

HUERTOS FAMILIARES Y ALIMENTACIÓN DE GRUPOS DOMÉSTICOS CAFETALEROS EN LA SIERRA MADRE DE CHIAPAS, MÉXICO

FAMILY HOMEGARDENS AND DIET OF COFFEE PRODUCING DOMESTIC GROUPS IN SIERRA MADRE, CHIAPAS, MEXICO

Marina Benítez-Kánter*, Lorena Soto-Pinto, Erin I.J. Estrada-Lugo, Lucio Pat-Fernández

El Colegio de la Frontera Sur (mkbenitez@ecosur.edu.mx; lsoto@ecosur.mx; eestrada@ecosur.edu.mx; lpat@ecosur.mx).

RESUMEN

Se analizaron las características socioeconómicas, los huertos familiares y la dieta de 36 grupos domésticos que se dedican al cultivo de café orgánico en nueve localidades de la Sierra Madre de Chiapas; con el objetivo de analizar los cambios, las tendencias y permanencias que se han dado en los huertos familiares en relación con los procesos de especialización e intensificación del cultivo de café. En los huertos familiares se encontraron plantas predominantes de los estratos herbáceo y arbustivo, con un gran número de especies ornamentales e introducidas. Entre generaciones estos han disminuido en tamaño, abundancia de plantas y usos, debido a la introducción de los patios de secado de café, la sucesión de tierras y la construcción de viviendas. De los grupos domésticos, 52.8% presenta condiciones de inseguridad alimentaria.

Palabras clave: *Coffea arabica*, dieta, intensificación y especialización de la agricultura, seguridad alimentaria, transición nutricional.

INTRODUCCIÓN

El café es un producto importante para la generación de ingresos de México, ya que aproximadamente 500 mil productores se ven beneficiados de su cultivo en México; Chiapas es el estado con mayor producción. El cultivo del café (*Coffea arabica*) se establece bajo el dosel de árboles y proporciona distintos beneficios socioambientales como la conservación de la vegetación (Bandeira *et al.*, 2005; Toledo y Moguel, 2012) y de la fauna (García-Estrada *et al.*, 2011; Pardee y Philpott, 2011; Briggs *et al.*, 2013), la fijación de carbono (Häger, 2012; Richards y Méndez, 2014; Soto-Pinto y Aguirre-Dávila, 2015), el control biológico de plagas (Vandermeer

ABSTRACT

The socioeconomic characteristics, homegardens and diet of 36 domestic groups were analyzed, which are devoted to organic coffee growing in nine localities of the Sierra Madre in Chiapas; with the objective of analyzing changes, trends and permanence that have taken place in the homegardens in relation to the processes of specialization and intensification of coffee cultivation. In homegardens, there were predominant plants of the herbaceous and shrub strata, with a large number of ornamental and introduced species. Between generations they have decreased in size, abundance of plants and uses, due to the introduction of the coffee drying courtyard, land succession and house building. Of the domestic groups, 52.8 % present conditions of food insecurity.

Keywords: *Coffea arabica*, diet, intensification and specialization of agriculture, food security, nutritional transition.

INTRODUCTION

Coffee is an important product for income generation in Mexico, since approximately 500 thousand producers benefit from its cultivation, where Chiapas is the state with the highest production (SAGARPA, 2016). Coffee cultivation (*Coffea arabica*) is established under the canopy of trees and provides different socio-economic benefits, such as conservation of vegetation (Bandeira *et al.*, 2005; Moguel and Toledo, 2012) and wildlife (García-Estrada *et al.*, 2011; Pardee and Philpott, 2011; Briggs *et al.*, 2013), carbon fixation (Häger, 2012; Richards and Méndez, 2014; Soto-Pinto and Aguirre-Dávila, 2015), biological pest control (Vandermeer *et al.*, 2010; De la Mora *et al.*, 2013); as well as the generation of other products for self-supply and for sale (Perfecto and Vandermeer, 2010; Phalan *et al.*,

* Autor responsable ❖ Author for correspondence.

Recibido: mayo, 2017. Aprobado: enero, 2018.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 17: 27-56. 2020.

et al., 2010; De la Mora *et al.*, 2013), así como la generación de otros productos para autoabasto y para la venta (Perfecto y Vandermeer, 2010; Phalan *et al.*, 2011; Rice, 2011; Caswell *et al.*, 2012; Morris *et al.*, 2013), entre otros.

Sin embargo, actualmente los cafecultores se enfrentan a distintas problemáticas como la fluctuación constante del precio del café en el mercado internacional (Barton-Bray *et al.*, 2002; Appendini y de Luca, 2005; Castellanos *et al.*, 2013); la incidencia de plagas y enfermedades del cultivo, como roya (*Hemileia vastatrix*) y broca (*Hypothenemus hampei*) (Avelino y Rivas, 2013; Barrera, 2016a), la disminución gradual de apoyos de gobierno para el desarrollo de labores agrícolas (Appendini y Verduzco, 2002) y el cambio climático que se puede expresar de maneras diversas (Eakin *et al.*, 2006; Schroth *et al.*, 2009; Eakin *et al.*, 2011; Castellanos *et al.*, 2013).

Ante estas problemáticas, y particularmente ante la presencia reciente de la roya, los cafecultores están optando por especializar e intensificar la producción de café en tanto que abandonan y/o simplifican la milpa y el huerto familiar por incrementar las actividades no agrícolas, o por especializarse e intensificar el cultivo del grano (Fernández *et al.*, 2013; Eakin *et al.*, 2014). Recientemente, las áreas cafetaleras renuevan los cafetales con de plantas de variedades resistentes a plagas y enfermedades como el café robusta (*C. canephora*) y los híbridos de timor como Catimor, Castillo, Lempira y Costa Rica 95, entre otras, las cuales requieren menos sombra que el arábigo, lo que está simplificando aún más los cafetales (Zambolim, 2016).

Debido a estas problemáticas y a que los apoyos de gobierno y las tendencias comerciales fomentan las cadenas alimentarias industriales, con altos insumos y a gran escala (Parra y Moguel, 1999; Appendini y Liverman, 1994; Appendini y Verduzco, 2002), las zonas cafetaleras están inmersas en un proceso de especialización, intensificación y simplificación del cultivo del café (Toledo y Moguel, 2012; Castellanos *et al.*, 2013), que está causando modificaciones en el paisaje (Vandermeer y Perfecto, 2007; Toledo y Moguel, 2012; Eakin *et al.*, 2014) y en los modos de vida campesinos (Fernández *et al.*, 2013; Eakin *et al.*, 2014; Eakin *et al.*, 2015) que se ven reflejadas en cambios en la biodiversidad, el autocontrol de plagas y enfermedades, y otros procesos agroecológicos (Vandermeer y Perfecto, 2007; Gliessman, 2011).

2011; Rice, 2011; Caswell *et al.*, 2012; Morris *et al.*, 2013), among others.

However, currently, coffee growers face different problems like the constant fluctuation of coffee price in the international market (Barton-Bray *et al.*, 2002; Appendini and de Luca, 2005; Castellanos *et al.*, 2013); the incidence of pests and diseases of the crop such as rust (*Hemileia vastatrix*) and drill (*Hypothenemus hampei*) (Avelino and Rivas, 2013; Barrera, 2016a); the gradual decrease in government support for agricultural work development (Appendini and Verduzco, 2002); and climate change, which can be expressed in various ways (Eakin *et al.*, 2006; Schroth *et al.*, 2009; Eakin *et al.*, 2011; Castellanos *et al.*, 2013).

Given these problems, and particularly the recent presence of rust, coffee growers are choosing to specialize and intensify coffee production while abandoning and/or simplifying the *milpa* and homegardens by increasing non-agricultural activities, or by specializing and intensifying the cultivation of grain (Fernández *et al.*, 2013; Eakin *et al.*, 2014). Presently, coffee areas renew coffee plantations with plants of varieties resistant to pests and diseases such as robust coffee (*Coffea canephora*) and timor hybrids such as Catimor, Castillo, Lempira and Costa Rica 95, among others; these require less shade than Arabic varieties, and are simplifying even more the coffee plantations (Zambolim, 2016).

Due to these problems and because government support and commercial trends encourage industrial food chains, with high inputs and large-scale (Parra and Moguel, 1999; Appendini, 1994; Appendini and Verduzco, 2002), coffee zones are immersed in a process of specialization, intensification and simplification of coffee cultivation (Toledo and Moguel, 2012; Castellanos *et al.*, 2013). This is causing drastic changes in the landscape (Vandermeer and Perfecto, 2007; Toledo and Moguel, 2012; Eakin *et al.*, 2014), and peasant livelihoods (Fernández *et al.*, 2013; Eakin *et al.*, 2014; Eakin *et al.*, 2015), which are reflected in changes in biodiversity, self-control of pests and diseases, and other agroecological processes (Vandermeer and Perfecto, 2007; Gliessman, 2011). Although coffee growers respond to both market and self-supply needs, it is increasingly difficult to articulate and meet basic needs, such as enough food in quantity and quality during the year for biological and social reproduction. An example of this can be

Aunque los cafeticultores responden tanto a las necesidades del mercado como las de autoabasto, cada vez es más difícil articularlas y satisfacer las necesidades básicas, como de alimentación suficiente en cantidad y calidad durante el año para la reproducción biológica y social. Un ejemplo es la Sierra Madre de Chiapas donde se ha observado la existencia de periodos de hasta seis meses de hambruna estacionaria (Morris *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2013; Bacon *et al.*, 2014), debido a que la producción de café y del resto de sistemas productivos no alcanza para abastecer de dinero suficiente para la compra de alimentos durante el año, ni permite dedicarle tiempo suficiente a las actividades de autoabasto.

Los sistemas tradicionales han sido históricamente complejos y diversos, además de que han sido el sustento de las familias campesinas (Hernández-Xolocotzi, 1988). Sin embargo, actualmente la dinámica del mercado ha generado cambios en los sistemas y en su aprovisionamiento de alimentos, tanto en cantidad como en calidad.

Para el caso de los grupos domésticos cafetaleros existen registros de que, de manera histórica, en Chiapas, los alimentos han provenido de sistemas alimentarios tradicionales como la milpa, los huertos familiares y, recientemente, el cafetal. No obstante, estudios recientes mencionan que hoy en día una alta proporción de los alimentos que se obtienen actualmente provienen de sistemas alimentarios externos que son comprados con el dinero proveniente del café y de otras fuentes de ingresos como las remesas y programas de gobierno (Ramos-Pérez *et al.*, 2009). Esta especialización podría ocurrir diferencialmente entre grupos domésticos de distinta madurez o etapa del ciclo de vida (Robichaux, 2002, 2007), conforme van cambiando los intereses, las necesidades y las estrategias que se siguen para el mantenimiento y reproducción de la vida.

Aunque los cafeticultores responden tanto a las necesidades del mercado como las de autoabasto, cada vez es más difícil articularlas y satisfacer las necesidades básicas, como de alimentación suficiente en cantidad y calidad durante el año para la reproducción biológica y social. Un ejemplo es la Sierra Madre de Chiapas, donde se ha observado la existencia de periodos de hasta seis meses de hambruna estacionaria (Morris *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2013; Bacon *et al.*, 2014), debido a que la producción de café y del resto de sistemas productivos no alcanza para

found in the Sierra Madre de Chiapas, where periods of up to six months of stationary hunger have been observed (Morris *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2013; Bacon *et al.*, 2014), as the production of coffee and other productive systems is not enough to supply enough money for the purchase of food during the season, nor does it allow sufficient time for self-supply activities.

Traditional agroecological systems, in addition to the livelihoods of peasant families, have historically been complex and diverse (Hernández-Xolocotzi, 1988). However, currently the dynamics of the market have generated changes in the systems and in their food supply, both in quantity and quality.

In the case of domestic coffee groups, there are records that, historically, in Chiapas, food has come from traditional food systems such as *milpa*, homegardens, and recently coffee plantations. However, recent studies mention that today, a high proportion of the food that is currently obtained comes from external food systems, purchased with money from coffee and other sources of income such as remittances and government programs (Ramos-Pérez *et al.*, 2009). This specialization could occur differentially between domestic groups of different maturity or stage of development and social reproduction cycle (Robichaux, 2002, 2007), as interests, needs and strategies that are followed for the maintenance and reproduction of it.

Although coffee growers respond both to the needs of the market and those for auto-supply, it is increasingly more difficult to articulate them and to satisfy basic needs, such as sufficient food in quantity and quality during the year for biological and social reproduction. An example is the Sierra Madre in Chiapas, where the existence of periods of up to six months of seasonal hunger has been observed (Morris *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2013; Bacon *et al.*, 2014), because coffee production and from other productive systems is not sufficient to generate enough money to purchase food during the year, and it also does not allow devoting sufficient time to activities for auto-supply.

Given the different food problems in Mexico, multiple programs have been implemented to counteract them, among which the *Strategy of the National Mexico Without Hunger Program (2012-2018)* stands out, which had as the aim of increasing the population's food security.

abastecer de dinero suficiente para la compra de alimentos durante el año, ni permite dedicarle tiempo suficiente a las actividades de autoabasto.

Ante los distintos problemas de alimentación en México, actualmente se implementan distintos programas para contrarrestarlos, donde destaca la Estrategia del Programa Nacional México Sin Hambre, que tiene como objetivo incrementar la seguridad alimentaria de la población.

La seguridad alimentaria se define como “La seguridad alimentaria se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable” (FAO, 2015). Por lo general, esta se concibe de tres maneras diferentes: disponibilidad, acceso y uso del alimento. La inseguridad alimentaria a su vez se define como “la deficiencia o consumo excesivo de nutrientes, micronutrientes, vitaminas, minerales, y se pueden encontrar tanto a nivel individual como en la población” (FAO, 2015). A su vez, esta última puede englobar desnutrición, malnutrición y subalimentación (FAO, 2015). En este trabajo solo se considera el término de subalimentación, definido como la baja ingesta calórica o proteínica, según las necesidades alimentarias derivadas del sexo, la edad y la actividad física, y puede ser crónica, temporal o estacionaria. Cabe mencionar que en este trabajo los términos de insuficiencia calórica y proteínica son utilizados como sinónimos de inseguridad alimentaria y hacen referencia a la cantidad y calidad de la dieta de manera respectiva (Barret, 2010; FAO, 2015).

Así, es importante conocer el aporte de los sistemas tradicionales de cultivo para la dieta, como el huerto familiar (Hernández-Xolocotzi, 1988; González-Jácome, 2012; Mariaca-Méndez, 2012) en el contexto de grupos domésticos con una dinámica cambiante influenciada por una cadena alimentaria global (Ramos-Pérez *et al.*, 2009; Méndez *et al.*, 2013).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la contribución del huerto familiar a la alimentación y los cambios ocurridos en este agroecosistema en relación con la especialización del cultivo de café, en grupos domésticos en distintos momentos del ciclo de vida. Se parte de la hipótesis de que la especialización de los grupos domésticos en la cadena agroalimentaria

Food security is defined as: “Food security occurs when all people have permanent physical, social and economic access to safe, nutritious food and in sufficient quantity to meet their nutritional requirements and food preferences, and thus be able to lead an active life and healthy. In general, it is conceived in three different ways: availability, access and use of food. Food insecurity in turn is defined as deficiency or excessive consumption of nutrients, micronutrients, vitamins, minerals, and can be found both individually and in the population” (FAO, 2015). The latter can also include malnutrition, malnutrition and undernourishment (FAO, 2015). In this study only the term of undernourishment is considered, defined as a low caloric and/or protein intake according to nutritional needs derived from sex, age and physical activity; and it can be chronic, temporary or stationary. It is worth mentioning that in this study the terms of caloric and/or protein insufficiency are used as synonyms for food insecurity and refer to the quantity and quality of the diet, respectively (Barret, 2010; FAO, 2015). Thus, it is important to understand the contribution of traditional farming systems for diet, such as homegardens (Hernández-Xolocotzi, 1988; González-Jácome, 2012; Mariaca-Méndez, 2012), in the context of domestic groups with a changing dynamic influenced by the global food chain (Ramos-Pérez *et al.*, 2009; Méndez *et al.*, 2013).

The objective of this work was to characterize the contribution of homegardens to food and the changes that took place in this agroecosystem, in relation to the specialization of coffee cultivation in domestic groups at different times of the life cycle. It is based on the hypothesis that the specialization of domestic groups in the agri-food coffee chain has reduced the work and attention that domestic groups put to other production systems, leaving aside those that are destined to self-supply and focusing on coffee as a product that generates cash (Méndez *et al.*, 2013).

METHODS

Study Area

For this study, 36 coffee domestic groups were interviewed at different stages of the development and reproduction cycle (Robichaux, 2002, 2007), where their homegardens and eating habits were

del café ha reducido el trabajo y atención que los grupos domésticos ponen al resto de sistemas productivos, dejando de lado aquellos que están destinados al autoabasto y centrándose en el café como producto que genera dinero en efectivo (Méndez *et al.*, 2013).

MÉTODOS

Área de estudio

Para este estudio se entrevistaron 36 grupos domésticos en distintas etapas del ciclo de desarrollo y reproducción social; se caracterizaron los huertos familiares y los hábitos alimenticios. Esto se llevó a cabo en nueve localidades: Belisario Domínguez, El Relicario, Estrella Roja, Manacal, Nueva Europa, Nueva Maravillas, Primero de Diciembre, Quince de Enero y Río Bravo, de los municipios de Huixtla, Motozintla y Tuzantán de la región de la Sierra Madre del Sur hacia la vertiente de Pacífico, Chiapas, México (Figura 1). Las localidades se encuentran a una altura entre 490 y 840 m.s.n.m. y se consideran como zonas rurales (INEGI, 2010). Estas localidades están catalogadas con un índice de marginación alto (CONAPO, 2016).

El tipo de clima en la zona de estudio es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y la temperatura media anual oscila entre 23.7 °C y 25.11 °C (COESPO, 2016).

Entrevistas socioeconómicas para la caracterización de GD

En este trabajo se consideró al GD como unidad de análisis y se utilizó la definición de “aquellos que habitan bajo el mismo techo”, ya que la conformación de los hogares se rige principalmente por el principio de patrilinea localizada y donde, según la cultura, en las distintas etapas del ciclo de desarrollo familiar se pueden observar distintas conformaciones según el contexto social y cultural como: nuclear, extenso o monoparental (Robichaux, 2002; 2007).

Para caracterizar los GD cafetaleros se realizaron 36 entrevistas socioeconómicas con grupos domésticos en tres etapas del ciclo desarrollo y reproducción social: de 34 a 49 años en etapa de formación y expansión (n=8); de 50 a 65 años en etapa de dispersión y fisión (n=11); y 66 a 79 años, en sustitución o reemplazo (n=17) (Robichaux, 2002, 2007). En

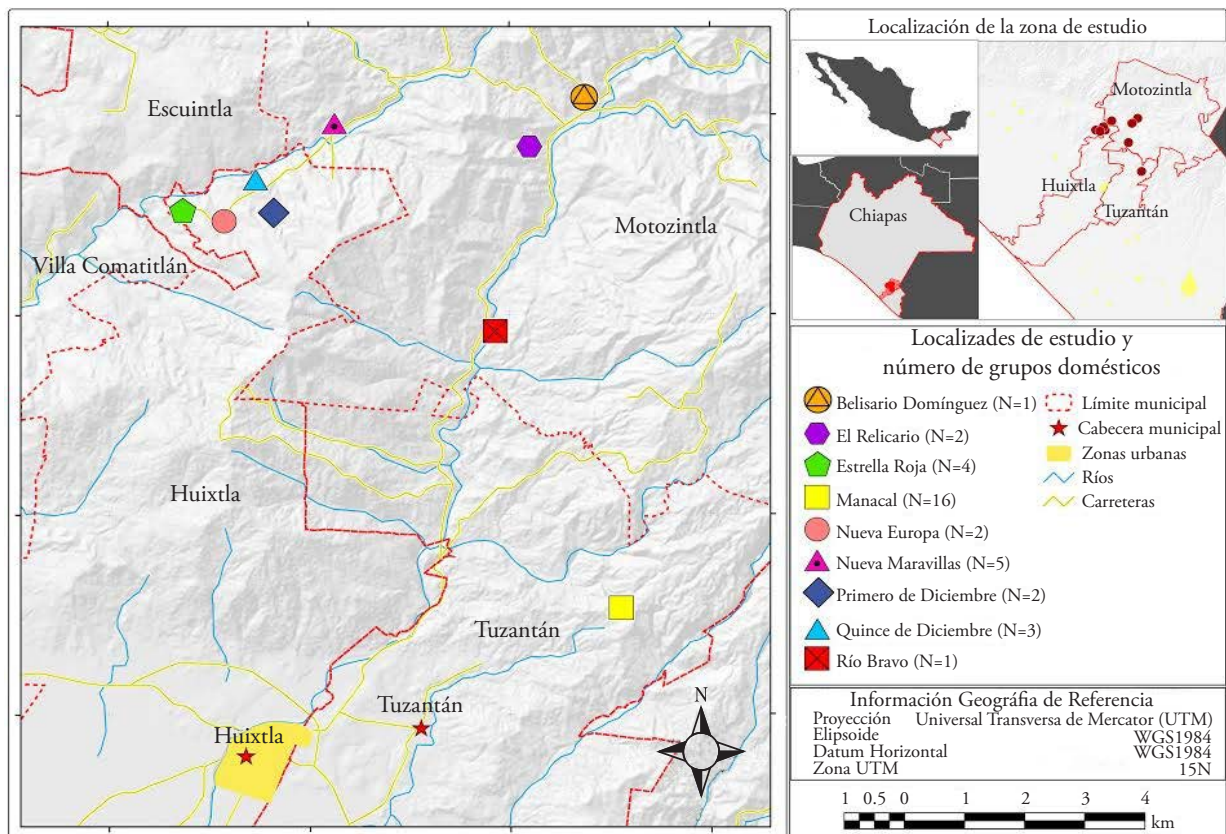
characterized. This was carried out in nine locations: Belisario Domínguez, El Relicario, Estrella Roja, Manacal, Nueva Europa, Nueva Maravillas, Primero de Diciembre, Quince de Enero and Río Bravo, from the municipalities of Huixtla, Motozintla and Tuzantán, located in the Sierra Madre del Sur region towards the Pacific slope, in Chiapas, Mexico (Figure 1). The localities are found at a height between 490 and 840 m.a.s.l. and are considered as rural areas (INEGI, 2010). Additionally, they are catalogued with a high marginalization index (CONAPO, 2016).

The type of climate in the study area is warm humid with abundant rains in summer average annual temperature ranges between 23.7 °C and 25.11 °C (COESPO, 2016).

Socio-economic Interviews for the Characterization of Domestic Coffee Groups

In this study, the domestic group was considered as the unit of analysis and the definition of “those who live under the same roof” was used, since the conformation of the households is governed mainly by the principle of localized patriline; and where, according to culture, different conformations can be observed in the different stages of the cycle of development and social reproduction where they are found, such as domestic nuclear, extensive or single-parent groups (Robichaux, 2002; 2007).

In order to characterize the coffee domestic groups, 36 socio-economic interviews were carried out in three stages of the development and social reproduction cycle: from 34 to 49 years in the training and expansion stage (n=8); 50 to 65 years in dispersion and fission stage (n=11); and 66 to 79 years, in substitution or replacement (n=17) (Robichaux, 2002, 2007). In the interviews the following indicators were explored: sex of the head of the domestic group, kinship of the people living in the lot, number of people who make up the domestic group, average age of the domestic group, type of domestic group (nuclear, extensive or single-parent), coffee production (quintals/ha), coffee area, coffee varieties planted, number of government programs, presence/absence of compost, seedbeds, live-animals and designated spaces within the homegardens for animals; total land areas, by productive activity and



Fuente: elaborado por José Luis Flores García (ArcGis ver.10.2.2). ♦ Source: elaborated by José Luis Flores García (ArcGis ver.10.2.2).

Figura 1. Localidades de estudio en los municipios de Motozintla, Huixtla y Tuzantán, Chiapas, México.
Figure 1. Study locations in the municipalities of Motozintla, Huixtla and Tuzantán, Chiapas, México.

las entrevistas se tomaron los siguientes indicadores: sexo del jefe del jefe de grupo doméstico, parentesco de las personas que viven en el solar, número de personas que conforman el grupo doméstico, promedio de edades del grupo doméstico, tipo de grupo doméstico (nuclear, extenso o monoparental), producción de café (quintales/ha), superficie de café, variedades de café sembradas, número de programas de gobierno, la presencia/ausencia de composta, semilleros, viveros, animales y espacios designados dentro del huerto familiar para los animales; las superficies de terreno total, por actividad productiva y del sitio. Estas últimas también se corroboraron con el uso de GPS y el programa de Google Earth Pro 6.9 (Méndez *et al.*, 2001; Aguilar Støen *et al.*, 2009; Abebe *et al.*, 2010).

La información obtenida por las entrevistas semiestructuradas se complementó con entrevistas abiertas actores clave, donde se obtuvo información

site. The latter were also corroborated with the use of GPS and Google Earth Pro ver. 6.9 (Méndez *et al.*, 2001; Aguilar Støen *et al.*, 2009; Abebe *et al.*, 2010). The information obtained by the semi-structured interviews was complemented with open interviews with key actors, where information was retrieved from the history of places, land succession processes, performance of other productive activities, etc. The quantitative data was analyzed with SPSS ver.15. Open interviews were transcribed, classified and analyzed with QSR.

Agroecological Sampling of Homegardens

First, a participatory mapping of the 36 plots of domestic coffee groups of different ages was carried out to characterize the homegardens (Méndez *et al.*, 2001; Geilfus, 2002). Subsequently, 5m x 5m quadrants were marked inside homegardens. In each

sobre la historia de los lugares particulares, los procesos de sucesión de tierras, otras actividades productivas, etcétera.

La información cuantitativa se analizó con el programa SPSS ver.15. Las entrevistas abiertas se transcribieron, clasificaron y analizaron con el software QSR.

Muestreo agroecológico en los huertos familiares

Primero se realizó un mapeo participativo de los 36 solares de grupos domésticos cafetaleros de distintas edades para caracterizar los huertos familiares (Méndez *et al.*, 2001; Geilfus, 2002). Posteriormente se marcaron cuadrantes de 5m x 5m dentro de los huertos familiares. En cada uno se realizó un conteo e identificación de plantas a las que se les midió diámetro y la altura (Chablé-Pascual *et al.*, 2015). Para la estructura vertical se clasificó a la vegetación en estratos: trepador, epífita, rastrero herbáceo (menor a 0.5 m), arbustivo bajo (0.5m-1.5m), arbustivo medio (1.5 m-3 m), arbóreo frutal (3 m-6 m) y arbóreo maderable (más de 6 m) (DeClerck y Negreros-Castillo, 2000).

Para la diversidad de especies se estimó la riqueza, abundancia y el índice de Shannon-Wiener con el paquete Vegan (<http://vegan.r-forge.r-project.org/>) del programa “R” (<http://cran.r-project.org/>) (Magurran, 1988):

$$H' = -\sum (ni/N) \times \ln (ni/N)$$

donde *ni*: abundancia de una especie y *N*: abundancia de todas las especies. El índice de Shannon-Wiener es un indicador de diversidad que pondera la riqueza y abundancia de especies en cada una de las parcelas; así, mientras menor es el índice, menor es la diversidad de la parcela.

Posteriormente, con los mismos paquetes computacionales, se calculó la dominancia de especies con el Índice de dominancia de Pielou (*J'*) (Magurran, 1988; Chablé-Pascual *et al.*, 2015), como sigue:

$$J' = H' / H'_{\max}$$

donde H'_{\max} : logaritmo de *K*, y *K*: número de individuos de la *i*-ava especie. El índice de Pielou es un índice de dominancia, que va de 0 a 1, donde 0 indica

cuadrante, a counting and identification of plants that measured diameter and height was made (Chablé-Pascual *et al.*, 2015). For the vertical structure, the vegetation was classified into seven strata: climber, epiphyte, herbaceous creeper (less than 0.5 m), low shrub (0.5m - 1.5m), medium shrub (1.5m - 3m), fruit tree (3m - 6m) and timber tree (more than 6m) (DeClerck and Negreros-Castillo, 2000).

For species diversity, the richness, abundance and Shannon-Wiener Index were estimated with the vegan package (<http://vegan.r-forge.r-project.org/>) in “R” (<http://cran.r-project.org/>) (Magurran, 1988):

$$H' = -\sum (ni/N) \times \ln (ni/N)$$

where *ni*: Abundance of a species and *N*: Abundance of all species. The Shannon-Wiener Index is an indicator of diversity that weighs the richness and abundance of species in each of the plots; thus, the smaller the index, the lower the diversity of the plot.

Subsequently, with the same computational packages, the dominance of species was calculated with the Pielou Dominance Index (*J'*) (Magurran, 1988; Chablé-Pascual *et al.*, 2015) as follows:

$$J' = H' / H'_{\max}$$

where H'_{\max} : logarithm of *K*, and *K*: number of individuals of the *i*-th species. The Pielou Index is a dominance index, which ranges from “0” to “1”, where “0” indicates that the species of the sites studied are of the same species and “1” that there are more individuals for each of the species found (Magurran, 1988).

For the composition of species present in homegardens, the sampling of vegetation in quadrants was complemented with participatory action research carried out with the heads of the domestic group, those in charge of the garden and young people, to record other species of plants present in homegardens, and to understand the uses of plants (Geilfus, 2002). For the identification of edible species, specialized guides were used. The identification of species was carried out in the herbarium of El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal.

que las especies de los sitios estudiados son de la misma especie y 1 que hay mayor número de individuos por cada una de las especies encontradas (Magurran, 1988).

Para la composición de especies presentes en los huertos familiares, el muestreo de vegetación en cuadrantes se complementó con recorridos participativos con los jefes del grupo doméstico, los o las encargadas del huerto y los jóvenes, para registrar otras especies de plantas presentes en los huertos familiares y conocer los usos de las plantas (Geilfus, 2002); para la identificación de especies se contó con guías especializadas. La identificación de especies se llevó a cabo en el herbario del El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal.

Alimentación y nutrición de los grupos domésticos

Para analizar la proporción de alimentos que provienen del huerto familiar se realizó un recordatorio de consumo de alimentos semanal a los 36 GD durante los meses de marzo y mayo de 2016, época de secas, donde de manera previa se ha reportado escasez de alimentos (Fernández *et al.*, 2013; Morris *et al.*, 2013). Se detalló la cantidad de alimentos consumidos, la forma de obtención y el lugar de procedencia por grupo doméstico (Serra *et al.*, 2001; Hoddinot, 2002).

A partir del recordatorio de consumo de alimentos se estimó la ingesta diaria de calorías y proteínas con tablas de equivalencia de alimentos para México y Centroamérica, tomando en cuenta el número de integrantes de los grupos domésticos (INCAP-OPS, 2012; Pérez-Lizaur *et al.*, 2014). Posteriormente se calculó la ingesta diaria recomendada de calorías y proteínas, tomando en cuenta el número de integrantes, las edades, el sexo y la composición de cada uno de los grupos domésticos con los valores recomendados por Chavez y Ledesma (1997) para México y el *Institute of Medicine* (2002), para Estados Unidos de América.

Por último, se compararon los resultados de ingesta calórica y proteínica diaria por persona por grupo doméstico contra los valores recomendados. Los valores obtenidos son los índices de suficiencia calórica (ISC) y proteínica (ISP), y funcionan como indicadores de seguridad alimentaria; el cociente es

Food and Nutrition of Coffee Domestic Groups

To analyze the proportion of foods that comes from homegardens, a weekly food consumption reminder was made at 36 domestic groups, during the months of March and May 2016, dry season, where food scarcity and stationary hunger has previously been reported (Fernández *et al.*, 2013; Morris *et al.*, 2013). The amount of food consumed, the method of obtaining it, and the place of origin were detailed by household group (Serra *et al.*, 2001; Hoddinot, 2002).

From the food consumption reminder, the daily intake of calories and proteins was estimated with food equivalence tables for Mexico and Central America, considering the number of members of the domestic groups (INCAP-PAHO, 2012; Pérez-Lizaur *et al.*, 2014). Subsequently, the recommended daily intake of calories and proteins was calculated for each individual, taking into account the ages, sex and composition of domestic groups, using the values recommended by Chavez and Ledesma (1997) for Mexico and the Institute of Medicine (2002) for the United States of America.

Finally, the results of daily caloric and protein intake per person and per household group were compared against the recommended values. The values obtained were the Caloric Sufficiency Index (CSI) and the Protein Sufficiency Index (PSI), which served as indicators of food safety when the ratio is greater than 1 (>1). The CSI represents the amount of food ingested, while the PSI represents the quality (Pat-Fernandez *et al.*, 2010).

In addition to the food safety indicator, caloric intake (Kcal/DG¹/week) is presented by type of food (grains and cereals, industrialized, animal origin, fruits and vegetables and legumes), form of acquisition (purchased, produced, given or collected) and the place of obtaining (locality, city, homegardens, coffee plantation, forest and *milpa*²).

All results are divided into three, according to the age of the heads of the domestic groups analyzed in this work. These groups were elaborated with intervals of 15 years between one and the other, with the aim of representing three different generations (34-49 years, 50-65 years and 66-70 years) and analyzing the changes, persistence and socioeconomic trends of homegardens, and the diet of different generations.

mayor a 1 (>1). El ISC representa la cantidad del alimento ingerido, y el ISP, la calidad (Pat-Fernández *et al.*, 2010).

Además del indicador de seguridad alimentaria, la ingesta calórica (kcal/GD/semana) se presenta por tipo de alimento (granos y cereales, industrializado, origen animal, frutas y verduras y leguminosas), forma de adquisición (comprado, producido, regalado o colectado) y lugar de obtención (localidad, ciudad, huerto familiar, cafetal, monte/bosque y milpa).

Todos los resultados se muestran en tres grupos de edades de los jefes del grupo doméstico. Estos últimos se elaboraron con intervalos de 15 años entre uno y otro, con el objetivo de representar tres generaciones diferentes (34-49 años, 50-65 años y 66-70 años) y analizar los cambios, persistencias y tendencias socioeconómicas, de los huertos familiares y la dieta de distintas generaciones.

RESULTADOS

Grupos domésticos (GD)

De los grupos domésticos, 90.9% tiene origen mestizo, mientras aproximadamente 10% son Mam. Estos están conformados en 49.3% por mujeres y 50.3% por hombres y, en cuanto a los jefes de los grupos domésticos, 69.5% son hombres y 30.5%, mujeres. En promedio, los grupos domésticos estudiados cuentan con 1.88 migrantes que se encuentran fuera de la localidad y que contribuyen económicamente (Cuadro 1). Los principales destinos de migración son: Tapachula, Tuxtla Gutiérrez, Tijuana, Oaxaca, Guadalajara y Ciudad de México. Algunas personas mencionaron tener familiares en Estados Unidos.

En cuanto a la tenencia de la tierra, los solares de los grupos domésticos entrevistados son en su mayoría (90.0%) ejidales, 8.0% comunales y 2.0% privados. Fueron adquiridos por herencia (52.8%), compra (44.4%) y dotación de gobierno (2.7%).

Hasta la reforma agraria, que se llevó a cabo entre las décadas de 1950 y 1980, los grupos domésticos tuvieron como actividad económica principal el cultivo de café (*C. arabica*). Antes de esta fecha, los miembros varones eran jornaleros de las fincas cafetaleras, como San Cristóbal, Hannover, Europa y Argentina, que formaban parte de las 22 grandes fincas del Soconusco a principios del siglo XX como

RESULTS

Coffee Domestic Groups

About the domestic groups interviewed, 90.9% have a mixed race while only 10.0% are Mam. These are made up of 49.3% women and 50.3% men, and as for the heads of domestic groups, 69.5% are men and 30.5% are women. On average, the domestic groups studied have 1.88 migrants who are outside the locality and who contribute economically (Table 1). The main migration destinations are: Tapachula, Tuxtla Gutiérrez, Tijuana, Oaxaca, Guadalajara and Mexico City. Some people mentioned having relatives in the United States.

Regarding land tenure, the lots of the interviewed domestic groups are mostly *ejido* (90.0%), 8.0% are communal, and 2.0% are private. They acquired the land by inheritance (52.8%), purchase (44.4%) and government endowment (2.7%).

Until the agrarian reform, which was carried out between the 1950s and 1980s, domestic groups had as their main economic activity the cultivation of *C. arabica*. Before this date, the male members were day laborers of coffee farms like San Cristóbal, Hannover, Europe and Argentina, which were part of the 22 large Soconusco farms at the beginning of the 20th century as part of the expansion of the coffee market in Guatemala and the fall in coffee production in Brazil due to its independence process (Bartra *et al.*, 2011). Currently these are small *ejidatario* producers with production areas of less than 5 ha that produce the grain, mostly as organic and shaded. It is worth mentioning that the domestic groups were affiliated with a second level organization that is dedicated to the marketing and sale of coffee, mainly abroad.

On average, domestic groups have 4.9 ± 2.4 ha of land, of which 76.3% goes to coffee (Table 1), a crop that represents the main economic activity. In 33.3% of the cases, corn and bean cultivation was also recorded in maximum areas of 1.6 ha and yields of around 800 kg/ha/year (Table 1). Of the study groups studied, 92.0% have homegardens, 25.0% cocoa, 13.0% fallow, 8.0% forest area and 2.0% pasture (Table 1).

Unlike before, where coffee was the only productive activity, currently the economy of domestic groups is also supported by government

Cuadro 1. Características socioeconómicas de los GD de los municipios de Motozintla, Huixtla y Tuzantán de la Sierra Madre Mariscal, Chiapas, México por edad del jefe del grupo doméstico.

Table 1. Socio-economic characteristics of the DGs of the municipalities of Motozintla, Huixtla and Tuzantán of the Sierra Madre Mariscal, Chiapas, Mexico, by age of the head of the domestic group.

Socioeconómicas	Edad del jefe del GD			
	34-49 (n=8) ¹	50-65 (n=11) ²	66-79 (n=17) ³	General (N=36)
	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Número de personas	4.8±2.3	5.1±2.3	5.1±3.0	5.0±2.6
Promedio de edad	30.6±9.0	40.3±16.1	45.4±13.5	40.5±14.4
Número de migrantes**	1.5±1.3	1.8±1.1	2.1±1.9	1.9±1.6
Tipo de GD	Nuclear=25.0%	Nuclear=45.5%	Nuclear=52.9%	Nuclear=41.7%
	Extenso=62.5%	Extenso=45.5%	Extenso=47.0%	Extenso=36.1%
	Mono=12.5%	Mono=0.1%	Mono=0.0%	Mono=5.6%
Productivas	34-49 (n=8)	50-65 (n=11)	66-79 (n=17)	General (N=36)
Superficie total (ha)	4.1±2.4	5.8±1.9	4.5±2.6	4.8±2.4
Superficie del huerto familiar (m ²)	556.5±349.4	1067.4±671.7	1093.9±1325.6	966.7±1003.0
Superficie milpa (ha)	0.3±0.6	0.1±0.2	0.3±0.4	0.2±0.4
Superficie café (ha)	3.3±2.2	4.4±2.0	3.5±2.0	3.7±1.9
Fuerza de trabajo***	3.4±2.4	3.5±1.8	0.0±1.5	3.2±1.7
Quintales por hectárea (ha)	4.9±3.5	3.3±3.8	2.9±3.2	3.5±3.4
Superficie patio de secado/ superficie del sitio	0.2±0.1	0.2±0.3	0.1±0.1	0.1±0.2
Café árabe (%)	30.0±21.4	28.6±26.9	32.9±21.9	30.9±22.9
Café catimor (%)	45.6±28.2	36.4±40.7	35.3±35.2	37.9±34.9
Café robusta (%)	24.4±33.7	19.6±29.2	27.6±26.6	24.5±28.4

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del trabajo de campo. ♦ Source: Authors' elaboration from field work results.

DE: desviación estándar *Monoparental. **Número de miembros del grupo doméstico que se encuentran fuera de la localidad de estudio. ***Número de miembros del GD que tienen entre 15 y 65 años de edad y que habitan en el solar. ¹Fase de formación y expansión de los grupos domésticos, ² Fase de fisión y dispersión, ³Fase de sustitución o reemplazo. ♦ DE: standard deviation *Monoparental. ** Number of members of the domestic group that are outside the study locality. *** Number of DG members who are between 15 and 65 years of age and who reside in the household. ¹Phase of formation and expansion of domestic groups, ²Phase of division and dispersion, ³Phase of substitution or replacement.

parte de la expansión del mercado de café de Guatemala y la caída de la producción de café en Brasil, debido a su proceso de independencia (Bartra *et al.*, 2011). Actualmente estos son pequeños productores ejidatarios con áreas de producción menores a 5 ha y que producen el grano, en su mayoría orgánico y de sombra. Cabe mencionar que los grupos domésticos con los que se trabajó se encuentran afiliados a una organización de segundo nivel que se dedica a la comercialización y venta del café, principalmente al extranjero.

En promedio, los grupos domésticos tienen 4.9±2.4 ha de tierra, de la cual 76.3% se destina al café (Cuadro 1), cultivo que representa la actividad económica principal. En 33.3% de los casos también se registró cultivo de maíz y frijol en superficies máximas de 1.6 ha y rendimientos de alrededor de

support, remittances and non-agricultural activities, such as the sale of groceries and wage labor in urban areas. These activities are carried out mainly by young men and women.

As for the cultivation of coffee, although one third of the sown grain remains Arabica coffee, with the renewal process of the coffee plantation that has been carried out in recent years in the region; one third of the coffee sown is Catimor coffee (*C. arabica*+*C. canephora*) and a last third is Robust coffee (*C. canephora*), as shown in Table 1. In a smaller proportion some varieties of Arabic coffee are also planted; they are destined for self-sufficiency such as Márago, Aztec gold, Caturra and Catuai.

Table 1 shows that the young domestic groups, which are beginning the cycles of reproduction and expansion, have a greater amount of work force,

800 kg/ha/año (Cuadro 1). De los grupos domésticos estudiados, 92.0% tiene huerto familiar, 25.0% cultiva cacao, 13.0% tienen acahual, 8.0% superficie de bosque, y 2.0% potrero (Cuadro 1).

A diferencia de antes, donde el café era la única actividad productiva, actualmente la economía de los grupos domésticos también se sustenta por apoyos de gobierno, remesas y actividades no agrícolas, como la venta de abarrotes y el trabajo asalariado en la zona urbana. Estas actividades son desempeñadas por hombres y mujeres jóvenes principalmente.

En cuanto al cultivo de café, aunque un tercio del grano sembrado sigue siendo café arábico, con el proceso de la renovación del cafetal que se ha llevado a cabo en los últimos años en la región; un tercio del café sembrado es café catimor (*C.arabica*+*C. canephora*) y un último tercio es café robusta (*C. canephora*), como se muestra en el Cuadro 1. En menor proporción, también se siembran algunas variedades de café arábigo que se destinan para el autoabasto como márigo, oro azteca, caturra y catuai.

En el Cuadro 1 se observa que los grupos domésticos jóvenes, que están empezando los ciclos de reproducción y expansión, tienen mayor cantidad de fuerza de trabajo, producción de café, y proporción de café catimor con respecto a arábigo dentro de sus parcelas. También se observa que el espacio del solar y del huerto familiar es más reducido para este grupo de edad en comparación con los grupos domésticos mayores. Los grupos domésticos donde el jefe del hogar se encuentra en el rango de edad intermedio (50-65 años) tienen menor fuerza de trabajo y de producción de café, probablemente debido a que es en este periodo donde se dan los procesos de migración de los miembros más jóvenes de las familias hacia otras ciudades o hacia el extranjero (Cuadro 1).

Huertos familiares denominados localmente "sitios"

Los huertos familiares son espacios que se denominan localmente como sitios y que, por lo general, se encuentran rodeando a la casa-habitación y al patio de secado de café (Figura 2). En algunos casos estos espacios se comparten con el cafetal, lo cual conlleva a que estos espacios tengan una superficie variable entre un grupo doméstico y otro. Así, en promedio tienen una superficie de $966 \pm 1003 \text{ m}^2$. Estos espacios se reducen en cada generación con el proceso de

coffee production, and proportion of Catimor coffee compared to Arabic coffee within their plots. It is also observed that the space of the plot and the homegarden is more reduced for this age group compared to the larger domestic groups. Domestic groups where the head of the household is in the middle age range (50-65 years) have a lower workforce and coffee production, probably because it is in this period when the migration processes of the youngest members of families to other cities or abroad take place (Table1).

Homegardens Locally Called *Sitios*

Homegardens are spaces that are called locally *sitios*, usually found around the house and the coffee drying *patio* (Figure 2). In some cases, these spaces are shared with the coffee plantation, which means that they have a variable surface area between one domestic group and another. Thus, on average they have an area with homegardens of approximately



Fuente: elaboración propia con base en observación de un grupo doméstico integrado por una familia nuclear (35.5 m²). ♦ Source: authors' elaboration based on observation of a domestic group integrated by a nuclear family (35.5 m²).

Figura 2. Mapa del huerto familiar de los municipios de Motozintla, Huixtla y Tuzantán de la Sierra Madre de Chiapas.

Figure 2. Map of the family homegarden in the municipalities of Motozintla, Huixtla and Tuzantán in the Sierra Madre, Chiapas.

sucesión de tierras que se da de forma patrilineal. En este proceso, los hijos primogénitos varones son los herederos principales y estos establecen su vivienda dentro de los huertos familiares de sus padres. En algunos casos también se registró la herencia de padres a hijas.

Actualmente, dentro de los solares habitan los grupos domésticos que pueden estar compuestos de distintas familias, emparentadas o no. Cuando los grupos domésticos son esencialmente nucleares, este espacio se utiliza por parte de todos los miembros del grupo doméstico, mientras que cuando estos son extensos solo se comparten algunos espacios de producción como aquellos que se destinan para la venta de café, como el patio de secado y el tanque de fermentado de café, y los espacios que son destinados para el autoabasto como el gallinero. Las gallinas, pollos y cerdos se cocinan para la celebración de eventos especiales que involucran a distintos miembros de los grupos domésticos, como lo son fiestas locales, cumpleaños, celebraciones religiosas, etcétera. De manera simultánea, cada una de las familias que conforman el grupo doméstico y cada uno de los miembros pueden tener un espacio designado dentro del solar para la realización de sus actividades cotidianas, según sus necesidades. Un ejemplo son las estufas de leña, que en el caso de las familias extensas pueden encontrarse hasta tres dentro del mismo solar.

El huerto familiar forma parte del sitio y se conforma de distintos espacios que se destinan para actividades productivas y sociales, como el patio de secado de café, el gallinero, el lavadero, los viveros de café y otras plantas para el cafetal, los almácigos de plantas, macetas, entre otros (Figura 2). Entre las actividades productivas que se realizan están el cuidado y mantenimiento de plantas para autoabasto y venta ocasional; la crianza de animales, como pollos (*Gallus gallus domestica*) y patos (*Anas sp.*) para autoabasto y como caja de ahorro; y algunas de las actividades relacionadas con la transformación de los cultivos agrícolas, como el lavado, despulpado, secado y almacenaje del café; el desgrane, molido y almacenaje del maíz (*Zea mays*); y el secado del frijol (*Phaseolus vulgaris*), cacao (*Theobroma cacao*), y bledo (*Amaranthus spp.*), entre otros.

En este espacio también se introducen plantas del bosque, como el macús o macuy (*Calanthea allouia*), güisnay (*Spathiphyllum phrynifolium*), pata de paloma (*Rivina humilis*) y camote (*Calocasia esculenta*)

966±1003 m². These spaces are being reduced in each generation with the process of land succession that occurs in a patrilineal way. In this process, the first-born male children are the main heirs and they establish their dwelling within their parents' homegardens. In some cases, the inheritance of parents to daughters was also recorded.

Currently, domestic groups inhabit within the *sitios* that can be composed of different families, related or not. When domestic groups are essentially nuclear, this space is used by all members of the domestic group; while, when these are extensive, only some production spaces are shared like those destined for the cultivation and plantation of coffee, such as the drying yard and the coffee fermentation tank; and the spaces that are destined for the self-supply, such as the chicken coop. Hens, chickens and pigs are cooked for the celebration of special events that involve different members of domestic groups, such as local parties, birthdays, religious celebrations, etc. Simultaneously, each of the members of the domestic group can have a designated space within the *sitio* for carrying out their daily activities, according to their needs. Wood stoves are an example, and in the case of large families there can be up to three within the same *sitio*.

The homegarden is part of the *sitio*, and is made up of different spaces that are destined for productive and social activities, such as the coffee drying yard, the chicken coop, the laundry room, the nurseries for coffee and other plants for the coffee plantation, plant seedlings, and pots, among others (Figure 2). Some of the productive activities that are carried out are the care and maintenance of plants for self-supply and occasional sale; animal breeding, such as chickens (*Gallus gallus domestica*) and ducks (*Anas sp.*) for self-sufficiency and as a savings bank; and some of the activities related to the transformation of agricultural crops such as washing, pulping, drying and storage of coffee; the shelling, grinding and storage of corn (*Zea mays*); and the drying of beans (*Phaseolus vulgaris*), cocoa (*Theobroma cacao*), and sludge (*Amaranthus spp.*); among others.

In this space, forest plants such as *macus* or *macuy* (*Calanthea allouia*), *güisnay* (*Spathiphyllum phrynifolium*), *pata de paloma* (*Rivina humilis*) and sweet potato (*Calocasia esculenta* / *Xanthoderma robustum*) are also introduced for consumption. In addition, the development and response to the

Xanthoderma robustum) para su consumo. Además, se cuidan y se observa el desarrollo y la respuesta al medio de distintas plantas como café (*C. arabica* / *C. canephora* / *C. arabica* x *C. canephora*), cacao (*T. cacao*), plátano (*Musa* spp.), chalúm (*Inga* spp.) y paterina (*Inga inicuil*), para después introducirlas al cafetal (Figura 2).

En 30% de los casos, los grupos domésticos producen frutas y hortalizas durante la época de secas, la cuales venden al resto de la población de la región en mercados, dentro o fuera de las localidades de estudio. Entre algunos de estos se encuentran plátano o guineo (*Musa* spp.), aguacate (*Persea americana*), pimienta (*Pimenta dioica*), papaya (*Carica papaya*), marañón (*Anacardium occidentale*), jobo (*Spondias purpurea*), hierbamora (*Solanum* spp.), nance (*Byrsonima nance*) y guanábana (*Anona muricata*). En los últimos años también se han introducido con este propósito lichí (*Litchi chinensis*) y rambután (*Nephelium lappaceum*).

La composta es una actividad realizada por 90% de los grupos domésticos y que se lleva a cabo con desechos de plantas y animales, y se dispone en el huerto familiar. Una vez que el abono está listo, se aplica en la base de las plantas de interés, que principalmente son aquellas especies que tienen valor de cambio, como café, cacao y plátano. Otras actividades que se desarrollan en este espacio son la poda de los árboles y la selección de semillas para el cafetal. Todas las decisiones relacionadas con las plantas que tienen algún valor en el mercado son tomadas por los jefes de los grupos domésticos.

En el huerto se riegan las plantas, se alimenta a los pollos y se colectan las semillas cuando la luna está en cuarto menguante.

El huerto familiar se encuentra estrechamente ligado a la productividad de otros sistemas, por lo cual es un espacio donde los hombres tienen mayor poder de decisión sobre la producción de plantas comestibles dentro del huerto y de las actividades relacionadas con el café (aunque en este espacio el mantenimiento de las plantas y las actividades del cafetal son realizadas por todos los miembros del grupo doméstico); y las mujeres deciden sobre los animales y las plantas que tienen otras funciones, como las ornamentales y las medicinales.

Entre las actividades sociales, que son realizadas principalmente por mujeres, se encuentran las labores domésticas, como el lavado y secado de ropa,

environment of different plants such as coffee (*C. arabica* / *C. canephora* / *C. arabica* x *C. canephora*), cocoa (*T. cocoa*), banana (*Musa* spp.), Chalum (*Inga* spp.) and paterina (*Inga inicuil*), they are cared for, and then introduced to the coffee plantation (Figure 2).

In 30% of cases, domestic groups produce fruits and vegetables during the dry season, which they sell to the rest of the region's population in markets, inside or outside the study locations. Some of these crops are banana (*Musa* spp.), avocado (*Persea americana*), pepper (*Pimenta dioica*), papaya (*Carica papaya*), cashew (*Anacardium occidentale*), jobo (*Spondias purpurea*), herbamora (*Solanum* spp.), nance (*Byrsonima nance*) and soursop (*Anona muricata*). In recent years, lychee (*Litchi chinensis*) and rambutan (*Nephelium lappaceum*) have also been introduced with this purpose.

The compost is an activity carried out by 90.0% of the domestic groups and, with wastes from plants and animals, mixture that is then disposed of in the homegarden. Once the resulting fertilizer is ready, it is applied at the base of the plants of interest, which are mainly those species that have an exchange value such as coffee, cocoa and banana. Other activities that take place in this space are the pruning of trees and the selection of coffee seeds with selling proposes. All decisions related to those plants that have some value in the market are made by the heads of domestic groups.

The homegarden is closely linked to the productivity of other systems, which is why it is a space where men have greater decision-making power over the production of edible plants within the garden and coffee-related activities (although in this space the maintenance of the plants and the activities of the coffee plantation are carried out by all the members of the domestic group); and women decide on animals and plants that have other functions, such as ornamental and medicinal.

Among social activities, which are mainly carried out by women, there are domestic chores, such as washing and drying clothes, food preparation, care and maintenance of ornamental plants and animals, transmission of knowledge between generations, and children's play and recreation (Figure 2). Women are also devoted to corn shelling corn and cleaning beans. In 48.0% of the cases they are also responsible for preparing corn *nixtamal* (cooked corn dough), and for making tortillas. In general, this process

la preparación de alimentos, el cuidado y mantenimiento de plantas de ornato y animales, la transmisión de conocimientos entre generaciones, el juego y la recreación de los niños (Figura 2); también se dedican al desgrane de maíz y la limpia del frijol. En 48.0 % de los casos ellas también se encargan de la nixtamalización del maíz y la elaboración de tortillas. Por lo general, en este proceso también se utiliza harina de maíz en polvo para combinarla con los granos de maíz. Cuando es la época de corte del café (entre septiembre y enero, dependiendo de la localidad), las mujeres son las encargadas de preparar los alimentos y de orientar a los trabajadores dentro del espacio del solar, ya que en esta época por lo general se construyen casas de madera donde los cortadores de café y sus familias, muchos migrantes de Guatemala y Honduras, se albergan.

Las mujeres intercambian entre ellas flores frutos y semillas, por lo general con aquellas personas que son parientes. Estas también trabajan dentro de las localidades, en tiendas de abarrotes, como profesoras, y como empleadas domésticas con otras personas.

Aunque la actividad principal de los hombres jóvenes es el estudio, estos ayudan a los padres y abuelos en la realización de las labores agrícolas dentro del cafetal y esporádicamente en el huerto familiar y en la milpa. Las mujeres jóvenes se dedican principalmente a estudiar y a las labores domésticas del hogar. Cuando cumplen la mayoría de edad, ambos, hombres y mujeres jóvenes, salen a trabajar a las urbes más cercanas o a completar sus estudios universitarios.

Los niños ayudan con las labores del cafetal y el huerto familiar. Ellos ayudan en las labores de deshierbe y de la poda de árboles que no son de mucha altura. Niños y niñas se encargan de seleccionar semillas de las plantas del huerto, al cuidado de los animales domésticos y a la selección de frutas dentro del huerto. Cuando hay milpa, las niñas ayudan con el desgrane del maíz, a la selección de las semillas de frijol y a la elaboración de tortillas.

Todos los miembros del grupo doméstico se involucran en las labores del lavado, despulpado, fermentado y secado de las semillas de café, el secado de las semillas de cacao, el cuidado de almácigos, y el riego de las plantas de café y cacao en época de secas.

A partir de las entrevistas, los recorridos participativos, observación directa, los cuestionarios de consumo de alimentos, los listados libres y los inventarios, se registraron 335 especies de plantas de

also uses powdered cornmeal to combine with corn kernels. When it is the coffee cutting season (between September and January depending on the locality), women are responsible for preparing food and guiding workers within the space of the homegarden, since presently wooden houses are usually built where coffee cutters and their families, many migrants from Guatemala and Honduras, are housed.

Women exchange fruits and seeds with each other, usually with relatives. They also work within the localities, in grocery stores, as teachers, and as domestic workers with other people.

Although the main activity of young men is studying, they help their parents and grandparents in carrying out agricultural work within the coffee plantation and sporadically in the homegardens and in the *milpa*. Young women are mainly devoted to studying and household chores. Both young men and women, when they reach adulthood, go to work in the nearest cities or to complete their university studies.

Children help with the tasks in the coffee plantations as well as in the homegardens. They help in weeding and pruning trees that are not very tall. Boys and girls are responsible for selecting seeds from the plants in the garden, caring for domestic animals and selecting fruits inside the garden. When there is milpa, the girls help with corn shelling, bean seed selection and tortilla making.

All members of the domestic group are involved in the work of washing, pulping, fermenting and drying coffee seeds, drying cocoa beans, caring for seedlings, and watering coffee and cocoa plants during dry season.

From the interviews, the participatory visits, direct observation, the food consumption questionnaires, the free listings and the inventories, 335 species of plants of 94 botanical families were registered, and those found in greater proportion are: Fabaceae (13.0%), Araceae (12.0%), Asteraceae (12.0%), Solanaceae (11.0%) and Euphorbiaceae (10.0%). Regarding abundance, a total of 2238 individuals were found, with an average of 69.3 ± 52.8 individuals per garden. The main uses of the plants found were food (35.0%), ornament (34.0%), medicine (14%), unused (7.0%), wood (2.0%), shade (2.0%), fence (1.0%), ritual (1.0%). The uses found with less than 1.0% were construction, broom making, spiritual, firewood, to scare away flies, home protection.

94 familias botánicas, y las que se encuentran en mayor proporción son: Fabaceae (13.0%), Araceae (12.0%), Asteraceae (12.0%), Solanaceae (11.0%) y Euphorbiaceae (10.0%). En cuanto a la abundancia, se encontraron en total 2238 individuos, con un promedio de 69.3 ± 52.8 individuos por huerto. Los principales usos de las plantas encontradas fueron alimento (35%), ornato (34%), medicina (14%), sin uso (7%), madera (2%), sombra (2%), cerco (1%), ritual (1%). Con menos de 1% se encontraron los usos para construcción, fabricación de escobas, espiritual, leña, ahuyentar los moscos, protección del hogar.

En términos de abundancia, las especies introducidas tienen mayor proporción de individuos (53.6% $N=2238$) y son utilizadas como ornato y como alimento para el autoabasto o para la venta. Las especies introducidas más abundantes son: 5.0% hawaiana (*Alpinia purpurata*), 3.0% plátano/guineo (*Musa spp.*), 2.0% flor de mayo (*Zephyranthes candida*), 2.0% corazón (*Caladium hortulanum*), 2.0% cartucho (*Zantedeschia aethiopica*), 2.0% café árabe (*Coffea arabica*), 2.0% limón (*Citrus latifolia*), 2.0% rosa (*Rosa chinensis*), 2.0% antorcha (*Etilingera elatior*) y 2.0% fresa (*Fragaria virginiana*).

El resto son especies nativas, las que se encuentran en mayor proporción son: 6.0% camote (*Xanthosoma robustum/ Calocasia esculenta*), 1.0% chile (*Capsicum spp.*), 1.0% búcaro (*Hippeastrum spp.*), 1.0% papaya (*Carica papaya*), 1.0% calabaza (*Cucurbita spp.*), 1.0% cucaracha (*Zebrina pendula*) y 1.0% epazote (*Chenopodium ambrosioides*). Las especies nativas abarcan un gran número de usos, mientras que las introducidas son principalmente ornamentales y alimenticias. De estas últimas, algunas son importantes para la economía y la alimentación de los grupos domésticos, como café, plátano o guineo, las distintas especies de cítricos, y frutas provenientes de Sudamérica como maracuyá y guanábana.

En el Cuadro 2 se observa que la abundancia de plantas de todos los estratos y el número de plantas con distintos usos es menor en los grupos domésticos más jóvenes. De la misma forma, se observa que la riqueza de especies y el índice de Shannon-Wiener, que representa la diversidad de especies e individuos de cada especie, son menores en los grupos domésticos catalogados dentro de este grupo de edad. El índice de Shannon-Wiener es mayor cuando el jefe del grupo doméstico tiene entre 50 y 65 años, cuando

In terms of abundance, introduced species have a higher proportion of individuals (53.6% $N=2238$), and are used as ornaments and as food for self-supply or for sale. The most abundant introduced species are: 5.0% hawaiana (*Alpinia purpurata*), 3.0% banana / guineo (*Musa spp.*), 2.0% flor de mayo (*Zephyranthes candida*), 2.0% corazón (*Caladium hortulanum*), 2.0% cartucho (*Zantedeschia aethiopica*), 2.0% Arabica coffee (*Coffea arabica*), 2.0% lime (*Citrus latifolia*), 2.0% rose (*Rosa chinensis*), 2.0% antorcha (*Etilingera elatior*) and 2.0% strawberry (*Fragaria virginiana*).

The rest are native species and the ones found in the highest proportion are: 6.0% sweet potato (*Xanthosoma robustum / Calocasia esculenta*), 1.0% chili (*Capsicum spp.*), 1.0% búcaro (*Hippeastrum spp.*), 1.0% papaya (*Carica papaya*), 1.0% squash (*Cucurbita spp.*), 1.0% cucaracha (*Zebrina pendula*) and 1.0% epazote (*Chenopodium ambrosioides*). The native species have many uses, while the introduced species are mainly ornamental and food. Of the latter, some are important for the economy and for the diet of domestic groups, such as coffee, bananas or guineo, different citrus species, and fruits from South America such as passion fruit and soursop.

Table 2 shows that the abundance of plants of all strata and the number of plants with different uses is lower in the younger domestic groups. In the same way, it is observed that the wealth in species and the Shannon-Wiener Index, which represents the diversity of species and individuals of each species, are lower in the domestic groups catalogued within this age group. The Shannon-Wiener Index is higher when the head of the domestic group is between 50 and 65 years old, when the domestic groups are large and are in the reproduction and care phases of the same. On the other hand, the Pielou Index, which represents the dominance of species, tends to be lower as the age of the head of the household increases. Therefore, there is less species diversity among the younger domestic groups (Table 2).

Food and Nutrition

In average, by domestic group, there is a consumption of 2284.1 Kcal per person per day. However, if caloric intake is analyzed by age groups of the heads of domestic groups, it is observed that it is slightly lower for the intermediate age group.

Cuadro 2. Estructura vertical, diversidad y usos de las plantas presentes en 25 m² de los huertos familiares de los municipios de Huixtla, Motozintla y Tuzantán en la Sierra Mariscal por edad del jefe del grupo doméstico.

Table 2. Vertical structure, diversity and uses of the plants present in 25 m² of homegardens in the municipalities of Huixtla, Motozintla and Tuzantán in the Sierra Madre Mariscal, Chiapas, Mexico; by age of the head of the domestic group.

	Edad del jefe del Grupo Doméstico			
	34-49 (n=8) ¹	50-65 (n=11) ²	66-79 (n=17) ³	General (N=36)
Estrato (No. de individuos por HF) (N=2238)	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Herbáceo (≤0.50 m)	17.1±19.4	34.9±39.0	39.3±44.8	33.00±38.8
Arbustivo bajo (0.51 m - 1.50 m)	10.0±8.3	19.8±13.0	20.7±19.2	18.10±15.7
Arbustivo medio (1.51 m - 3.00 m)	4.3±4.6	11.6±13.0	5.2±5.6	6.90±9.0
Arbóreo frutal (3.01 m - 6.00 m)	2.0±1.1	2.0±1.6	4.3±8.4	3.08±5.8
Arbóreo maderable (≥6.01 m)	0.5±1.4	1.2±4.0	0.3±1.2	0.61±2.7
Trepador	0.3±0.0	0.1±0.0	0.6±2.4	0.33±2.0
Rastrero	0.1±0.0	0.0	0.5±0.00	0.10±0.0
Epífita	0.0	0.1±0.00	0.0	0.00±0.0
Usos (No. de individuos por HF) (N=2238)				
Alimento	26.6±11.6	34.4±10.1	54.18±18.6	43.2±16.3
Ornato	18.9±6.5	55.9±7.6	39.64±15.2	41.2±12.5
Medicina	2.9±3.6	12.6±8.7	5.24±17.1	7.2±12.2
Desconocido	4.5±3.6	3.8±5.8	8.27±15.0	6.6±13.6
Cerco vivo	0.1±0.0	0.8±4.9	0.82±1.91	0.7±2.7
Espiritual	0.0	0.1±0.0	0.64±1.53	0.4±1.7
Suelo	0.1±0.0	0.3±0.7	0.05±0.00	0.1±0.5
Protección	0.0	0.2±0.0	0.18±1.52	0.1±1.4
Sombra	0.0	0.1±0.0	0.11±0.00	0.1±0.0
Madera	0.1±0.0	0.0	0.11±0.00	0.1±0.0
Diversidad (por HF)				
Riqueza de especies (N=336)	15.0±11.1	22.6±12.6	17.0±9.2	18.3±11.0
Abundancia de individuos (N=2238)	34.3±30.3	69.0±5.0	70.4±57.6	69.3±52.8
Índice de Shannon-Wiener	2.0±0.9	2.4±0.6	2.1±0.6	2.2±0.7
Índice de Pielou	0.9±0.0	0.8±0.1	0.8±0.2	0.8±0.1

¹Fase de formación y expansión de los grupos domésticos; ² Fase de fisión y dispersión; ³Fase de sustitución o reemplazo. ♦ ¹Formation and expansion phase of the domestic groups, ² Fission and dispersión phase, ³Substitution or replacement phase.

DE: desviación estándar. ♦ DE: standard deviation.

Fuente: elaboración propia a partir de los cuadrantes de 5×5 m. ♦ Source: Authors' elaboration from 5×5 m quadrants.

los grupos domésticos son extensos y se encuentran en las fases de reproducción y cuidado del mismo. Por otro lado, el índice de Pielou, que representa la dominancia de especies, tiende a ser menor conforme aumenta la edad del jefe del hogar. Por lo tanto, hay menor diversidad de especies entre los grupos domésticos más jóvenes (Cuadro 2).

Alimentación y nutrición

En promedio por grupo doméstico, por persona al día, hay un consumo de 2284.1 kcal. No obstante, si se analiza la ingesta calórica por grupos de edades de los jefes de los grupos domésticos, se observa que

Slightly over half of the 36 domestic groups studied (55.0%) have low caloric intake. Of these, 53.0% are nuclear, while 65.0% are extensive. It is observed that the most numerous domestic groups, and which are in the stages of expansion and care of children and grandchildren, are those that have higher rates of malnutrition and child malnutrition but without significant differences (Table 3).

The product that represents the highest proportion of weekly caloric intake is corn (29.9% of the total Kcal). This is mainly consumed as tortillas and tamales. Flour is usually used to make tortillas, bought as tortillas or as corn grain that is milled by women in the home when resources are scarce.

esta es ligeramente más baja para el grupo de edad intermedio. Un poco más de la mitad de los 36 grupos domésticos estudiados (55.0%) tiene baja ingesta calórica. De estos, 53.0% son nucleares, mientras que 65.0% son extensos. Se observa que los grupos domésticos más numerosos y que se encuentran en las etapas de expansión y cuidado de los hijos y los nietos son aquellos que tienen mayores índices de desnutrición y desnutrición infantil, pero sin diferencias significativas (Cuadro 3).

El producto que representa mayor proporción de la ingesta calórica semanal es el maíz (29.9% del total de Kcal). Este se consume principalmente como tortillas y tamales. Para hacer las tortillas, por lo general se utiliza harina que se compra en las tortillerías o el grano de maíz que es molido por las mujeres en el hogar cuando los recursos son escasos. Solo 19.4% de los grupos domésticos compran la tortilla ya hecha en las tortillerías, debido a los altos costos de este producto

Only 19.4% of the domestic groups buy the tortilla already made in the *tortillerías*³, due to the high costs of this product compared to the flour or the grain. Other products that provide many calories to the diet of domestic coffee groups are refined sugar (16.2%), oil (8.6%), beans (6.4%), sweet bread (3.5%), rice (2.7%), potatoes (1.7%), and purchased eggs (1.8%). Also common are soy consumption as a meat substitute (1.1%) and re-fresh consumption. The latter is high among middle-aged domestic groups (50-65 years) and older domestic groups (66-79 years).

The consumption of industrialized potato chips constitutes 50% of the caloric intake of the youngest domestic groups. In comparison to the older domestic groups, who obtain the highest caloric intake from grains and seeds, mainly from products derived from corn, beans and rice. Bean consumption is higher in middle-aged domestic groups (50-65 years).

Cuadro 3. Ingesta calórica y proteínica por persona, por grupo doméstico y grupo de edad al día.

Table 3. Calorie and protein intake per person, by household group and age group per day.

Indicadores por GD (persona/GD/día)	Edad del jefe del Grupo Doméstico			
	34-49 (n=8) ¹ Media±DE	50-65 (n=11) ² Media±SD	66-79 (n=17) ³ Media±SD	General (N=36) Media±SD
Calorías consumidas (kcal/persona/GD/día)	2357.10±1143.4	2135.0±879.7	2447.7±852.2	2284.1±908.1
Proteínas consumidas (g/persona/GD/día)	83.8±30.5	63.3±34.5	66.8±24.0	69.5±29.1
Calorías consumidas/ recomendadas*	1.0±0.3	1.0±0.5	1.1±0.4	1.0±0.0
Proteínas consumidas/ recomendadas**	1.6±0.5	1.1±0.5	1.2±0.4	1.3±0.0
Gasto en alimentos al mes (pesos mexicanos)	1500.0±740.7	2100.0±1508.0	1801.2±974.3	1877.7±1114.3
Gasto promedio en alimentos al mes (usd)***	81.1±40.0	113.5±81.5	97.4±52.7	101.5±60.2
Indicadores de seguridad alimentaria				
GD con niños menores a 5 años (%)	12.5	27.3	29.5	25.0
GD con baja ingesta de calorías* (%)	37.5	45.5	41.7	41.7
GD con baja ingesta de proteínas** (%)	12.5	36.4	23.5	25.0
GD con desnutrición infantil (%)	0.0	18.2	5.8	19.4
GD con baja ingesta de calorías o proteínas (%)	37.5	63.6	52.9	52.8

DE: Desviación estándar. *Calculado a partir de los valores recomendados por del Institute of Medicine (2002) y comparado con los cálculos de la ingesta diaria de alimentos. **Calculado a partir de los valores recomendados por Chávez y Ledesma (1997) y comparado con los cálculos de la ingesta diaria de alimentos. *** 1 USD=18.50 pesos mexicanos para el momento de estudio. ¹Fase de formación y expansión de los grupos domésticos; ² Fase de fisión y dispersión; ³Fase de sustitución o reemplazo. ♦ DE: Standard Deviation. *Calculated from values recommended by the *Institute of Medicine* (2002) and compared with calculations of daily food intake. **Calculated from values recommended by Chávez and Ledesma (1997) and compared with the calculations of daily food intake. *** 1 USD=18.50 MX pesos for the moment of study. ¹Formation and expansion phase of domestic groups, ²Fission and dispersión phase, ³ Substitution or replacement phase.

Fuente: elaboración propia a partir de los recordatorios de consumo de alimentos (SPSS ver 15.0). ♦ Source: Authors' elaboration from reminders of food consumption (SPSS ver 15.0).

con respecto a la harina o al grano. Otros productos que proporcionan gran cantidad de calorías a la dieta de los grupos domésticos cafetaleros son azúcar refinada (16.2%), aceite (8.6%), frijol (6.4%), pan dulce (3.5%), arroz (2.7%), papa (1.7%) y huevo comprado (1.75%). También son comunes el consumo de soya como sustituto de la carne (1.1%) y el consumo de refresco. Este último es elevado entre los grupos domésticos de edad intermedio (50-65 años) y los domésticos mayores (66-79 años).

El consumo de papas fritas industrializadas conforma 50% de la ingesta calórica de los grupos domésticos más jóvenes. A comparación de los grupos domésticos de mayor edad, quienes obtienen la mayor ingesta calórica de granos y semillas, principalmente de productos derivados de maíz, frijol y arroz. El consumo de frijol es mayor en los grupos domésticos de edad intermedia (50-65 años).

Para el caso de todos los grupos domésticos, la obtención de productos básicos, como maíz, frijol, azúcar, huevo, avena, soya, leche en polvo, café soluble y sardinas, es por medio del efectivo que se obtiene por medio del programa de gobierno de “Prospera”. Estos se distribuyen principalmente en aquellos grupos domésticos que tienen integrantes menores de 18 años y que se encuentran estudiando.

En cuanto a la producción de alimentos, los grupos domésticos más jóvenes presentan una tendencia mayor a producir alimentos en el cafetal, en comparación con los de mayor edad (50-65 y 66-73 años) que obtienen el alimento de un mayor número de sistemas, como lo son el huerto familiar, el monte, la milpa, y del cafetal (Cuadro 4). Los alimentos producidos localmente en los distintos sistemas productivos son principalmente maíz en la milpa, frutas y verduras en el cafetal o en el huerto familiar, mientras que los de origen animal se producen principalmente en el huerto familiar. La cantidad de calorías que se obtienen del huerto no varían con la edad de los jefes del grupo doméstico, siendo en promedio de 3.1% del total de los alimentos consumidos. Resalta que los alimentos producidos solo aportan 5.9% de la ingesta calórica semanal, siendo los grupos domésticos de mayor edad aquellos que tienden a comprar alimentos en mayor proporción.

Los huertos familiares proporcionan diversidad a la dieta de los grupos domésticos entrevistados, ya que en total proporcionan 82 productos (Figura 3). Muchos de estos son condimentos, especias, tubércu-

In all domestic groups, obtaining basic products such as corn, beans, sugar, eggs, oats, soybeans, powdered milk, soluble coffee and sardines, is done with the cash obtained through the *Prospera* government program. The backing is mainly distributed in those domestic groups that have members under 18 and who are studying.

Regarding food production, the younger domestic groups have a greater tendency to produce food in the coffee plantation, compared to the older ones (50-65 and 66-73 years), who obtain food from a greater number of systems, such as the homegardens, the mountain, the *milpa*, and the coffee plantation (Table 4). Food produced locally in the different production systems is mainly corn in the cornfield, fruits and vegetables in the coffee plantations and/or in the homegardens, while food of animal origin is mainly produced in the homegardens. The number of calories obtained from the homegardens does not vary with the age of the heads of the domestic group, with an average of 3.1% of the total food consumed. It stands out that the food produced only contributes 5.9% of the weekly caloric intake, being the older domestic groups the ones who tend to buy food in greater proportion.

Homegardens provide diversity to the diet of the household groups interviewed, since they supply 82 products in total (Figure 3). Many of these are condiments, spices, tubers and some fruits, such as bananas (*Musa spp.*), which have a high contribution of vitamins and potassium. When there are hens and chickens, these are also an important source of protein (Table 4, Figure 3).

DISCUSSION

The homegarden is the space formed by the main house and an attached area where productive and social activities are carried out for the maintenance and reproduction of domestic groups (Álvarez-Buylla *et al.*, 1989; Barrera, 1980; Montagnini, 2006; Nair and Kumar, 2006; Estrada *et al.*, 2011; Mariaca-Méndez, 2012). Together with the *milpa*, the coffee plantation and in some cases the cattle ranch, the homegarden has historically been one of the agroecosystems of the domestic groups that inhabit coffee growing areas (Soto-Pinto, 1990; Soto-Pinto *et al.*, 1997; Álvarez-Buylla *et al.*, 1989; Torquebiau,

Cuadro 4. Tipo de alimento consumido, agroecosistema de obtención del alimento, y formas de obtención de alimentos. Porcentajes de calorías (Kcal) por grupo doméstico y por edad del jefe del grupo doméstico, a la semana.

Table 4. Type of food consumed, agroecosystem for obtaining food, and ways of obtaining food. Calorie percentages (Kcal) by household group and by age of the head of the domestic group, per week.

Tipo de alimento (%) (kcal/GD/semana)	Edad del jefe del Grupo Doméstico			
	34-49 ¹ (n=8)	50-65 ² (n=11)	66-79 ³ (n=17)	Total (N=36)
	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Granos y cereales	47.7±48.2	36.4±32.1	43.4±43.1	42.2±38.1
Industrializado*	19.3±42.6	26.0±17.9	30.4±30.0	26.7±24.6
Origen animal	14.1±11.8	13.4±17.5	9.7±9.4	11.8±12.6
Frutas y verduras	13.9±14.7	11.9±8.2	9.1±7.0	11.0±8.4
Leguminosas	4.9±9.9	12.2±24.3	7.4±10.4	8.3±16.2
Forma de adquisición (%) (kcal/GD/semana)				
Comprado	90.1±90.3	94.0±94.3	90.1±101.8	90.1±100.8
Producido	7.7±8.0	5.8±9.9	7.6±6.0	7.7±10.7
Regalado	2.0±3.6	0.1±2.0	2.0±0.7	2.0±14.2
Colectado	0.2±0.2	0.1±0.4	0.2±1.0	0.2±1.0
Agroecosistema de obtención (%) (kcal/GD/semana)				
Localidad	55.7±18.9	49.3±28.4	62.3±45.6	56.90±37.8
Ciudad	36.3±27.6	44.8±30.3	33.2±43.5	37.50±37.6
Huerto familiar	3.3±2.4	3.8±4.2	2.3±1.5	3.00±2.9
Cafetal	4.6±6.1	2.1±1.6	1.9±1.6	2.50±3.2
Monte	0.0	0.0	0.8±0.8	0.00±0.7
Milpa	0.0	0.0	0.0±0.0	0.03±0

DE: desviación estándar *Se componen de azúcar, aceite, galletas, atún, mantequilla, jugos enlatados, refrescos, papas fritas, café soluble, chocolate en polvo, entre otros. ¹Fase de formación y expansión de los grupos domésticos; ²Fase de fisión y dispersión; ³Fase de sustitución o reemplazo. ♦ DE: Standard Deviation. *They are made up of sugar, oil, cookies, tuna fish, butter, canned fruit juice, soft drinks, potato chips, soluble coffee, powdered cocoa, among others. ¹Formation and expansion of domestic groups phase, ²Fission and dispersion phase, ³Substitution or replacement phase.

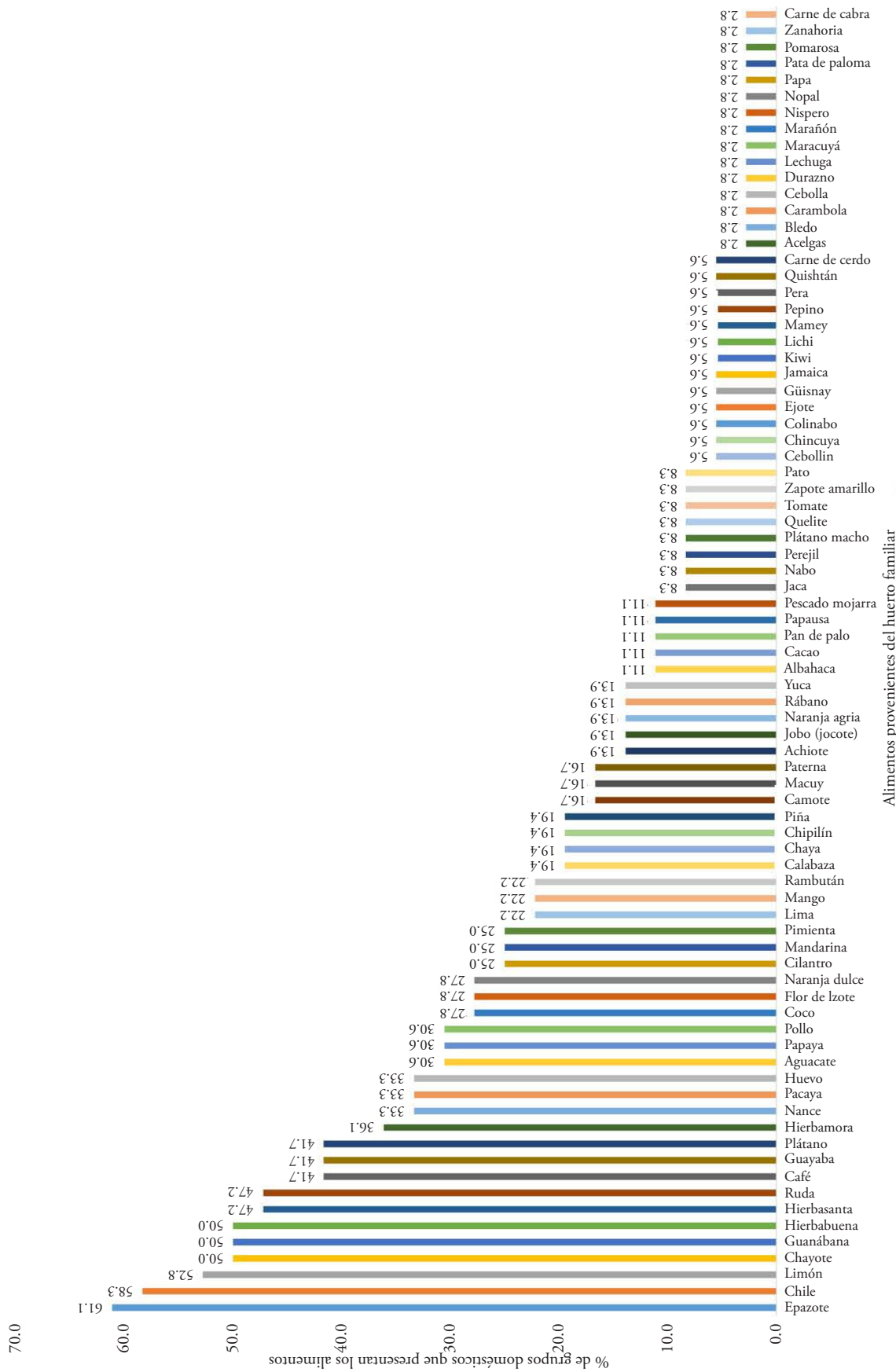
Fuente: elaboración propia a partir del recordatorio de consumo de alimentos. ♦ Source: authors' elaboration from reminders of food consumption.

los y algunas frutas como el plátano (*Musa spp.*) que tiene alto aporte de vitaminas y potasio. Cuando hay pollos y gallinas, estos además son una fuente importante de proteínas (Cuadro 4, Figura 3).

DISCUSIÓN

El huerto familiar es el conjunto de la casa habitación y un área adjunta donde se llevan a cabo actividades productivas y sociales para el mantenimiento y reproducción de los GD (Álvarez-Buyllá *et al.*, 1989; Barrera, 1980, Montagnini, 2006; Nair y Kumar, 2006; Estrada *et al.*, 2011; Mariaca-Méndez, 2012). Junto con la milpa, el cafetal y, en algunos casos, la ganadería, el huerto familiar históricamente ha sido uno de los subsistemas alimentarios de los grupos domésticos que habitan en las zonas cafetaleras (Soto-Pinto, 1990; Soto-Pinto *et al.*, 1997; Álvarez-Buyllá

1992; Gispert *et al.*, 1993; Méndez *et al.*, 2001; Kumar *et al.*, 2012). In this study, as in other studies, it was observed that in some cases homegardens are extensive and are mixed with coffee (Méndez *et al.*, 2001; Abebe *et al.*, 2010; Aguilar-Støen *et al.*, 2009). According to their geographical, cultural and climatic conditions, the studied homegardens have a wide variety of species, with multiple strata of plants intended for different uses and where food plants, and in particular fruit trees, are the most abundant (Méndez *et al.*, 2001; Kehlenbeck and Maass, 2004; Aguilar-Støen *et al.*, 2009; Abebe *et al.*, 2010). In the study area, it has been seen that these characteristics together have helped domestic groups to reduce the effects of problems related to coffee production (Abebe *et al.*, 2010; Aguilar-Støen *et al.*, 2009; Rodríguez-Galván, 2011; Díaz-Santana *et al.*, 2012, Méndez *et al.*, 2013). In this study it was



Fuente: elaboración propia a partir del trabajo de campo y los recordatorios de consumo de alimentos. ♦ Source: authors' elaboration based on field work and reminders of food consumption.

Figure 3. Alimentos de los huertos familiares y porcentaje de grupos domésticos que los presentan en los municipios de Motozintla, Huixtla y Tuzantán en la Sierra Madre de Chiapas, México. Figure 3. Food from homegardens and percentage of domestic groups that present them in the municipalities of Motozintla, Huixtla and Tuzantán in the Sierra Madre de Chiapas, Mexico.

et al., 1989; Torquebiau, 1992; Gispert *et al.*, 1993; Méndez *et al.*, 2001; Kumar *et al.*, 2012). Al igual que en otras investigaciones, en este estudio se observó que, en algunos casos, los huertos familiares son de gran tamaño y se mezclan con el cafetal (Méndez *et al.*, 2001; Abebe *et al.*, 2010; Aguilar-Støen *et al.*, 2009).

Según las condiciones geográficas, culturales y climáticas, los huertos familiares tienen una gran variedad de especies, con múltiples estratos de plantas destinadas para distintos usos y donde las plantas alimenticias y en particular los frutales son las más abundantes (Méndez *et al.*, 2001; Kehlenbeck y Maass, 2004; Aguilar-Støen *et al.*, 2009; Abebe *et al.*, 2010). En la zona de estudio se ha visto que estas características en conjunto han ayudado a los grupos domésticos a reducir los efectos de los problemas relacionados con la producción de café (Abebe *et al.*, 2010; Aguilar-Støen *et al.*, 2009; Rodríguez-Galván, 2011; Díaz-Santana *et al.*, 2012, Méndez *et al.*, 2013). En este trabajo se observa que de manera general los huertos familiares de la región se están transformando, donde los grupos domésticos más jóvenes presentan menor número de tipos de uso de las plantas de los huertos familiares, menor abundancia, un estrato arbóreo más reducido, y menor superficie que los grupos domésticos mayores; procesos que se detallan a continuación.

Los huertos familiares estudiados presentan una alta diversidad de especies (335), similar a la encontrada en otras regiones cafetaleras de México y del mundo (Méndez *et al.*, 2001; Montagnini, 2006; Kehlenbeck *et al.*, 2007; Aguilar-Støen *et al.*, 2009; Abebe *et al.*, 2010; Díaz-Santana *et al.*, 2012).

No obstante, los huertos familiares de este estudio presentan una cobertura forestal reducida (0.9%, N=2238), lo cual se puede explicar en parte por el proceso de cambio de uso de suelo que se podría relacionar con una tendencia creciente por la disminución del espacio del huerto familiar. Esta última se observa con la superficie de los huertos de los grupos domésticos más jóvenes, que representan casi la mitad del espacio que aquellos que tienen mayor edad. En algunos casos el proceso de reducción el tamaño de los huertos familiares se debe a la creciente demanda del espacio para la construcción de viviendas, debido al crecimiento de la población (COESPO, 2016), siendo el espacio insuficiente debido a la constante división de terreno y a la falta de tierras disponibles

also observed that, in general, the homegardens of the region are being transformed, where the younger domestic groups present less types of use of the plants in the homegardens, less abundance, a smaller tree stratum, and a smaller area than the larger domestic groups; these processes are detailed below.

The homegardens studied have a high diversity of species (335) that is similar to that found in other coffee regions of Mexico and the world (Méndez *et al.*, 2001; Montagnini, 2006; Kehlenbeck *et al.*, 2007; Aguilar-Støen *et al.*, 2009; Abebe *et al.*, 2010; Díaz-Santana *et al.*, 2012).

However, a striking point of this study is that homegardens have a reduced forest cover (0.9%, N=2238), which can be explained in part by the process of change in land use that could be related to an increasing trend due to the decrease in space of the homegarden. The latter is observed with the surface of orchards of the youngest domestic groups, which represent almost half of the space compared to the older domestic groups. In some cases, the process of reducing the size of homegardens is because of the growing demand for housing construction due to population growth (COESPO, 2016), with insufficient space due to the constant division of land and the lack of land available for the establishment of new domestic groups. In the succession of lands, for example, parents inherit to their children in a patrilineal way, which creates a territory with smaller areas, forming family territories in places that were previously used for other activities such as the homegardens, as has been shown for the homegardens of other Mexican coffee regions (Cervantes-Trejo *et al.*, 2017; Aguilar-Støen *et al.*, 2009; Estrada-Lugo *et al.*, 2011).

The reduction of this space could also be related to the increasing preference of the heads of domestic groups for carrying out activities that have exchange value over those that have use value, such as increasing and improving coffee production. An example of this is the introduction of the drying patios to homegardens, which most of the domestic groups did in the 1990s. Since that date, other structures and equipment such as pulping machines have also been introduced to the sites, fermenting tanks, nurseries and coffee seedlings. Thus, although the quality and quantity of coffee sold is likely to improve, there is a detriment in

para el establecimiento de los nuevos grupos domésticos. En la sucesión de tierras, por ejemplo, los padres heredan a los hijos patrilínealmente y esto crea un territorio con espacios de menor superficie, conformando territorios familiares en lugares que antes se destinaban para otras actividades, como el huerto familiar (Cervantes-Trejo *et al.*, 2017; Aguilar-Støen *et al.*, 2009; Estrada-Lugo *et al.*, 2011).

La reducción de este espacio también podría relacionarse con la creciente preferencia de los jefes de los grupos domésticos por realizar actividades que tienen valor de cambio sobre aquellas que tienen valor de uso, como el incrementar y mejorar la producción de café. Ejemplo de esto es la introducción de los patios de secado a los solares, que la mayor parte de los grupos domésticos realizó en la década de 1990. Desde esa fecha también se han introducido a los solares otras estructuras y equipo como despulpadoras, tanques de fermentado, viveros y semilleros de café. Así, aunque probablemente la calidad y cantidad del café que se comercializa ha mejorado, hay un detrimento del espacio para producción de frutas, hortalizas, medicinas, madera y otros productos tradicionalmente cultivados en el huerto familiar.

Con respecto a otros estudios y principalmente en cuanto a aquellos que se llevaron a cabo en la época de 1980 y 1990 (Álvarez-Buyllá *et al.*, 1989; Gispert *et al.*, 1993), otra diferencia significativa son los cambios observados en las preferencias por el tipo de especies que se introducen en los huertos familiares. Así, las plantas predominantes son de los estratos herbáceo y arbustivo y, aunque las alimenticias son abundantes, la de ornamentales casi las iguala. De hecho, si se toman en cuenta las desviaciones estándar, se podría decir que ambas son igualmente abundantes. La alta proporción de plantas ornamentales también podría relacionarse con los cambios de modos de vida en los grupos domésticos campesinos y donde la introducción de la mujer al ámbito laboral y la migración podrían estar jugando un papel importante en este indicador, como bien ha sido señalado por otros autores como Kehlenbeck *et al.* (2007) y Aguilar-Støen *et al.* (2009).

Cabe mencionar que, pese al detrimento observado de los huertos familiares estudiados como agroecosistemas que tienen un papel fundamental en la dieta, también se observó que, a diferencia de lo esperado, los grupos domésticos jóvenes no abandonan por completo las prácticas productivas en el huerto

the space to produce fruits, vegetables, medicines, wood and other products traditionally grown in the homegardens.

Concerning other studies and mainly those that were carried out in the 1980s and 1990s (Álvarez Buylla *et al.*, 1989; Gispert *et al.*, 1993), another significant difference is the changes observed in preferences for the type of species that are introduced into homegardens. Thus, the predominant plants belong to the herbaceous and shrubby strata and, although food plants are abundant, the abundance of ornamental plants almost equals them. In fact, if standard deviations are considered, it could be said that food and ornamental species are equally abundant. The high proportion of ornamental plants could also be related to changes in livelihoods in domestic peasant groups and where the introduction of women into the workplace and migration could be playing an important role in this indicator, as has been pointed out by other authors such as Kehlenbeck *et al.*, (2007) and Aguilar-Støen *et al.*, (2009).

It should be mentioned that despite the observed detriment of homegardens studied as agroecosystems that have a fundamental role in the diet, it was also observed that unlike what was expected, young domestic groups do not completely abandon productive practices in their homegardens. This could be a reflection of the relation between old practices learned with new interests and needs (Giménez, 1996), where the aesthetic value of the garden begins to have greater weight than the food; however, where although the woman has been inserted into the paid work sector, she still has a fundamental role for the establishment of domestic groups, their expansion and care.

A notable effect in the reduction of space is reflected in the fact that younger domestic groups, when they produce food, it is mostly coffee. On the contrary, older domestic groups obtain food from a greater number of agroecosystems, such as the *milpa*, the homegardens, in addition to the forest.

It is worth mentioning that although the coffee plantation is taking on greater importance than other agroecosystems for food production among the new generations, this production is accompanied by the intensification and specialization of the crop that are expressed with the introduction of *C. robusta* plants in the plots, a variety that needs a higher incidence of sunlight than *C. arabica*. Thus, the introduction

familiar. Esto pudiera ser un reflejo del conjunto entre las viejas prácticas aprendidas con los nuevos intereses y necesidades (Giménez, 1996), donde el valor estético del huerto empieza a tener mayor peso que el alimentación, pero donde aunque la mujer se ha insertado en el sector laboral remunerado, aún sigue teniendo un papel fundamental para el establecimiento de los grupos domésticos, su expansión y cuidado.

Un efecto notable en la reducción del espacio se refleja en que cuando los grupos domésticos de menor edad producen alimentos, lo hacen en su mayoría en el cafetal. Por el contrario, los de mayor edad obtienen alimentos de una mayor cantidad de agroecosistemas, como lo son la milpa y el huerto familiar, además del bosque.

Cabe mencionar que aunque el cafetal está tomando mayor importancia que otros agroecosistemas para la producción de alimentos entre las nuevas generaciones, esta va acompañada de la intensificación y especialización del cultivo que se expresan con la introducción de plantas de *C. robusta* en las parcelas, variedad que necesita de mayor incidencia de luz solar que *C. arabica*. Así, la introducción de esta variedad podría estar causando deforestación en los cafetales para tener mejores rendimientos en la producción (Barrera, 2016b). Este fenómeno de intensificación y especialización también va acompañado de la exclusión de los jóvenes en la toma de decisiones en los ejidos y el menor acceso a la tierra, como han encontrado otros autores (Appendini y Verduzco, 2002; Ramos-Pérez *et al.*, 2009). Esto a su vez conlleva a que, a diferencia de los de mayor edad, los grupos domésticos jóvenes tengan que implementar otras estrategias de subsistencia, muchas de ellas no agrícolas, como la migración y la introducción de la mujer al ámbito laboral, que entre muchos otros factores juegan un papel crucial para la reconfiguración de los huertos familiares (Kehlenbeck *et al.*, 2007; Aguilar Støen *et al.*, 2009; Kay, 2009; Fuente-Carrasco, 2009; Abebe *et al.*, 2010; Kumar *et al.*, 2012; González-Jácome, 2012). Estos procesos podrían estar relacionados con la pérdida de arraigo a la tierra, que, en conjunto con otros factores como los programas de gobierno y las empresas, pueden estar fomentando a su vez el establecimiento de monocultivos, donde se promueven las prácticas de deforestación y el cambio de uso de suelo (Phalan *et al.*, 2011; Escobar-Flores, 2016).

Al reducirse la cobertura vegetal en los huertos y en los cafetales, estos proveerán de menos servicios

of this variety could be causing deforestation in coffee plantations to obtain better yields in production (Barrera, 2016b). This phenomenon of intensification and specialization is also accompanied by the exclusion of young people in decision-making in the *ejidos*, and the lower access to land, as found by other authors (Appendini and Verduzco, 2002; Ramos-Pérez *et al.*, 2009). This in turn leads to younger domestic groups, unlike older ones, having to implement other livelihood strategies, many of them non-agricultural, such as migration and the introduction of women into the workplace, which among many other factors play a crucial role for the reconfiguration of the homegardens (Kehlenbeck *et al.*, 2007; Aguilar Støen *et al.*, 2009; Kay, 2009; Fuente-Carrasco, 2009; Abebe *et al.*, 2010; Kumar *et al.*, 2012; González-Jácome, 2012). These processes could be related to the loss of land roots, which, together with other factors such as government programs and companies, may also be promoting the establishment of monocultures, where deforestation practices and land use change are promoted (Phalan *et al.*, 2011; Escobar-Flores, 2016).

By reducing plant cover in orchards and coffee plantations, they will provide less cultural, ecosystem and biodiversity conservation services, both to the domestic groups studied and territorially (Clerk and Negreros-Castillo, 2000; Méndez *et al.*, 2001; Montagnini, 2006; Soto-Pinto *et al.*, 2010; Toledo and Moguel, 2012; Soto-Pinto *et al.*, submitted). FAO (2016) indicates that agriculture is the main reason for deforestation globally. Between 2000 and 2010, in Latin America, the introduction of large-scale commercial agriculture accounted for 73.0% of the causes of change in land use. Some of the immediate related factors are economic, demographic, technological, social and political.

On the other hand, these changes that are expressed in homegardens and in coffee-houses of the domestic groups studied could be related to changes in food consumption patterns, as can be corroborated by the increase in the supply and consumption of products made with industrialized flours and oils and refined sugar, of low nutritional content and high caloric content; this has consequent health problems such as overweight, obesity, hypertension, diabetes, among others, which together represent 90.0% of the caloric intake of the domestic groups studied (Reyes *et al.*, 2007; Rosset, 2003; Entrena-Durán,

culturales, ecosistémicos y de conservación de biodiversidad, tanto a los grupos domésticos estudiados, como a nivel territorial (DeClerk y Negreros-Castillo, 2000; Méndez *et al.*, 2001; Montagnini, 2006; Soto-Pinto *et al.*, 2010; Toledo y Moguel, 2012). FAO (2016) indica que la agricultura es la principal razón para la deforestación a nivel global. Entre 2000 y 2010, en América Latina, la introducción de agricultura comercial a gran escala representó 73.0% de las causas por cambio de uso de suelo. Algunos de los factores inmediatos relacionados son los económicos, demográficos, tecnológicos, sociales y políticos.

Por otro lado, estos cambios que se expresan en los huertos familiares y en los cafetales de los grupos domésticos estudiados pudieran relacionarse con los cambios en los patrones de consumo de alimentos, como puede corroborarse con el incremento en la oferta y el consumo de productos fabricados con harinas y aceites industrializados y azúcar refinada, de bajo contenido nutricional y alto contenido calórico, con consecuentes problemas de salud como sobrepeso, obesidad, hipertensión, diabetes, entre otras, que en conjunto representa 90.0% de la ingesta calórica de los grupos domésticos estudiados (Reyes *et al.*, 2007; Rosset, 2003; Entrena-Durán, 2008; Pérez-Izquierdo *et al.*, 2012; Imamura *et al.*, 2015).

En este estudio, al contrario de lo que se esperaba, los grupos domésticos de mayor edad presentan una ligera preferencia por comprar los alimentos extracomunitarios (30.0% de la ingesta calórica total/semana/persona). Esto podría relacionarse con la reducida cantidad de fuerza de trabajo y la etapa de sustitución y reemplazo en el que se encuentran, que se caracteriza porque los hijos se encuentran ausentes y se tiene que pagar a personas externas para la realización de las labores productivas. En muchos casos estos grupos domésticos reciben apoyo económico de los hijos y apoyos de gobierno como “65 y más”. No obstante, aún con estos apoyos, más de 50% de los grupos domésticos de edad, al igual que los de edad intermedia, presentan baja ingesta calórica o proteínica, a diferencia de los más jóvenes, donde solo 37.5% presenta esta condición de subnutrición.

Aunque no existe relación directa entre la subnutrición y la disminución de producción de alimentos en los huertos familiares y otros agroecosistemas, el proceso de sustitución de alimentos producidos por alimentos comprados e industrializados es un reflejo de las condiciones adversas a las que se enfrentan

2008; Pérez-Izquierdo *et al.*, 2012; Imamura *et al.*, 2015).

In this study, contrary to expectations, older household groups have a slight preference for buying extra-community food (30.0% of total caloric intake/week/ person). This could be related to the reduced amount of workforce and the substitution and sub-term replacement stage in which they find themselves, which is characterized by the fact that children are present and external persons must be paid to carry out productive work. In many cases, these domestic groups receive financial support from children and government support such as “65 and more”. However, even with these supports, more than 50.0% of the domestic groups in this age group, as well as those of intermediate age, have low caloric and/or protein intake, unlike the younger domestic groups, where only 37.5% have this condition of undernutrition.

Although there is no direct relationship between undernutrition and decreased food production in homegardens and other agroecosystems, the process of replacing food produced by purchased and industrialized foods is a reflection of adverse conditions that domestic groups face every day and that programs like “*Prospera*” have not been able to solve. The results of this study are consistent with those by Fernández *et al.* (2013) and Morris *et al.* (2013), where food insecurity conditions are mentioned for the region and where self-sufficient production systems are not responding to the needs of the population. It is worth mentioning that this non-food transition process is not exclusive to coffee areas, as they are also observed in other agricultural, peri-urban and urban areas of Mexico, Latin America and around the world (Cordero *et al.*, 2005; Barría and Friend, 2006; Popkin, 2006, 2009; ENSANUT, 2012).

There are currently 795 million people of almost 7 million, approximately one in nine, in a situation of undernourishment in the world, and this figure has been reduced in 2016 from 18.6% to 10.9% between the period of 1990-1992 and the year 2014, respectively (FAO, 2015). However, problems related to the poor quality of food occupy the first cause of death in the world, and the second in Mexico, as shown in this study, where about half of the domestic groups studied (52.7%) presented food insecurity in quantity (Kcal) and/or nutrient quality (g/protein). The indexes found here are higher than those reported

los grupos domésticos día con día, y que los programas como Prospera no han podido dar solución. Los resultados de este trabajo concuerdan así con los de Fernández *et al.* (2013) y Morris *et al.* (2013), donde se mencionan condiciones de inseguridad alimentaria para la región y donde los sistemas de producción de autoabasto tampoco están respondiendo a las necesidades de la población. Cabe mencionar que este proceso de transición alimentaria no es exclusivo de la zona cafetalera, sino que también se observa en otras zonas agrícolas, periurbanas y urbanas de México, de Latinoamérica y en otras regiones del mundo (Cordero *et al.*, 2005; Barría y Amigo, 2006; Popkin, 2006, 2009; ENSANUT, 2012).

Actualmente existen 795 millones de personas de casi siete millones, es decir, una de cada nueve en situación de subalimentación en el mundo, y esta cifra se ha reducido en 2016 millones de 18.6% a 10.9% entre el periodo de 1990-1992 y 2014, respectivamente (FAO, 2015). No obstante, los problemas relacionados a la mala calidad de la alimentación ocupan el primer lugar de causa de muerte en el mundo y el segundo en México, como se muestra en este estudio, donde cerca de la mitad de los grupos domésticos (52.7%) presentaron inseguridad alimentaria en cantidad (kcal) o calidad de nutrientes (g de proteína). El índice aquí encontrado es mayor que el reportado para Chiapas, 10.6% en 2010. Al mismo tiempo este índice es mayor que la media de desnutrición para México, que en 2010 fue de 24.9% (Urquía-Fernández, 2014) y en 2012, 23.4% (CONEVAL, 2012). El índice de grupos domésticos con baja ingesta de proteínas/calorías infantil encontrados también es elevado (19.4%), a comparación de la media nacional de desnutrición infantil crónica que en 2012 fue 13.6% (FAO, 2013).

La escasez de tierra, la falta de incursión a la esfera del mercado laboral, la incidencia de los apoyos gubernamentales y el acceso a los mismos, los medios de comunicación, la globalización y la pérdida de identidad contribuyen a los cambios de uso del suelo, donde cada vez es más difícil producir alimentos para el autoabasto (Fernández *et al.*, 2013; Morris *et al.*, 2013; FAO, 2016).

La alta diversidad de especies en los huertos familiares estudiados, y dado que en otros estudios se ha mencionado que los huertos familiares proporcionan diversidad de alimentos y distintos macro y micronutrientes, además de ayudar a conservar los altos

for Chiapas in 2010 for undernourishment (10.6%). At the same time these indexes are higher than the average of malnutrition reported for Mexico in 2010, which had a value of 24.9% (Urquía-Fernández, 2014), and 23.4% in 2012 (CONEVAL, 2012). The index of domestic groups with low intake of infant protein/calories is also high (19.4%), compared to the national average of chronic child malnutrition which in 2012 was 13.6% (FAO, 2013).

The scarcity of land, the lack of social incursion into the sphere of the labor market, the impact of government support and access to it, media, globalization and loss of identity, all contribute to changes in land use, where it is increasingly difficult to produce food for self-sufficiency (Fernández *et al.*, 2013; Morris *et al.*, 2013; FAO, 2016).

The high diversity of species in the family gardens studied, and given that in other studies it has been mentioned that family gardens provide diversity of food and different macro and micronutrients, in addition to helping to conserve high levels of biodiversity, biogeochemical cycles and ancestral cultural practices, supports the idea that improving food production in these spaces could be one of the many alternatives for improving conditions of food sovereignty and sufficiency, health, nutrition and conservation in the region (Hernández-Xolocotzi, 1988; Méndez *et al.*, 2001; Kumar and Nair, 2004; Montagnini, 2006; FAO, 2015).

CONCLUSIONS

This study shows that domestic groups in the Sierra Mariscal area in Chiapas base their livelihood on coffee production, transforming not only the way of coffee production, but also their homegardens and their food intake patterns according to the dynamics of the global food chains market, facing different problems, among which it is possible to recognize food insecurity.

Regarding the diversity of homegardens, a list of 2238 individuals of 335 species and 94 botanical families was found, mainly in the herbaceous and shrubby strata, with different uses, where the most abundant were edible and ornamental. Multiple animals relevant for the diet were also found. Together, plants and animals contribute 80 products to the diet, obtained from homegardens of the domestic groups studied.

niveles de biodiversidad, los ciclos biogeoquímicos y las prácticas culturales ancestrales donde, probablemente, mejorar la producción de alimentos en estos espacios, podría ser una de las muchas alternativas para la mejora de las condiciones de soberanía y suficiencia alimentaria, salud, nutrición y conservación, en región (Hernández-Xolocotzi, 1988; Méndez *et al.*, 2001; Kumar y Nair, 2004; Montagnini, 2006; FAO, 2015).

CONCLUSIONES

En este estudio se muestra que los grupos domésticos de la zona de Sierra Mariscal en Chiapas basan su modo de vida en la producción de café, transforman no solo sus modos de producción de café, sino también sus huertos familiares y su alimentación en función de las dinámicas del mercado de las cadenas alimentarias globales, enfrentándose a distintas problemáticas, entre las que es posible reconocer a la inseguridad alimentaria como una de las principales.

En cuanto a la diversidad se encontró una lista de 2238 individuos de 335 especies y 94 familias botánicas, principalmente en los estratos herbáceo y arbustivo, con distintos usos, donde los más abundantes fueron el comestible y el ornamental. También se encontraron animales que son importantes para la dieta. En conjunto, plantas y animales aportan 80 productos a la alimentación de los grupos domésticos estudiados.

No obstante, se encontraron huertos reducidos en espacio, con abundancia de plantas y con un estrato arbóreo reducido, que posiblemente se relacionen con el proceso de intensificación y especialización del cultivo del café. En los huertos familiares se encontraron patios de secado y otras estructuras como los tanques de fermentado que, aunque son importantes para el procesamiento del grano, han reducido el espacio para las plantas y los animales. Otros procesos que también están influyendo en la reducción del espacio son el cambio de uso del suelo y la sucesión de tierras. En este proceso los grupos domésticos jóvenes tuvieron menor espacio destinado al huerto familiar, menor abundancia de plantas y menor número de tipos de uso. Al parecer, este sector de la población está centrándose en el cultivo de café como estrategia de subsistencia.

Por otro lado, las estrategias alimentarias implementadas por los grupos domésticos no satisfacen los

Despite the great diversity of animal and plant species found in homegardens, they were also found reduced in space, with abundance of ornamental-introduced plants and with a reduced tree stratum. All those characteristics are possibly related to the process of intensification and specialization of coffee production. For example, drying yards and other structures such as fermented tanks were found, which, although important for grain processing, have reduced the space available for other plants and animals. Other processes that might also be influencing the space reduction are land use change and land succession. In those processes the young domestic groups had less space for homegardens, less abundance of plants, and fewer types of use. Apparently, this sector of the population is focusing on coffee cultivation as a subsistence strategy.

On the other hand, the food strategies implemented by the domestic groups do not meet the minimum requirements of quantity and quality of food for the daily activities of their members. Thus, 52.8% of the population was found with some degree of food insufficiency, mainly in large families. Food strategies, as the ways of obtaining food and the production systems, have been simplified to industrialized foods, with low nutritional intake, and high caloric content. Despite this, there is still interest on the part of the younger domestic groups to produce food. Thus, strengthening homegardens could be one of the ways to improve the food and nutrition conditions of domestic groups, while conserving natural resources. For this purpose, this analysis serves as a baseline study.

NOTES

¹Domestic group.

²Traditional system used in Mexico for corn cultivation.

³Places where *tortillas*, a typical meal from Mexico made with corn are being sold.

—End of the English version—

---*---

requerimientos mínimos de cantidad y calidad de los alimentos para la realización de las actividades coti-

dianas de sus miembros. Así, se encontró 52.8 % de la población con algún grado de insuficiencia alimentaria, principalmente en las familias extensas.

Las estrategias alimentarias, las formas de obtención de los alimentos y los sistemas de producción se han simplificado a alimentos industrializados, de bajo aporte nutricional y alto contenido calórico. Pese a ello, aún se observa interés por parte de los grupos domésticos más jóvenes para producir alimentos. Así, el fortalecimiento de los huertos familiares pudiera ser una de las vías para mejorar las condiciones de alimentación y nutrición de los grupos domésticos, a la vez que se conservan los recursos naturales. Para esto, este análisis funge como un estudio de línea base.

Agradecimientos

A CONACYT y El Colegio de la Frontera Sur por hacer posible el trabajo. A los proyectos Multidisciplinario y Transversal de Café del Grupo de Investigación de ECOSUR en Zonas Cafetaleras (GIEZ-CA) y al proyecto FOMIX 249930 CONACYT, y a Manuel Anzueto por su acompañamiento y apoyo. A las personas que nos recibieron y a las que colaboraron en campo, en especial a Gerónimo Bartolón. A José Luis Flores García por la elaboración del mapa.

LITERATURA CITADA

- Abebe, Tesfaye, K. F. Wiersum, y F. Bongers. 2010. Spatial and temporal variation in crop diversity in agroforestry homegardens of southern Ethiopia. *Agroforestry Systems*. Vol. 78, Núm. 3. pp: 309-22.
- Aguilar-Støen, Mariel, Stein R. Moe, y Sara Lucía Camargo-Ricalde. 2009. Home Gardens Sustain Crop Diversity and Improve Farm Resilience in Candelaria Loxicha, Oaxaca, Mexico. *Human Ecology*. Vol. 37, No. 1. pp: 55-77.
- Álvarez-Buyllá Rocas, María Elena, Elena Lazos Chavero, y José Raúl García-Barrios. 1989. Homegardens of a humid tropical region in Southeast Mexico: an example of an agroforestry cropping system in a recently established community. *Agroforestry Systems*. Vol. 8, Núm. 2. pp:133-56.
- Appendini, Kirsten y Diana Liverman. 1994. Agricultural policy, climate change and food security in Mexico. *Food Policy*. Vol. 19, Núm. 2. pp: 149-64.
- Appendini, Kirsten y Marcelo De Luca. 2005. Notas metodológicas: Cambios agrarios, estrategias de sobrevivencia y género en zonas rurales del centro de México. *Estudios sociológicos*. Vol. 23, Núm. 69. pp: 913-30.
- Appendini, Kirsten y Gustavo Verduzco. 2002. Notas de investigación de la ruralidad mexicana: La transformación locales y regionales: modos de vida y respuestas. *Estudios Sociológicos*. Vol. 20, Núm. 59. pp: 469-474.
- Avelino, Jaques y Galileo Rivas. 2013. La roya anaranjada del caféto (actualización). *In: Bertrand, Benoit y Bruno Rapidel (eds). Desafíos de la caficultura en Centroamérica*, San José, Costa Rica. pp:1-47.
- Bacon, Christopher M., William A Sundstorm, María Eugenia Flores Gómez, V. Ernesto Méndez, Rica Santos, Barbara Goldoftas, y Ian Dougherty. 2014. Explaining the 'hungry farmer paradox': Smallholders and fair trade cooperatives navigate seasonality and change in Nicaragua's corn and coffee markets. *Global Environmental Change*. Vol. 25, Núm. 1. pp: 133-49.
- Bandeira, Fábio P., Carlos Martorell, Jorge Arturo Meave, y Javier Caballero. 2005. The role of rustic coffee plantations in the conservation of wild tree diversity in the Chinantec region of Mexico. *Biodiversity and Conservation*. Vol. 14, Núm. 5. pp: 1225-1240.
- Barría, Mauricio R. y Hugo Amigo. 2006. Transición nutricional: una revisión del perfil latinoamericano. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol. 56, Núm. 1. pp: 3-11.
- Barrett, Christopher B. 2010. Measuring Food Insecurity. *Science*. Vol. 327, Núm. 5967. pp. 825-828.
- Barton Bray, David, José Luis Plaza Sánchez, y Ellen Contreras Murphy. 2002. Social dimensions of organic coffee production in Mexico: Lessons for Eco-Labeling Initiatives. *Society and Natural Resources*. Vol. 15. pp: 429-44.
- Bartra, Armando, Rosario Cobo, y Lorena Paz Paredes. 2011. La hora del café, dos siglos a muchas voces. Primera Edición, Distrito Federal, México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 90 p.
- Barrera, Alfredo. 1980. Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área Maya yucatanense. *Biótica*. Vol. 3. pp: 115-129.
- Barrera, Juan Francisco. 2016a. Broca y roya del café, viejos problemas, nuevos enfoques. *Ciencia y Desarrollo*. Vol. 284.
- Barrera, Juan Francisco. 2016b. Café robusta ¿héroe o villano? *Ecofronteras*. Vol. 20, Núm. 58. pp: 14-17.
- Briggs, Heather, Ivette Perfecto, y Berry J. Brossi. 2013. The Role of the Agricultural Matrix: Coffee Management and Euglossine Bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) Communities in Southern Mexico. *Environmental Entomology*. Vol. 42, Núm. 6. pp: 1210-1217.
- Castellanos, Edwin J., Catherine Tucker, Hallie Eakin, Helda Morales, Juan Francisco Barrera, y Rafael Díaz. 2013. Assessing the adaptation strategies of farmers facing multiple stressors: Lessons from the Coffee and Global Changes project in Mesoamerica. *Environmental Science and Policy*. Vol. 26. pp: 19-28.
- Caswell, Martha, Ernesto Méndez, y Christopher M. Bacon. 2012. Food security and smallholder coffee production: current issues and future directions. *Policy Brief*. Núm. 1. ARLG, University of Vermont, Burlington, Vermont, EUA.
- Cervantes-Trejo, Edith, Erin I.J. Estrada Lugo, y Eduardo Bello-Baltazar. 2017. Prácticas de parentesco y configuración de espacios colectivos de vida en el área tzeltal cafetalera, Tenejapa, Chiapas. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*. Vol. 150, Núm. 38. pp: 281-315.
- Chablé Pascual, Rosalva, David Jesús Palma-López, César Jesús Vázquez-Navarrete, Octavio Ruiz-Rosado, Ramón Mariaca-Méndez, y Jesús Manuel Ascensio-Rivera. 2015. Estructura, Diversidad y usos de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agro-*

- pecuarios. Vol. 2, Núm. 4. pp: 23-39.
- Chávez, Adolfo, y Ledesma Solano, José Ángel. 1997. Recomendaciones de nutrimentos para México. Recomendaciones de energía por día. Distrito Federal, México, Instituto Nacional de la Nutrición.
- Cordero, Alberto, Eduardo Alegría, y Monserrat León. 2005. Prevalencia del Síndrome Metabólico. *Revista Española de Cardiología Suplemento*. Vol. 5. pp: 11-15.
- [COESPO] Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas. 2016. Consultado el 27 de junio de 2016 en: <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home>.
- [CONAPO] Consejo Nacional de Población. 2016. Índice de marginación por localidad 2010.
- [CONEVAL]. El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social 2012. Consultada el 12 de noviembre de 2016 en: www.coneval.org.mx.
- DeClerck, Fabrice J. y Patricia Negreros-Castillo. 2000. Plant species of traditional Mayan homegardens of Mexico as analogs for multistrata agroforests. *Agroforestry Systems*. Vol. 48. Núm. 3. pp: 303-17.
- De la Mora, Aldo, C. J. Murnen, y Stacy M. Philpott. 2013. Local and landscape drivers of biodiversity of four groups of ants in coffee landscapes. *Biodiversity and Conservation*. Vol. 22, Núm. 4. pp: 871-888.
- Díaz Santana, Paola, José David Álvarez Solís, José Nahed Toral, Noé Samuel León Martínez, y Ramón Mariaca Méndez. 2012. Sustainability of Home Gardens in the Community Tzisco, La Trinitaria, Chiapas, *Research Journal of Biological Sciences*. Vol. 7, Núm. 2. pp: 52-63.
- Eakin, Hallie, Catherine Tucker, and Edwin Castellanos. 2006. Responding to the coffee crisis: A pilot study of farmers' adaptations in Mexico, Guatemala and Honduras. *Geographical Journal*. Vol. 172, Núm. 2. pp: 156-71.
- Eakin, Hallie, Luis A. Bojórquez-Tapia, Rafael Monterde Díaz, Edwin Castellanos, y Jeremy Hagggar. 2011. Adaptive capacity and social-environmental change: Theoretical and operational modeling of smallholder coffee systems response in mesoamerican pacific rim. *Environmental Management*. Vol. 47, Núm. 3. pp: 352-67.
- Eakin, Hallie, Catherine M. Tucker, Edwin Castellanos, Rafael Díaz Porras, Juan Francisco Barrera, and Helda Morales. 2014. Adaptation in a multi-stressor environment: Perceptions and responses to climatic and economic risks by coffee growers in Mesoamerica. *Environment, Development and Sustainability*. Vol. 16, Núm. 1. pp: 123-139.
- Eakin, Hallie, Kirsten Appendini, Stuart Sweeney, and Hugo Perales. 2015. Correlates of Maize Land and Livelihood Change Among Maize Farming Households in Mexico. *World Development*. Vol. 70. pp: 78-91.
- [ENSANUT] Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. 2012. Gutiérrez, Juan Pablo, Juan Rivera-Dommarco, Teresa Shamah-Levy, Carlos Oropeza, y Mauricio Hernández Ávila. *Resultados Nacionales*. Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, México.
- Entrena Durán, Francisco. 2008. Globalización, identidad social y hábitos alimentarios. *Ciencias Sociales*. Vol. 119. pp. 27-38.
- Escobar Flores, Rosa Elena. 2016. Análisis del cambio en la cobertura y uso del suelo en el Soconusco, Chiapas. *El Colegio de la Frontera Sur*, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- Estrada Lugo, Erin I.J., Eduardo Bello Baltazar, y Lidia Serralta Peraza. 2011. *El Solar: Espacio Social y Conocimiento Local*. En: Estrada Lugo, Erin y Eduardo Bello Baltazar, E. (eds) *Cultivar el territorio maya. Conocimiento y Organización Social en el Uso de la Selva*. El Colegio de la Frontera Sur y Universidad Panamericana. México. pp: 25-66.
- [FAO]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2013. *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en México 2012*. Informe país. México: FAO, Sagarpa, Sedesol, Coneval, INSP.
- [FAO]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2015. *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*.
- [FAO]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2016. *El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra*. Roma.
- Fernández, Margarita, Ernesto Méndez E., and Christopher M. Bacon. 2013. Seasonal hunger in coffee communities: Integrated analysis of livelihoods, agroecology, and food sovereignty with smallholders of Mexico and Nicaragua. Conference paper. Núm. 42. *Food Sovereignty: A Critical Dialogue International Conference at Yale University*, Septiembre 14 y 15.
- Fuente Carrasco, Mario Enrique. 2009. Nueva Ruralidad Comunitaria y sustentabilidad: contribuciones al campo emergente de la economía ecológica. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. Vol. 13. pp: 55-69.
- García-Estrada, Carlos, Anne Damon, Cornelio Sánchez-Hernández, Lorena Soto-Pinto, y Ibarra-Núñez Guillermo. 2011. Diets of Frugivorous Bats in Montane Rain Forest and Coffee Plantations in Southeastern Chiapas, Mexico. *Biotropica*. Vol. 44, Núm. 3. pp: 394-401.
- Giménez, Gilberto. 1996. Territorio y cultura. *Estudio sobre Cultura Contemporáneas*. Vol. 2, Núm. 4. pp: 9-30.
- Geilfus, Frans. 2002. *80 Herramientas para el Desarrollo Participativo, Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 203 pp.
- Gispert Cruells, Montserrat, Armando Gómez Campos, y Alfredo Núñez. 1993. Concepto y manejo tradicional de los huertos familiares en dos bosques tropicales mexicanos. En: Leff, Enrique y Julia Carabias. *Cultura y Manejo de los Recursos Naturales*. Vol. III. México, Porrúa y CIIH-UNAM. pp: 575-623.
- Gliessman, Stephen R. 2011. Nature's Matrix: Linking Agriculture, Conservation, and Food Sovereignty. *BioScience*. Vol. 61, Núm. 1. pp. 77-78.
- González Jácome, Alba. 2012. Del huerto a los jardines y vecindades: Procesos de cambio en un agroecosistema antiguo. En: Mariaca-Méndez, Ramón (Ed.). *El Huerto Familiar en el Suroeste de México*. México, Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. pp: 480-421.
- Häger, Achim. 2012. The effects of management and plant diversity on carbon storage in coffee agroforestry systems in Costa Rica. *Agroforestry Systems*. Vol. 86, Núm. 2. pp: 159-74.
- Hernández Xolocotzi, Efraim. 1988. La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*. Vol. 38, Núm. 8. pp: 673-78.

- Hoddinott, John. 2002. Targeting: Principles and practice. En: Food security in practice, editado por Hoddinott, John. Washington, D.C., IFPRI. pp. 89-101.
- Imamura, Fumiaki, Renata Micha, Shahab Khatibzadeh, Saman Fahimi, Peilin Shi, John Powles, y Dariush Mozaffarian. 2015. Dietary quality among men and women in 187 countries in 1990 and 2010: a systematic assessment. *Lancet Global Health*. Vol. 3, Núm. 3. pp: 132-142.
- [INCAP y OPS] Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá / Organización Panamericana De La Salud. 2012. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. 2a. Edición. Guatemala. 126 p.
- [INEGI] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. Censo de Población y Vivienda. Principales resultados por localidad (ITER).
- Institute of Medicine. 2002. Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids, estimated Needs per Day by Age, Gender, and Physical Activity Level. Washington D.C. The National Academy Press. Consultada el 17 de enero de 2017 en: https://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/usda_food_patterns/EstimatedCalorieNeedsPerDayTable.pdf
- Kay, Cristóbal. 2009. Estudios rurales en América Latina en el periodo neoliberal: ¿Una nueva ruralidad? *Revista Mexicana de Sociología*. Vol. 71, Núm. 4. pp: 607-45.
- Kehlenbeck, Katja, y Brigitte L. Maass. 2004. Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia. *Agroforestry Systems*. Vol. 63, Núm. 1. pp: 53-62.
- Kehlenbeck, Katja, Hadi Susilo Arifin, and Brigitte L. Maass. 2007. Plant diversity in homegardens in a socio-economic and agro-ecological context. *In: Tschardtke T., Leuschner C., Zeller M., Guhardja E., y Bidin A. (eds). Stability of Tropical Rainforest Margins. Environmental Science and Engineering (Environmental Science)*. Springer, Berlin, Heidelberg. pp: 295-319.
- Kumar, B. Mohan, and Nair P.K.R. 2004. The enigma of tropical homegardens. *Agroforestry Systems*. Vol. 61-62, Núm. 1-3. pp: 135-52.
- Kumar, B. Mohan, Singh Anil Kumar, y S.K. Dhyani. 2012. South Asian Agroforestry: Traditions, Transformations and Prospects. *In: Nair P.K.R. y D. Garrity. Agroforestry, The Future of Global Land use. Advances in Agroforestry. Springer Science y Business Media. Dordrecht, Países Bajos*. Vol. 9. pp: 31-67.
- Magurran, Anne. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 p.
- Mariaca-Méndez, Ramón. 2012. La complejidad del huerto familiar maya del sureste de México. *In: Mariaca-Méndez, Ramón (ed). El huerto familiar del sureste de México. Villahermosa, El Colegio de la Frontera Sur y Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental*. México. pp: 7-97.
- Méndez, Ernesto, Rosana Lok, and Eduardo Somarriba. 2001. Interdisciplinary analysis of homegardens in Nicaragua: Micro-zonation, plant use and socioeconomic importance. *Agroforestry Systems*. Vol. 51, Núm. 2. pp: 85-96.
- Méndez, Ernesto, Christopher M. Bacon, M.B. Olson, K.S. Morris, y A. Shattuck. 2013. Conservación de Agrobiodiversidad y Medios de Vida en Cooperativas de Café Bajo Sombra en Centroamérica. *Ecosistemas*. Vol. 22, Núm. 1. pp: 16-24.
- Montagnini, Florencia. 2006. Homegardens of Mesoamerica: Biodiversity, Food Security, and Nutrient Management. *In: Kuman B.M., y P.K.R. Nair. Tropical homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry*. Países Bajos, Springer. pp: 1-24.
- Morris, Katlyn S., Ernesto Méndez, y Meryl B. Olson. 2013. 'Los meses flacos': seasonal food insecurity in a Salvadoran organic coffee cooperative. *Journal of Peasant Studies*. Vol. 40, Núm. 2. pp: 423-446.
- Nair, P.K.R., and Kumar, B.M. 2006. Introduction. *In: Kumar, B.M. y Nair, P.K.R. Tropical homegardens: A time-tested example of sustainable agroforestry. Advances in agroforestry*. Springer. Dordrecht, Países Bajos. pp: 1-10.
- Pardee, Gabriella L., y Stacy M. Philpott. 2011. Cascading Indirect Effects in a Coffee Agroecosystem: Effects of Parasitic Phorid Flies on Ants and the Coffee Berry Borer in a High-Shade and Low-Shade Habitat. *Environmental Entomology*. Vol. 40, Núm. 3. pp: 581-88.
- Parra, Roberto, y Patricia Moguel. 1999. La emergencia de organizaciones no gubernamentales de cafecultores indígenas de Chiapas. Estrategias frente a las políticas agrícolas. *In: Méndez, José Luis (coord). Organizaciones Civiles y políticas públicas en México y Centroamérica. Academia Mexicana de Investigación en Políticas Públicas*. A.C. México. pp: 321-367.
- Pat-Fernández, Lucio, José Nahed-Toral, Manuel R. Parra-Vázquez, y Luis García-Barrios. 2010. Impacto de las estrategias de ingresos sobre la seguridad alimentaria en comunidades rurales Mayas del norte de Campeche. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol. 60, Núm. 1. pp: 48-65.
- Pérez Izquierdo, Odette, Austreberta Nazar Beutelspacher, Benito Salvatierra Izaba, Sara Elena Pérez-Gil Romo, Luis Rodríguez, María Teresa Castillo Burguete, y Ramón Mariaca Méndez. 2012. Frecuencia del consumo de alimentos industrializados modernos en la dieta habitual de comunidades mayas de Yucatán, México. *Estudios Sociales*. Vol. 20, Núm. 39. pp: 155-184.
- Pérez Lizaur, Ana Berta, Berenice Palacios-González, Ana Laura Castro-Becerra, e Isabel Flores-Galicia. 2014. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Distrito Federal, México, Fomento de Nutrición y Salud, A.C. 164 pp.
- Perfecto, Ivette, y John Vandermeer. 2010. The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. *PNAS*. Vol. 107, Núm. 13. pp: 5786-5791.
- Phalan, Ben, Malvika Onial, Andrew Balmford, y Rhys E. Green. 2011. Reconciling Food Production and Biodiversity Conservation: Land Sharing and Land Sparing Compared. *Science*. Vol. 333 (Septiembre). pp: 1289-91.
- Popkin, Barry. 2006. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 84, Núm. 2. pp: 289-298.
- Popkin, Barry. 2009. Global changes in diet and activity patterns as drivers of the nutrition transition. *Nestle Nutrition Workshop Series. Pediatric Programme*. Vol. 63. pp: 1-10.
- Ramos Pérez, Pedro Pablo; Manuel Roberto Parra Vázquez, Salvador Hernández Daumás, Obeimar Balente Herrera Hernández, y José Nahed Toral. 2009. Estrategias de vida, sistemas agrícolas e innovación en el municipio de Oxchuc, Chiapas. *Revista de Geografía Agrícola*. Vol. 42. pp: 83-106.

- Reyes Posadas Isabel, Austreberta Nazar-Beutelspacher, Erin I.J. Estrada-Lugo y Verónica Mundo-Rosas. 2007. Alimentación y suficiencia energética en indígenas migrantes de los Altos de Chiapas, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol. 5, Núm. 2. pp: 155-162.
- Rice, Robert. 2011. Fruits from shade trees in coffee: How important are they? *Agroforestry Systems*. Vol. 83, Núm. 1. pp: 41-49.
- Richards, Meryl Breton, and V. Ernesto Méndez. 2014. Interactions between carbon sequestration and shade tree diversity in a smallholder coffee cooperative in El Salvador. *Conservation Biology*. Vol. 28, Núm.2. pp: 489-97.
- Robichaux, David. 2002. El sistema mesoamericano y sus consecuencias demográficas: un régimen demográfico en el México indígena. *Papeles de población*. Vol. 8. Núm. 32. pp: 59-94.
- Robichaux, David. 2007. Sistemas familiares en culturas subalternas de América Latina: Una propuesta conceptual y un bosquejo preliminar. En: Robichaux, David. (ed). *Familia y Diversidad en América Latina*. Estudios de Casos. CLACSO. Buenos Aires, Argentina. pp: 27-75.
- Rodríguez-Galván, Guadalupe. 2011. Jardín tradicional. El traspatio en los altos de Chiapas. *In: Perezgrovas Garza, Raúl, Guadalupe Rodríguez Galván, y María de Lourdes Zaragoza Martínez (eds). El Traspasio Iberoamericano: Experiencias y reflexiones en Argentina, Bolivia, Brasil, España, México y Uruguay*. Universidad Autónoma de Chiapas, Red CONBIAND e Instituto de Estudios Indígenas. México. pp: 99-136.
- Rosset, Peter. 2003. Food Sovereignty: Global Rallying Cry of Farmer Movements. Institute for Food and Development. Policy Background. Vol. 4, Núm. 9. pp: 1-4.
- Serra, Luis, Blanca Román, y Lourdes Ribas. 2001. Metodologías de los estudios nutricionales. *Actividad dietética*. Vol. 12. pp: 180-185.
- Schroth, Götz, Peter Laderach, Jan Dempewolf, Stacy Philpott, Jeremy Hagggar, Hallie Eakin, Teresa Castillejos, Jaime García Moreno, Lorena Soto Pinto, Ricardo Hernández, Anton Eitzinger, y Julián Ramírez-Villega. 2009. Towards a climate change adaptation strategy for coffee communities and ecosystems in the Sierra Madre de Chiapas, Mexico. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. Vol. 14, Núm. 7. pp: 605-25.
- Soto Pinto, Lorena. 1990. Plantas útiles de cuatro comunidades de Chiapas; Perspectivas en la intensificación del uso del suelo. *Fitotecnia Mexicana*. Vol. 13. pp: 149-168.
- Soto Pinto, Lorena, Guillermo Jiménez Ferrer y B. de Jong. 1997. La Agroforestería: antecedentes y perspectivas en Los Altos de Chiapas. *In: Parra, Roberto, y Blanca Díaz. Los Altos de Chiapas: agricultura y crisis rural*. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. pp:167-186.
- Soto-Pinto, Lorena y Carlos M. Aguirre-Dávila. 2015. Carbon stocks in organic coffee systems in Chiapas, Mexico. *Journal of Agricultural Science*. Vol. 7, Núm. 1. pp: 117-28.
- Soto-Pinto, Lorena, Manuel Anzueto, Jorge Mendoza, Guillermo Jiménez Ferrer, y Ben de Jong. 2010. Carbon sequestration through agroforestry in indigenous communities of Chiapas, Mexico. *Agroforestry Systems*. Vol. 78, Núm 1. pp: 39-51.
- Toledo, Víctor Manuel, y Patricia Moguel. 2012. Coffee and Sustainability: The Multiple Values of Traditional Shaded Coffee. *Journal of Sustainable Agriculture*. Vol. 36, Núm. 3. pp: 353-77.
- Torquebiau, Emmanuel. 1992. Are tropical agroforestry home gardens sustainable? *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Vol.41. pp: 189-207.
- Urquía-Fernández, Nuria. 2014. La seguridad alimentaria en México. *Salud Pública Mexicana*. Vol. 56. pág: 1.
- Vandermeer, John, e Ivette Perfecto. 2007. The Agricultural Matrix and a Future Paradigm for Conservation. *Conservation Biology*. Vol. 21, Núm. 1. pp: 274-277.
- Vandermeer, John, Ivette Perfecto, y Stacy Philpott. 2010. Ecological Complexity and Pest Control in Organic Coffee Production: Uncovering an Autonomous Ecosystem Service. *BioScience*. Vol. 60. Núm. 7. pp: 527-537.
- Zambolim, L. 2016. Current status and management of coffee leaf rust in Brazil. *Tropical Plant Pathology*. Vol. 41. Núm. 1. pp: 1-8.