

Socioeconomic analysis of peasant production units of the traditional silvopastoral system in the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos.

Cruz-Aguilar, Ranulfo, Cruz-León, Artemio, Uribe-Gómez, Miguel, Ramírez-Valverde, Benito, Cuevas-Reyes, Venancio y Fernández-Rebollo, Pilar.

Cita:

Cruz-Aguilar, Ranulfo, Cruz-León, Artemio, Uribe-Gómez, Miguel, Ramírez-Valverde, Benito, Cuevas-Reyes, Venancio y Fernández-Rebollo, Pilar (2021). *Socioeconomic analysis of peasant production units of the traditional silvopastoral system in the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos*. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 1 (1), 3-17.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/artemio.cruz.leon/110>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/p0w4/vom>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. *Acta Académica* fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/352487011>

Socioeconomic analysis of peasant production units of the traditional silvopastoral system in the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos

Article · June 2021

DOI: 10.5154/r.chsat.2021.01.01

CITATIONS

0

READS

107

3 authors:



Ranulfo Cruz Aguilar

Universidades Para el Bienestar Benito Juárez García

13 PUBLICATIONS 28 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Benito Ramirez-Valverde

Colegio de Postgraduados

280 PUBLICATIONS 1,165 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Venancio Cuevas-Reyes

National Institute for Forestry, Agricultural and Livestock Research.

158 PUBLICATIONS 545 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

EN

Socioeconomic analysis of peasant production units of the traditional silvopastoral system in the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos

ES

Análisis socioeconómico de las unidades de producción campesina del sistema silvopastoril tradicional en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos

Ranulfo Cruz Aguilar¹; Artemio Cruz León²; Miguel Uribe Gómez^{3*}; Benito Ramírez Valverde⁴; Venancio Cuevas Reyes⁵; Pilar Fernández Rebollo⁶

¹Universidades para el bienestar Benito Juárez García. Ingeniería Agroforestal. Sede Educativa Escárcega, Campeche.

²Universidad Autónoma Chapingo. Centros Regionales Universitarios. km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Edo. de México. C. P. 56230.

^{3*}Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Suelos. km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Edo. de México. C. P. 56230.

⁴Colegio de Postgraduados. Campus Puebla.

⁵Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP. Campo Experimental Valle de México, carretera Texcoco-Los Reyes, km 13.5 Coatlinchán, Texcoco, México. C. P. 56250.

⁶Universidad de Córdoba, Edificio Leonardo da Vinci, Campus Universitario de Rabanales. Departamento de Ingeniería Forestal ETSIAM.

*Corresponding author:
migueluribe123@gmail.com

Received: November 29, 2020/
Accepted: January 17, 2021

DOI:
10.5154/r.rchsat.2021.01.01

Abstract

The aim was to carry out a socioeconomic analysis of peasant production units (PPU) of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos (REBIOSH). A PPU typology was carried out with the data provided from the Censo Nacional Agropecuario of México in the 31 communities of the REBIOSH, for this a cluster analysis was carried out and descriptive statistics were applied to characterize each of the groups found. The field phase consisted of semi-structured interviews to 18 bosses of the PPU in six REBIOSH communities. The case study was used to obtain the information. For the socioeconomic analysis, the microeconomic calculations proposed by the agrarian diagnosis methodology were carried out. Subsequently, the economic replacement thresholds were calculated, which were the Minimum Wage of the Region, the Extreme Poverty Line for Income and the Poverty Line for Income. Five groups were found, differentiated by the amount of livestock available as the main element. Group I and II did not exceed any of the thresholds, Group III only managed to reach the minimum wage, and Groups IV and V exceeded the three thresholds. It is concluded that livestock is an element that would enhance family income and in this way these thresholds would be exceeded, therefore, agroforestry systems are the starting point to overcome the poverty experienced by the REBIOSH communities.

Keywords: Agroforestry, extensive cattle, social reproduction, survival thresholds, peasant economy.



Please cite this article as follows (APA 6): Cruz Aguilar, R., Cruz León, A., Uribe Gómez, M., Ramírez Valverde, B., Cuevas Reyes, V., & Fernández Rebollo, P. (2021). Socioeconomic analysis of peasant production units of the traditional silvopastoral system in the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 1(1), 3–17. doi: <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsat.2021.01.01>

Resumen

El objetivo fue realizar un análisis socioeconómico de las unidades de producción campesina (UPC) de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos (REBIOSH). Se realizó una tipología de UPC con los datos proporcionados del Censo Nacional Agropecuario en las 31 comunidades de la REBIOSH, para ello, se realizó un análisis de clúster y se aplicó estadística descriptiva para caracterizar cada uno de los grupos encontrados. La fase de campo consistió en entrevistas semiestructuradas aplicadas a 18 jefes de las UPC en seis comunidades de la REBIOSH. Se utilizó el estudio de caso para la obtención de información. Para el análisis socioeconómico se realizaron los cálculos microeconómicos propuestos por la metodología del diagnóstico agrario. Posteriormente se calcularon los umbrales de reposición económica que fueron, el salario mínimo de la región, línea de pobreza extrema por ingresos y línea de pobreza por ingresos. Se encontraron cinco grupos, diferenciados por la cantidad de ganado disponible como elemento principal. Los grupos I y II no rebasaron ninguno de los umbrales, el Grupo III solamente logró alcanzar el salario mínimo, y los grupos IV y V superaron estos tres umbrales. Se concluye que la ganadería es un elemento que potencia el ingreso familiar y de esa manera se superan los umbrales de pobreza, por tanto, los sistemas agroforestales son un elemento para lograr superar la pobreza en que viven las comunidades de la REBIOSH.

Palabras clave: Agroforestería, ganadería extensiva, reproducción social, umbrales de sobrevivencia, economía campesina.

Introduction

The kind of agriculture or production methods developed by the peasant production units (PPU) at different scales in the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos (REBIOSH), is through the management of agroforestry systems developed by local stakeholders.

Agroforestry is understood as a system which includes trees growing near the annual crops together with animal production, all these factors modify the microclimate, keep and improve soil fertility and soil microbiology (Nair, 1985, ICRAF, 1993, Krishnamutry, 1998). In the case of the REBIOSH, a silvopastoral system is interpreted as that which has its basis on the extensive use of the natural resources which are available in the system (soil, water and vegetation) and it is composed by three productive subsystems a) Agricultural subsystem, b) Livestock subsystem and c) Forest subsystem (Uribe, 2012).

Recently, the concept of agroforestry has been expanded to ethnoagroforestry (Moreno et al., 2014). The subject matter is the traditional agroforestry systems (TAFS) which are systems, developed and managed by farmers or members of the PPU. According to Moreno, C. A. I., Toledo, V. M. and Casas, A. (2013), 20 different names of agroforestry systems have been identified in the country, the vast majority of these, has been the name recorded by researches in cooperation with producers. The other part are names which have been assigned only for the researchers of the TAFS. Thus,

Introducción

El tipo de agricultura o formas de producción que desarrollan las Unidades de Producción Campesinas (UPC) a diferentes escalas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos (REBIOSH) es a través del manejo de sistemas agroforestales desarrollados por sus actores locales.

La agroforestería es entendida como un sistema que incluye árboles que crecen cerca de los cultivos anuales junto con la producción animal, todo ello modifica el microclima, mantienen y mejoran la fertilidad del suelo y la microbiología edáfica (Nair, 1985, ICRAF, 1993, Krishnamurty, 1998). Para el caso de la REBIOSH, un sistema silvopastoral se interpreta como aquel que tiene su base en la utilización extensiva de los recursos naturales disponibles en el sistema (suelo, agua y vegetación) y está integrado por tres subsistemas productivos a) el subsistema agrícola: b) el subsistema pecuario y c) el subsistema forestal. (Uribe, 2012)

Recientemente el concepto de agroforestería se ha ampliado a etnoagroforestería (Moreno et al., 2014). El objeto de estudio son los sistemas agroforestales tradicionales (SAFT) los cuales son sistemas creados y manejados por los campesinos o los integrantes de las UPC. Según Moreno, C. A. I., Toledo, V. M. y Casas, A. (2013), se han identificado al menos 20 diferentes nombres de sistemas agroforestales en el país, la gran mayoría ha sido el nombre registrado por los investigadores junto con los productores y otros son

the TAFS in the REBIOSH could be also seen as a system in which peasants gain the sufficient satisfiers for they to survive.

In the State of Morelos, the average of the surface per PPU is 3.9 ha because it has a total surface of 250 630 ha and 63 979 PPU (INEGI, 2007). In 1991 there was an average surface of 24 ha per PPU (INEGI, 1991), thus, the average surface decreases compared with the agricultural census made in 2007. The vast majority of the land regime is of tenancy in common type because more three quarters of the total surface of the PPU are under this regime, 14.6% is private, and the 5.0% is communal. With regard to the sowed agricultural area, the total area is 150 218.7 ha of which 78.3% has been reported as sowed. Furthermore, there are 23.3 million of head of cattle.

However, the PPU of the REBIOSH are in poverty. Uribe et al. (2015), indicated that the PPU in three communities of the REBIOSH, 40% of the familiar PPU does not reach the survival threshold and show inability of capitalization in the medium and long term. Even if they get involved in the Environmental Management Unit (EMU) by selling white-tailed deer headbands, the monetary income is extremely low. According to Cruz, A. R., Cruz León A., Cuevas R. V. v. B (2018), they found that the marginalization index obtained during the period from 2000 to 2010, did not decrease, even with the resources executed by the programs about the EMUs of the studied community in 2012.

The monetary measures to determine the poverty are named poverty lines, these are based solely on the household income or expenditure (Cortes & Hernández, 2002). The Mexican Government carries out this through the Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL). According to the article 36 of the current General Law of Social Development poverty is measured through the current income per capita, average educational backwardness in household, access to health services and social Security, housing quality and spaces, access to healthy and quality food, degree of social cohesion and accessibility to paved roads (CONEVAL, 2012). In the case of the current income per capita, it is determined through the income poverty line (food basket plus non-food basket) and the extreme poverty line per income (food basket) (CONEVAL, 2012).

This gives rise to the problem of how to analyze the total of PPU of the REBIOSH from the stratification of these, in addition to knowing what are their operating logics, in which they persist. To solve this problem, the types of family farming in Latin America are built from the methodology proposed by Shejtman (CEPAL, 1982)

los nombres que han sido asignados solo por los investigadores del SAFT. Por tanto, el SAFT en la REBIOSH puede considerarse también como un sistema en el cual los campesinos obtienen los satisfactores suficientes para su sobrevivencia.

En el estado de Morelos, el promedio de la superficie por UPC es de 3.9 ha, ya que cuenta con 250 630 ha de superficie total y 63 979 UPC (INEGI, 2007). En el año 1991 se contaba con una superficie promedio de 24 ha por UPC (INEGI, 1991), por tanto, hubo una disminución de la superficie promedio comparado con el censo agropecuario realizado en el año 2007. El régimen de la tierra en su gran mayoría es de tipo ejidal, ya que más de tres cuartas partes de la superficie total de las UPC se encuentran bajo este régimen, 14.6 % es privada y 5.0 % comunal. Con respecto a la superficie agrícola sembrada se tiene un total de 150 218.7 ha de las cuales se tienen reportadas como sembradas el 78.3 %. Además, se tiene una existencia de 23.3 millones de cabezas de ganado bovino.

Sin embargo, las UPC de la REBIOSH se encuentran en la pobreza. Según Uribe et al. (2015), encontraron que las UPC en tres comunidades de la REBIOSH, el 40 % de las UPC familiar no alcanzan a superar el umbral de sobrevivencia y muestran imposibilidad de capitalización a mediano y largo plazo. Aun involucrándose en el programa de Unidades de Manejo Ambiental (UMA) con la venta de cintillos de venado cola blanca, los ingresos monetarios son muy bajos. Según Cruz, A. R., Cruz, León A., Cuevas, R. V., y Ramírez, V. B. (2018), encontraron que el índice de marginación obtenido durante el periodo 2000 a 2010 no disminuyó, aún con los recursos ejercidos de los programas sobre las UMAs de la comunidad de estudio en el año 2012.

Las medidas monetarias para determinar la pobreza se denominan líneas de pobreza, estas se basan únicamente en el ingreso o el gasto de los hogares (Cortes & Hernández, 2002). El gobierno de México lo realiza a través del Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL). Según el artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social vigente, la pobreza es medida a través del ingreso corriente per cápita, rezago educativo promedio en el hogar, acceso a los servicios de salud y seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, grado de cohesión social y grado de accesibilidad a carretera pavimentada (CONEVAL, 2012). En el caso del ingreso corriente per cápita se determina a través de la línea de pobreza por ingresos (canasta alimentaria más la no alimentaria) y línea de pobreza extrema por ingresos (canasta alimentaria) (CONEVAL, 2012).

and Echenique (2006), based on economic variables such as: independent agricultural area and occupancy strategy, these are classified into three strata: subsistence, transitional and consolidated. Other authors such as Apollin and Eberhart (1999), propose that the typology is based on the surface, available workforce and technological level. According to Dufumier (1996), the concept "Production System" is a fundamental element to understand the operating method of the resource at farm level.

Based on the definition of the strata or groups, through the methodology developed by the comparative agriculture theory (Cochet, 2011), a series of formulas were developed, which are used to compare the monetary incomes of these PPU's through indicators such as land productivity (family income/total area) or workforce productivity (family income/wages). These indicators are different from that proposed by the neo-liberal economy, because the intention is to know the survival or operating logics of the PPU's.

In the existing case studies on microeconomic analysis in TAFS, we found the Uribe's cases (2012), in them, three economic indicators were determined in three communities of the REBIOSH, and they found that livestock was the main differentiating factor. On the other hand, Cruz, A. R., Uribe, G. M., Leos, R. J.A., and Rendón, M. R. (2014), in the coffee-banana-citrus agroforestry system in Tlapacoyan, Veracruz, found that the differentiation of the PPU's was due to the capital level for the collection of the agricultural products, in other words, those who sell on the farm are those with the lowest family income.

This document aimed to carry out a socio-economic evaluation of the PPU's of REBIOSH based on the indicators proposed by the Comparative Agriculture to be analyzed with poverty indicators. This paper was meant to know the poverty status in the PPU's, for it to serve as a starting point to look for rural development alternatives for the members of the PPU's by increasing the potential of the TAFS of REBIOSH.

Methodological approach

Location

The REBIOSH locates in the southern part of the State of Morelos, Mexico, and borders the states of Guerrero and Puebla. The REBIOSH is constituted by 31 communities (CONANP, 2006). The weather is the driest of the warm sub-humid, with rains during the summer and a winter precipitation less than 5 % ($Aw0(w)$). The

A partir de ello, surge la problemática de cómo analizar el total de las UPC de la REBIOSH a partir de la estratificación de estas, además de conocer, cuáles son sus lógicas de funcionamiento, en la cual persisten. Para resolver esta problemática, las tipologías de agricultura familiar en América Latina se construyen a partir de la metodología propuesta por Shejtman (CEPAL, 1982) y Echenique (2006), basadas en variables económicas como: superficie agrícola propia y estrategia de ocupación, con las que se tipifican en tres estratos: subsistencia, en transición y consolidados. Otros autores como Apollin y Eberhart (1999), proponen que la tipología sea con base en la superficie, mano de obra disponible y nivel tecnológico. Según Dufumier (1996), un elemento fundamental para comprender el modo de explotación del medio a nivel de finca es el concepto de "Sistema de producción".

A partir de la definición de los estratos o grupos, a través de la metodología desarrollada por la teoría de la agricultura comparada (Cochet, 2011), se desarrollaron una serie de fórmulas con las cuales se pueden comparar los ingresos monetarios de estas UPC a través de indicadores como productividad de la tierra (Ingreso familiar/Superficie total) o productividad de la mano de obra (Ingreso Familiar/Jornales). Estos indicadores son diferentes a lo propuesto por la economía neoliberal, ya que la intención es conocer las lógicas de sobrevivencia o funcionamiento de las UPC.

En los estudios de caso que existen acerca del análisis microeconómico en los SAFT, se tienen los casos de Uribe (2012), en los que se determinaron los indicadores económicos en tres comunidades de la REBIOSH, y obtuvieron que la ganadería fue el principal factor de diferenciación. Por otra parte, Cruz, A. R., Uribe, G. M., Leos, R. J.A., y Rendón, M. R. (2014), en el SAFT café-plátano-cítricos en Tlapacoyan, Veracruz, encontraron que la diferenciación de las UPC fue por el nivel capital para la extracción de los productos agrícolas, es decir, los que venden a pie de finca son los que tienen menor ingreso familiar.

Este documento tuvo por objetivo realizar una evaluación socioeconómica de las UPC de la REBIOSH con base en los indicadores propuestos por la agricultura comparada para su análisis con los indicadores de pobreza. Este trabajo tuvo la finalidad de conocer el estatus de la pobreza de las UPC y que sirva como un punto de partida para buscar opciones de desarrollo rural a los integrantes de la UPC, a través de la potencialización de los SAFT de la REBIOSH.

average annual precipitation ranges from 800 to 1000 mm, and the average annual temperature is from 22 to 26 °C (Dorado, 2000). The dominant vegetation is the tropical deciduous forest with secondary vegetation, and some areas shows little disturbance. (INEGI, 2001).

Development of the typology of the peasant production units

The information sources were the results of the Mexican Agricultural Census of 2007 (INEGI, 2007a) provided by the INEGI's microdata laboratory, the population studied was of 3 131 PPC. For the selection of variables, a Pearson's correlation analysis was made (Jhonson, 2000) using the program SPSS version 4.0 to find the variables that show a correlation greater than 0.5. Subsequently, the variables were classified based on the components of land, capital and work components (CEPAL, 1982, Echenique, 2006, Apollin & Eberhart, 1999, Dufumier, 1996), of which 15 quantitative variables were defined:

1. Land component: Total area of the PPU's lands (ha); Ejido area (ha); Irrigated lands (ha); surface with non-cultivated grasses or summer mountain pastures (ha).

2. Capital component: Surface enabled with chemical fertilizers; surface enabled with improved seed (ha); surface enabled with chemical herbicides (ha); surface enabled with chemical insecticides (ha); sowed area with spring-summer maize (ha); sowed area with the spring-summer sorghum (ha); total amount of beef cattle; amount of crossbred cattle; amount of quality cattle.

3. Work component: Total of participants, (producer's relatives), in agricultural or forestry activities; amount of people from 18 to 60 years old.

For the development of the PPU groups, the basis was the empirical evidence of the background mentioned above. Subsequently, the differentiators were determined: amount of livestock, cultivated area and ejido area. The characteristics of the distinct groups were made in accordance with that established by Dufumier (1996):

- 0 heads of cattle, with ejido area and uncultivated land.
- 0 heads of cattle, with ejido area and cultivated land.
- 1 to 10 heads of cattle, with ejido area and cultivated land.
- 11 to 30 heads of cattle, with ejido area and cultivated land.

Enfoque metodológico

Localización

La REBIOSH se localiza en la parte sur del estado de Morelos, México, y colinda con los estados de Guerrero y Puebla. La REBIOSH está constituida por 31 comunidades (CONANP, 2006). El clima es el más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano y una precipitación invernal menor a 5 % (Aw0 (w)). La precipitación media anual oscila entre los 800 y 1000 mm y la temperatura media anual es de 22 a 26 °C (Dorado, 2000). La vegetación dominante es selva baja caducifolia con vegetación secundaria y algunas áreas presentan poca perturbación (INEGI, 2001).

Elaboración de la tipología de las unidades de producción campesina

La fuente de información fueron los resultados del Censo Nacional Agropecuario 2007 (INEGI, 2007a) proporcionado por el Laboratorio de Microdatos del INEGI, la población que se trabajó fue de 3 131 UPC. Para la selección de variables. Se realizó un análisis de correlación de Pearson (Jhonson, 2000) en el programa SPSS versión 4.0, para encontrar las variables que presenten una correlación mayor a 0.5. Posteriormente se procedió a clasificar las variables con base en los componentes de tierra, capital y trabajo (CEPAL, 1982, Echenique, 2006, Apollin & Eberhart, 1999, Dufumier, 1996), de las cuales se definieron 15 variables cuantitativas:

1. Componente Tierra: Superficie total de los terrenos de la UPC (ha); Superficie Ejidal (ha); Superficie de riego (ha); Superficie con pastos no cultivados, agostadero o enmontada (ha).

2. Componente Capital: Superficie habilitada con fertilizantes químicos (ha); superficie habilitada con semilla mejorada (ha); superficie habilitada con herbicidas químicos (ha); superficie habilitada con insecticidas químicos (ha); superficie sembrada con el cultivo maíz primavera-verano (ha); superficie sembrada con el cultivo sorgo primavera-verano (ha); cantidad total de ganado bovino; cantidad de ganado de cruce; cantidad de ganado fino.

3. Componente Trabajo: Total de participantes familiares del productor en las labores agropecuarias o forestales; cantidad de personas de 18 a 60 años.

Para la elaboración de los grupos de UPC, se tomó como base la evidencia empírica de los antecedentes mencionados anteriormente. Posteriormente se determinaron los factores de diferenciación para la

- 31 up to 400 heads of cattle, with ejido area and cultivated land.

In the characterization of each PPU model, descriptive statistics were used with the support of the SPSS program version 4.0. mean, sum, minimum, maximum, range, variance, percentage of the total sum and percentage of the total population applied for each PPU were calculated.

Field data collection and microeconomic analysis of the peasant production units

This study applied methodological tools such as direct observation through field checks, participatory observation with producers and semi-structured interviews. The technique used to collect the information was the open interview, in which, the surveyed person had the liberty of answering the proposed questions, favoring the fluent discourse (Guzmán & Alonso, 2007). The interviews were carried out during the field checks, or on the plot of each informer according to that proposed by Mesa (1996).

The field phase was carried out in six communities from REBIOSH. These were the following: Amacuzac, Casahuatlán, Rancho Nuevo, Pueblo Viejo, Xicatlacotla and La Tigra (Figure 1). In this study, a statistical sampling method was not determined. Thus, it was through case studies (Díaz, D. S. S.A., Mendoza, M. V. M., & Porras, M. C. M., 2011), the semi-structured interview was made to the bosses of the PPUs. The elements included in the interview were about agricultural and livestock activities, which were the input for the microeconomic analysis through the technical itineraries of production subsystems. Three interviews per community were carried out, a total of 18 interviews. The aim of these semi-structured interviews was to know the production methods of the PPUs.

A microeconomic analysis was carried out for the economic evaluation of each PPU, where the indicators proposed by Apollin and Eberhart (1999) and Dufumier (1996) were calculated, these were as follows: gross product (GP), intermediate costs (IC), depreciation (D), gross value added (GVA), net value added (NVA), family income (FI) and man-work unit (MWU).

The MWU was used to calculate the workforce available in the PPU. For the calculation of the MWU, the family members were taken into account, classifying them by age, subsequently, each member was multiplied by a factor: children under <12 years old: 0.1; Youths (12 to 16 years old): 0.8; Adults between 16 and 60 years old:

construcción: cantidad de ganado, superficie cultivada y superficie ejidal. Las características de los grupos diferenciados se realizaron con base en lo establecido por Dufumier (1996):

- 0 cabezas de ganado, con superficie ejidal y tierra sin cultivar.
- 0 cabezas de ganado, con superficie ejidal y con superficie cultivada.
- 1 a 10 cabezas de ganado, con superficie ejidal y con superficie cultivada.
- 11 a 30 cabezas de ganado, con superficie ejidal y con superficie cultivada.
- 31 hasta 400 cabezas de ganado, con superficie ejidal y con superficie cultivada.

En la caracterización de cada UPC Modelo, se utilizó estadística descriptiva con el apoyo del programa SPSS versión 4.0. Se calculó la media, suma, mínimo, máximo, rango, varianza, porcentaje de la suma total, porcentaje de la población total que se le aplicó para cada una de las UPC.

Toma de datos en campo y análisis microeconómico de las unidades de producción campesina

Este trabajo utilizó herramientas metodológicas como observación directa a través de recorridos de campo, observación participativa con productores y entrevistas semiestructuradas. La técnica para la obtención de la información fue la entrevista abierta, en las que el sujeto encuestado tuvo libertad para responder a las preguntas propuestas, privilegiando el discurso fluido (Guzmán & Alonso, 2007). Las entrevistas se realizaron durante los recorridos de campo o en la parcela de cada informante de acuerdo con lo propuesto por Mesa (1996).

La fase de campo se realizó en seis comunidades pertenecientes a la REBIOSH. Estas fueron Amacuzac, Casahuatlán, Rancho Nuevo, Pueblo Viejo, Xicatlacotla y La Tigra (Figura 1). En este estudio no se determinó un método de muestreo estadístico. Por tanto, fue mediante estudios de caso (Díaz, D. S. S.A., Mendoza, M. V. M., & Porras, M. C. M., 2011), la entrevista semiestructurada se realizó a los jefes de la UPC. Los elementos que se incluyeron en la entrevista fueron acerca de actividades agrícolas y pecuarias, las cuales fueron el insumo para el análisis microeconómico a través de los itinerarios técnicos de los subsistemas de producción. Se realizaron tres entrevistas por comunidad, 18 entrevistas en total. La finalidad de estas entrevistas semiestructuradas fue conocer las lógicas de producción de las UPC.

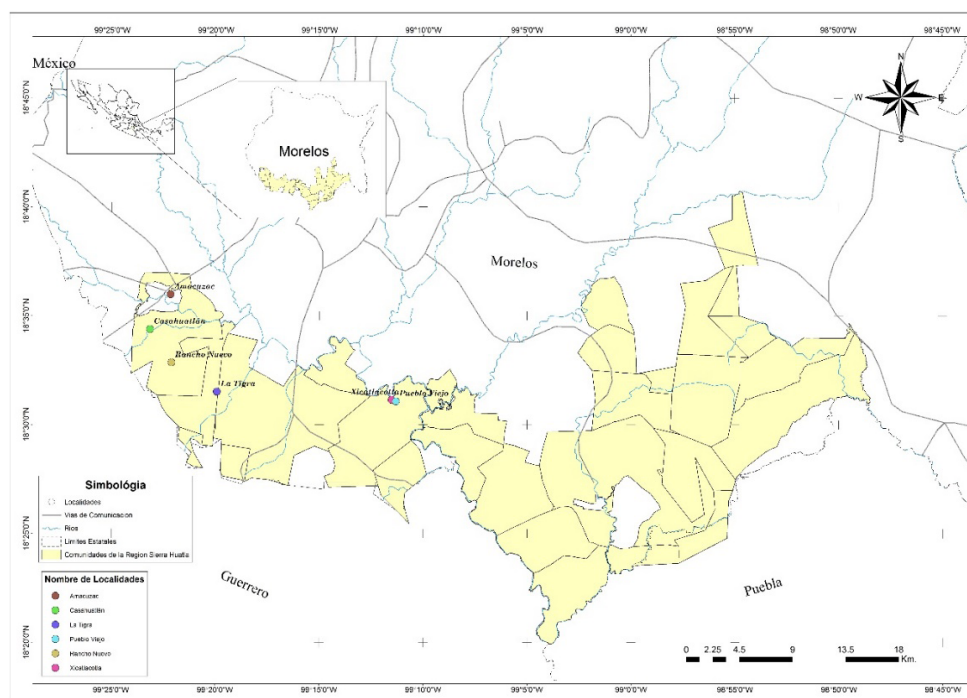


Figure 1. Location of the studied communities of the sierra de Huautla Biosphere Reserve Morelos.

Source: Compiled by authors based from CONANP, 2006.

Figura 1. Localización de las comunidades de estudio de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONANP, 2006.

1; Elderly adults over > 60: 0.2 (Dufumier, 1996) and, finally, the sum to defined it.

Lastly, an analysis of peasant rationalities for the TAFS proposed by Mazoyer and Roudart (1997) and Cochet (2011) was performed to compare the models in the case study, through the calculation of workforce productivity (WP) and land productivity (LP) according to the economic replacement thresholds (R) which coincide with the extreme poverty line per income (food basket) (EPL) which is equate to \$ 63 884.04 per family per year and the income poverty line (food basket plus non-food basket) (IPL) with an amount of \$ 116 254.67 for a family of five members in one year (CONEVAL, 2012). It was also compared with the minimum wage in the region, which, according to the interviews made in the field phase, was of \$150.00 per day, that annually would be \$33 000.00 for business days.

Results and discussion

Typology of peasant production units

Of the 3 131 PPU found in the communities of the REBIOSH, 716 correspond to Group I, this represents the 23.2 % of the total. There are 1 107 (35.8 %) in the

Para la evaluación económica a cada UPC se realizó un análisis microeconómico donde se calcularon indicadores propuestos por Apollin y Eberhart (1999) y Dufumier (1996) que fueron: producto bruto (PB), costos intermedios (CI), depreciación (D), valor agregado bruto (VAB), valor agregado neto (VAN), ingreso familiar (IF) y unidad de trabajo hombre (UTH).

Para calcular la mano de obra disponible en la UPC modelo, se utilizó la UTH. Para calcular la UTH se tomó en cuenta a los miembros de la familia clasificándolos con base en la edad, posteriormente a cada miembro se multiplicó por un factor: niños menores de <12 años: 0.1; Jóvenes (12 a 16 años): 0.8; Adultos entre 16 y 60 años: 1; Adultos mayores de > 60 años: 0.2 (Dufumier, 1996) y finalmente la sumatoria para definirla.

Finalmente, para comparar los modelos en los estudios de caso, se realizó un análisis de racionalidades campesinas para el SAFTP propuestas por Mazoyer y Roudart (1997) y Cochet (2011) a través del cálculo de la productividad de la mano de obra (PMO) y productividad de la tierra (PT) con base en los umbrales de reposición económica (R) que corresponde la línea de pobreza extrema por ingresos (Canasta alimentaria) (LPE) que equivale a un monto de \$ 63 884.04 por familia al año y línea de pobreza por ingresos (Canasta alimentaria

Group II; in group III, 673 (21.8 %); group IV recorded 436 (14.1 %) and group V had 159 (5.1 %) of the PPU total (Table 1). In terms of the total area (TA), it exceeded the current average of the average area of the state of Morelos, which is 3.6 ha (INEGI, 2007a), however, there is a pulverization process compared with the 24 ha in 1991 (INEGI, 1991).

According to that proposed by the authors Shejtman (CEPAL, 1982), Echenique (2006) and Apollin and Eberhart (1999) the land, capital and work elements distinguish each PPU. It is observed that among the five groups, there is a TA in each of them. The livestock in the variables: amount of beef cattle, amount of crossbred cattle, and amount of quality cattle shows a difference among groups III, IV and V, in the case of Group II it is because the technology used for agricultural activities such as SHM, SHQ, SIQ, SCM and SCS, which improves its efficiency.

más no alimentaria) (LPI) con el monto de \$ 116 254.67 para una familia de cinco personas por un año (CONVAL, 2012). También se comparó con el salario mínimo en la región, que según las entrevistas realizadas en la fase de campo fue de \$ 150.00 diarios, que anualmente serían \$ 33 000.00 por 220 días laborales.

Resultados y discusión

Tipología de unidades de producción campesina

De las 3 131 UPC que se encontraron en las comunidades de la REBIOSH, 716 corresponden al Grupo I, que representa 23.2 % del total. En el Grupo II hay 1 107 (35.8 %); en el III, 673 (21.8 %); el IV registró 436 (14.1 %) y el V tuvo 159 (5.1 %) del total de UPC (Cuadro 1). Con respecto a la superficie total (ST) esta superó al promedio actual de la superficie promedio del estado de

Table 1. Typology of peasant production units of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Morelos.

Cuadro 1. Tipología de las unidades de producción campesina de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos.

Variable	Group / Grupo				
	I	II	III	IV	V
N	716	1107	673	476	159
Total area (ha) / Superficie total (ha)	5.89	5.81	9.66	16.22	22.14
Ejido area (ha) /	5.74	5.77	9.61	16.17	22.04
Irrigated area (ha) /	1.32	4.22	5.21	8.94	14.15
SM (ha)	3.96	0.93	3.84	6.72	6.9
Area treated with (ha) / Superficies habilitadas (ha)					
chemical fertilizer / Con fertilizante químico	0.58	2.45	2.58	4.58	8.14
improved seeds / Con semilla mejorada	0.09	1.43	1.67	3.09	7.31
chemical herbicides / Con herbicidas químicos	0.22	2.2	2.25	4.43	8.6
chemical insecticides / Con insecticidas químicos	0.19	1.43	1.62	2.73	5.66
Area sown / Superficie sembrada del cultivo					
Spring-summer maize / Maíz primavera/verano	0	2.45	2.4	3.46	5.53
Spring-summer sorghum / Sorgo primavera/verano	0	0.55	0.7	1.47	2.36
Amount of beef cattle / Cantidad de ganado bovino	0	0	6	20	59
Amount of crossbred cattle / Cantidad de ganado cruza	0	0	5	17	41
Amount of quality cattle / Cantidad de ganado fino	0	0	1	3	18
Total number of participants. TF / Total de participantes. TF	1	1	1	1	1
Adult. FA / Adulto. FA	1	1	1	1	1

Source: Compiled by authors based from INEGI (2007). ha: hectare; SM: area with uncultivated pastures or summer mountain pastures (ha); TF: total number of participants who are producer's relatives and are involved in agricultural and forestry activities; FA: amount of people (relatives) from 18 to 60 years old.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2007). ha: hectárea; SM: Superficie tiene con pastos no cultivados, agostadero, o está enmontada (ha); TF: Total de participantes familiares del productor en las labores agropecuarias o forestales; FA: Cantidad de personas de 18 a 60 años familiares.

Group I Peasant units without crops and livestock with sale of workforce

These PPU have on average a total area of 5.89 ha, a ejido area of 5.74 ha, irrigated area of 1.32 ha, and area with uncultivated grasses or summer mountain pastures of 3.96 ha. These PPU do not cultivate their land but manage the area with pastures or summer mountain pastures. They present an average of 0.58 ha with enabled area with chemical fertilizers, 0.09 ha with enabled area with improved seeds (grasses, probably) 0.22 ha with treated area with chemical herbicides and 0.9 ha with treated area with chemical insecticides. They do not have beef cattle. They have an average of 0.26 relatives working in agricultural and forestry activities, and 0.20 relatives on average from 18 to 60 years old, who are involved in the PPU.

Group II. Peasant units with self-sufficiency crops and sell of laborforce

These PPU have on average a total area of 5.81 ha, an ejido area of 5.77 ha, irrigated area of 4.22 ha and an area of 0.93 ha with uncultivated pastures or summer mountain pastures. The main crop is maize, with an average area of 2.45 ha, followed by sorghum with 0.55 ha. The area treated with fertilizers on average is 2.45 ha, with improved seeds 1.43 ha, with chemical herbicides 2.20 ha and with chemical insecticides 1.43 ha. These PPU do not have livestock activity. They have an average of 0.83 relatives working in agricultural and forestry activities and 0.56 relatives from 18 to 60 years old.

Group III. Peasant units with small-scale livestock and subsistence agriculture

On average, the land of this group measures 9.66 ha. The ejido area is 9.61 ha, the irrigated area is 5.21 ha, and the area with uncultivated grassland or summer mountain pastures covers 3.84 ha. These PPU have small herds of beef cattle of 5.45 heads, composed by crosses of ordinary and quality cattle. The range of heads of this group goes from one until 10.

The main crop is maize, with an average of 2.40 ha sown, followed by sorghum with 0.70 ha. The enabled area with chemical fertilizers is 2.58 ha, with improved seeds is 1.67 ha, with chemical herbicides 2.25 ha, and with chemical insecticides 1.62 ha. The average of relatives working in agricultural and forestry work is 1.04 and of relatives from 18 to 60 years old is 0.67.

Group IV. Under-capitalized peasant units with extensive farming

These PPU, on average, have a total area of 16.22 ha, an ejido area of 16.17 ha, irrigated land of 8.94 ha, and

Morelos que es de 3.6 ha (INEGI, 2007a), sin embargo, sí existe un proceso de pulverización en comparación a las 24 ha que eran en el año de 1991 (INEGI, 1991).

Con base en lo propuesto por los autores Shejtman (CEPAL, 1982), Echenique (2006) y Apollin y Eberhart (1999) los elementos de tierra, capital y trabajo diferencian a cada una de las UPC. Se observa que entre los cinco grupos existe diferencia en la ST en cada una de ellas; el ganado en las variables CG, CGC y CGF también se observa diferencia entre los grupos III, IV y V, en el caso del Grupo II es por la tecnología que utiliza para las actividades agrícolas como son SHM, SHQ, SIQ, SCM y SCS, lo que potencializa su rendimiento.

Grupo I. Unidades campesinas sin cultivo y ganadería con venta de fuerza de trabajo

Estas UPC tienen en promedio 5.89 ha de superficie total, una superficie ejidal de 5.74 ha, superficie de riego 1.32 ha y, superficie con pastos no cultivados, agostadero, o enmontado de 3.96 ha. Estas UPC no cultivan sus terrenos, pero realizan un manejo en la superficie de los terrenos con pasto o agostadero. Presentan en promedio 0.58 ha con superficie habilitada con fertilizantes químicos, 0.09 ha con superficie habilitada con semillas mejoradas (probablemente pastos), 0.22 ha con superficie habilitada con herbicidas químicos y 0.19 ha con superficie habilitada con insecticidas químicos. No cuentan con ganado bovino. Cuentan en promedio con 0.26 familiares que trabajan en las labores agropecuarias y forestales. Y 0.20 en promedio de 18 a 60 años de familiares que participan en las UPC.

Grupo II. Unidades campesinas con cultivos de autosuficiencia y venta de fuerza de trabajo

Estas UPC tienen en promedio 5.81 ha de superficie total, 5.77 ha de superficie ejidal, 4.22 ha de riego y 0.93 ha de superficie con pastos no cultivados, es agostadero o está enmontada. El principal cultivo es maíz, con una superficie promedio de 2.45 ha, después el sorgo con 0.55 ha. La superficie habilitada con fertilizantes en promedio es de 2.45 ha, con semilla mejorada 1.43 ha, con herbicidas químicos 2.20 ha y con insecticidas químicos 1.43 ha. No existe actividad ganadera en estas UPC. Tienen a su disposición en promedio 0.83 personas familiares que participan en las labores agropecuarias y forestales y 0.56 personas de 18 a 60 años familiares.

Grupo III. Unidades campesinas con pequeña ganadería y agricultura de subsistencia

En promedio, los terrenos de este grupo tienen 9.66 ha. En la variable superficie ejidal presenta 9.61 ha, en

pastures or summer mountain pastures of 6.72 ha. They have an average of cultivated maize of 3.46 ha and 1.47 of sorghum. In terms of the technology used for the crops, they have 4.58 ha treated with chemical fertilizers, 3.09 ha treated with improved seeds, 4.43 ha with chemical herbicides and 2.73 ha treated with chemical insecticides. These PPU have an average of 19.68 heads of cattle, of which 3.23 are Creole cattle breeds, 13.68 crossbred and 2.86 quality cattle. They also have an average of 1.06 relatives who are involved in agricultural and forestry work and 0.79 from 18 to 60 years old.

Group V. Capitalized units with technified agriculture and extensive farming

With regard to the land component, the average of the total area is 22.14 ha, the ejido area is 22.04 ha, and the area with uncultivated pastures or summer mountain pastures is 6.91 ha. They have an average of 58.49 heads of cattle: 6.73 Creole cattle breeds, 34.03 crossbreeding and 17.73 quality cattle. They have an average of cultivated maize of 5.53 ha and 2.36 ha of sorghum. The enabled area with chemicals fertilizers is 8.14 ha, with improved seeds 7.31 ha, with chemical herbicides 8.60 ha and with chemical insecticides 5.66 ha. These PPU have 1.27 participants (relatives) involved in the agricultural work and 0.89 from 18 to 60 years old.

Microeconomic analysis of peasant production units

According to Cortes and Hernández (2002) these agricultural activities reflect the social reproduction of the PPU. The microeconomic indicators explain that the PPU are related to the workforce that the members perform on them. (Table 2). It can be seen that group I only lives on remittances sent by the family, probably, the bosses of the PPU have temporarily abandoned this activity since they depend on different activities for their social reproduction. The FI of group II is even lower than that of group I, because agricultural work is predominant, due to the fact that agricultural activity generates higher costs than GP, therefore, the main agricultural product (maize) is used for self-consumption, that is why, it also depends on extra agricultural activities for its social reproduction. With regard to the small herds of cattle established in group III, the family income is similar to the minimum wage for one year. Groups IV and V raise their incomes considerably due to the increase of the number of cattle per PPU, the depreciation in these groups is greater with regard to groups I, II and III. It was observed that they have a higher capital, this increases their profits.

la superficie de riego 5.21 ha y la superficie con pastos no cultivados, en agostadero o en enmontado abarca 3.84 ha. Estas UPC cuentan con hatos pequeños de ganado bovino, de 5.45 cabezas, compuesto por cruza de ganado corriente con fino. El rango de cabezas que tiene este grupo va de una, hasta 10.

El principal cultivo es maíz del cual se siembran en promedio 2.40 ha, seguido del sorgo con 0.70 ha. La superficie habilitada con fertilizantes químicos es de 2.58 ha, con semillas mejoradas 1.67 ha, con herbicidas químicos 2.25 ha y con insecticidas químicos 1.62 ha. El promedio de los participantes familiares en las labores agropecuarias y forestales es de 1.04 y familiares de 18 a 60 años 0.67.

Grupo IV. Unidades campesinas subcapitalizadas con ganadería extensiva

Estas UPC en promedio tienen una superficie total de 16.22 ha, una superficie ejidal de 16.17 ha, de riego de 8.94 ha, de pastizales o agostadero 6.72 ha. En promedio tienen una superficie cultivada de maíz de 3.46 ha y 1.47 ha de sorgo. Con respecto a la tecnología empleada para cultivos, tienen 4.58 ha con superficie habilitada con fertilizantes químicos, 3.09 ha con semillas mejoradas, 4.43 ha con herbicidas químicos y 2.73 ha con insecticidas químicos. Estas UPC tienen en promedio 19.68 cabezas de ganado, de las cuales 3.23 son de raza corriente, 13.68 de cruce y 2.86 de raza fina. También tienen en promedio 1.06 personas familiares que participan en las actividades agropecuarias y forestales y 0.79 de 18 a 60 años.

Grupo V. Unidades capitalizadas con agricultura tecnificada y ganadería extensiva

Con respecto al componente tierra, en promedio la superficie total es de 22.14 ha, la superficie ejidal de 22.04 ha, la superficie con pastos no cultivados o agostadero de 6.91 ha. Poseen en promedio 58.49 cabezas de ganado bovino: de la raza corriente 6.73, de cruce de razas 34.03 y de ganado fino 17.73. La superficie cultivada de maíz en promedio es de 5.53 ha y de 2.36 ha la de sorgo. La superficie habilitada con fertilizantes químicos es 8.14 ha, con semillas mejoradas 7.31 ha, con herbicidas químicos 8.60 ha y con insecticidas químicos 5.66 ha. Estas UPC tienen 1.27 participantes familiares que colaboran en las actividades agropecuarias y 0.89 de 18 a 60 años.

Análisis microeconómico de las unidades de producción campesina

Con base en lo propuesto por Cortes y Hernández (2002) nos indica que estas actividades agropecuarias

Table 2. Microeconomic indicators of the peasant production units of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos. Cuadro 2. Indicadores microeconómicos de las unidades de producción campesina de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huautla, Morelos.

Indicator (\$) / Indicador (\$)	Category / Categoría				
	I	II	III	IV	V
Gross product / Producto bruto	0.00	29,500.00	43,132.50	237,882.00	696,002.50
Intermediate costs / Costos intermedios	0.00	31,675.00	36,335.90	115,452.13	225,399.65
Gross value added / Valor agregado bruto	0.00	-2,175.00	6,796.60	122,429.87	470,602.85
Depreciation / Depreciación	4,250.00	11,150.00	11,750.00	29,083.33	39,200.00
Net value added / Valor agregado neto	-4,250.00	-13,325.00	-4,953.40	93,346.54	431,402.85
Freights / Fletes	0.00	1,400.00	600.00	3,000.00	7,800.00
Government support / Apoyos gubernamentales	0.00	3,000.00	6,000.00	13,400.00	28,000.00
HMP / MOC	0.00	0.00	0.00	5,250.00	10,800.00
Remittances / Remesas	33,000.00	33,000.00	33,000.00	0.00	0.00
Family income / Ingreso familiar	28,750.00	21,275.00	33,446.60	98,496.54	440,802.85
Total working days / Jornales totales	0	168	208	255	292
Total area (ha) / Superficie total (ha)	5.89	5.81	9.66	16.22	22.14
MPP (\$) / PMO (\$)	N/A	\$126.63	160.80	386.260	1,509.59
Land productivity / Productividad de la tierra	4,881.15	\$3,661.79	3,462.38	6,072.54	19,909.79

Source: Compiled by authors based on field data. Mexican pesos (\$), ha (hectare), Hired Manpower (HMP), Land productivity (LP), Manpower Productivity (MPP).

Fuente: Elaboración propia con datos de campo. Pesos Mexicanos (\$), ha (hectárea), Mano de Obra Contratada (MOC), Productividad de la Tierra (PT), Productividad de la Mano de Obra (PMO).

With regard to the MPP, groups I and II did not exceed the minimum wage of the Huautla region, thus, it is confirmed that they live from the extra agricultural work such as masonry. In the case of group II, even though agriculture is not an income-generating activity, it was found that it produces for self-consumption. In groups IV and V, this indicator increases considerably due to the FI is high, and the livestock activity being extensive and agricultural being mechanized, does not require a lot of staff, this causes the boss of the PPU to benefit monetarily.

With regard to the LP, in the first three groups, is similar due to the small area, thus, the fact of depending on agriculture and livestock, causes this indicator to not be extremely high, besides that in later studies, it is important to find the way to quantify other sub-products of these PPU. As for the groups IV and V, it is noted a regular increase, because the extensive farming does not optimize surface use, therefore, it is underused.

Regarding to the social reproduction level, groups I and II did not exceed none of the economic thresholds, it is important to say that agricultural activities cannot even pay the basic food basket. Therefore, these PPU

reflejan la reproducción social de estas UPC. Los indicadores microeconómicos explican que las UPC, están relacionadas a la fuerza de trabajo que los integrantes realizan sobre ella (Cuadro 2). Se observa que el grupo I solo vive de las remesas que envían los integrantes de la familia, probablemente los jefes de la UPC han abandonado temporalmente esta actividad ya que dependen de actividades diferentes para su reproducción social. El grupo II, al ser predominante la actividad agrícola el IF es hasta más bajo que el grupo I, debido a que la actividad agrícola genera costos superiores al PB, por tanto, el principal producto agrícola (maíz) es utilizado para autoconsumo, por tanto, también depende de actividades extra agrícolas para su reproducción social. Con respecto a la pequeña ganadería que se establece en el grupo III se nota un ingreso familiar similar al del salario mínimo durante un año. Los grupos IV y V incrementan sus ingresos de manera considerable debido a que se aumenta el número de cabezas animales por UPC, en estos grupos al ser la depreciación más alta con respecto a los grupos I, II y III se observó que tienen mayor capital, esto hace que se incrementen sus ganancias.

Con respecto a la PMO los grupos I y II no llegaron a superar el salario mínimo de la región de Huautla,

employ the silvopastoral system of the REBIOSH and the extra agricultural activities for their social reproduction. In the case of group III, if exceeds the SM, is due to the income from livestock, it should be noted that the herds are very small. With regard to EPL and IPL, groups IV and V are the only ones that managed to overcome these social reproduction lines. It is worth noting that livestock is the activity that increased the incomes of these PPU and is also correlated with the capital, which reduces costs (Figure 2). This situation of the EPL and IPL took place in the three communities analyzed by Uribe et al. (2015), where the PPUs that have livestock, are those that managed to overcome at least one of the lines and represent the 40% in the study.

It should be noted that in the CONEVAL indicators (2012), this poverty measurement indicator, in recent years, increased considerably (Figure 3). This situation happened due to the annual policies (increase of the basic basket prices), in addition to the almost inexistent support of subsidies to the PPUs, they only receive from PROCAMPO, PROGAN and some fertilizer incentive. This also happened when trying to decrease the marginalization rates from 2000 to 2010, when the REBIOSH was declared to be natural area and the commodification of nature was promoted (Cruz et al., 2018), subsidy supports related to Environmental

por tanto, se confirma que viven de actividades extragrícolas como la albañilería. En el caso del grupo II a pesar de que la agricultura no es una actividad que genere ingresos, se observó que estas producen para autoconsumo. Este indicador en los grupos IV y V incrementa de manera considerable debido a que el IF es muy alto, además de que la actividad ganadera al ser extensiva y la agricultura mecanizada, no requiere de mucho personal, lo que hace que el jefe de la UPC se beneficie monetariamente.

Con respecto a la PT en los primeros tres grupos se mantiene similar debido a que la superficie es pequeña, por tanto, el solo depender de la agricultura y ganadería hace que este indicador no sea tan alto, además de que es importante en estudios posteriores buscar la manera de cuantificar otros subproductos de estas UPC. Con respecto a los grupos IV y V también se observa un mediano incremento ya que la ganadería extensiva no potencializa el uso de la superficie, por tanto, esta subutilizada.

Con respecto al nivel reproducción social, los grupos I y II no rebasaron ninguno de los umbrales económicos, esto quiere decir que las actividades agropecuarias no alcanzan a pagar ni la canasta básica de alimentos. Por tanto, estas UPC, utilizan al sistema silvopastoril de la REBIOSH y las actividades extra agrícolas para su

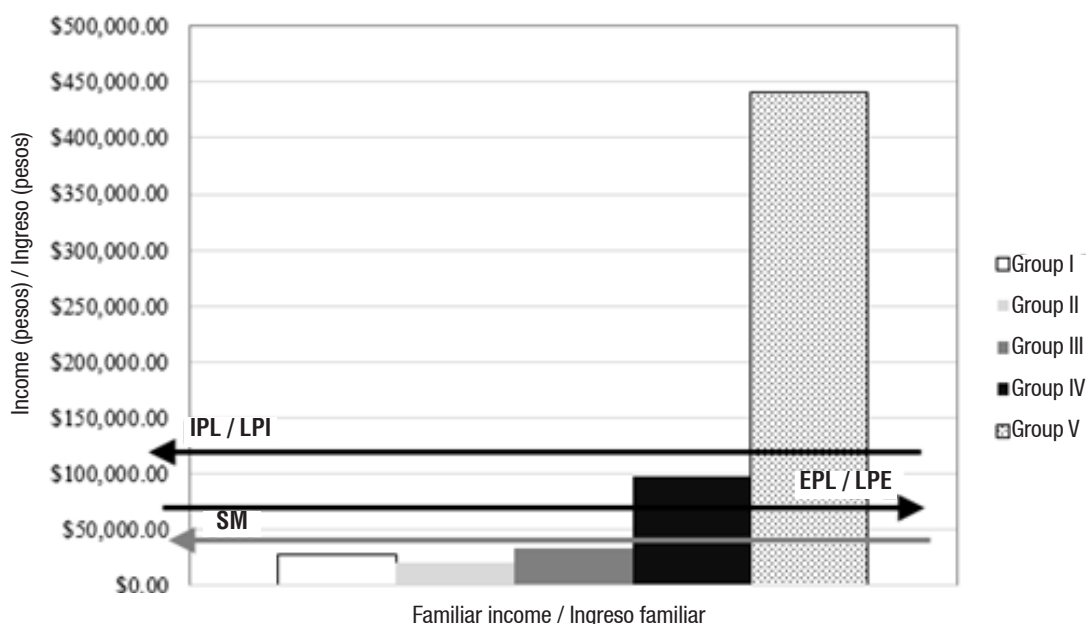


Figure 2. Social reproduction level according to the income of the peasant production units of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve of Morelos.

Source: Compiled by authors based from CONEVAL, 2012.

Figura 2. Nivel de reproducción social según el ingreso de las unidades de producción campesina de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONEVAL, 2012.

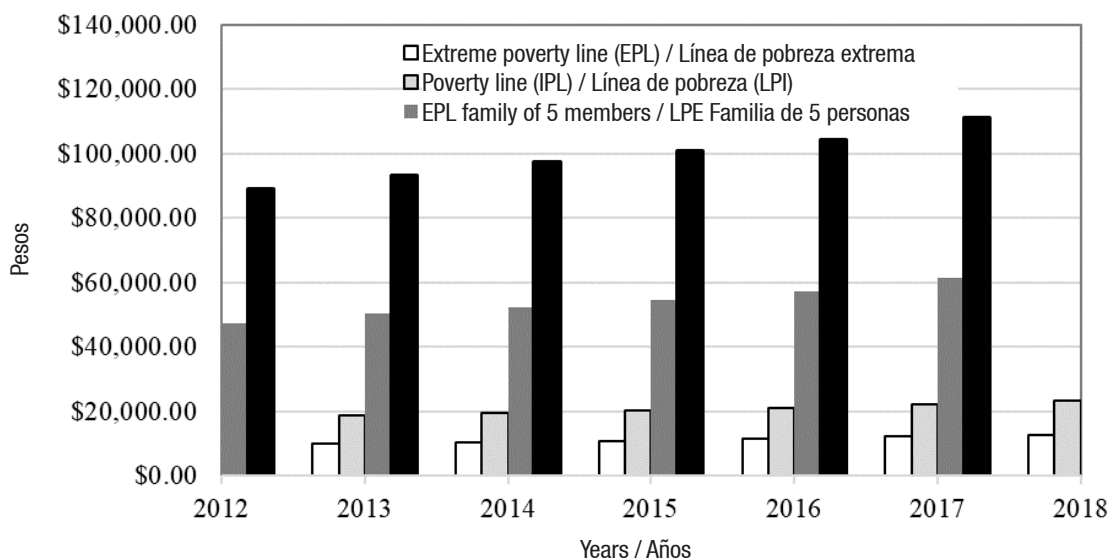


Figure 3. Development of the prices of the extreme poverty lines per income (food basket) and poverty per income (food basket plus non-food basket) from 2012 to 2018.

Fuente: Compiled by authors based from CONEVAL, 2019.

Figura 3. Evolución del precio de las líneas de pobreza extrema por ingresos (Canasta alimentaria) y pobreza por ingresos (Canasta alimentaria más la no alimentaria) del año 2012 a 2018.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONEVAL, 2019.

Management Units such as the Temporary Employment Program, Reforestation, etc., do not improve the poverty lines.

Bet on the diversification of components of the PPU through the agroforestry systems, will be the step into the future to improve IPL and EPL. Optimize the agricultural subsystem, livestock subsystem and forestry subsystem of the TAFS in the REBIOSH (Uribe, 2012) would increase the IF in the PPU, as was the case with TAFS coffee-banana-citrus in Tlapacoyan, Veracruz (Cruz et al., 2014). Moreover, from concepts such as ethnoagroforestry, will help to understand that PPU are not aligned with the neoliberal public policies (Moreno et al., 2014), but they will need incentives for them to survive and for the reactivation of the territory through the cultural aspect of the southern part of the State of Morelos. This takes place in European countries or in Mexico with origin denominations, which are not only limited to agricultural production, but everything that covers the territory, in this case, the REBIOSH.

Conclusion

The REBIOSH, being a territory where heterogeneity exists, led to the construction of five types of PPU, in which the selection criteria of the variables distinguish each one of them, in addition, the production logic of

reproducción social. En el caso del grupo III si rebasa el SM, esto fue debido a los ingresos que le provee la ganadería, cabe señalar que son hatos muy pequeños. Con respecto a LPE y LPI, los grupos IV y V son los únicos grupos que lograron superar estas líneas de reproducción social. Cabe señalar que la ganadería es la actividad que incrementó los ingresos de estas UPC también esta correlacionado con el capital que reduce costos (Figura 2). Esta situación de las LPE y LPI sucedió en las tres comunidades analizadas por Uribe et al. (2015), donde las UPC que cuentan con ganado son las que lograron superar por lo menos alguna de las líneas, y representan el 40 %, en este estudio.

Cabe señalar que con base en los indicadores de CONEVAL (2012), este indicador de medición de la pobreza, en los últimos años se incrementó de manera considerable (Figura 3). Esta situación sucedió debido a las políticas actuales (incremento en los precios de la canasta básica), además del casi nulo apoyo de subsidios a las UPC, solamente reciben PROCAMPO, PROGAN y algún incentivo de fertilizantes. También sucedió cuando se intentó disminuir los índices de marginación 2000 al 2010, al declararse área natural protegida a la REBIOSH y promover la mercantilización de la naturaleza (Cruz et al., 2018), los apoyos de subsidio relacionado con Unidades de Manejo Ambiental como Programa de Empleo Temporal, Reforestación, etc., no mejoraron las líneas de pobreza.

the PPU is differentiated by the capital, work and land surface. The livestock is the main differentiating factor because it determined a different FI for each PPU.

As most of the PPUs have a low capital, groups I, II and III did not overcome the survival thresholds, hence, they are in poverty and exclusion. However, the experience of this study leads to the question: What are the social reproduction strategies if they did not exceed the survival threshold? For this, the answer is in the TAFS because they provide food, clothing, non-timber forest products that are not quantified, etc., which lead to a degree of food sovereignty of these PPUs and this makes them not depend only of the financial questions.

Regarding measurement poverty lines, it will be complicated over time, that PPUs could overcome them because of some microeconomic indicators such as inflation and the basic basket prices which are unstable (even with guarantee prices). It is also difficult for the institutions to access to the government support for the activation of these production systems, as well as technical advice, since the workforce of the PPUs is not enough. Also, the pulverization of ejido area it is becoming more and more frequent, and the social dynamics put the natural resources at pressure. On that basis, it is recommended that the government institutions bet on these types of PPUs, because they are part of the food base of the communities and the state of Morelos

The diagnosis of the peasant production units and their typology are essential prerequisites to generate proposals for the development of the REBIOSH and the agroforestry management. This intervention must be based on the availability of the productive resources, the traditional and local knowledge, as well as the cultural world-view of the southern part of the State of Morelos. In this way, the main to take advantage of the natural resources of the REBIOSH, with agroforestry projects with a traditional management outlook.

End of English version

References / Referencias

- Apollin, F., & Eberhart, C. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural: Guía metodológica. Sistema de Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables*. Ecuador: CAMAREN.
- CEPAL. (1982). *Economía Campesina y Agricultura Empresarial (Tipología de productores del Agro Mexicano)*. México: Siglo XXI.

Apostar hacia la diversificación de los componentes de las UPC a través de los sistemas agroforestales será el salto a futuro para mejorar las LPI y LPE. Potencializar del SAFT subsistema agrícola, el subsistema pecuario y el subsistema forestal en la REBIOSH (Uribe, 2012) incrementará los IF en las UPC, como fue en el caso del SAFT café-plátano-cítricos en Tlapacoyan, Veracruz (Cruz et al., 2014). Por otra parte, partir de conceptos como la etnoagroforestería ayudará a entender que estas UPC no están alineadas a las políticas públicas neoliberales (Moreno et al., 2014). Sino que necesitan estímulos para su sobrevivencia y reactivación del territorio a través del aspecto cultural del Sur del Estado de Morelos. Esto último ocurre en países europeos o como en México con las denominaciones de origen, que no solamente se limita a la producción agrícola, sino a todo lo que abarca el territorio, que en su caso sería la REBIOSH.

Conclusiones

La REBIOSH al ser un territorio en el que existe heterogeneidad, llevó a construir cinco tipos de UPC, en el cual los criterios de selección de variables distinguen a cada uno de ellos, además, de que, la lógica de producción de las UPC, se diferencian por el capital, el trabajo y la superficie de tierra. La ganadería es el factor principal de diferenciación, ya que esta determinó el IF diferente para cada una de las UPC.

Al existir UPC en su mayoría con poco capital, los umbrales de sobrevivencia no fueron superados en los grupos I, II y III, por tanto, están en un grado de pobreza y de marginación. Sin embargo, la experiencia de este estudio lleva a la pregunta: ¿Cuáles son las estrategias de reproducción social, si no rebasaron los umbrales de sobrevivencia? Para ello, la respuesta se encuentra en los SAFT, ya que proveen de alimento, vestido, productos forestales no maderables que no son cuantificables, etc., que llevan a un grado de soberanía alimentaria de estas UPC y hace que no dependan solamente de cuestiones monetarias.

Con respecto a las líneas de medición de pobreza, será complicado con el paso del tiempo que las UPC las lleguen a superar por algunos indicadores microeconómicos como la inflación y los precios de la canasta básica que son inestables (incluso con precios de garantía). También, es difícil por parte de las instituciones, al acceso del apoyo gubernamental para activar estos sistemas de producción, así como la asesoría técnica, ya que la fuerza de trabajo de las UPC no es suficiente, además de que la pulverización de la superficie ejidal cada vez es más frecuente, y las dinámicas sociales ejercen presión sobre los recursos naturales. Con base en lo anterior, se recomienda que

- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). (2012). *Programa Medición de la Pobreza*. Recuperado de <http://www.coneval.gob.mx>.
- Cochet, H. (2011). *La agricultura comparada*. Francia: QUAE Éditions.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2006). *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla*. México: Dirección General de Manejo para la Conservación, CONANP.
- Cortes, F., & Hernández, E. (2002). Medición de la pobreza. Medidas monetarias y no monetarias. *Demos*, 15, 7-9.
- Cruz, A. R., Cruz, León A., Cuevas, R. V., & Ramírez, V. B. (2018). Impacto social de la mercantilización de la naturaleza en la Sierra de Huautla, Morelos. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 28(51), 0-0.
- Cruz, A. R., Uribe, G. M., Leos, R. J.A., & Rendón, M. R. (2014). Evaluación socioeconómica del sistema agroforestal tradicional café-plátano-cítricos en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17 (2), 315-319.
- Díaz, D. S. S.A., Mendoza, M. V. M., & Porras, M. C. M. (2011). Una guía para la elaboración de estudios de caso. *Razón y Palabra*, 75, 0-0.
- Dorado, O. R. (2000). Conservación de la biodiversidad en el México rural: Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. En: Monrroy, R. H., Coclin, J. C., Boyas, D. (Ed.). *Los sistemas Agroforestales de Latinoamérica y la Selva Baja Caducifolia en México* (pp. 11-12). México: Editorial INIFAP-IICCA-UAEM.
- Dufumier, M. (1996). *Les projets de développement agricole: manuel d'expertise*. Recuperado de <http://books.google.com.mx>
- Echenique, J. (2006). *Importancia de la agricultura familiar campesina en América Latina y el Caribe*. Chile: Bloque Comercio FAO / BID.
- Guzmán, G. I., & Alonso, M. A. M. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Ecosistemas (Spain)*, 16, 24-36.
- International Center for Research in Agroforestry (ICRAF). (1993). *Annual Report*. Kenia, Nairobi: ICRAF.
- INEGI. (1991). *Estados Unidos Mexicanos. VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. México: INEGI.
- INEGI. (2001). *Provincias Fisiográficas. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional Escala 1:1 000,000*. México: Dirección General de Geografía.
- INEGI. (2007). *Censo Nacional Agropecuario 2007. Estado de Morelos. México*. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/agro/agricola/2007/>.
- INEGI. (2007a). *Censo Nacional Agropecuario 2007*. México: Laboratorio de Microdatos del INEGI.
- las instituciones gubernamentales apuesten a estos tipos de UPC, ya que forma parte de la base alimenticia de estas comunidades y del estado de Morelos.
- El diagnóstico de las Unidades de Producción Campesina y su tipología son requisitos previos indispensables para generar propuestas de desarrollo para REBIOSH y manejo agroforestal. Esta intervención debe estar basada en la disponibilidad de recursos productivos, el conocimiento tradicional y saberes locales, así como de la cosmovisión cultural del Sur del estado de Morelos. De esta manera se ubicarán las principales áreas de oportunidad para el aprovechamiento de los recursos naturales de la REBIOSH, con proyectos agroforestales con una perspectiva del manejo tradicional.

Fin de la versión en español

- Jhonson, D. E. (2000). *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*. México: International Thomson Editores.
- Krishnamurty, L. (1998). *Agroforestería*. In: *Red Gestión de Recursos Naturales*. México: Fundación Rockefeller.
- Mazoyer, M., & Roudart, L. (1997). *Histoire des agricultures du monde: Du néolithique à la crise contemporaine*. Francia: Editions du Seuil.
- Meza, S. (1996). *Estudio Etnobotánico y Agroecológico de la comarca de la Sierra de Mágina (Jaén), España*. (Tesis de Maestría). Universidad de Córdoba, España.
- Moreno, C. A.I., Galicia, L. V.J., Casas, A., Toledo, V. M., Vallejo, R. M.,..., Camou, G. A. (2014). La entnoagroforestería: estudios de los sistemas agroforestales tradicionales en México. *Etnobiología*, 12 (3), 1-16.
- Moreno, C. A. I., Toledo, V. M., & Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375-398.
- Nair, P. K. R. (1985). Classification of agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, 3(2), 97-128.
- Uribe, G. M. (2012). *La Agroforestería como factor de desarrollo rural para comunidades campesinas de la sierra de Huautla, Morelos*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Uribe, G. M., Cruz L. A., Juárez, R. D., Lara, B. A., Romo, L. J. L.,..., Portillo, V. M. (2015). Importancia del diagnóstico rural para el desarrollo de un modelo agroforestal en las comunidades campesinas de la sierra de Huautla. *Ra Ximhai*, 11(5), 197-208.