parte, Tecali de Herrera es el municipio que presenta las mayores ventajas para la producción en condiciones de riego en localidades de la zona baja dada la presencia de canales de riego y de pequeñas planicies, no así para las de pendiente irregular que forman parte de la Sierra del Tentzo. El municipio de Cohuecan presenta diversas ventajas productivas, como lo son el que forma parte del Valle de Atlixco, sin accidentes

their degree of food security will allow decreasing the bias in policies that favor the increase or the persistence of social and economic inequality of the families, and for policy designers to recognize that food insecurity is a multidimensional problem, which varies even between households of the same region (Pat-Fernández *et al.*, 2011). Therefore, the objective of this study was to generate information about the characteristics of the households and their relationship with their state of food security, based on their structure and productivity, information which will be of the utmost importance to sustain, define and propose future studies and interventions seeking to offset dietary problems in the state of Puebla.

## MATERIALS AND METHODS

### Study area

The study was developed during 2012 in five communities of three municipalities in the central region of the state of Puebla: San Lorenzo Chiautzingo and San Nicolás Zecalacoayan (municipality of San Lorenzo Chiautzingo), San Buenaventura Tetlananca and Aquiles Serdán (municipality of Tecali de Herrera) and San Felipe Cuapexco (municipality of Cohuecan). The choice of the communities was based on their contrasting soil-climate and socioeconomic characteristics (Table 1).

As data from FAO indicate, the evaluation of the agricultural aptitudes of a specific region should consider a series of characteristics, such as rainfall, topography or relief, quality and type of soil. The municipality of San Lorenzo Chiautzingo presents the best characteristics in terms of rainfed agricultural production and some fruit trees due to its climate, soils, and sources of water supply; in turn, Tecali de Herrera is the municipality that presents the highest advantages for production under conditions of irrigation in localities of the low zone given the presence of irrigation channels and small plains, not so for the irregular slope that is part of Sierra del Tentzo. The municipality of Cohuecan presents various productive advantages, such as those that make up the Atlixco Valley, without orographic accidents, in addition to some seasonal streams and easy access to roads.

**Cuadro 1. Municipios de la región de estudio.**  
**Table 1. Municipalities of the study region.**

Descripción	Cohuecan	Tecali de Herrera	San Lorenzo Chiautzingo
Ubicación	Centro oeste del estado. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 41' 4" y 18° 50' 48" de latitud norte y los meridianos 98° 39' 42" y 98° 44' 8" de longitud occidental	Centro del estado. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 48' 24" y 18° 57' 54" de latitud norte y los meridianos 97° 57' 54" y 98° 05' 42" de longitud occidental	Poniente del estado. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 10' 24" y 19° 13' 42" de latitud norte y los meridianos 98° 26' 24" y 98° 33' 36" de longitud occidental
Clima	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	Templado subhúmedo con lluvias en verano	Templado Subhúmedo con lluvias en verano.
Relieve	Pertenece morfológicamente al Valle de Atlixco, muestra un declive suave pero constante; no presenta ningún accidente orográfico de importancia	Al norte un declive suave y uniforme; abrupto al descenso que se interrumpe constantemente por la existencia de cerros. Forma parte de la Sierra del Tentzo	Está determinado por su ubicación con respecto a la Sierra Nevada. Extensión de más de 100 kilómetros en un gran alineamiento de relieve continuo
Vegetación	Selva baja caducifolia, asociada con vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosques de encino, pequeña extensión de pastizal inducido	Bosques de encino y matorral desértico rosetófilo asociado a crasirosurifolios, pequeñas áreas con selva baja caducifolia, pastizal inducido y áreas de cultivo de temporal	Bosques de pino y pino-encino
Suelos	Gran diversidad edafológica Regosol, Vertisol, Feozem y Litosol.	Suelo calizo, con yacimientos de mármol. En poco más del 75% Cambisol, Rendzina y Feozem	Suelos predominantes Regosol y Cambisol
Fuentes de agua	Algunos arroyos temporales; los cuales proceden de la sierra nevada y desembocan en el Río Grande	Es atravesado por el río Atoyac y el Canal Principal, uno de los más importantes canales de riego del valle, además cuenta con captación de arroyos intermitentes	Situado dentro de la cuenca del río Balsas, es atravesado por numerosos arroyos y el río Cotzala. Cuenta con numerosos pozos profundos
Altitud	1700 msnm	2180 msnm	2360 msnm

Fuente: elaboración propia a partir de datos de INEGI (INEGI, 2010). ♦ Source: authors' elaboration from data from INEGI (INEGI, 2010).

orográficos, además de algunos arroyos temporales y su fácil acceso a vías de comunicación terrestre.

**Tamaño de muestra**

El tamaño de muestra para obtener la información de las unidades de producción se determinó por muestreo cualitativo, considerando la varianza máxima con una precisión de 10 % y una confiabilidad de 95 % (Castillo y Vásquez, 2003). Haciendo uso de la base de datos del INEGI (INEGI, 2010) sobre las características de los hogares y las viviendas del estado de Puebla, y tomando como marco de muestreo el total de hogares por municipio se determinó un tamaño de muestra de 95 hogares (95 cuestionarios), los cuales se seleccionaron de manera aleatoria y proporcional en las cinco localidades. Se decidió considerar 120 hogares (120

**Size of the sample**

The size of the sample used to obtain information from the production units was determined through qualitative sample, considering the maximum variance with a precision of 10 % and a reliability of 95 % (Castillo and Vásquez, 2003). Making use of the INEGI database (INEGI, 2010) regarding the characteristics of the households and homes in the state of Puebla, and taking as a sampling framework the total of households per municipality, a sample size of 95 households was established (95 questionnaires), which were selected randomly and proportionally in the five localities. It was decided to consider 120 households (120 questionnaires) to increase the reliability and the accuracy of the results.

cuestionarios) para incrementar la confiabilidad y la precisión de los resultados.

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2(.25)}{Nd^2 + NZ_{\alpha/2}^2(.25)}$$

donde: *N*: Tamaño de la población (Total de hogares de los municipios)=9833; *d*: precisión=10 %; *Z<sub>α/2</sub>*: confiabilidad, valor de *Z* de una distribución normal estándar 95 % = 1.96; Varianza máxima = *p<sub>n</sub>q<sub>n</sub>* = 0.25.

### Variables evaluadas

#### Grado de Seguridad Alimentaria

La determinación del grado de seguridad alimentaria fue mediante la escala de carencia en alimentos que utiliza el CONEVAL y que consiste en una batería de 12 preguntas sobre percepción, donde cada una de las preguntas tiene dos posibles respuestas: sí y no. A las respuestas afirmativas se les asigna el valor de 1 y 0 a las negativas. A partir de la suma del puntaje de respuestas afirmativas y la presencia de menores de 18 años es posible estimar el grado de SA en los hogares en cuatro niveles, de acuerdo con los puntos de corte utilizados (CONEVAL, 2010). Los cuatro puntos son los siguientes:

- Hogares con seguridad alimentaria donde el informante del hogar reporta no haber experimentado disminución en la cantidad y calidad de alimentos (ninguna respuesta afirmativa).
- Hogares con inseguridad alimentaria leve donde implica una reducción de la calidad de los alimentos (una a tres respuestas afirmativas).
- Hogares con inseguridad alimentaria moderada donde se experimenta una reducción en la calidad y cantidad de alimentos (cuatro a siete respuestas afirmativas).
- Hogares con inseguridad alimentaria severa donde se reporta haber vivido una experiencia de hambre (ocho a doce respuestas afirmativas).

#### Estructura de los hogares

Se registró información sobre el número de integrantes, intervalo de edades y presencia de menores de 18 años en los hogares.

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2(.25)}{Nd^2 + NZ_{\alpha/2}^2(.25)}$$

where: *N*: Size of the population (Total households in the municipalities)=9833; *d*: accuracy=10 %; *Z<sub>α/2</sub>*: reliability, *Z* value of a normal standard distribution 95 % = 1.96; Maximum variance = *p<sub>n</sub>q<sub>n</sub>* = 0.25.

### Variables evaluated

#### Degree of Food Security

The determination of the degree of food security was through the scale of food shortage that CONEVAL uses and which consists in a battery of 12 questions about perception, where each one of the questions has two possible answers: yes and no. The affirmative answers are assigned the value of 1, and the negative ones 0. From the sum of the marks of affirmative responses and the presence of members younger than 18 years old, it is possible to estimate the degree of FS in the households at four levels, based on the cutoff points used (CONEVAL, 2010). The four points are the following:

- Households with food security where the household informant reports not having experienced a decrease in the amount and quality of foods (no affirmative response).
- Households with slight food insecurity where there has been a reduction of the quality of the foods (one to three affirmative responses).
- Households with moderate food insecurity where a reduction in the quality and amount of foods is experienced (four to seven affirmative responses).
- Households with severe food insecurity where an experience of hunger has been reported (eight to twelve affirmative responses).

#### Structure of the households

Information was recorded about the number of members, age interval, and presence of members younger than 18 years old in the households.

#### Productive characteristics

To understand the productive characteristics and available resources of the households, variables were

## Características productivas

Para conocer las características productivas y los recursos disponibles de los hogares, se registraron variables sobre los recursos agrícolas, ganaderos y de traspatio presentes en los hogares, así como el ingreso generado por trabajo asalariado.

### Análisis estadístico

Los datos se capturaron en Excel (2003), de donde se exportaron para su análisis al paquete estadístico SAS (SAS Institute, 2003). Se utilizó estadística descriptiva para caracterizar la región de estudio y conocer la varianza en las variables estudiadas. Para saber si las diferencias entre variables son estadísticamente significativas se realizó el Análisis de Varianza por rangos ( $p \leq 0.05$ ) de Kruskal-Wallis aplicada a la mediana y una prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS) para la comparación entre medias, según el grado de seguridad alimentaria.

El modelo estadístico usado fue:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + E_{ij}$$

donde:  $Y_{ij}$ : valor de la variable dada por el Grupo<sub>i</sub> en su Hogar<sub>j</sub>;  $\mu$ : media general;  $G_i$ : Grupo con valores de 1 a 4;  $E_{ij}$ : error asociado al Grupo<sub>i</sub> y el Hogar<sub>j</sub>.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización de los hogares de la región de estudio

En el Cuadro 2 se presentan los estadísticos descriptivos de la región de estudio, considerando los tres municipios. En la mayoría de las variables se encontraron valores de cero, lo que originó niveles de varianza altos. Las de superficie de traspatio e ingreso mensual por trabajo asalariado resultaron las de mayor varianza. Las especies producidas en el traspatio contribuyen de manera directa a la disponibilidad de alimentos para su consumo; mientras que el ingreso incrementa el poder adquisitivo de alimentos en los hogares. La región de estudio se considera diversa en términos de recursos productivos.

recorded about agricultural, livestock and backyard resources present in the households, as well as the income generated from paid work.

### Statistical analysis

The data were captured in Excel (2003), from where they were exported for their analysis to the SAS statistical package (SAS Institute, 2003). Descriptive statistics were used to characterize the study region and to understand the variance in the variables studied. To understand whether the differences between the variables are statistically significant, the Variance Analysis was carried out using Kruskal-Wallis ranges ( $p \leq 0.05$ ) applied to the median and a Least Significant Difference (LSD) test for the comparison between means, according to the degree of food security.

The statistical model used was:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + E_{ij}$$

where:  $Y_{ij}$ : value of the variable given by Group<sub>i</sub> in its Household<sub>j</sub>;  $\mu$ : general mean;  $G_i$ : Group with values from 1 to 4;  $E_{ij}$ : error associated to Group<sub>i</sub> and the Household<sub>j</sub>.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Characterization of the households in the study region

The descriptive statistics of the study region are presented in Table 2, taking into account the three municipalities. Values of zero were found in most of the variables, which originated high variance levels. Those of backyard surface and monthly income from paid work were the ones with highest variance. The species produced in the backyard contribute directly to the availability of foods for their consumption, while the income increases the earning power of foods in the households. The study region is considered diverse in terms of productive resources.

### Food security in the households

The proportion of households in a situation of food insecurity is presented in Table 3. The greatest part of the households presented some degree of food

**Cuadro 2. Estadísticos descriptivos de la región de estudio.**  
**Table 2. Descriptive statistics from the study region.**

Variables	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Habitantes	1	12	3.79	1.695	2.872
Bebés	0	4	0.50	0.810	0.655
Niños	0	4	0.70	0.992	0.985
Adolescentes	0	2	0.23	0.530	0.281
Menores de edad	0	8	1.43	1.494	2.231
Adultos	0	5	1.73	1.004	1.008
Adultos mayores	0	3	0.63	0.840	0.705
Mayores de edad	1	6	2.36	0.896	0.803
Superficie agrícola	0	7	0.89	1.190	1.416
Especies agrícolas	0	4	1.55	1.068	1.140
Superficie de traspatio	0	2700	194.35	391.699	153 428.347
Especies hortícolas	0	4	0.36	0.887	0.786
Especies frutales	0	5	1.38	1.473	2.169
Especies medicinales	0	5	0.94	1.279	1.635
Bovinos	0	8	0.28	1.323	1.751
Ovinos	0	25	1.22	3.722	13.852
Cabras	0	30	0.28	2.750	7.562
Gallinas	0	31	7.62	8.578	73.583
Guajolotes	0	24	1.65	3.768	14.196
Cerdos	0	12	0.93	2.153	4.634
Conejos	0	30	1.04	4.523	20.460
Ingreso mensual	0	9000	2066.67	2245.269	5 041 232.493

n=120

Fuente: elaboración propia. ♦ Source: authors' elaboration.

### Seguridad alimentaria en los hogares

La proporción de hogares en situación de inseguridad alimentaria se presenta en el Cuadro 3. La mayor parte de los hogares presentó algún grado de inseguridad alimentaria, acumulando en todos sus niveles, 56 % del total de hogares estudiados, en contraste con 44 % de los hogares seguros en términos de alimentación. La región de estudio se consideró como insegura en términos de alimentación. Los resultados encontrados en el presente estudio fueron menores a los reportados por la ENSANUT a nivel nacional (2012) para los estratos de inseguridad alimentaria moderada (IAM) (22.4 %) y severa (IAS) (13.0 %), pero coincide en la clasificación de inseguridad leve (IAL) (41.6); es decir, al igual que a nivel nacional, en la región de estudio los integrantes de estos hogares experimentan preocupación por el acceso a los alimentos, e inclusive, pueden estar sacrificando la calidad de la dieta familiar.

En la Figura 1 se muestra el grado de seguridad alimentaria por comunidad y municipio. San Lorenzo

insecurity, accumulating in all its levels 56 % of the total households studied, in contrast with 44 % of the households that are secure in terms of food. The study region was considered as insecure in terms of food. The results found in this study were lower than those reported by the ENSANUT at the national level (2012) for the strata of moderate (MFI) (22.4 %) and severe (SFI) (13.0 %) food insecurity, but they coincide with the classification of slight insecurity (SFI) (41.6 %); that is, just as at the national level, in the study region the members of these households experience preoccupation over access to food, and they can even sacrifice the quality of the family diet.

In Figure 1 the degree of food security is shown per community and municipality. San Lorenzo Chiautzingo was the municipality with highest degree of food security, reflecting the best conditions in terms of diet, while Tecali de Herrera was the one with greatest problems, being the locality of San Buenaventura Tlalancaleca the one that presented the highest proportion of households with severe and moderate food insecurity. More than 80 % of



**Cuadro 3. Proporción del grado de seguridad alimentaria en la región de estudio.**

**Table 3. Proportion of the degree of food security in the study region.**

Grado de SA	Frecuencia	Porcentaje
Seguridad alimentaria (SA)	53	44.1
Inseguridad alimentaria leve ( IAL)	50	41.7
Inseguridad alimentaria moderada ( IAM)	12	10.0
Inseguridad alimentaria severa (IAS)	5	4.2
Total	120	100.0

S: seguridad, A: alimentaria, I: inseguridad, L: leve, M: moderada, S: severa. ♦ S: security, A: dietary, I: insecurity, L: slight, M: moderate, S: severe.

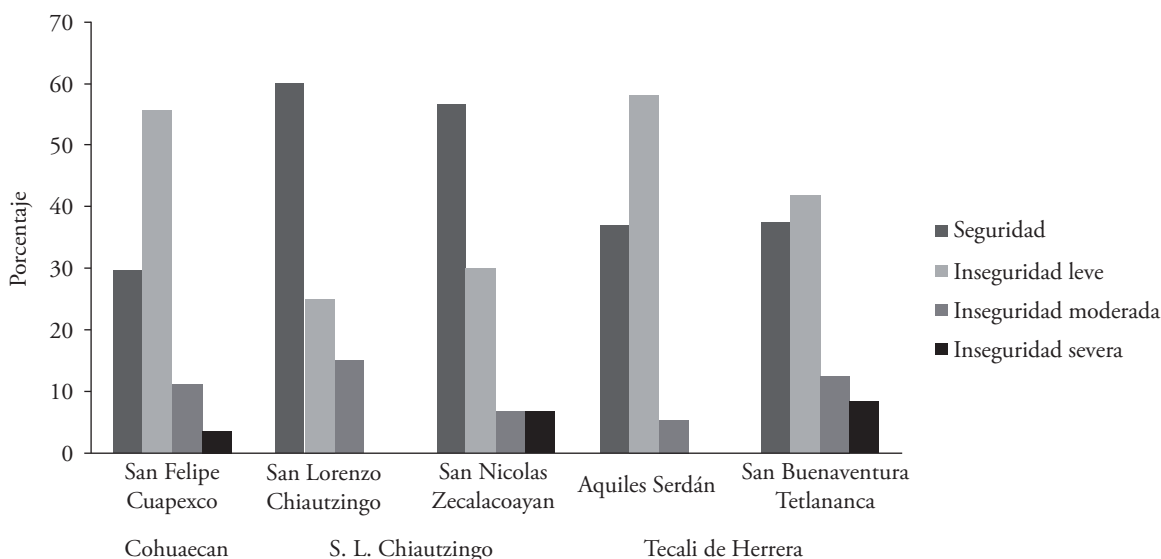
Fuente: elaboración propia. ♦ Source: authors' elaboration.

Chiautzingo fue el municipio de mayor grado de seguridad alimentaria, reflejando las mejores condiciones en términos de alimentación, mientras que el de Tecali de Herrera fue el de mayor problemática, siendo la localidad de San Buenaventura Tlalancaleca la que presentó la mayor proporción de hogares con inseguridad alimentaria severa y moderada. Más de 80 % de los hogares de Chiautzingo presentaron seguridad alimentaria e inseguridad alimentaria leve. En los tres municipios considerados en el estudio

the households from Chiautzingo presented food security and slight food insecurity. In the three municipalities considered in the study, the latter was severe, although it had the lowest proportion. There is a difference in its degree between municipalities and between communities. The transition from slight to moderate insecurity is given by the reduction in the quality and quantity of foods consumed by members of the household and, although the difference in percentage is large for the study region, once found at this level, the possibility of belonging to the group of households with severe food insecurity is much higher. This allows recognizing the heterogeneity in the food situation of households and sustains the importance of differentiating the policies and programs in attention to food security, paying special attention to the households with slight food insecurity, with the goal of avoiding their vulnerability when falling in the category of moderate food insecurity.

**Characterization of the households in function of the degree of Food Security**

Table 4 shows the degree of significance of the variables studied in the region. The number of inhabitants in the households and the presence of children (from 0 to 6) turned out to be variables



Fuente: elaboración propia. ♦ Source: authors' elaboration.

**Figura 1. Grado de seguridad alimentaria por comunidad.**  
**Figure 1. Degree of food security per community.**

esta última fue severa, aunque tuvo la proporción más baja. Existe diferencia en el grado de ésta entre municipios y entre comunidades. El paso de la leve a la moderada está dado por la reducción en la calidad y cantidad de los alimentos consumidos por los integrantes del hogar y, aunque para la región de estudio la diferencia en porcentaje es amplia, una vez encontrándose en este nivel la posibilidad de pertenecer al grupo de hogares con inseguridad alimentaria severa es mucho mayor. Lo anterior permite reconocer la heterogeneidad en la situación alimentaria de los hogares y sustenta la importancia de diferenciar las políticas y programas en atención a la seguridad alimentaria, prestando especial atención a los hogares con inseguridad alimentaria leve, con el fin de evitar su vulnerabilidad a caer en la categoría de inseguridad alimentaria moderada.

### Caracterización de los hogares en función del grado de Seguridad Alimentaria

El Cuadro 4 presenta el grado de significancia de las variables estudiadas en la región. El número de habitantes en los hogares y la presencia de niños (de 0 a 6 años) resultaron variables con diferencias estadísticas significativas. Lo anterior permite reconocer el peso que tienen dichas variables en la metodología establecida por el CONEVAL para la determinación del grado de seguridad alimentaria.

### Estructura de la familia

El Cuadro 5 presenta las características según el grado de seguridad alimentaria de los hogares en la región de estudio. El número promedio de integrantes en los hogares fue de cuatro, de los cuales el estrato de mayor presencia fue el de mayores de edad (18 años o más); aquellos con inseguridad alimentaria severa reportaron ser los más grandes en cuanto al número de integrantes con una mayor presencia de menores de edad y de adultos mayores (60 años o más). La seguridad alimentaria se vio afectada negativamente por la presencia de menores de edad, lo que indica que son estos el sector más vulnerable en problemas alimenticios (INEGI, 2008) y que puede ser atribuible a la metodología usada en el presente estudio, que marca una mayor vulnerabilidad alimenticia en los hogares con integrantes menores de 18 años. Estos resultados coinciden con lo reportado

**Cuadro 4. Cuadrados medios para el factor de variación grupos en las variables evaluadas.**

**Table 4. Mean squares for the factor of variation groups in the variables evaluated.**

Variable	Cuadrados medios		Coeficiente de variación
	Grupo	Error	
Habitantes	3218*	1105	54.96
Bebés	3423**	784	46.30
Niño	738NS	960	51.21
Adolescentes	480NS	549	38.75
Menores de edad	2201NS	1103	54.90
Adultos	1114NS	1022	52.85
Adultos mayores	502NS	951	52.59
Superficie agrícola	1042NS	1188	56.97
Especies agrícolas	1441NS	1105	54.95
Superficie de traspatio	320NS	1174	56.64
Especies hortícolas	573NS	528	38.01
Especies frutales	424NS	1114	55.16
Especies medicinales	416NS	961	51.26
Bovinos	106NS	229	25.03
Ovinos	671NS	505	37.16
Cabras	6NS	60	12.89
Gallinas	1594NS	1149	56.03
Guajolotes	491NS	755	45.41
Cerdos	480NS	754	45.4
Conejos	332NS	250	26.14
Ingreso mensual	1862NS	1101	54.85

\*\*significancia estadística  $p \leq 0.01$ , \*significancia estadística  $p \leq 0.05$ , NS: no significativa. ♦ \*\*statistical significance  $p \leq 0.01$ , \* statistical significance  $p \leq 0.05$ , NS: not significant.

with significant statistical differences. This allows recognizing the weight that these variables have on the methodology established by CONEVAL for the determination of the degree of food security.

### Family structure

Table 5 presents the characteristics according to the degree of food security of the households in the study region. The average number of members in the households was four, of which the stratum with highest presence was the one of over-age members (18 years old or more); those with severe food insecurity reported being the largest in terms of the number of members with a higher presence of under-age and elderly members (60 years or more). Food security was affected negatively by the presence of under-age members, which indicates that they are the most vulnerable sector with dietary problems (INEGI, 2008), and which can be attributable to the

**Cuadro 5. Características estructurales y productivas de los hogares.**  
**Table 5. Structural and productive characteristics of the households.**

Grupos	Habitantes en el hogar	Bebés (0 A 6 años)	Menores de edad (0 A 18 años)	Mayores de edad (19 años o más)	Adultos mayores (60 años o más)
S.A.	4.037 b	0.622 b	1.547 a	2.47 a	0.735 a
I.A.L	3.34 b	0.26 b	1.06 a	2.3 a	0.56 a
I.A.M	4.16 a	0.583 b	2 a	2.166 a	0.416 a
I.A.S	4.8 a	1.4 a	2.6 a	2.2 a	0.8 a
	Superficie agrícola (hectáreas)	Especies agrícolas	Superficie de traspatio (m <sup>2</sup> )	Especies hortícolas	Especies frutales
S.A.	0.94 a	1.716 a	120.5 a	0.339 a	1.226 a
I.A.L	0.835 a	1.48 a	262.6 a	0.42 a	1.42 a
I.A.M	0.891 a	1.083 a	74 a	0 a	1.75 a
I.A.S	0.9 a	1.6 a	582 a	0.8 a	1.6 a
	Especies medicinales	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Gallinas
S.A.	0.867 a	0.283 a	1.358 a	0.566 a	9.132 a
I.A.L	1.08 a	0.38 a	1.34 a	0.06 a	6.4 a
I.A.M	0.583 a	0 a	0 a	0 a	6 a
I.A.S	1.2 a	0 a	1.4 a	0 a	7.6 a
	Guajolotes	Cerdos	Conejos	Ingreso mensual (\$)	
S.A.	1.981 a	1.037 a	1.849 a	2566 a	
I.A.L	1.1 a	0.88 a	0.48 a	1594 a	
I.A.M	2.5 a	1 a	0 a	2108 a	
I.A.S	1.6 a	0.2 a	0.6 a	1400 a	

<sup>abc</sup>Letras diferentes en columnas indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ). <sup>abc</sup>Different letters in columns indicate significant difference ( $p < 0.05$ ).

S: seguridad, A: alimentaria, I: inseguridad, L: leve, M: moderada, S: severa. ♦ S: security, A: dietary, I: insecurity, L: slight, M: moderate, S: severe.

Nota: En las variables que no se indica la unidad de medida, los datos corresponden a unidades. ♦ Note: In the variables where the measurement unit is not indicated, the data correspond to units.

por Schmeer (2012), quien encontró que la estructura familiar está asociada con la malnutrición en los niños y que puede afectar la calidad de la salud de los niños en México.

### Recursos agrícolas y ganaderos

Los recursos agrícolas y ganaderos son presentados en el Cuadro 5. Aunque sin diferencia estadística, es posible reconocer que en la región de estudio los hogares con seguridad alimentaria son los que poseen la mayor cantidad de estos recursos. El promedio de tierra para uso agrícola, que fue de una hectárea, es mayor en hogares con seguridad alimentaria. Lo anterior es de suma importancia si se considera que en México la población rural representa 26.37 % (Banco Mundial, 2016), población que depende directa o indirectamente de la agricultura para su sustento (Hurst *et al.*, 2007), lo que resulta importante debido a que en México 54.9 % del territorio es de uso agrícola. Pat-Fernández *et al.* (2011) consideran que los hogares con una mayor producción agrícola pueden destinar

methodology used in this study, marking a greater dietary vulnerability in the households with members younger than 18 years. These results agree with what was reported by Schmeer (2012), who found that the family structure is associated with malnutrition in children and that it can affect the quality of children's health in México.

### Agricultural and livestock resources

Agricultural and livestock resources are presented in Table 5. Although without statistical difference, it is possible to recognize that the households with food security in the study region are the ones that have the highest amount of these resources. The average extension of land for agricultural use, which was one hectare, is larger in households with food security. This is of utmost importance when considering that the rural population represents 26.37 % in México (Banco Mundial, 2016); this population depends directly or indirectly on sustenance agriculture (Hurst *et al.*, 2007), which is important because in

una mayor cantidad para autoconsumo, haciéndolos menos dependientes del dinero para acceder a los alimentos (FAO, 2013).

Las aves fueron los animales de mayor presencia en hogares con seguridad alimentaria (nueve gallinas y dos guajolotes) y los de mayor importancia en relación con otras especies ganaderas, seguidas de los ovinos y los cerdos; los bovinos solo resultaron importantes en hogares con inseguridad alimentaria leve y no son considerados de importancia en términos de presencia en la región de estudio, al igual que los caprinos y los conejos.

Sin embargo, en términos de seguridad alimentaria, la carencia de nutrientes podría subsanarse mediante el suministro de alimentos de origen animal, ya que poseen un elevado contenido de proteínas de alta calidad y micronutrientes, especialmente importantes para niños, mujeres embarazadas y lactantes, mejorando el estado nutricional de los hogares de bajos ingresos, además de que la ganadería forma parte de la estrategia familiar en momentos de riesgo, estabilizando los ingresos y el consumo mediante la venta regular de huevos, leche y de animales en pie (FAO, 2011). Lo anterior nos indica que la seguridad alimentaria se ve influenciada positivamente por la cantidad de recursos agrícolas y ganaderos.

### Recursos de traspatio

El promedio de superficie destinado a la producción de traspatio, así como el tipo y el número de especies producidas en este espacio, se presentan también en el Cuadro 5, entendiendo el traspatio como el lugar del hogar destinado a la producción de plantas medicinales, ornamentales, hortícolas, árboles frutales y se crían animales, que les permite a las hogares rurales obtener alimentos frescos y a disposición para complementar la dieta familiar (Salcido, 2008). El traspatio fue altamente diverso en términos de superficie y de especies producidas en el mismo. Los hogares con inseguridad alimentaria severa reportaron la mayor cantidad de superficie (582 m<sup>2</sup>) destinada a la producción de traspatio, diferencia que puede atribuirse a las condiciones edafoclimáticas de cada uno de las localidades. Al reconocer el aporte del traspatio en los hogares para mejorar el estado nutricional de los integrantes se encontró que los árboles frutales fueron los de mayor diversidad en cuanto al número de especies reportadas, seguidas de las especies medicinales y, por último, las especies hortícolas.

México, 54.9 % of the territory is of agricultural use. Pat-Fernández *et al.* (2011) consider that the households with higher agricultural production can destine a higher amount to auto-consumption, making them less dependent on money to gain access to foods (FAO, 2013).

Birds were the animals of highest presence in the households with food security (nine hens and two turkeys), and those of greatest importance in relation to other livestock species, followed by sheep and pigs; bovines were only important in households with slight food insecurity and are not considered important in terms of presence in the study region, the same as goats and rabbits.

However, in terms of food security, the lack of nutrients could be offset through the supply of foods of animal origin, since they have a high content of high-quality proteins and micronutrients, especially important for children, pregnant women and babies, improving the nutritional state of low-income households, in addition to livestock being part of the family strategy at times of risk, stabilizing the income and consumption through the regular sale of eggs, milk and livestock (FAO, 2011). This indicates that food security is influenced positively by the amount of agricultural and livestock resources.

### Backyard resources

The average surface destined to backyard production, as well as the type and number of species produced in this space, are also presented in Table 5, understanding the backyard as the place in the household destined to the production of medicinal and ornamental plants, vegetables, fruit trees, and where animals are bred, allowing rural households to obtain fresh and available foods to complement the family diet (Salcido, 2008). The backyard was highly diverse in terms of surface and species produced in it. The households with severe food insecurity reported the largest surface (582 m<sup>2</sup>) destined to backyard production, a difference that can be attributed to the soil-climate conditions of each locality. When recognizing the contribution of the backyard to households to improve the nutritional state of the members, it was found that fruit trees were the ones with greatest diversity in terms of the number of species reported, followed by medicinal species and, lastly, vegetable species.

Sin embargo, en términos de seguridad alimentaria, los hogares con inseguridad alimentaria severa reportaron mayor diversidad, en contraste con lo reportado por otros autores (Melgar-Quiñonez *et al.*, 2005; Álvarez *et al.*, 2006), donde se ha evidenciado que en la medida en que aumenta la inseguridad alimentaria disminuye el número de alimentos producidos en el hogar.

### Recursos económicos

El ingreso reportado en el Cuadro 5 corresponde al recurso económico obtenido a través de trabajo asalariado. Fueron los hogares con seguridad alimentaria los que reportaron la mayor cantidad de recursos económicos que ingresan al hogar (\$2566 mensuales), seguido de aquellos con inseguridad alimentaria moderada (\$2108 mensuales), mientras que los que tienen mayor problemática en términos de alimentación presentaron la menor cantidad de ingresos mensuales (\$1400). El ingreso tiene efectos positivos en hogares con seguridad alimentaria, ya que les permite incrementar su poder adquisitivo en la compra de una mayor cantidad de alimentos, resultados que coinciden con lo reportado en otros estudios (Hernández, 1995; Martínez y Villezca, 2003; Hurst *et al.*, 2007), donde se reconoce que los grupos vulnerables a la inseguridad alimentaria están obligados a cambiar sus medios de vida, y que la falta de ingresos es una de las causas más importantes que impiden a la población comprar alimentos suficientes. Por consiguiente, la generación de ingresos a través de empleos es un elemento clave en toda intervención dirigida a mejorar la seguridad alimentaria de los hogares, ya que puede considerarse como una estrategia para compensar la insuficiente cantidad de alimentos producidos en el hogar, principalmente de proteína animal y hortalizas; sin embargo, la generación de ingresos no es un elemento considerado en la medición de la seguridad alimentaria a través de la metodología del CONEVAL.

### Recursos vegetales producidos en los hogares

El Cuadro 6 presenta las principales especies producidas en las parcelas y los traspatios de los hogares en la región de estudio. Las principales fueron el maíz y el frijol, básicas en la alimentación de las familias; las principales especies hortícolas fueron chile, cilantro y

However, in terms of food security, the households with severe food insecurity reported a higher diversity, in contrast with what was reported by other authors (Melgar-Quiñonez *et al.*, 2005; Álvarez *et al.*, 2006), where it has been evidenced that as food insecurity increases, the number of foods produced in the households decreases.

### Financial resources

The income reported in Table 5 corresponds to the financial resource obtained through paid work. The households with food security were the ones that reported the highest amount of financial resources that enter the household (\$2566 monthly), followed by those with moderate food insecurity (\$2108 monthly), while those that have a greater problem in terms of food presented the lowest monthly income (\$1400). Income has positive effects on the households with food security, since it allows increasing their purchasing power for a larger quantity of foods, results that coincide with what was reported in other studies (Hernández, 1995; Martínez and Villezca, 2003; Hurst *et al.*, 2007), where it is recognized that the groups vulnerable to food insecurity are forced to change their livelihoods, and that the lack of income is one of the most important causes in keeping the population from purchasing sufficient foods. Therefore, the generation of income through employment is a key element in every intervention directed at improving food security of the households, since it can be considered as a strategy to compensate the insufficient amount of foods produced in the household, mainly of animal protein and vegetables; however, the generation of income is not an element considered in the measurement of food security through the CONEVAL methodology.

### Plant resources produced in the households

Table 6 presents the main species produced in the plots and backyards of the households in the study region. The main ones were maize and bean, basic in the families' diets; the main vegetable species were chili, cilantro and tomato, and the principal fruit and medicinal species were lime and chamomile, respectively. This indicates that the diet of people in the study region is made up mostly of basic crops and that it is complemented by other species with

**Cuadro 6. Principales especies vegetales producidas en la parcela y el traspatio.**  
**Table 6. Principal plant species produced in the plot and backyard.**

Municipio	Principales especies agrícolas	Principales especies hortícolas	Principales especies frutales	Principales especies medicinales
Cohuecan	Maíz, frijol, amaranto, sorgo	Lechuga, brócoli, chile, espinaca, jitomate, coliflor	Naranja, granada, ciruelo, aguacate, limón, guayaba, plátano	Hierbabuena, manzanilla, ruda, epazote, tomillo
San Lorenzo Chiautzingo	Maíz, frijol, haba, rosa	Cilantro, chile, calabaza	Durazno, pera, tejocote, manzana, limón	Epazote, té verde, manzanilla, hierbabuena
Tecali de Herrera	Maíz, frijol, calabaza, cilantro, nopal, cebolla, alfalfa	Nopal, calabaza, cilantro, jitomate	Durazno, limón, tuna, ciruelo	Manzanilla, epazote, orégano

Fuente: elaboración propia. ♦ Source: authors' elaboration.

jitomate, y las principales especies frutales y medicinales fueron el limón y la manzanilla, respectivamente. Lo anterior nos indica que la dieta de las personas en la región de estudio se conforma principalmente por cultivos básicos y que está complementada por otras especies con aportes nutricionales diferentes, lo que coincide con lo reportado por Pérez *et al.* (2012), quienes indican que la dieta tradicional consumida en el sector rural es considerablemente buena en términos nutricionales, dado por el aporte de proteína y carbohidratos a través de maíz y frijol, de vitaminas y minerales con el consumo de frutas y verduras; y con el de chile, que es cotidiano, y la fuente de calcio por la nixtamalización del maíz. También coincide con lo reportado por Martínez y Villezca (2003) al considerar que la población mexicana tiene una dieta basada en uno o más de los siguientes alimentos: a) de origen vegetal: maíz (tortilla), verduras (tomate), leguminosas (frijol), tubérculos (papa), y b) de productos de origen animal: huevo, leche y el consumo de carne relativamente barata, como pollo o carne de res. También coincide con lo reportado por Martínez *et al.* (2012), donde sus resultados indican que la dieta en el norte de México se basa principalmente en productos como frijol, tortillas, huevo, arroz y sopa. En el marco de la seguridad alimentaria la diversidad en la dieta tiene implicaciones nutricionales muy importantes, especialmente cuando esta tiene poca variedad y baja ingesta de frutas, verduras y productos animales (Ruel, 2003).

Lo anterior permite reconocer que maíz, frijol, chile y jitomate son el común denominador en la dieta consumida por los integrantes de los hogares en la región de estudio y que en su mayoría son producidos

different nutritional contributions, which coincides with what was reported by Pérez *et al.* (2012), who explain that the traditional diet consumed in the rural sector is considerably good in nutritional terms, given by the contribution of protein and carbohydrates through maize and bean, of vitamins and minerals by the consumption of fruits and vegetables; and by chili, which is consumed daily, and by the source of calcium from maize that is *nixtamalizado* (boiled). It also coincides with what was reported by Martínez and Villezca (2003) when considering that the Mexican population has a diet based on one or more of the following foods: a) of plant origin: maize (tortilla), vegetables (tomato), pulses (bean), roots (potato); and b) products of animal origin: eggs, milk and the consumption of relatively cheap meat, such as chicken or beef. This also agrees with what was reported by Martínez *et al.* (2012), whose results indicate that the diet in northern México is based primarily on products such as bean, tortilla, egg, rice and soup. Within the framework of food security, the diversity in the diet has very important nutritional implications, especially when there is scarce variety and low intake of fruits, vegetables, and animal products (Ruel, 2003).

This allows recognizing that maize, bean, chili and tomato are the common denominator in the diet consumed by members of the households in the study region, and which are produced in their majority for auto-consumption; this is why it is suggested to center the nutritional strategies in promoting the production of complementary crops, as well as recognizing the importance of the contribution of backyard production in the diet of members of the

para autoconsumo; por lo que se sugiere centrar las estrategias nutricionales en fomentar la producción de los cultivos complementarios, así como reconocer la importancia del aporte de la producción de traspatio en la alimentación de los integrantes de los hogares y la diversidad de especies producidas en el mismo.

La dieta y el estado nutricional de las personas se vieron influenciados por las características edafoclimáticas en los municipios, ya que de éstas dependen los recursos vegetales y animales producidos en los hogares, determinantes en la región de estudio por su destino, que corresponde principalmente al autoconsumo. Lo anterior se sustenta en el Cuadro 1 y la Figura 1, donde se reconoce que es el municipio de San Lorenzo Chiautzingo el de mayor grado de seguridad alimentaria y el que posee las mejores características edafoclimáticas.

Adicionalmente a la diversidad de cultivos, para cada una de las regiones se reportó la presencia de al menos un cultivo producido con el objetivo de comercializarlo para obtener con ello un ingreso adicional. En Cohuecan se reportaron amaranto y sorgo, y en Chiautzingo, flores como la rosa; en el caso de Tecali, especies hortícolas como calabaza, cilantro y cebolla.

### **Los recursos productivos y la seguridad alimentaria medida a través del CONEVAL**

En la metodología utilizada por el CONEVAL, las cuatro categorías asignadas están dadas principalmente por la presencia del estrato más vulnerable en términos nutricionales (niños) y no necesariamente por la carencia de recursos para la alimentación. Los hogares con mayor carencia de recursos productivos fueron los de inseguridad alimentaria moderada y no necesariamente aquellos en los que fue severa, lo que se atribuye a la presencia de un mayor número de menores de edad en los hogares de este último grupo que en la metodología utilizada son un factor determinante.

La seguridad alimentaria medida a través de la metodología del CONEVAL permite identificar a los hogares con carencia de alimentos y con hambre vivida en la región de estudio; sin embargo, no refleja la forma en que estos hacen uso de sus recursos productivos como estrategia para abatir dicha situación o el aporte de los recursos animales, vegetales y el ingreso

households and the diversity of species produced in them.

The diet and nutritional state of people were influenced by the soil-climate characteristics in the municipalities, since the plant and animal resources produced in the households depend on these, which are determinant in the study region for their destination, which corresponds primarily to auto-consumption. This is shown in Table 1 and Figure 1, where it is recognized that the municipality of San Lorenzo Chiautzingo is the one with highest degree of food security and the one that has the best soil-climate characteristics.

In addition to the diversity of crops, the presence of at least one crop produced with the objective of trading to obtain with it additional income was reported for each one of the regions. In Cohuecan, amaranth and sorghum were reported, and in Chiautzingo, flowers such as rose; in the case of Tecali, vegetable species such as squash, cilantro and onion.

### **Productive resources and food security measured through CONEVAL**

In the methodology used by CONEVAL, the four categories assigned are given primarily by the presence of the most vulnerable stratum in nutritional terms (children) and not necessarily from the lack of resources for the diet. The households with greatest lack of productive resources were the ones with moderate food insecurity and not necessarily those where it was severe, which is attributed to the presence of a higher number of under-age members in the households of this last group, which in the methodology used are a determinant factor.

Food security measured through the CONEVAL methodology allows identifying the households with lack of foods and with hunger experienced in the study region; however, it does not reflect the way in which they make use of their productive resources as a strategy to appease this situation or the contribution of animal resources, vegetables and income to the diet, which were determinant in the way in which members of the households in the study region obtain food.

## **CONCLUSIONS**

Differences in the degree of food security between municipalities and localities were found, with San

en la dieta, mismos que resultaron determinantes en la forma en que se alimentan los integrantes de los hogares en la región de estudio.

### CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias en el grado de seguridad alimentaria entre municipios y localidades, siendo San Lorenzo Chiautzingo el de mayor seguridad y Tecali de Herrera el de mayor número de hogares con inseguridad alimentaria moderada e inseguridad alimentaria severa, resultados atribuibles a las diferencias de sus características edafoclimáticas.

De acuerdo con la metodología de CONEVAL, los hogares con mayor número de integrantes y menores de edad son los más vulnerables, aunque esta no permite reflejar la cantidad de recursos productivos según el grado de seguridad alimentaria de los hogares.

Los hogares con seguridad alimentaria poseen la mayor cantidad de recursos agrícolas, ganaderos y económicos, mientras que los aquellos en los que fue severa reportaron la mayor cantidad de superficie de traspatio y de diversidad de especies producidas en él; en los de mayor carencia de recursos productivos esta fue moderada.

Maíz, frijol, chile y jitomate fueron los de mayor importancia en la dieta de los integrantes en los hogares de la región de estudio.

La región de estudio se considera diversa e insegura en términos de alimentación, reflejándose en los niveles de cantidad y calidad de la dieta, lo que provoca preocupación por el acceso a los alimentos.

### AGRADECIMIENTOS

A la Línea Prioritaria de Investigación 10: Desarrollo Rural Sustentable del Colegio de Postgraduados, por el aporte económico para la realización del presente trabajo.

### LITERATURA CITADA

Álvarez M. C., A. Estrada, E. Montoya, y H. Melgar-Quíñonez. 2006. Validación de la escala de la seguridad alimentaria doméstica en Antioquia. *Salud Pública de México* núm. 48: 474 – 481.

Avilés P. R., S. E. Silva G., y J. S. Hernández Z. 2008. De la Seguridad a la Soberanía alimentaria: una política pública para resolver el problema del hambre en México. Del libro *Seguridad Alimentaria en Puebla: prioridad para el desarrollo*. SDR. México. pp: 46-71.

Lorenzo Chiautzingo being the one of highest security and Tecali de Herrera the one with highest number of households with moderate food insecurity and severe food insecurity, results that are attributable to differences in their soil-climate characteristics.

According to the CONEVAL methodology, the households with highest number of members and under-age members are the most vulnerable, although this does not allow reflecting the quantity of productive resources according to the degree of food security of the households.

The households with food security have the highest quantity of agricultural, livestock and economic resources, while those where it insecurity was severe reported the largest backyard surface and highest diversity of species produced in them; in those of greatest lack of productive resources, it was moderate.

Maize, bean, chili and tomato were the ones of greatest importance in the diet of household members in the study region.

The study region is considered diverse and insecure in terms of food, with this being reflected in the levels of quantity and quality of the diet, which provokes preoccupation over access to foods.

*- End of the English version -*

Babatunde R. O., y M. Qaim. 2010. Impact of off-farm income on food security and nutrition in Nigeria. *Food Policy* núm. 35, 303–311.

Banco Mundial. 2016. <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL>. Consultado en Febrero del 2016.

Barquera S., J. Rivera-Dommarco, y A. Gasca-García. 2001. Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. *Revista Salud pública de México*. Vol.43, no.5, septiembre-octubre de 2001. Bassett M.N., Gimenez M.A., Romaguera D. y Sammán N. Estado nutricional e ingesta alimentaria de poblaciones de regiones de altura del Noroeste Argentino. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol. 63 N° 2.

Campbell C. C. 1991. Food Security: A nutritional outcome or a predictor variable? En: *Journal Nutrition*. Vol.121: 408-415.

Castillo E., y M. L. Vásquez. 2003. El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colombia Médica*, vol. 34, núm. 3. pp: 164-167.

CEPAL. Cuéllar J. A. 2011. Programa de Seguridad Alimentaria: Experiencias en México y otros países. CEPAL, Sede Subregional en México.

CONEVAL. 2010. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Disponible en <http://www.coneval.gob.mx>. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México, México DF. CONEVAL. Consultado en Abril del 2014.



- CONEVAL. 2014. Diagnóstico de la capacidad productiva de los hogares rurales y pérdidas post-cosecha. Disponible en [http://www.coneval.gob.mx/Evaluacion/CNCH/Diagn%C3%B3stico\\_productores%20rurales.pdf](http://www.coneval.gob.mx/Evaluacion/CNCH/Diagn%C3%B3stico_productores%20rurales.pdf). Consultado en Febrero del 2016.
- Dean W. R., and J. R. Sharkey. 2011. Rural and Urban Differences in the Associations between Characteristics of the Community Food Environment and Fruit and Vegetable Intake. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. Volume 43, Number 6.
- ENSANUT. 2012. Encuesta nacional sobre salud y nutrición. Disponible en <http://ensanut.insp.mx/>. Consultado en Junio del 2014.
- FAO. 1998. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Depósito de documentos de la FAO. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/003/W3613S/W3613S00.HTM>. Consultado en Junio del 2014.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2002. Medición y Evaluación de la Carencia de Alimentos y la Desnutrición. Resumen del simposio científico internacional. Roma, Italia. <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4250S/y4250s00.htm> Consultado en marzo de 2014.
- FAO. 2006. Seguridad alimentaria. Informe de políticas. Disponible en: [http://ftp.fao.org/es/esa/policybriefs/pb\\_02\\_es.pdf](http://ftp.fao.org/es/esa/policybriefs/pb_02_es.pdf). Consultado en Mayo 2014.
- FAO. 2011. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. El estado mundial de la inseguridad alimentaria en el mundo. Disponible en: [www.fao.org/publications/sofi/es/](http://www.fao.org/publications/sofi/es/). Consultado en Mayo 2014.
- FAO. 2012. Ganadería mundial 2011. La ganadería en la seguridad alimentaria. Roma, Italia.
- FAO. 2013. Voices of the hungry. An experience-based food-security indicator. FAO statistics division. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/newsroom/docs/VOH\\_final\\_COLOR.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/VOH_final_COLOR.pdf). Consultado en Junio del 2014.
- Gladwin C. H., A. M. Thomson, J. S. Peterson, and A. S. Anderson. 2001. Addressing food security in Africa via multiple livelihood strategies of women farmers. *In: Food Policy* 26 (2001) 177–207.
- Heien D., L. S. Jarvis and F. Perali. 1989. Food consumption in Mexico. Demographic and economic effects. *In: Food policy*.
- Hernández H.R. 1995. La seguridad alimentaria y su aplicación en países de la Cuenca del Pacífico. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*. Vol. I. No. 2. pp: 131-172.
- Hoddinott J., and Y. Yohannes. 2002. Dietary diversity as a food security indicator. Food Consumption and Nutrition Division. International Food Policy Research Institute. FCND discussion paper no. 136.
- Hurst P., P. Termine, y M. Karl. 2007. Trabajadores agrícolas y su contribución a la agricultura y el desarrollo rural sostenibles. Organización Internacional del Trabajo, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Unión Internacional de los Trabajadores de la Alimentación, Agrícolas, Hoteles, Restaurantes, Tabaco y Afines (UITA). Primera edición. Ginebra.
- INEGI. 2008. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2008, levantada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. *In: Anuario Estadístico del Estado de Puebla*. Puebla.
- Martínez J. I., y B. P. Villezca. 2003. La alimentación en México: un estudio a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Notas. *In: Revista de información y análisis* núm. 21.
- Martínez M.O.A., C.T.C. Claudia, y C.A.R. Cogco. 2012. Consumo de alimentos de alta densidad energética en los beneficiarios del programa Oportunidades. El caso del Área Metropolitana de Monterrey. *In: Estudios Sociales*, vol. XX, núm. 39. pp: 185-206.
- Melgar-Quiñonez, H., A. C. Zubieta, E. Valdez, y B. Whitelaw. 2005. Validación de un instrumento para vigilar la inseguridad alimentaria en la sierra de Manantlán, Jalisco. *Salud Pública de México*. Núm. 47 vol6:413-422.
- Pat-Fernández L. A., J. Nahed-Toral, M. R. Parra-Vázquez, L. García-Barrios, A. Nazar-Beutelspacher, y E. Bello-Baltazar. 2011. Influencia de las estrategias de ingresos y las políticas públicas sobre la seguridad alimentaria en comunidades rurales mayas del norte de Campeche, México. *In: Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 14, núm. 1. pp: 77-89.
- Pérez I. O., B. A. Nazar, I. B. Salvatierra, S. E. Pérez-Gil, L. R. Romo, B. M. T. Castillo, y M. R. Mariaca. 2012. Frecuencia del consumo de alimentos industrializados modernos en la dieta habitual de comunidades mayas de Yucatán, México. *Estudios Sociales*, vol. XX, núm. 39. pp: 155-184.
- Ruel M.T. 2003. Operationalizing dietary diversity: a review of measurement issues and research priorities. *In: Journal Nutrition*. Num. 133:3911S-3926S.
- Salcido R. B. A. 2008. El sistema de producción familiar como medio de sustento para las familias rurales. *In: E. Reyes y J. A. Paredes (coords): Seguridad alimentaria en Puebla: prioridad para el desarrollo*. Colección La agricultura en Puebla. Serie Seguridad Alimentaria, vol. II. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Secretaría de Desarrollo Rural del gobierno del estado de Puebla, Altres Costa-Amic. pp: 146-161.
- Shane M., L. Teigen, M. Gehlhar, and T. Roe. 2000. Economic growth and world food insecurity: a parametric approach. *In: Food Policy* Núm. 25: 297–315.
- Schmeer K. K. 2012. Family structure and child anemia in México. *Social Science & Medicine*. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.10.028>. Consultado en Mayo 2014.
- SAS (SAS Institute Inc.). 2003. The Analyst Application. Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.