

FACTORES QUE DETERMINAN LA DIVERSIDAD AGRÍCOLA Y LOS PROPÓSITOS DE PRODUCCIÓN EN LOS AGROECOSISTEMAS DEL MUNICIPIO DE PASO DE OVEJAS, VERACRUZ, MÉXICO

FACTORS DETERMINING AGRICULTURAL DIVERSITY AND PRODUCTION OBJECTIVES FOR AGROECOSYSTEMS IN THE MUNICIPALITY PASO DE OVEJAS, VERACRUZ, MÉXICO

Felipe Gallardo-López¹, David Riestra-Díaz¹, Andrés Aluja-Schunemann² y Juan P. Martínez-Dávila³

¹Campus Tabasco. Colegio de Postgraduados. Periférico Carlos A. Molina s/n, km 3.5 de la Carretera Cárdenas-Huimanguillo. 86500. H. Cárdenas, Tabasco. Tel.: 01-93737-22386 y 24099. Fax: 01-93737-22297. (felipegl@colpos.mx) (driestra@colpos.mx). ²Universidad Autónoma de Yucatán, UADY. Calle 60 #491-Ax57. 97000. Mérida, Yucatán. Tel.: 01-999-9300900, ext.: 1304 y 1308. (anuesur@tunku.uady.mx). ³Campus Veracruz. Colegio de Postgraduados. Predio Tepetates, Municipio de Manlio F. Altamirano. Veracruz. Tel.: (29) 349100 y 349485.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue caracterizar la diversidad agrícola (DA), los propósitos de producción y la asociación de factores que los determinan en los agroecosistemas con producción bovina del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz. Se analizaron con gráficos de distribución y con la técnica de correlación canónica los datos de una encuesta desarrollada en 1997 en ese municipio. Se encontraron seis componentes agropecuarios: bovinos, maíz (*Zea mays*), papaya (*Carica papaya*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), mango (*Mangifera indica*) y acahual (vegetación secundaria); la combinación de éstos determinó la DA. El promedio de la DA ejidal (E) fue 0.41 y 0.30 en la pequeña propiedad (PP). El autoconsumo es superior en E (30%) en relación con PP (11.75%). La correlación canónica significativa ($r=0.63$) permite inferir que los agroecosistemas con mayor diversidad agrícola y producto destinado al autoconsumo se asocian con el régimen de tenencia ejidal, con menor superficie y localizados en la zona agrícola de temporal. Se infiere que los productores con menos tierra y sin acceso a la infraestructura de riego diseñan una estrategia de manejo diversificada en sus actividades agropecuarias para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación y participar en el mercado con parte de su producción.

Palabras clave: Agroecosistemas, diversidad agrícola, estrategias de manejo de recursos.

INTRODUCCIÓN

En México, por la diversidad ambiental (ecológica y social), la agricultura regional toma diversos matices (estructurales y funcionales); por lo tanto, para la transformación del agro mexicano es necesario generar conocimiento de los agroecosistemas regionales, su diversidad de prácticas agrícolas, los propósitos

ABSTRACT

The objective of this research was to characterize the agricultural diversity (AD), the production objectives, and the factors that interact to shape agroecosystems associated with livestock production in Paso de Ovejas, Veracruz. Data from a survey carried out in 1997 in that municipality were analyzed using distribution graphics, descriptive statistics and canonical correlation analysis. Six production subunits were found in the agroecosystems studied: livestock, corn (*Zea mays*), papaya (*Carica papaya*), sugar cane (*Saccharum officinarum*), mango (*Mangifera indica*), and acahual (secondary vegetation succession); whose combination determined the AD. Mean AD was 0.41 for ejidal land (E), and 0.30 for private small farms (PSF). In terms of production objectives, selfconsumption is higher in E (30%) than in PSF (11.75%). Canonical correlation analysis suggested that agroecosystems with a higher agricultural diversity and subsistence usage are associated to smaller areas of land within ejidal land tenancies with rain fed agriculture ($r=0.63$). These results indicate that farmers who possess smaller farm acreages and do not have access to irrigation, use resource management strategies that first satisfy subsistence needs and secondarily participate in local markets.

Key words: Agroecosystems, agricultural diversity, resource management strategies.

INTRODUCTION

In México, because of the country social and ecological environmental diversity, regional agriculture adopts different modalities (both structural and functional); therefore, for mexican agriculture to be transformed, generation of knowledge about regional agroecosystems, its agricultural diversity, the production objectives and the factors that interact to shape them, are necessary. To this end, an agroecosystem approach was used in this research. In such approach a survey phase is necessary before starting development actions (Trebuil, 1990).

Recibido: Junio, 2000. Aprobado: Mayo, 2002.

Publicado como ENSAYO en *Agrociencia* 36: 495-502. 2002.

de producción y los factores que la determinan. Para lograr este propósito, en esta investigación se utilizó el enfoque de agroecosistemas, el cual considera necesaria una fase de diagnóstico antes de iniciar acciones de desarrollo (Trebuil, 1990).

En los agroecosistemas de una región convergen factores ecológicos, económicos, sociales y político-culturales (Ruiz, 1995), los que generan problemas multidimensionales. Por esta razón, en la presente investigación se utilizó la técnica de correlación canónica con el objetivo de conocer la diversidad de prácticas agrícolas, los propósitos de producción y la asociación de factores que la determinan en los agroecosistemas con producción bovina del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz.

La información disponible sobre metodologías para hacer regionalizaciones agrícolas en México (Sánchez y Malillos, 1998) tiene la desventaja de referirse a entidades federativas, porque utiliza la información del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, cuya unidad básica de análisis es el municipio, y sus variables son las características de las unidades de producción y sus productos agrícolas. Por tanto, se pierde información sobre la estructura y funcionamiento de los agroecosistemas, y de la asociación de los factores que la determinan. Dicha información es básica en el diseño de estrategias de desarrollo agrícola regionales.

La información sobre la diversidad de prácticas agrícolas dentro de los agroecosistemas (número de actividades agropecuarias y distribución de la superficie) resulta de diagnósticos elaborados bajo el enfoque de sistemas producto, generando información de actividades agrícolas por separado.

El sistema pecuario predominante en la zona centro del Estado de Veracruz es el de doble propósito (Román, 1990), en el que los productores con menos ganado están más diversificados en cuanto a su actividad intrafinca (Posee, 1984). En IMTA-UNAM (1992) se reporta que 67% de estos productores tienen, además de la ganadería, otras actividades agrícolas dentro de la finca, existiendo una tendencia a la especialización cuando la unidad de producción es mayor. Lo anterior indica que los ganaderos de la zona central de Veracruz son, en su mayoría, productores agropecuarios; la superficie y el número de cabezas de ganado se asocian con la diversificación de los agroecosistemas.

En México, la superficie de cada unidad rural puede determinar la capacidad de comercialización de sus productos; al relacionar su tamaño con el grado de autoconsumo, este último es más elevado en aquellas unidades que cuentan con un máximo de 2 ha. En el Estado de Veracruz, 37% de las unidades autoconsumen sus productos y la mitad de éstas no superan las 5 ha (INEGI, 1997).

Ecological, economical, social and political-cultural factors interact in the agroecosystems of a region (Ruiz, 1995), thus generating multidimensional problems. In this paper canonical correlation analysis was used to know the diversity of agricultural practices, production objectives and interacting factors which shape cattle production in agroecosystems in Paso de Ovejas, Veracruz.

Available information on methodologies for agricultural regionalization in México (Sánchez y Malillos, 1998) has the disadvantage of being done at state level since uses official data from INEGI (National Institute of Statistics, Geography and Informatics), which basic unit analysis is the municipality and its variables are the production units characteristics and its agricultural products. Therefore, information about agro ecosystems structure and performance, and the association of factors that shape them is lost. Such information is essential in the design of strategies for regional agricultural development.

Information on agricultural diversity inside agroecosystems (number of agricultural and livestock activities and land surface distribution), has resulted from surveys elaborated through systems products approach, thus generating isolated information on agricultural activities.

Double purpose cattle system is predominant in the central area of Veracruz (Román 1990), where farmers with few cattle are more diversified in terms of their in-farm activity (Posee, 1984). IMTA-UNAM (1992) reports that 67% of these farmers have other agricultural activities within the farm, besides livestock, with a tendency towards specialization as the production unit grows. The former indicates that cattle producers of Veracruz' central area are, mostly, agricultural and livestock producers; the number of head of cattle and the surface area occupied are associated with agroecosystems diversification.

In México, each rural unit surface may determine their products commercialization capacity; when relating their size with the level of subsistence, the last one is higher on units that account with a maximum of 2 ha. In the State of Veracruz, 37 % of units use their products for subsistence, and half of them are not over 5 ha (INEGI, 1997).

Research and development for Paso de Ovejas, Veracruz agroecosystems, state some questions: Which is the agricultural diversity, the production objectives and the factors that interact to shape them? The objective of this research was to answer them.

METHODS AND TECHNICS

The study was carried in Paso de Ovejas, Veracruz located between 96° 19' to 96° 35' W and 19° 10' to 19° 22' N. The municipality has 388.95 km², of which the 35th irrigation district

La investigación y desarrollo para los agroecosistemas del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, plantea varias interrogantes: ¿Cuál es la diversidad de prácticas agrícolas, cuáles son los propósitos de producción y la asociación de los factores que las determinan? El objetivo de esta investigación fue responder a esas preguntas.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

El estudio se realizó en el Municipio de Paso de Ovejas del Estado de Veracruz, localizado entre 96° 19' al 96° 35' O y 19° 10' al 19° 22' N. El municipio tiene 388.95 km², de los cuales aproximadamente una tercera parte es beneficiada por el Distrito de Riego número 35 La Antigua, por lo que pueden diferenciarse las zonas agrícolas de riego y temporal.

Metodología

Se consideró como unidad de estudio a los agroecosistemas con producción bovina. Para obtener la información se entrevistó a productores en septiembre y octubre de 1997, enfocando la entrevista a la actividad agrícola del año anterior.

Para estimar el tamaño de muestra se consideró como marco muestral las patentes de fierro registradas por los productores en el municipio (N=755) y como variable asociada de muestreo, el número de bovinos manejados. Con este registro se estratificó a los productores de acuerdo con el número de bovinos, y en cada estrato se aplicó la técnica de muestreo aleatorio irrestricto (Scheaffer *et al.*, 1987). En el diseño de la muestra se definieron cuatro estratos para un total de 40 productores (Cuadro 1), los cuales fueron seleccionados aleatoriamente del marco muestral. Sin embargo, por disponibilidad de tiempo, fue posible entrevistar a 43 productores, de los cuales 23 son ejidales y 20 pequeños propietarios.

Definición de variables

En el Cuadro 2 se describen las variables y sus unidades de medida. Para obtener los índices de las variables diversidad agrícola y financiera se utilizó al modelo de diversidad biológica de Shannon (Shannon y Weaver, 1963). Este modelo toma en cuenta el número de subsistemas agrícolas y la distribución de la superficie o el ingreso total para obtener la diversidad agrícola y financiera. Cuando el índice es alto existe mayor diversidad y alta incertidumbre (Vázquez, 1991). El modelo matemático propuesto por Shannon es:

$$H' = -\sum [p_i (\log p_i)]$$

donde $p_i = n_i / N$, y H' = diversidad

Para la diversidad agrícola

n_i = superficie asignada a cada subsistema agrícola.

N = superficie total del agroecosistema.

(La Antigua) benefits nearly one third. Thus, seasonal and irrigation agricultural areas can be distinguished.

Methods

Cattle production agro ecosystems were considered as study units. Farmers were interviewed in September and October 1997 to obtain the information, focusing the survey on the former year agricultural activity.

Registered farmers municipality iron licenses (N=755) were considered as the population in order to estimate sample size and number of cattle used as the sample associated variable. With such register, farmers were stratified in relation to cattle number, and random sampling method was used for every stratum (Scheaffer *et al.*, 1987). Four stratum were defined in the sample design for a 40 farmers universe (Table 1), which were randomly selected from the population. However, due to time availability it was possible to interview 43 farmers, of which 23 are common land tenants, and 20 small land tenants.

Variables definition

On Table 2 variables and their measurement units are described. To obtain the indexes of agricultural and financial diversity variables, Shannon's biological diversity model was used (Shannon and Weaver, 1963). This model considers number of agricultural subsystems and land area distribution or the total income to obtain agricultural and financial diversity. When the index is high, there is more diversity and great uncertainty (Vazquez, 1991). The mathematical model proposed by Shannon is:

$$H' = -\sum [p_i (\log p_i)]$$

where $p_i = n_i / N$, and H' = diversity

For agricultural diversity

n_i = surface assigned to every agricultural subsystem.

N = total surface of the agroecosystem.

For financial diversity

n_i = revenue (\$) of each agricultural subsystem.

N = total revenue (\$) of the agroecosystem.

Cuadro 1. Estratificación de productores de bovinos.
Table 1. Bovine producers' stratification.

Estratos	Chicos	Medianos	Grandes	Muy grandes
Rangos	0-10 [†]	11-20 [†]	21-50 [†]	51-422 [†]
Patentes	N ₁ =441	N ₂ =157	N ₃ =115	N ₄ =42
Submuestras	n ₁ =21	n ₂ =6	n ₃ =5	n ₄ =8

[†] = Número de bovinos ♦ Bovine's number.

Cuadro 2. Descripción de las variables.**Table 2. Variables' description.**

VARIABLES	Definición	Medición
Diversidad agrícola	Número de subsistemas agrícolas (riqueza) y la distribución de la superficie entre ellos (equidad)	Índice de Shannon
Diversidad financiera	Número de subsistemas agrícolas (riqueza) y la distribución del ingreso total entre ellos (equidad)	Índice de Shanon
Autoconsumo	Proporción del valor de la producción total destinada al autoconsumo	%
Superficie total	Superficie total del agroecosistema	Hectáreas
Ingreso total	Total del ingreso del agroecosistema	\$
Productividad	Relación del ingreso total y la superficie	\$ ha ⁻¹
Zona	Localización de los agroecosistemas	Temporal o riego
Tenencia	Régimen legal de la tenencia de la tierra	Ejido o pequeña propiedad

Para la diversidad financiera

n_i = ingreso (\$) de cada subsistema agrícola.

N = ingreso total (\$) del agroecosistema

Análisis estadístico

Se realizaron análisis gráficos marginales de cada variable y comparativos entre las variables categóricas, y se calcularon también asociaciones entre ellas. Con los resultados gráficos y considerando las escalas de las variables (nominales y de proporción) se realizó un análisis de correlación canónica para determinar las asociaciones entre grupos de variables. Las variables dependientes fueron: diversidad agrícola, diversidad financiera y porcentaje destinado al autoconsumo; y las independientes: superficie (ha), ingreso total, tenencia de la tierra y zona agrícola. Los análisis se efectuaron con el paquete estadístico Statistica versión 5.1, (1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Diversidad agrícola**

Los componentes de los agroecosistemas y la distribución porcentual de la superficie (Cuadro 3) son diferentes en los estratos ejidal y pequeña propiedad. Los productores ejidales distribuyen principalmente la superficie en ganado, maíz y papaya, mientras que los pequeños propietarios usan poco más de dos terceras partes en ganadería. Otra diferencia importante entre estratos es la escasa superficie que asignan los productores ejidales al acahual (vegetación secundaria), al parecer porque necesitan utilizar prácticamente toda la superficie para explotación inmediata y, además, porque poseen un menor número de hectáreas en relación con el otro estrato.

Cuadro 3. Componentes y distribución en los agroecosistemas.**Table 3. Components and their distribution in the agroecosystems.**

Tenencia	Potrero (ganado)	Maíz	Papaya	Caña	Mango	Acahual
Ejidales (n=23)	38.99%	37.78%	13.14%	6.07%	2.95%	1.07%
Pequeños propietarios(n=20)	69.06%	15.39%	3.36%	3.54%	1.24%	7.41%

Statistical analysis

Marginal graphic analysis were carried out for each variable, as well as comparisons between categorical variables, and associations were also calculated. With the graphic results, and considering the scales of measurement (nominal and proportional) a canonical correlation analysis was performed to determine associations among groups of variables. Dependent variables were: agricultural diversity, financial diversity and proportion dedicated to subsistence; and the independent ones: surface (ha), total income, land tenancy and agricultural area. Statistica, version 5.1 (1995) was the program used for analysis.

RESULTS AND DISCUSSION**Agricultural diversity**

The agro ecosystems components and percentage surface distribution (Table 3) differ between ejidal and small land tenancy strata. Common land tenant farmers distribute the surface mainly for cattle, corn and papaya; small land tenants use a little more than two thirds of their land for cattle production. Another important difference between strata is the scarce surface that common land tenants dedicate for acahual (secondary vegetation succession), perhaps because they need to use practically all their land for immediate exploitation and, additionally, because they have less land compared with the other stratum.

In the irrigation area, as well as in rainfed one, a higher tendency towards diversification of ejidal land agroecosystems is observed through agricultural diversity indexes distribution (Figure 1).

En la distribución de los índices de diversidad agrícola (Figura 1) se observa una mayor tendencia hacia la diversificación de los agroecosistemas ejidales, tanto en la zona de riego como en la de temporal.

Estos resultados muestran que en los pequeños propietarios predomina la actividad ganadera, pero en los ejidales la actividad es más diversa y con mayor balance.

Diversidad financiera

En la distribución del ingreso total de los agroecosistemas (Cuadro 4) el principal componente de los ejidales es el maíz, seguido del bovino; pero en los pequeños propietarios casi dos terceras partes del ingreso total proviene de los bovinos. El ingreso del componente papaya es más importante en el estrato ejidal; según Velázquez y Martínez (1995) es el dinamizador económico de estos agroecosistemas. La participación financiera del componente caña de azúcar es el doble (ejidales) y cuádruple (pequeño propietario) respecto a la superficie; esto se debe a que ocupa la mejor área agroecológica con infraestructura de riego, suelos profundos y drenados.

En los agroecosistemas ejidales la composición financiera (Cuadro 4) y la distribución de los índices de diversidad (Figura 2), tuvieron mayor variabilidad en relación con los de pequeña propiedad, tanto en las zonas de temporal como en las de riego.

Superficie, ingreso total y productividad financiera

El promedio de la superficie de los pequeños propietarios es superior al de los ejidales en las dos zonas (Cuadro 5), lo cual se refleja también en el ingreso anual. La productividad financiera de los estratos en la zona

These results show that cattle farming prevail for small land tenants, but for common land tenants activities are more diverse and with a higher balance.

Financial diversity

In the total income distribution of agroecosystems (Table 4) the main component for common land tenancy is corn, followed by cattle. On the contrary, for small land tenants almost two thirds of total income originates from cattle. Income from papaya component is more important in the common land stratum; according with Velázquez and Martínez (1995) it is the economic generator of this agroecosystems. Financial participation of sugar cane component is twice (common land tenants)

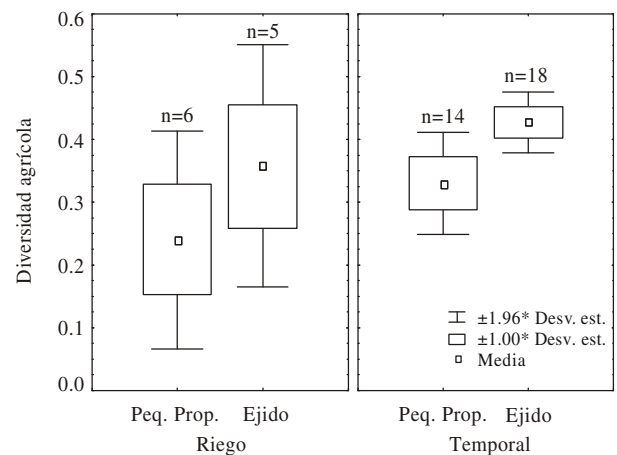


Figura 1. Distribución de la diversidad agrícola en los agroecosistemas.

Figure 1. Distribution of agricultural diversity in the agroecosystems.

Cuadro 4. Distribución porcentual del ingreso total entre los componentes de los agroecosistemas.

Table 4. Total income percentage distribution by component in the agroecosystems.

Tenencia	Potrero (ganado)	Maíz	Papaya	Caña	Mango
Ejidales (n=23)	30.28%	38.67%	16.85%	13.09%	1.09%
Pequeños propietarios (n=20)	60.27%	23.59%	9.7%	12.03%	0.44%

Cuadro 5. Estadísticas descriptivas de la superficie, el ingreso y la productividad financiera de los agroecosistemas.

Table 5. Descriptive statistics for surface, income and financial productivity in the agroecosystems.

Tenencia	Zona	Superficie (ha)		Ingreso (\$)		Productividad (\$ ha ⁻¹)	
		Media	DE	Media	DE	Media	DE
Pequeña propiedad	Riego (n=6)	48.9	42.4	276530	195034	7054	2982
	Temporal (n=14)	82.5	68.8	106708	108654	1748	1421
Ejido	Riego (n=5)	7.6	1.5	51467	28012	7043	4299
	Temporal (n=18)	9.6	4.1	24341	14898	2622	1649

de riego es semejante; sin embargo, en la zona de temporal es superior para los ejidales. Esto se debe a que los agroecosistemas ejidales temporaleros están basados en el cultivo de maíz y papaya, que son productivamente superiores al componente bovino que predomina en la pequeña propiedad.

Propósito de la producción

Los productos de los componentes papaya, mango y caña de azúcar no tienen valor de uso para autoconsumo. Por el contrario, los productos de los componentes bovino y maíz son parte importante del autoconsumo familiar, sobre todo para el estrato ejidal.

Del bovino se obtiene leche y carne (animales en pie), pero sólo la leche participa en el autoconsumo. En el estrato ejidal los promedios de producción de leche (51%) y maíz (30%) destinados al consumo familiar son superiores a los de la pequeña propiedad (7.2 y 11.75%).

El total de la producción destinada al autoconsumo en los agroecosistemas ejidales es superior, en las zonas de riego y de temporal, en relación con los de pequeña propiedad (Figura 3). Esta diferencia puede deberse a que en la pequeña propiedad predomina el uso del capital, su volumen de producción es mayor, compete en el mercado y se obtienen ingresos para adquirir otros productos. Por el contrario, los ejidatarios tienden a satisfacer en primer lugar sus necesidades de alimentación.

Los resultados de este estudio pueden compararse con los reportados por Pérez y Navarro (1996), en el oeste del estado de Tlaxcala, donde encontraron que las actividades productivas tienen diferente función de acuerdo con el tipo socioeconómico del productor y su familia.

and four times fold (small land tenants) with respect to the land surface; this is because it occupies the best agroecological area, with irrigation infrastructure, and deep and drained soils.

In common land agroecosystems, financial composition (Table 4) and diversity indexes distribution (Figure 2) had greater variability in comparison with small land tenancy, both in seasonal and irrigation areas.

Surface, total income and financial productivity

Average land surface of small land tenants is higher than that of common land tenancy on the two areas (Table 5), which also reflects on annual income. Financial productivity of strata is similar in the irrigation area; however, is higher for common land tenancy in the rainfed area. This is because seasonal common land tenancy agroecosystems are based on corn and papaya, which are more productive than the cattle component that prevail on small land tenancy.

Production purpose

Products from papaya, mango and sugar cane components have not subsistence use value. On the contrary, products from cattle and corn components are an important part of familiar subsistence, mainly for the common land tenancy stratum.

Milk and meat are obtained from cattle, but only milk contributes to subsistence. In the common land tenancy stratum, average milk (51%) and corn production (30%) used for familiar consumption are higher than in small land tenancy (7.2 and 11.75%).

Total production dedicated to subsistence in common land tenancy agro ecosystems is higher, in irrigation and

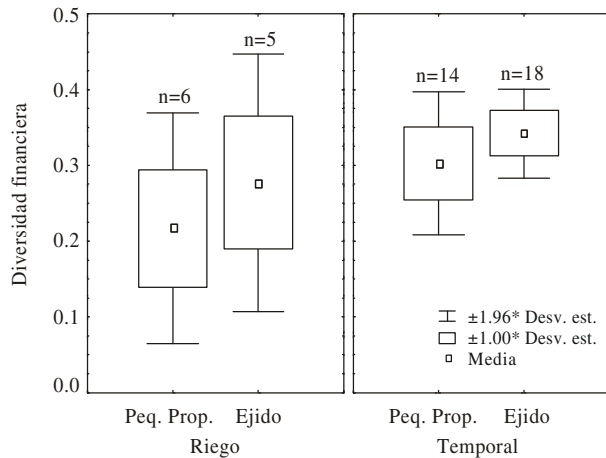


Figura 2. Distribución de la diversidad financiera en los agroecosistemas.
Figure 2. Financial diversity distribution in the agroecosystems.

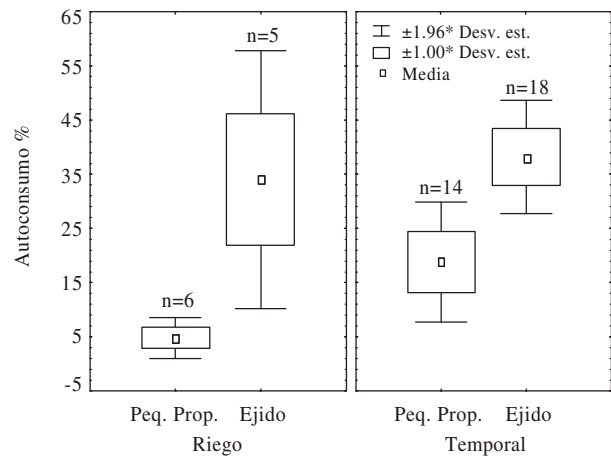


Figura 3. Distribución del autoconsumo en los agroecosistemas.
Figure 3. Selfconsumption distribution in the agroecosystems.

Asociación de factores que determinan la diversidad agrícola y el autoconsumo

Los resultados de la correlación canónica mostraron que sólo la primera es significativa, explicando 63% de la variabilidad, por lo que es la única que se analiza (Figura 4). Los pesos canónicos de la primer correlación canónica (Cuadro 6) señalan que la diversidad financiera (en el primer grupo) y el ingreso (en el segundo) tienen bajas correlaciones.

La correlación canónica significativa (Figura 4) permite inferir que los agroecosistemas con mayor diversidad agrícola y con mayor proporción de producto destinado al autoconsumo, se asocian con el régimen de tenencia ejidal, con menor superficie y se ubican en la zona agrícola de temporal.

CONCLUSIONES

En los agroecosistemas del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, los componentes principales son la producción bovina y los cultivos de maíz, papaya, caña de azúcar y mango. La principal actividad en los agroecosistemas ejidales es el cultivo de maíz, mientras que en los pequeños propietarios es la ganadería.

Los productos destinados al autoconsumo son el maíz y la leche, predominando este propósito en los sistemas ejidales.

Los productores con menor cantidad de la tierra y sin acceso a riego diversifican sus actividades agropecuarias para satisfacer sus necesidades de alimentación y participar en el mercado. Por lo tanto, se concluye que los agricultores diseñan la estructura y el manejo de los agroecosistemas de acuerdo con sus recursos y propósitos de producción.

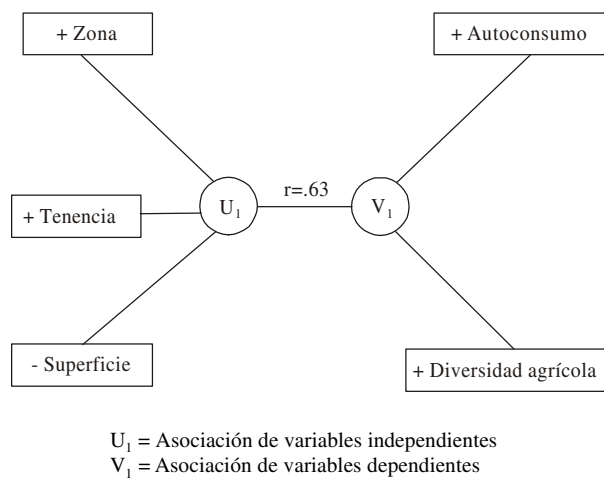


Figura 4. Patrón de asociación de la primer correlación canónica.
Figure 4. Association pattern of the first canonical correlation.

seasonal areas, compared with those of small land tenancy (Figure 3). This difference may be caused by dominant use of capital, higher production volume, competence in the market and revenues for acquiring other products in the small land tenancy. On the contrary, common land tenants tend first of all to satisfy their feeding needs.

Results of this study can be compared with the ones reported by Perez and Navarro (1996), in the west of the State of Tlaxcala, where they found that productive activities have different function according with the farmer and his family's socioeconomic type.

Association of factors that determine agricultural diversity and selfconsumption

Results from canonical correlation showed only the first as significant, explaining 63% of the variability, therefore is the only one analyzed (Figure 4). Canonical weights of the first canonical correlation (Table 6) point out that financial diversity (on the first group) and income (on the second) have low correlations.

Significant canonical correlation (Figure 4) allows to infer that agroecosystems with higher agricultural diversity and more proportion of product dedicated to subsistence, are associated with the common land tenancy regime, which has less land surface and are also located in the seasonal agricultural area.

CONCLUSIONS

Cattle production, as well as corn, papaya, sugar cane and mango cultures are main components in the agroecosystems of Paso de Ovejas, Veracruz. The main activity in common land tenancy agroecosystems is corn, whereas in small land tenancies is cattle farming.

Products dedicated to subsistence are corn and milk, and such purpose prevails in common land tenancies.

Farmers with less land extension and with no access to irrigation, diversify their agricultural and livestock activities in order to satisfy their feeding needs and to participate in local markets. Thus, it is concluded that farmers design the agro ecosystem structure and

Cuadro 6. Pesos canónicos de la primer correlación canónica.
Table 6. Canonical weights of the first canonical correlation.

Grupo	Variable	Correlaciones
Independientes	Superficie total	-0.33
	Ingreso	-0.15
	Tenencia	0.56
	Zona	0.37
Dependientes	Diversidad agrícola	0.61
	Diversidad financiera	-0.12
	Autoconsumo	0.76

LITERATURA CITADA

- IMTA-UNAM (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y Universidad Nacional Autónoma de México). 1992. Diagnóstico y estrategias de desarrollo de la producción bovina lechera en la región Veracruz Centro. Tlapacoyan, Veracruz. 114 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 1997. Destino de la producción agropecuaria en el estado de Veracruz. pp: 5.
- Pérez, O. M. A. y G. H. Navarro. 1996. Estrategias organizacionales y tipos de sistemas económicos familiares. *In: Memoria del Seminario de Investigación sobre Desarrollo Rural*. Zapata, M. E. y Mercado, G. M. (comps.). México. pp: 165-180.
- Posee, V. C. 1984. La ganadería bovina en la región de Veracruz Centro. IV Informe general de resultados del Diagnóstico integral de la ganadería en el trópico mexicano. 67 p.
- Román, P. H. 1990. Fauna doméstica. III. Características y problemática de los sistemas de producción animal en el trópico. Retrospectiva y Prospectiva de la investigación en el uso de los recursos naturales del trópico mexicano, CRECIDATH, Veracruz, pp: 59-82.
- Ruiz, R. O. 1995. Agroecosistema: el término, concepto y su definición bajo el enfoque agroecológico y sistémico. II Seminario Internacional de Agroecología. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, Estado de México. pp: 87-95.
- Sánchez, S. M. T. y R. A. Malillos. 1998. Diseño de una tipología agrícola y su aplicación al caso de la agricultura morelense. *Geografía y Desarrollo*. Colegio Mexicano de Geografía. 16: 6-26.
- management in accordance to their resources and production purposes.
- End of the English version—
- *—
- Scheaffer, R. L., W. Mendenhall y L. Ott. 1987. Elementos de Muestreo. Grupo Editorial Iberoamericana, México. 321 p.
- Shannon, C. E., and W. Weaver. 1963. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana. 117 p.
- STATISTICA 5.1. StatSoft, Inc. 1995. STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK. StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK. <http://www.statsoft.com>.
- Trebuil, G. 1990. Principles and steps of the method of diagnosis on Agrarian Systems: A case study from Sathing Phra Area Southern Thailand. *In: Farming Systems Research and Development in Thailand*. Prince of Songkla University, Kasetsart University y Technological Resarch and Exchange Grup. Thailand. pp: 29-63.
- Velázquez, B. L. G. y D. J. P. Martínez. 1995. Introducción al estudio de la equidad en los agroecosistemas: El caso del municipio de Paso de Ovejas, Ver. *In: Memorias de la VIII Reunión Científica-Tecnológica-Forestal y agropecuaria del estado de Veracruz*. pp: 55-67.
- Vázquez, T. M. 1991. Flora Vasculare y Diversidad de Especies Arbóreas del Dosel Superior. Universidad Veracruzana. Xalapa, México. pp: 13-20.