



CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN CAMPESINA DE LA SIERRA DE HUAUTLA, MORELOS, MÉXICO[†]

[CHARACTERIZATION OF PEASANT PRODUCTION UNITS IN THE SIERRA HUAUTLA, MORELOS, MEXICO]

Ranulfo Cruz-Aguilar¹, Artemio Cruz-León², Benito Ramírez-Valverde^{3*}, Miguel Uribe-Gómez⁴, Pilar Fernández-Rebollo⁵ and Venancio Cuevas-Reyes⁶

¹*Universidades Para el Bienestar Benito Juárez García. Ingeniería Agroforestal. Campus Escárcega, Campeche. Carretera Chetumal - Villahermosa, Col. Juárez, Escárcega, Campeche. C. P. 24357 Email: cruzaguilar_r@hotmail.com.*

²*Universidad Autónoma Chapingo. Centros Regionales Universitarios. km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México. C. P. 56230. Email: etnoagronomia1@gmail.com.*

³*Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Km. 125.5, Carretera Federal México-Puebla, Santiago Momoxpan, Puebla, Pue. C. P. 72760. Email: bramirez@colpos.mx.*

⁴*Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Suelos. Email: uribe123@gmail.com.*

⁵*Departamento de Ingeniería Forestal ETSIAM, Universidad de Córdoba Edificio Leonardo da Vinci Campus Universitario de Rabanales. Carretera Madrid-Cádiz Km. 396, Córdoba, España. C. P. 14071. Email: ir1ferep@uco.es.*

⁶*Campo Experimental Valle de México-INIFAP km. 13.5 Carretera Los Reyes- Texcoco, Coatlinchán. Texcoco, Estado de México, México. CP 56250. Email: cuevas.venancio@gmail.com.*

**Corresponding author.*

RESUMEN

El estudio de los sistemas agroforestales tradicionales ha tenido relevancia a nivel mundial, debido a que son estrategias que los campesinos han adoptado en el manejo de los recursos naturales. El objetivo de este trabajo fue realizar una estratificación de las unidades de producción del sistema silvopastoril en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla con la finalidad de caracterizar el nivel de recursos con los que cuentan los diferentes tipos de unidades de producción. El total de unidades de producción campesina (UPC) analizadas fueron 3351 en las 31 localidades de la reserva. Se realizó un análisis de clúster para la construcción de las categorías, acompañado de un ANAVA. La delimitación de las variables se realizó con base en el concepto de ganadería campesina, la selección fue a través de un análisis de correlación. Se determinaron cinco grupos los cuales presentan diferencias estadísticas. La cantidad de ganado es la variable principal para delimitar los grupos. Se encontró que el grupo I carece de ganado bovino, en el II tienen nueve cabezas en promedio, el grupo III poseen 12 cabezas, en el grupo IV tienen 44 cabezas y en el grupo V cuentan con 225 cabezas. La identidad ganadera, condiciones agroclimáticas, capitalización de las UPC, origen de la fuerza de trabajo y la superficie de tierra son elementos cualitativos y cuantitativos que determinaron los grupos. Se concluye que la caracterización de los grupos puede contribuir a la construcción de políticas diferenciadas para armar propuestas de desarrollo para las comunidades de la reserva, porque representan la realidad de una ganadería campesina que busca la sobrevivencia en una situación de política agrícola que actualmente no le favorece.

Palabras clave: sistema silvopastoril; ganadería doble propósito; ganadería extensiva; política agrícola.

SUMMARY

The study of traditional agroforestry systems has been relevant worldwide, because they are strategies that farmers have adopted in the management of natural resources. The objective of this work was to carry out a stratification of the production units of the silvopastoral system in the Sierra de Huautla Biosphere Reserve in order to characterize the level of resources available to the different types of production units. The total of peasant production units (UPC) analyzed were 3351 in the 31 localities of the reserve. A cluster analysis was carried out for the construction of the categories, accompanied by an ANAVA. The delimitation of the variables was made based on the concept of peasant livestock; the selection was through a correlation analysis. Five groups were determined, which present statistical differences. The amount of livestock is the main variable to delimit the groups. It was found that group I lacks cattle,

[†] Submitted June 23, 2019 – Accepted September 11, 2019. This work is licensed under a CC-BY 4.0 International License. ISSN: 1870-0462.

in II they have nine heads on average, group III has 12 heads, in group IV they have 44 heads and in group V they have 225 heads. The livestock identity, agroclimatic conditions, capitalization of the UPC, origin of the work force and land surface are qualitative and quantitative elements that determined the groups. It is concluded that the characterization of the groups, can contribute to the construction of differentiated policies to put together development proposals for the communities of the reserve, because they represent the reality of a rural livestock that seeks survival in a situation of agricultural policy that currently does not it favors him.

Keywords: Silvopastoral system; cattle-milk raising; pasture raising; agriculture police.

INTRODUCCIÓN

Algunos autores definen a la agroforestería como los sistemas que incluyen árboles que crecen junto a los cultivos anuales y/o producción animal, con lo cual se modifica el microclima, mantienen y mejoran la fertilidad del suelo y la microbiología edáfica (Nair, 1985, ICRAF, 1993, Krishnamurty, 1998). El sistema silvopastoril (SS) de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH) es el sistema que tiene su base en la utilización extensiva de los recursos naturales disponibles en el sistema silvopastoril (suelo, agua y vegetación) y el cual está integrado por los subsistemas productivos (Uribe, 2012): a) el subsistema agrícola; b) el subsistema pecuario; c) el subsistema forestal. Además, es un sistema construido socialmente por los campesinos de la REBIOSH a través de un proceso histórico a partir del establecimiento de las haciendas y el manejo de sistemas de producción agroforestales que da identidad a una cultura ganadera.

La ganadería extensiva (GE) en Morelos se establece generalmente en el SS. Esta actividad ocupa un 40% de la superficie estatal, el estado de Morelos ocupa el lugar 30° en la producción de carne (10,173 toneladas al año) y el 29° respecto a producción de leche (18,809 litros al año) a nivel nacional, cuenta con un inventario de 125,644 bovinos (INEGI, 2005, SIAP, 2008). El impacto social de la GE es que existen 9,613 productores como actividad principal y 40,000 familias que dependen de la ganadería y la agricultura (SEDAGRO, 2004). En la REBIOSH existían en total 24,668 cabezas de ganado bovino, una superficie sembrada (en el 2007), de 9,438.50 ha, donde los principales cultivos son maíz blanco, maíz amarillo y sorgo (INEGI, 2007). La ganadería en estas localidades se explota bajo un manejo cíclico de agostaderos, que consiste en el aprovechamiento estacional de los pastos en la época de lluvia, mientras que en el periodo de sequía se mantiene el ganado en los terrenos agrícolas que se encuentran en barbecho en donde aprovechan los esquilmos (Burgos *et al.*, 2016, Uribe *et al.*, 2015).

La ganadería campesina (GC) en la región de estudio contaba con hatos muy pequeños, de 1 a 5 cabezas de

ganado donde la herencia y los ahorros de los mismos son una forma de iniciar sus unidades producción (INEGI, 1998). Más recientemente, los hatos de la GC estaban conformados de 2 a 20 vacas por UPC, con 1 a 12 vacas en producción; cuyo rendimiento promedio oscila alrededor de los 9 kg/día de leche (Moreno *et al.*, 2012). Estos datos son evidencia que las UPC son de pocas cabezas de ganado bovino, aunque la producción por vaca es aceptable, por tanto, los ingresos son bajos lo cual llevan a la diversificación productiva y del uso de mano de obra para sobrevivir.

En América Latina, las tipologías de unidades de productores se han construido a partir de la metodología propuesta por Alexander Shejtman (CEPAL, 1982), quien considera principalmente superficie agrícola propia y estrategia de ocupación. Otros autores (Apollin y Eberhart, 1999, Dufumier, 1996) se basan en la superficie, mano de obra disponible y nivel tecnológico para caracterizar los sistemas de producción como elemento fundamental para comprender el modo de explotación a nivel de finca. En el estado Morelos, prevalecen UPC que en gran proporción tienen características de la UPC, de acuerdo con diversos estudios (CNIA, 1990), en Morelos existen cinco tipos de ganadería diferenciados principalmente por su escala de producción, mano de obra utilizada y nivel tecnológico.

Los estudios de caso sobre tipologías de las UPC que se han realizado en México son a través de estudios de unidades de producción familiar (UPF). En el estado de Puebla, Luna *et al.* (2013) identificó tres tipos de UPF de nuez en la región Sierra Nevada, diferenciadas por la región de producción, manejo postcosecha y mano de obra contratada. En los sistemas agroforestales tradicionales también están presentes en este tipo de estudios. En sistema agroforestal café-plátano-cítricos en Tlapacoyan Veracruz, Cruz *et al.* (2015) determinó tres grupos de UPF con base en la superficie, nivel tecnológico y mano de obra disponible, cada una con costos e ingresos que las diferencia. En la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), Uribe *et al.* (2015) en tres comunidades que comprende esta reserva determinó tres UPF bajo los criterios de tierra (representados por

las variables superficie total, superficie ejidal, superficie rentada) capital (cabezas de ganado, maquinaria, ingresos, etc.) y trabajo (número de jornales familiares, número de jornales contratados, unidad de trabajo hombre, etc.).

Existen otros estudios realizados en el estado de Morelos, como el de Chalate *et al.* (2010) donde empleando similar metodología (Análisis clúster), se realizó una tipología de la ganadería bovina de Doble Propósito utilizando aspectos como escala de producción, tecnología, empleo de mano de obra familiar y origen del ingreso.

El objetivo de este trabajo fue realizar una estratificación de las unidades de producción campesina (UPC) del sistema silvopastoril en la reserva de la Biosfera Sierra de Huautla ubicado en el sur del estado de Morelos, que abarca a 31 comunidades en 5 municipios. Cabe señalar que existe un manejo agroforestal de los recursos naturales a nivel territorial por parte de los integrantes de las UPC que los ha llevado buscar estrategias de sobrevivencia. La unidad de estudio en esta investigación, como se

plantea en el objetivo es la UPC. Una vez definidos los estratos, se procedió a analizar las características de los productores donde se encontraron algunas similitudes, pero bastantes divergencias, por ejemplo, en aspectos socioeconómicos y uso de tecnología.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La REBIOSH se localiza en la parte sur del estado de Morelos, México y colinda con los estados de Guerrero y Puebla. Está conformada por 31 comunidades que están dentro de los municipios de Amacuzac (Amacuzac, Rancho Nuevo y Casahuatlán), Ayala (El Vergel), Jojutla (El chisco y Vicente Aranda), Tlaquiltenango (Ajuchitlán, Santiopa, Chimalacatlán, Coaxitlán, Huautla, Huaxtla, Huixtla, Nexpa, Xicatlacotla, Pueblo Viejo, Quilamula, Rancho Viejo, San José de Pala y Xochipala) Tepalcingo (Ixtilco el Chico, Ixtilco El Grande, El Limón de Cuauchichinola, Los Sauces y Pitzotlán) y Puente de Ixtla (La Tigra, El Zapote, Tilzapotla, El Mango, El Salto y Los Tanques) (Figura 1) (CONANP, 2006).

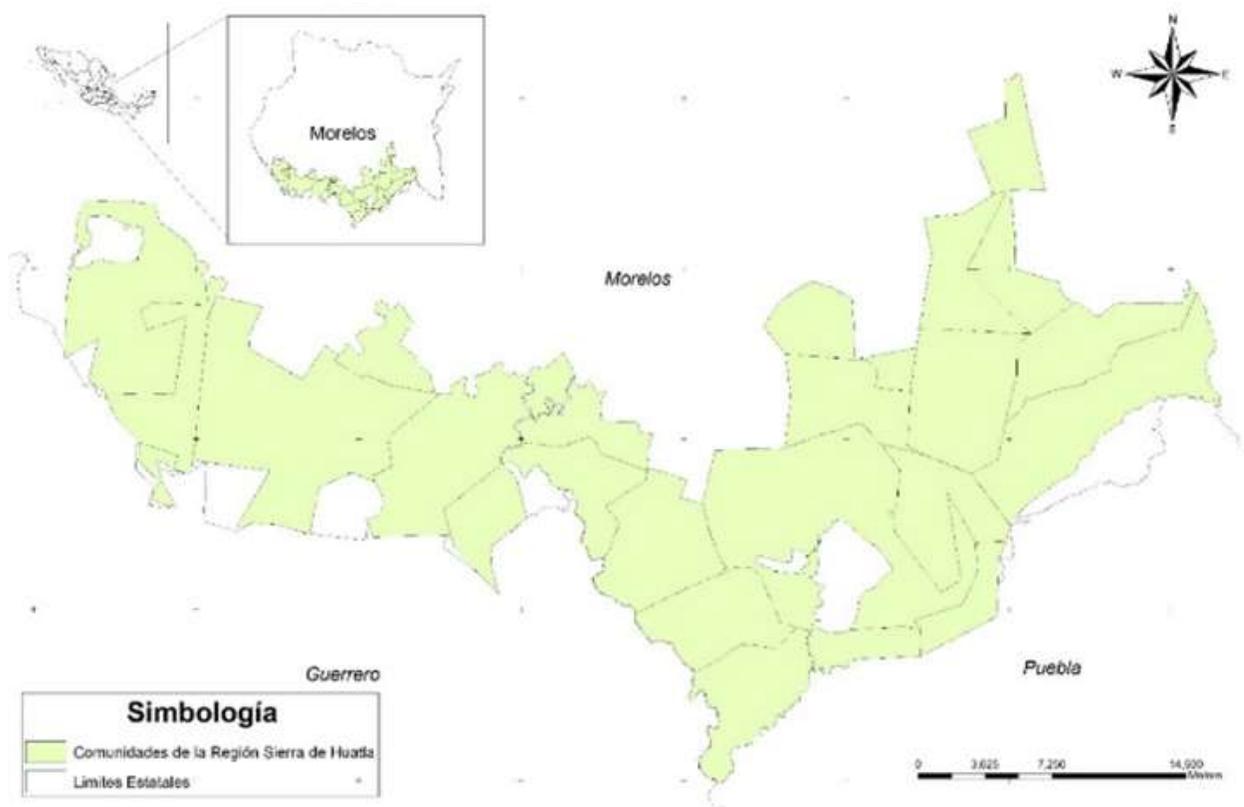


Figura 1. Delimitación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. Fuente: Elaboración propia con datos de CONANP (2006).

El clima es el más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano y una precipitación invernal menor a 5% (Aw_0 (w)), la precipitación media anual oscila entre los 800 y 1000 mm y la temperatura media anual de 22 a 26 °C (Dorado, 2000). Los tipos de suelo dominantes en el área de la reserva son los feozem háplicos, regosoles éutricos y litosoles (INIFAP, 1995). La vegetación dominante es selva baja caducifolia con vegetación secundaria y algunas áreas presentan poca perturbación (INEGI, 2001).

Información sobre las unidades de producción campesina

La información sobre las unidades de producción fue obtenida en el Laboratorio de Microdatos del INEGI del Censo Nacional Agropecuario 2007 (INEGI, 2007). El total de las unidades de producción campesina (UPC) fueron 3351 en las 31 localidades de la REBIOSH (el universo). Para este estudio, se utilizaron el 100% de las UPC de las comunidades de la REBIOSH (censo).

Selección de variables y análisis estadístico

La fuente de información para la selección de variables fueron los resultados del Censo Nacional Agropecuario 2007 (INEGI, 2007) proporcionado por el Laboratorio de Microdatos del INEGI. Con base al concepto de ganadería campesina (INEGI, 1998) y considerando los elementos de UPC (CEPAL, 1982, Apollin y Eberhart, 1999, Dufumier, 1996) se seleccionaron 23 variables preliminares.

Posteriormente, para realizar una depuración de variables se realizó un análisis de correlación de Pearson. Este método tiene como objetivo medir la fuerza o grado de asociación entre dos variables aleatorias cuantitativas que poseen una distribución normal bivariada conjunta (Jhonson, 2000). Las 15 variables finales fueron las que tienen una correlación mayor a 0.5, este método ayudó a que las variables que tuvieran mayor representación en la REBIOSH fueran las elegidas.

Este trabajo fue un estudio transversal. De acuerdo a Gujarati y Porter (2010) en los estudios transversales, a menudo los datos se recopilan con base en una muestra aleatoria de unidades transversales; como familias (en un análisis de la función consumo) o empresas (en un estudio de análisis sobre la inversión), de modo que no existe razón previa para creer que el término de error que correspondiente a una familia o a una empresa esté correlacionado con el término de error de otra familia o empresa. La muestra para este

estudio al ser transversal y no longitudinal no es posible el cálculo de autocorrelación entre las variables.

Existen varios métodos para la detección de la autocorrelación y menciona los siguientes: 1) Método gráfico; 2) Prueba de “las rachas”; 3) Prueba de Durbin-Watson; y 4) Prueba de Breusch-Godfrey (Gujarati y Porter, 2010). Sin embargo, por la naturaleza de la muestra, no es posible el cálculo al ser un estudio transversal y no de datos a través del tiempo, por lo que no se usó ninguna de estas pruebas.

Las variables que no llegaron a la correlación deseada (0.5) fueron eliminadas (8 variables eliminadas). Estas variables son: Superficie con prácticas de quemas controladas (ha), Cantidad de personas menores de 12 años familiares, Cantidad de Personas de 12 a 18 años familiares, Total de personas contratadas por la UPC, Cantidad de reses criollas, Cantidad de producto forestal no maderable recolectado principal (ha), Cantidad de producto forestal no maderable recolectado secundario (t).

Las variables finales fueron: Superficie total (ST), superficie ejidal (SE), superficie de riego (SR), superficie de agostadero (SA), superficie habilitada con fertilizantes químicos (SFQ), superficie habilitada con semilla mejorada (SSM), superficie habilitada con herbicidas químicos (SHQ), superficie habilitada con insecticidas químicos (SIQ), jornales familiares (JF), jornales familiares mayores de 60 años (JF60), superficie sembrada del cultivo principal (SC1), superficie sembrada del cultivo secundario (SC2) total de ganado bovino (GB), cantidad de reses finas (GF) y cantidad de reses de cruce (GC). El total de UPC analizadas fueron 3351 en las 31 comunidades que conforman la REBIOSH (INEGI, 2007).

La variable ST se refiere al total del conjunto de la SE, SR y SA que poseen las UPC. La SE, se refiere a la cantidad de tierra que poseen los jefes de las UPC con un documento que las certifica como propiedad colectiva expresadas en hectáreas. La SR es la cantidad de tierra expresada en ha, en la cual controla la humedad en los cultivos a través de riego rodado. La SA es la cantidad de tierra no cultivada, en la cual el ganado aprovecha los pastizales o los recursos forrajeros, esta variable se expresa en ha. La SC1 y SC2 es la cantidad de tierra cultivada expresada en ha en los cultivos de maíz y sorgo de cada UPC. La SFQ es la superficie expresada en ha, en la cual se aplicaron fertilizantes en la SC. La SSM es la cantidad de tierra expresada en ha, en la cual se habilitó de semillas mejoradas en la SC. La SHQ es la cantidad de tierra

(expresada en ha) con aplicación de herbicidas en la SC. La SIQ es la cantidad de tierra expresada en ha en la que se combatió las plagas con insecticidas químicos en la SC. La variable jornales familiares son el número de integrantes de la familia que participan en las actividades de la UPC. La GB es total del hato de bovinos que poseen las UPC. La GF son lo que representan al ganado de registro y la GC son las que cruzadas con razas criollas y finas.

Se realizó un análisis de clúster con la finalidad de formar los grupos de la tipología. Para la obtención del clúster se aplicó el método de Ward y la distancia euclidiana al cuadrado (Köbrich *et al.*, 2003, Morrison, 1976). Se realizó análisis de varianza y prueba de Duncan (con un nivel de significancia de 0.05) a las variables seleccionadas con la finalidad de comprobar si existe diferencia entre los grupos (Morrison, 1976). La prueba de Duncan es una prueba muy usada en investigación agrícola y están descritos en diferentes libros de investigación (Miller, 1966), además de ser una prueba que tiene mayor potencia en con comparación a las pruebas de Tuckey y Scheffé (Einot y Gabriel, 1975). Adicionalmente, para la caracterización de las UPC se calcularon estadísticos

descriptivos como la media, rango máximo y mínimo, y porcentajes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de los grupos encontrados en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huautla, Morelos

En cada uno de los grupos encontrados se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) (Tabla 1 y 2). Por otra parte, las variables a través del ANOVA mostraron diferencia estadística (Tabla 3). Con base a los resultados que se encontraron de las UPC en México (Luna *et al.*, 2013, Cruz *et al.*, 2015, Uribe *et al.*, 2015), estos trabajos de investigación definieron tres grupos, pero la muestra es pequeña en comparación a este estudio, por tanto, la heterogeneidad es más alta. En esta investigación se constituyeron cinco grupos en este estudio. La diversidad también se dio en el número de variables, debido a que la cantidad de UPC en la REBIOS es alta, existe más heterogeneidad en ellas.

Tabla 1. Características de los grupos encontrados de las unidades de producción campesina de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos.

Grupo	ST (ha)	SE (ha)	SR (ha)	SA (ha)	SFQ (ha)	SSM (ha)	SHQ (ha)	SIQ (ha)	JF	JF60	SC1 (ha)	SC2 (ha)	GB	GF	GC
I	4.24	4.10	2.36	1.29	1.45	0.79	1.18	0.82	0.60	0.02	1.28	0.27	0.00	0.00	0.00
II	6.58	6.38	4.53	1.63	2.44	1.55	2.22	1.53	0.96	0.03	2.19	0.62	9.65	4.90	1.56
III	67.01	64.92	24.84	40.50	9.29	5.61	9.11	4.93	1.19	0.13	7.05	3.35	12.51	9.20	1.45
IV	16.47	15.76	11.54	4.11	6.75	5.69	6.86	4.62	1.12	0.03	4.42	1.94	44.06	32.02	8.69
V	21.10	18.35	17.30	3.00	14.10	14.10	14.10	2.75	0.25	0.00	7.83	7.48	225.00	0.00	225.00

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de (INEGI, 2007). ha= hectárea. superficie total (ST), superficie ejidal (SE), superficie de riego (SR), superficie de agostadero (SA), superficie habilitada con fertilizantes químicos (SFQ), superficie habilitada con semilla mejorada (SSM), superficie habilitada con herbicidas químicos (SHQ), superficie habilitada con insecticidas químicos (SIQ), jornales familiares (JF), jornales familiares mayores de 60 años (JF60), superficie sembrada del cultivo principal(SC1), superficie sembrada del cultivo secundario (SC2) total de ganado bovino (GB), cantidad de reses finas (GF) y cantidad de reses de cruce (GC).

Tabla 2. Diferencia de medias para las variables encontradas en las unidades de producción campesina de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos.

Grupo	Casos	ST (ha)	SE (ha)	SR (ha)	SA (ha)	SFQ (ha)	SSM (ha)	SHQ (ha)	SIQ (ha)	JF	JF60	SC1 (ha)	SC2 (ha)	GB	GF	GC
I	1924	4.24a	4.10a	2.36 ^a	1.29a	1.45a	0.79a	1.18a	0.82a	0.60a	0.02a	1.28a	0.27a	0.00a	0.00a	0.00a
II	1047	6.58a	6.38a	4.53 ^a	1.63a	2.44a	1.55a	2.22a	1.53a	0.96a	0.03a	2.19ab	0.62ab	9.65b	4.90a	1.56ab
III	142	67.01c	64.92c	24.84 ^b	40.50 ^b	9.29 ^b	5.61 ^b	9.11 ^b	4.93 ^c	1.19a	0.13a	7.05 ^c	3.35 ^c	12.51 ^b	9.20a	1.45 ^b
IV	234	16.47 ^b	15.76 ^b	11.54 ^c	4.11a	6.75 ^b	5.69 ^b	6.86 ^b	4.62 ^c	1.12a	0.03a	4.42 ^b	1.94 ^{cb}	44.06 ^c	32.02 ^b	8.69 ^c
V	4	21.10 ^b	18.35 ^b	17.30 ^d	3.00a	14.10 ^c	14.10 ^c	14.10 ^c	2.75 ^{ab}	0.25a	0.00a	7.83 ^b	7.48 ^d	225.00 ^d	0.00 ^c	225.00 ^a

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de (INEGI, 2007). ha: hectárea. superficie total (ST), superficie ejidal (SE), superficie de riego (SR), superficie de agostadero (SA), superficie habilitada con fertilizantes químicos (SFQ), superficie habilitada con semilla mejorada (SSM), superficie habilitada con herbicidas químicos (SHQ), superficie habilitada con insecticidas químicos (SIQ), jornales familiares (JF), jornales familiares mayores de 60 años (JF60), superficie sembrada del cultivo principal(SC1), superficie sembrada del cultivo secundario (SC2) total de ganado bovino (GB), cantidad de reses finas (GF) y cantidad de reses de cruce (GC).

Tabla 3. Análisis de varianza de la tipología unidades de producción campesina de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huautla, Morelos, México.

Variable	F	Significancia
ST Superficie total	1604.366	0.01
SE Superficie ejidal	1448.796	0.01
SR Superficie de riego	305.652	0.01
SA Superficie de agostadero	721.477	0.01
SFQ Superficie habilitada con fertilizantes químicos	134.796	0.01
SSM Superficie habilitada con semilla mejorada	107.951	0.01
SHQ Superficie habilitada con herbicidas químicos	142.912	0.01
SIQ Superficie habilitada con insecticidas químicos	89.132	0.01
JF Jornales familiares	20.873	0.01
JF 60 Jornales familiares mayores de 60 años	9.284	0.01
SC1 Superficie sembrada del cultivo principal	96.701	0.01
SC2 Superficie sembrada del cultivo secundario	89.147	0.01
GB Total de ganado bovino	1763.781	0.01
GF Cantidad de reses finas	669.403	0.01
GC Cantidad de reses de cruce	1019.784	0.01

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2007).

Como se comentó en la metodología de este documento, la clasificación consideró las UPC, y se procedió posteriormente a analizar variables, dentro de los grupos. Aunque se retoman las metodologías de las unidades familiares y los productores, este método de clúster fue para unidades campesinas.

El Grupo I se compone de 1924 UPC y se define como Unidades Campesinas de Subsistencia. Este grupo representa el 57.4% del total, es el más representativo, la característica principal es que no cuentan con cabezas de ganado bovino y con una ST de 4.24 ha en promedio. Este grupo es el mayoritario en la REBIOSH y con base en las demás variables presenta bajos índices en tecnología, poca disponibilidad de mano de obra para las actividades agropecuarias y producción agrícola para el autoconsumo.

En el Grupo II se conforma de 1047 UPC, se denominan Unidades de Producción Ganaderas de Subsistencia. Este grupo representa el 31.2% del total, es el segundo grupo de mayor representación en la REBIOSH. Se destaca por tener un hato pequeño de ganado bovino con 9.65 cabezas en promedio y una ST de 6.58 ha.

En el Grupo III se agrupan 142 UPC, se denominan Unidades de Producción de Ganadería Extensiva;

cuentan con infraestructura semidesarrollada y grandes superficies de tierra. Representan el 4.2% del total, aunque representan el penúltimo lugar en representación de la REBIOSH, dentro de las variables más destacables se cuenta con un promedio de 67 ha de ST, 40.50 ha de SA y 1.19 de JF.

El Grupo IV está constituido por 234 UPC y representa el 7.0 del total. Se definen como Unidades de Producción Mixta de Combinación con Agricultura y Ganadería Extensiva; con sistemas semitecnificados para las actividades agropecuarias. Estas UPC se caracterizan por tener medianos hatos de ganadería bovina y mejor calidad de razas bovinas para la cría (44.06 de GB y 32.02 de GF). Cubren casi en su totalidad la superficie cultivada con tecnología expresada en la superficie habilitada con los insumos necesarios para el cultivo de sorgo y maíz (SC1 4.42 ha, SC2 1.94 ha, SFQ 6.75 ha, SSM 5.69 ha, SIQ 4.62 ha y SHQ 6.86 ha).

El Grupo V se compone de cuatro UPC, es el grupo menos representativo con el 0.1% del total de las UPC. Este grupo se define como Unidades de Producción Ganaderas con Sistema Semitecnificados con Potencial Empresarial. Cuentan con grandes hatos de ganado bovino (225 GB) destinado a la engorda o venta de becerros al destete con razas mejoradas (225

GC). Este sistema requiere de poca participación de trabajo familiar (0.25 JF) y presentan el mayor grado tecnológico en cuestión de insumos agrícolas utilizados en la superficie cultivada (SFQ 14.0 ha, SSM 14.10 ha, SHQ 14.10 ha y SIQ 2.75 ha).

Conforme a los métodos estadísticos para elaboración de análisis de clúster (Jhonson, 2000, Köbrich *et al.*, 2003) se observó que la construcción de esta tipología ayudó a representar cinco grupos de UPC que representan a las 3511. Además, el apoyo de las pruebas ANAVA y comparación de medias se cumple la hipótesis y se confirma que estos las variables de estos grupos son representativas del total de las UPC (Einot y Gabriel, 1975). Las agrupaciones de variables se ubicaron en tres grandes categorías (tierra, capital y trabajo), que son los criterios más utilizados para construir tipologías de UPC (CEPAL, 1982, Apollin y Eberhart, 1999, Dufumier, 1996).

Caracterización de los recursos (tierra y ganado)

La categoría tierra es expresada como la superficie que cuentan las UPC para la reproducción social, estas fueron ST, SE, SR y SA. Las UPC del Grupo I y Grupo II tienen poca superficie para las actividades agropecuarias. Con respecto al Grupo III es la que más concentra tierra, sin embargo, esto no es una garantía de reproducción social, debido a que no tienen los medios para explotar estas superficies, por lo que su utilización es extensiva. Pero al tener las superficies más altas de SA y SR obtienen ingresos por la renta con otras UPC que necesiten de este recurso. Cabe señalar, que estos tres grupos a pesar de ser numerosos poseen pocas cabezas de ganado bovino (Grupo I, por ejemplo, no tiene ganado).

En el Grupo IV, estas UPC cuentan con grandes superficies de riego, agostadero y ejidal para las actividades agropecuarias. En contraste, las UPC del Grupo V se encuentran en un lugar mediano de superficie total y ejidal, pero la gran mayoría es de riego. A diferencia de los anteriores la concentración de la tierra es menor, pero el número de cabezas de ganado bovino por UPC es mayor a 40 cabezas.

Los grupos IV y V son los que presentaron grandes cantidades de ganado, pero la superficie es menor que el grupo III. Se puede decir que los grupos que concentran mayor cantidad de ganado tiene la infraestructura y tecnología suficiente para confinar el ganado en la época seca del año, pero los ejidatarios que pertenecen a los grupos I y II se benefician económicamente, debido a que cobran una renta por

introducir ganado en las áreas de uso común, donde se puede pastorear el ganado.

Si bien el grupo I no cuenta con ganado bovino, cuenta con una superficie cultivada de aproximadamente 5,000 ha. Por tanto, el aporte de grano con base a los rendimientos por ha de maíz (3.5 t/ha) es alrededor de 17,500 t de maíz y de rastrojo (5 t/ha) aportan cerca de 25,000 t de rastrojo (SIAP, 2008). Gracias a este aporte los grupos IV y V se benefician de la cosecha del grupo I. Debido a que este rastrojo es vendido a las UPC que cuentan con ganado bovino.

En las cinco categorías descritas la ganadería es el elemento que dinamiza el manejo silvopastoril en la REBIOSH, este sistema de manejo es tipo agroforestal porque se adecua al microclima de la región, mantienen y mejoran la fertilidad del suelo y la microbiología edáfica (Nair, 1985, ICRAF, 1993, Krishnamurty, 1998). Con base en el concepto de SA, la agricultura es muy importante, porque es el alimento para el ganado, ya que el producto de salida principal es el ganado bovino (Uribe, 2012, Burgos *et al.*, 2016; Uribe *et al.*, 2015). La actividad ganadera también es un pilar en la descripción de la REBIOSH, ya que en el uso de los agostaderos los campesinos han seleccionado especies forestales (maderables y no maderables) para su aprovechamiento, con lo que crean sistemas agroforestales como estrategia sostenible (SEDAGRO, 2004). Las características socioeconómicas indican un manejo dentro de las 59,300 ha de la REBIOSH (CONANP, 2006).

Caracterización productiva (trabajo)

El trabajo fue representado por los jornales que participan en las UPC (variables JF y JF60. Con respecto al trabajo se muestra poca participación de los integrantes de la familia, muy probablemente existe un problema fuerte de migración o de pluriactividad y solamente se emplean en las UPC cuando existan labores que demanden mucha mano de obra, como la cosecha y la siembra. Por ello, para tratar de frenar la migración es importante la reorientación de las políticas públicas agrícolas (FAO, 2007), así como la definición de estrategias tecnológicas diferenciadas (Cuevas *et al.*, 2018).

En el Grupo I la fuerza de trabajo familiar esta disminuida debido a que los integrantes de la UPC se ven obligados a migrar y vender su fuerza de trabajo. En el Grupo II venden su fuerza de trabajo en los meses de septiembre a diciembre, el resto del año se quedan

en las UPC, debido a que combinan las actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

Los Grupos III y IV son los que mayor participación de trabajo familiar tienen. En el Grupo III esto se explica a que tienen la mayor superficie cultivada y en el Grupo IV se debe a que tienen hatos medianos de ganado bovino, además de la agricultura, por tanto, es necesaria y además rentable la participación de los integrantes de la familia. Finalmente, el Grupo V es el que menor participación tiene, debido a que generalmente es un integrante de la familia quien realiza labores de tipo empresarial.

Caracterización tecnológica (capital, ganado)

El capital expresado como la capacidad de financiamiento para la adquisición de tecnología, infraestructura o gastos en las actividades agropecuarias fueron representadas por las siguientes variables: SFQ, SSM, SHQ, SIQ, SC1, SC2, GF, GC y GB. En el caso del Grupo I y Grupo II cuentan con poca tecnología para la agricultura, generalmente enfocadas a cultivos básicos (maíz y frijol) y la tecnología es de tipo local con instrumentos tradicionales.

Los Grupos III, IV y V son los que aplican mayor superficie con tecnología en sus áreas de cultivos debido a que tienen al recurso financiero necesario para adquirir dichos paquetes tecnológicos. Esto se debe a que a medida que se incrementa el hato ganadero, necesitan reducir la incertidumbre en el suministro de forraje para los animales. Estos resultados concuerdan con el análisis de Uribe en un estudio de la REBIOSH, donde a medida que va incrementando la cantidad de cabezas de ganado se incrementó la depreciación, hecho que ocurrió en las comunidades de los Sauces y el Limón en los grupos encontrados mediante el cálculo de la depreciación realizado por Uribe (Uribe, 2012, Uribe *et al.*, 2015).

La importancia en la superficie cultivada se expresa en el tipo de cultivo. A diferencia del maíz, el sorgo necesita de los paquetes tecnológicos para lograr una buena producción, además el maíz es también la principal fuente de alimento de las familias campesinas. En los municipios que corresponde a la REBIOSH se produjeron 58,203.20 toneladas de sorgo y 15,130.90 t de maíz en el 2007 (INEGI, 2007) tanto, las grandes superficies cultivadas y con superficie habilitada con tecnología (SFQ, SSM, SHQ, SIQ) son las que están enfocadas a la producción de sorgo. De esta manera la diferenciación tecnológica en la cuestión agrícola está marcada por este cultivo

forrajero. Esto quiere decir que el maíz es un cultivo que no necesariamente se utiliza los paquetes tecnológicos para su producción, además que no tiene un interés comercial sino de autoconsumo. En contraparte el sorgo es un cultivo con una finalidad comercial, por tanto, las UPC necesitan garantizar la producción de sorgo con los rendimientos establecidos de los cultivares, por esta razón si se aplican los paquetes tecnológicos para combatir plagas, malezas y el manejo de la fertilización.

Para entender la relación entre el capital y el ganado, según el concepto de ganadería campesina (INEGI, 1998, Moreno *et al.*; 2012) en la REBIOSH se caracteriza un sistema con pocas cabezas de ganado, obtenido por herencia y cuya finalidad puede ser el ahorro. Este sistema combina las actividades agrícolas y forestales con una alta dependencia de mano de obra familiar. En los estudios realizados en las comunidades del Limón y Los Sauces (Uribe, 2012, Uribe *et al.*, 2016) no se encontraron el mismo número de grupos, pero los primeros cuatro grupos si tiene referencia al concepto de ganadería campesina y el sistema silvopastoril identificado en este estudio.

CONCLUSIÓN

Las variables seleccionadas permitieron caracterizar el sistema agrosilvopastoril de la zona de estudio, debido al manejo del ganado en los agostaderos y áreas de cultivo, lo que hace un sistema a nivel local, regional y territorial. Los grupos que se encontraron tuvieron diferencias significativas y, por tanto, la ganadería y la agricultura juntan una sinergia para el desarrollo de las familias de las unidades de producción campesina presentes. La experiencia de este tipo análisis contribuye a la selección de variables relacionadas con los sistemas agroforestales para su caracterización a diferentes niveles en diferentes espacios de análisis (familia, localidad o región). Los cinco grupos caracterizados tienen diferencias en sus variables, lo que indica que son características particulares de cada una de ellas, aunque las variables relacionadas con la cantidad de ganado es la que define de mejor manera a cada grupo, los demás componentes ayudaron a una mejor caracterización de los grupos de productores. En la zona de estudio, los grupos I y II son los más representativos y simbolizan unidades de producción de subsistencia. Los grupos III, IV y V son unidades productivas que tienen asegurada su reproducción social, pero dependen de los grupos anteriores para realizar sus actividades agropecuarias. Por ello es importante desarrollar políticas públicas diferenciadas donde beneficie a este gran porcentaje de unidades de

producción campesinas y así se pueda disminuir la marginación en sus comunidades.

Agradecimientos

Al Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) por proporcionar las estadísticas del Censo Nacional Agropecuario 2007 en el Laboratorio de Microdatos.

REFERENCIAS

- Apollin, F. y Eberhart, C. 1999. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica. Editorial CAMAREN. Ecuador.
- Burgos, H. B., Cruz, L. A., Uribe, G. M., Lara, B. A., Maldonado, T. R. 2016. Valor cultural de especies arbóreas en sistemas agroforestales de la Sierra de Huautla, Morelos. REMEXCA. 16: 3277-3286. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342016001203277&script=sci_arttext.
- Chalate, M. H., Gallardo, L. F., Pérez, H. P., Lang, O. P., Ortega, J. F. E., Vilaboa, A. J. 2010. Características del sistema de producción bovinos de doble propósito en el estado de Morelos, México. Zootecnia Tropical. 28(3): 329-339.
- CEPAL. 1982. Economía Campesina y Agricultura Empresarial (Tipología de productores del Agro Mexicano). Editorial Siglo XXI. México.
- CNIA (Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas). 1990. Anteproyecto: Condominio Lechero de Miacatlan Morelos, México. Editorial CNIA. México.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2006. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. Dirección General de Manejo para la Conservación, CONANP. México. https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/Huautla_ok.pdf.
- Cruz, A. R., Leos, R. J.A., Uribe, G. M., Rendón, M. R. 2015. Tipología de unidades de producción familiar del sistema agroforestal tradicional café-plátano-cítricos en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz. Tropical and subtropical agroecosystems. 18 (3): 323-34. <http://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2149/985>.
- Cuevas, R. V., Rosales, N. C. 2018. Caracterización del sistema bovino doble propósito en el noroeste de México: productores, recursos y problemática. Revista MVZ Córdoba. 23 (1): 1909-0544. <https://www.revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/1240>.
- Dufumier, M. 1996. Les projets de développement agricole - Manuel d'expertise. Editorial CTA - KARTALA. Francia.
- Dorado, O. R. 2000. Conservación de la biodiversidad en el México rural: Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. In: Monrroy, R. H., Coclin, J. C., Boyas, D. (editores). Los sistemas Agroforestales de Latinoamérica y la Selva Baja Caducifolia en México. Editorial INIFAP-IICCA-UAEM. Cuernavaca, Morelos. p.p. 11-12.
- Eino, I., Gabriel, K. R. 1975. A study of the powers of several methods of multiple comparisons. J. Am. Stat. Assoc. 70: 574-583. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1975.10482474>.
- FAO. 2007. Evaluación Alianza para el Campo. Análisis Integral del Gasto Público Agropecuario en México. FAO. México.
- Gujarati, D. N., Porter, D. C. 2010. Econometría. Quinta edición. McGraw Hill. EUA.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). 1995. Mapa Edafológico, Escala 1: 1 000 000. INIFAP. México.
- INEGI. 1998. La ganadería familiar en México. INEGI. México.
- INEGI. 2001. Provincias Fisiográficas. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional Escala 1:1 000,000. Dirección General de Geografía. México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información). 2005. II Censo de población y vivienda. <https://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005/>. Fecha de consulta marzo, 2019.
- INEGI. 2007. Censo Nacional Agropecuario 2007. Laboratorio de Microdatos del INEGI. Consultado en 2018. México.
- ICFRAF. 1993. Una introducción al diagnóstico y diseño agroforestal. https://www.pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAB C637.pdf. Fecha de consulta diciembre, 2018.
- Jhonson, D. E. 2000. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. International Thomson Editores. México.

- Köbrich, C., Rehman, T., Khan, M. 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multivariate analyses in Chile and Pakistan. *Agriculture Systems*. 76:141-157.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X02000136>.
- Krishnamurthy, L. 1998. Agroforestería. Red Gestión de Recursos Naturales. Fundación Rockefeller. México.
- Luna, M. N., Jaramillo, V. J. L., Ramírez, J. V., Escobedo, G. S., Bustamante, G. A., Campos, R. G. 2013. Tipología de unidades de producción de nuez de castilla en sistema de producción tradicional. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 10(3): 283-303.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722013000300002.
- Moreno, G. A., Herrera, A. G., Carrión, G. M. 2012. Caracterización y modelación esquemática de un sistema familiar de bovinos productores de leche en la Ciénega de Chapala, México. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. 20 (3-4): 85-94.
- Morrison, D. E. 1976. *Multivariate statistical methods*. McGraw Hill Book Company. EUA.
- Miller, R. G. 1966. *Simultaneous Statistical Inference*. McGraw-Hill. EUA.
- Nair, P. K. R. 1985. Classifications of agroforestry systems. *Agroforestry Systems*. 3(2): 97-128.
<https://www.link.springer.com/article/10.1007/BF00122638>.
- SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2008. *Producción de Bovinos*. SAGARPA. México.
<https://www.infosiap.gob.mx/datosabiertos.php>.
- SEDAGRO (Secretaría de Desarrollo Agropecuario de Morelos). 2004. *Censo de productores de ganado bovino*. SEDAGRO. México.
- Uribe, G. M., Cruz, L. A., Juárez, R. D., Lara, B. A., Romo, L. J. L., Valdivia, A. R., 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.
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46142593011.pdf>.
- Uribe, G. M. 2012. *La Agroforestería como factor de desarrollo para las comunidades campesinas de la Sierra de Huautla*. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma Chapingo. México.