

# RENTABILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN OVINA EN EL BAJO MIXE, OAXACA, MÉXICO

## PROFITABILITY OF THE SHEEP PRODUCTION SYSTEM IN THE *BAJO MIXE*, OAXACA, MEXICO

Marcelino Martínez-Peña<sup>1</sup>, José A. Villagómez-Cortés<sup>1\*</sup>, Ángel H. Mora-Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Circunvalación y Yañez, Colonia Unidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz. (avillagomez@uv.mx).

### RESUMEN

La investigación sobre sistemas productivos en rebaños pequeños es escasa y es conveniente caracterizar estos sistemas para identificar áreas de mejora potencial. El objetivo de este estudio fue caracterizar la estructura productiva y realizar un análisis económico del sistema ovino en la región Bajo Mixe, en el municipio de San Juan Cotzocón Mixe, Oaxaca. Veinte productores de ovinos en tres comunidades, nueve en Arroyo Peña Amarilla, seis en El Porvenir y cinco en La Libertad, participaron en una encuesta que incluyó el diagnóstico del estado sociocultural y económico del ovinocultor, y actividades técnicas diversas. El sistema de producción es de traspatio o de subsistencia. Los productores poseen rebaños pequeños en pastoreo, mano de obra y superficie agrícola escasos. El proceso de producción es simple y se enfoca en autoconsumo. El productor tiene en promedio 5.68 años de experiencia, posee 10.65 ovejas alimentadas en praderas de 1 ha, con una carga promedio de 10.65 ovejas ha<sup>-1</sup>. Las instalaciones son rústicas, la reproducción no se planea, el suplemento es deficiente, el control sanitario es rudimentario y los programas sanitarios estratégicos son limitados. Los borregos criollos tienen una vida promedio de 3.88 años. La magnitud de la inversión, los costos de producción, y las ventas escasas impiden obtener ingresos suficientes para cubrir los costos. Para alcanzar el equilibrio se requiere producir 23.1 borregos, que es más del doble del inventario promedio. Esto apunta a la imposibilidad de obtener utilidades económicas en el sistema tradicional. La actividad ovina en la región del bajo Mixe, mantiene niveles bajos de desarrollo, productividad y adopción tecnológica. Por lo tanto, el tamaño de los rebaños debería aumentar, promover la participación en programas de apoyo gubernamental y cada comunidad organizarse para obtener beneficios de escala.

### ABSTRACT

Research on productive systems in small herds is scarce and it is convenient to characterize these systems to identify areas of potential improvement. The objective of this study was to characterize the productive structure, and perform an economic analysis, of the ovine production system in the *Bajo Mixe* region, in the municipality of San Juan Cotzocon Mixe, Oaxaca. Twenty sheep farmers in three communities, nine in Arroyo Peña Amarilla, six in El Porvenir and five in La Libertad, participated in a survey that included the diagnosis of the sociocultural and economic status of the sheep farmer, and various technical activities. The production system is that known as “backyard” or subsistence. The farmers have small grazing herds, labor and scarce agricultural land. The production process is simple and focuses on self-consumption. The farmer has an average of 5.68 years of experience; he owns 10.65 sheep that feed on pastures of 1 ha, with an average stoking rate of 10.65 sheep ha<sup>-1</sup>. The facilities are rustic, reproduction is not planned, the supplement is deficient, sanitary control is rudimentary and strategic health programs are limited. In the region, the “criollo” sheep have on average life of 3.88 years. The magnitude of the investment, the production costs, and the scarce sales prevent obtaining enough income to cover the costs. To achieve equilibrium it is required to produce 23.1 lambs, which is more than double the average inventory. This fact points to the impossibility of obtaining economic profits in the traditional system. The sheep activity in the region of the *Bajo Mixe*, maintains low levels of development, productivity and technological adoption. Therefore, the size of the flocks should increase, participation in government support programs should be promoted and each community be organized, in order to obtain scaled benefits.

\*Autor responsable ❖ Author for correspondence.

Recibido: julio, 2018. Aprobado: agosto, 2018.

Publicado como ARTÍCULO en *Agrociencia* 52: 107-122. 2018.

**Key words:** family farming, economic analysis, sheep, *Ovis aries*, productive diagnosis, productive system.

**Palabras clave:** agricultura familiar, análisis económico, ovejas, diagnóstico productivo, *Ovis aries*, sistema productivo.

## INTRODUCCIÓN

México es uno de los diez principales países productores de ganado en el mundo, pero los sistemas de producción ganadera presentan problemas de manejo, nutrición deficiente, sobrepoblación, sobrepastoreo y nivel tecnológico escaso que determinan producción baja (Nuncio-Ochoa *et al.*, 2001; Pérez *et al.*, 2011). Gran parte de la producción ovina procede de sistemas productivos familiares o en pequeña escala (Galaviz *et al.*, 2011; Candelaria-Martínez *et al.*, 2015). La ganadería familiar comprende un sector de la actividad agropecuaria con diferencias cualitativas en su “lógica de manejo” de los recursos productivos disponibles respecto a la agricultura empresarial o capitalista; así, el proceso productivo se desarrolla en unidades de tipo familiar no con el propósito de acumular capital, sino para asegurar la reproducción de sus hábitos de vida y sus condiciones de trabajo.

Para el campesino, la obtención de una utilidad como objetivo de su actividad productiva carece de sentido. La subsistencia es la meta y no vende sino consume en forma directa, no invierte ni tiene costos de producción en dinero, sino los sustituye por trabajo, único recurso sobrado en la sociedad campesina (Arias, 2013; González Santos, 2015). La racionalidad propia de la economía campesina permite que la unidad de producción familiar no capitalista aproveche trabajadores marginales (mujeres, niños y ancianos) y el acceso a medios de producción escasos (tierra), y genera tanto productos de subsistencia (valor de uso) y excedentes (valor de cambio), por lo que no se ajusta a los parámetros o normas de la economía convencional (Boltvinik, 2012; González Santos, 2016). Este tipo de productor persiste en usar los sistemas tradicionales de cultivos, así como las tecnologías tradicionales (López Jiménez, 2005).

La investigación acerca de sistemas productivos de rebaños ovinos pequeños es escasa. La identificación de la situación actual de este sistema, así como su producción, impacto social, cultural y económico puede ayudar a identificar potenciales áreas de mejora. El objetivo de este estudio fue caracterizar la estructura productiva y realizar un análisis económico del sistema

## INTRODUCTION

Mexico is one of the ten main cattle producing countries in the world, but livestock production systems present management problems, deficient nutrition, overpopulation, overgrazing and poor technological capability that determine low production (Nuncio-Ochoa *et al.*, 2001, Perez *et al.*, 2011). A large proportion of sheep production comes from family or small-scale production systems (Galaviz *et al.*, 2011, Candelaria-Martinez *et al.*, 2015). Family livestock includes a sector of agricultural and livestock system with qualitative differences in its “management logic” of the productive resources available regarding to enterprise or capitalist agriculture. In this sector, the productive process takes place in family units not with the purpose of accumulating capital, but in order to ensure the reproduction of their domestic habits and working conditions.

For the peasant, the obtaining utility as an objective of his productive activity lacks sense. Subsistence is the goal and farmer does not sell but consumes directly, does not invest nor has production costs in money, but replaces them with work, the only plentiful resource in peasant society (Arias, 2013, Gonzalez Santos, 2015). The rationality typical of the peasant economy allows the non-capitalist family production unit to take advantage of marginal workers (women, children and the elderly) and access to scarce means of production (land), generating both subsistence (use value) and surplus products (exchange value); and thus, it does not conform to the parameters or norms of conventional economy (Boltvinik, 2012, Gonzalez Santos, 2016). This type of farmer persists in using traditional farming systems, as well as traditional technologies (Lopez Jimenez, 2005).

The research about production systems of small sheep herds is scarce. Identification of the current situation of this system, as well as its production, social, cultural and economic impact can help identifying potential areas for improvement. The objective of this study was to characterize the productive structure, and perform an economic analysis, of the sheep production system in the *Bajo Mixe* region, at the municipality of San Juan Cotzocon Mixe, Oaxaca.

ovino en la región Bajo Mixe, en el municipio de San Juan Cotzocón Mixe, Oaxaca.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Localización

El estudio se realizó en las comunidades de Arroyo Peña Amarilla, La Libertad y El Porvenir, Bajo Mixe, municipio de San Juan Cotzocón Mixe localizada en la región sierra norte y en el distrito Mixe de Oaxaca, al noreste de este estado. Su cabecera es el pueblo de San Juan Cotzocón y la población es de 22 356 habitantes distribuidos en 153 localidades. Arroyo Peña Amarilla está a 17° 32' 17" O, 95° 15' 39" N y 70 msnm y el clima predominante es templado húmedo con lluvias durante casi todo el año. Este ejido tiene 685 habitantes, 355 son hombre y 330 (48.2 %) mujeres. La población mayor de 18 años es de 339 y la población económicamente activa en la localidad es de 152 personas (22.2 % de la población total), de las cuales 141 (93.4 %) se ocupan en el sector primario. El Porvenir tiene 1580 habitantes, de los cuales 758 son hombres y 822 mujeres. En La Libertad habitan 386 personas, 190 hombres y 196 mujeres (Foro-Mexico.com, 2018).

### Diseño de la investigación

El estudio se realizó mediante una visita a las comunidades seleccionadas. Los participantes se eligieron mediante muestreo no probabilístico, de tipo bola de nieve (Hernández-Sampieri *et al.*, 2010). Los datos los recolectó una persona en mayo de 2016 en diversos lugares y horarios, indicados según la preferencia de los participantes. La información se recolectó mediante la aplicación individual de un cuestionario, después de que los participantes leyeron y firmaron el consentimiento informado, garantizando el anonimato y confidencialidad de la información.

El instrumento incluyó 28 rubros: estado sociocultural del ovinocultor, actividades técnicas como manejo reproductivo, productivo, sanitario, alimentación, infraestructura, y comercialización; además, datos económicos: inversión en instalaciones y equipo, costos de material de construcción, insumos y mano de obra. Los criterios de selección/exclusión fueron los siguientes: residencia en las localidades de estudio, posesión de un pequeño rebaño ovino, entre 2 y 35 ovejas; la persona encuestada debía estar involucrada en el manejo de las ovejas, dispuesta a contestar el cuestionario y compartir sus datos. La encuesta se aplicó a 20 productores de ovejas en las comunidades de la región Bajo Mixe en el estado de Oaxaca. De estas, nueve personas pertenecían a la comunidad de Arroyo Peña Amarilla, cinco a La Libertad y seis a El Porvenir.

## MATERIALS AND METHODS

### Location

The study was conducted at the communities of Arroyo Peña Amarilla, La Libertad and El Porvenir, Bajo Mixe, municipality of San Juan Cotzocon Mixe, which is located in the Northern Sierra region and in the Mixe district of Oaxaca, in the Northeast of this state. Its head is the town of San Juan Cotzocon and the population is 22 356 inhabitants distributed in 153 localities. Arroyo Peña Amarilla is at 17° 32' 17" N, 95° 15' 39" O and 70 m above sea level and the predominant climate is humid temperate with rain almost all year round. This *ejido* has 685 inhabitants, 355 are men and 330 (48.2 %) women. The population over 18 years old is 339 and the economically active population in the locality is 152 people (22.2 % of the total population), of which 141 (93.4 %) are employed in the primary sector. El Porvenir has 1580 inhabitants, of which 758 are men and 822 women. In La Libertad there are 386 people, 190 men and 196 women (Foro-Mexico.com, 2018).

### Design of the investigation

The study was carried out through a visit to the selected communities. The participants were chosen through non-probabilistic, snowball sampling (Hernandez-Sampieri *et al.*, 2010). The data was collected by a person in May 2016 at various places and times, indicated according to the preference of the participants. Information was collected by means of the individual application of a questionnaire, after the participants read and signed the informed consent, guaranteeing the anonymity and confidentiality of the information.

The instrument contained 28 items: sociocultural status of the ovine farmer, technical activities such as, reproductive, productive, and health management; food, infrastructure, and commercialization; besides, economic data: investment in facilities and equipment, construction material costs, supplies and labor. The selection / exclusion criteria were the following: residence in the study localities, possession of a small sheep flock, between 2 and 35 sheep; the person surveyed should be involved in management of the sheep, willing to answer the questionnaire and share their data. The survey was applied to 20 sheep farmers in the communities of the *Bajo Mixe* region in the state of Oaxaca. Of these, nine people belonged to the community of Arroyo Peña Amarilla, five to La Libertad and six to El Porvenir.

### Analysis and presentation of results data

Some open questions included in the questionnaire were closed considering the similarity between them, in order to be able to

### Análisis y presentación de datos de resultados

Algunas preguntas abiertas incluidas en el cuestionario se cerraron considerando la semejanza entre ellas, para poder agruparlas. La información recabada mediante la aplicación del cuestionario se vació en una hoja electrónica de Microsoft Excel, se realizó estadística descriptiva de las variables, y se elaboraron cuadros y figuras con los datos. Para las variables cuantitativas se calcularon los valores mínimo y máximo, la desviación estándar y el promedio.

### Análisis económico

Para la evaluación económica de las unidades de producción ovina se usó la metodología de Aguilar *et al.* (2001). La rentabilidad se estimó por medio de la relación beneficio-costos, mediante la división del valor total entre el costo de producción, más el costo de financiamiento. El análisis de costos se realizó con base en las variables productivas descritas. La información provino de las fuentes primarias: las propias unidades de producción, las cantidades de insumos empleados y de la mano de obra requerida, y de las compañías comercializadoras, y el precio de los insumos. El análisis no consideró un costo para el forraje base, pues se basa en la alimentación de las ovejas con vegetación nativa y no se expende forraje en las comunidades. Un costo financiero se estimó para todas las etapas productivas, el cual se aplicó sobre los insumos (suplementos, vacunas, desparasitantes y vitaminas) el costo de las ovejas y la mano de obra estuvo libre de este gravamen. El análisis de los ingresos consideró los parámetros productivos anteriores. El precio de venta se determinó de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda prevalentes en la región, considerando un valor promedio en el peso de los borregos y en el precio por kg en pie. Como ninguno de los productores que participaron en este estudio utiliza crédito para operar, en términos prácticos, los costos de financiamiento fueron cero.

Para analizar la rentabilidad económica de las unidades de producción ovina en las comunidades de estudio, consideré el ciclo productivo 2016. Los datos de ingresos por ventas y los gastos de todas las unidades de producción en su conjunto se consideraron. Todas las unidades de producción están en la región Bajo Mixe, Oaxaca, y tienen en común su carácter familiar y manejarse en un sistema de pastoreo extensivo tradicional. Los costos y ganancias se calcularon con y sin considerar el costo por la mano de obra porque, de acuerdo con el análisis económico tradicional, se debe considerar el pago diario que el productor debe recibir por desempeñar una actividad económica en la unidad de producción, aunque en la práctica no se realiza. En este caso se consideró el valor del jornal agropecuario mínimo que se paga en la región, el cual es de \$67.00.

group them. The information collected through the application of the questionnaire was emptied into an electronic spreadsheet of Microsoft Excel, descriptive statistics of the variables were performed, and tables and figures were made with the data. For the quantitative variables, the minimum and maximum values, the average and the standard deviation were calculated.

### Economic analysis

For the economic evaluation of sheep production units, the methodology of Aguilar *et al.* (2001) was used. The profitability was estimated through the benefit-cost ratio, by dividing the total value by the costs of production plus financing. The cost analysis was carried out based on the productive variables described above. The information came from the primary sources: the production units, the quantities of inputs used and the labor required, and from the marketing companies, and the price of the inputs. The analysis did not consider a cost for the forage base, since it is based on feeding sheep with native vegetation and no forage is sold in the communities. A financial cost was estimated for all productive stages, which was applied on the inputs (supplements, vaccines, deworming and vitamins); the cost of sheep and labor was free of this tax. Income analysis considered the previous productive parameters. The sale price was determined in agreement with the conditions of supply and demand prevalent in the region, considering an average value the sheep weight and in the price per live kg. As none of the farmers who participated in this study used credit to operate, in practical terms, the financing costs were zero.

In order to analyze the economic profitability of the sheep production units in the study communities, the 2016 production cycle was taken into account. The sales income data and the expenses of all the production units as a whole were considered. All the production units are in the Bajo Mixe region, Oaxaca, and have in common their family character and being operated in a traditional extensive grazing system. Costs and gains were calculated with and without considering the cost of labor because, according to the traditional economic analysis, the daily payment that the farmer must receive for performing an economic activity in the production unit must be considered, although in practice, this is not done. In this case the value of the minimum agricultural wage paid in the region, which is \$ 67.00 MXP (\$ 3.5 USD), was considered.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Sociodemographic characterization

Fifty five percent of the participants are women. The average age is  $50.8 \pm 12.2$  years (from 21 to 76).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización sociodemográfica

El 55 % de los participantes son mujeres. La edad promedio es  $50.8 \pm 12.2$  años (de 21 a 76). Las ocupaciones predominantes fueron: “ama de casa” (50 %) y actividad campesina (45 %). Respecto a la escolaridad de las personas de las tres comunidades: 10 % carece de estudios, 65 % estudió la primaria, 15 % secundaria, 5 % preparatoria y 5 % licenciatura. El 90 % carece de acceso a información sobre producción ovina y capacitación.

El 95 % de los productores no han participado en programas para aumentar su producción ovina; por esta razón, muchos de ellos no tienen prácticas nuevas de manejo, infraestructura y capacitación, lo que lleva a un estancamiento de la actividad. Los programas gubernamentales que otorgan apoyos a productores de ovinos están limitados en recursos y difusión, comparados con los productores de bovinos. En consecuencia, pocos encuestados conocen los programas gubernamentales de apoyo en los que podrían participar, aunque cubran los requisitos establecidos. Esta observación coincide con Pérez *et al.* (2011), quienes en un análisis descriptivo de los sistemas de producción ovina en el estado de Veracruz, citan que sólo el 20 % de los productores entrevistados tuvo financiamiento para desarrollar la actividad; de éstos, los de transición obtuvieron más beneficios comparados con los comerciales y los de subsistencia.

El 50 % de los ovinocultores realizan inversiones regulares para mejorar sus unidades de producción. Nuncio-Ochoa *et al.* (2001) observaron en Tabasco una estrecha relación entre el estrato socioeconómico del productor y el tipo de sistema de producción ovina, de modo que la mayoría de las unidades de producción con un sistema semi-intensivo tecnificado pertenecen al estrato alto, mientras que las que cuentan con sistemas extensivos tradicionales (más de 60 %), pertenecen a los estratos bajo y medio. Esto sugiere que la tecnificación de la producción ovina está determinada en forma importante por el nivel socioeconómico de las unidades de producción.

Las actividades económicas primordiales en la región en estudio son la ganadería y la agricultura, pero para el 85 % de los productores, la ovinocultura es una actividad secundaria. Según Pérez *et al.* (2011), el

The predominant occupations were: “housewife” (50 %) and peasant activity (45 %). Regarding the schooling of the people of the three communities: 10 % no studies, 65 % elementary school, 15 % middle/junior high school, 5 % high school and 5 % a bachelor’s degree. And 90 % lack access to information about sheep production and training.

Ninety five percent of farmers have not participated in programs to increase their sheep production; for this reason, many of them do not have new management practices, infrastructure and training, which leads to a stagnation of the activity. Government programs that provide support to sheep farmers are limited in resources and dissemination, compared to cattle farmers. As a result, few of the surveyed farmers are aware of government support programs in which they could participate, even if they meet the requirements established by the agencies. This observation coincides with Pérez *et al.* (2011), who in a descriptive analysis of sheep production systems in the state of Veracruz, cite that only 20 % of the interviewed farmers have had financing for the development of the activity; of these, the transitional ones have obtained more benefits compared to commercial and subsistence ones.

Fifty percent of sheep farmers perform regular investments to improve their production units. Nuncio-Ochoa *et al.* (2001) observed in Tabasco a close relationship between the socioeconomic stratum of the farmer and the type of sheep production system, so that most of the production units with a semi-intensive technical system belong to the high stratum, while those with traditional extensive systems (more than 60 %) belong to the lower and middle strata. This suggests that technical sheep production is determined in an important way by the socioeconomic level of the production units.

The main economic activities in the region under study are livestock and agriculture, but for 85 % of the farmers the sheep production is a secondary activity. According to Pérez *et al.* (2011), sheep product system in Veracruz presents similar values: lamb production is the main activity for 7 % of subsistence farmers, it is a secondary activity for 80 % and a tertiary for the remaining 13 %, since their primary activities focus on crops or cattle production.

sistema producto ovino en Veracruz, presenta valores semejantes: la producción de borregos es la actividad principal de 7 % de los productores de subsistencia, es una actividad secundaria para el 80 % y terciaria para el 13 %, ya que su actividad primaria se enfoca en la producción de cultivos agrícolas o en bovinos.

### Caracterización del sistema productivo

Los ovinos se utilizan como alimento y como fuente de ingresos. Esta doble función es común al sistema mixto de producción (FAO, 2012). En estas condiciones los animales son una forma de ahorro en tiempos de necesidad al tiempo que constituyen una fuente esencial de proteína para la familia, quizá la más importante (Cuadro 1). Este resultado es similar a lo obtenido por Vázquez (2014) en Mixquiahuala, Hidalgo, en donde de las 30 mujeres que poseen animales, 16 dijeron usarlos para venta y autoconsumo, siete para autoconsumo y siete más los crían solo para el mercado.

En los 20 rebaños identificados se registraron 213 ovinos, de los cuales 117 son hembras adultas (54.9 %), 39 corderas de menos de 6 meses (18.3 %), 33 corderos de menos de 6 meses (15.5 %) y 24 machos adultos (11.2 %). Esta estructura del rebaño se

### Characterization of the productive system

Sheep are used as food and as a source of income. This double function is common to the mixed production system (FAO, 2012). In these conditions, animals are a way of saving in times of need, while they are an essential source of protein for the family, perhaps the most important one (Table 1). This result is similar to that obtained by Vázquez (2014) in Mixquiahuala, Hidalgo, where of the 30 women who own animals, 16 said they used the animals for sale and self-consumption, seven for self-consumption, and seven more raise them only for the market.

In the 20 identified herds 213 sheep were registered, of which 117 are ewes (54.9 %), 39 female lambs less than 6-months old (18.3 %), 33 male lambs less than 6 months old (15.5 %) and 24 adult males (11.2 %). This herd structure resembles that reported by Gonzalez *et al.* (2012) in sheep from the state of Guanajuato, although in this study each farmer had an average of 133 sheep.

If, on average, each farmer has 10 lamb, this means an area available for grazing by lamb is close to 1 100 m<sup>2</sup>. This area is minimal compared to the grazing surface in Veracruz. According to Perez *et al.* (2011), in subsistence sheep production systems land

**Cuadro 1. Características de la producción ovina en la región Bajo Mixe, Oaxaca, México.**  
**Table 1. Sheep production characteristics in the *Bajo Mixe* region, Oaxaca, Mexico.**

Indicador	Observaciones
Principal propósito de la ovinocultura	El 45 % (9/20) se destinan a autoconsumo y complemento de ingreso, 35 % (7) solo autoconsumo, 15 % (3) cría para la venta y 5 % (1) como caja de ahorro
Sistema de producción	El 75 % se considera extensivo, el 20 % lo ubica como un sistema semi-intensivo y solo un 5 % como intensivo
Superficie disponible para el pastoreo	Promedio: 11,017.5 ± 15,798.34 m <sup>2</sup> (rango: 1000-30 000 m <sup>2</sup> )
Características raciales	El 53 % (113) de los borregos son criollos, 40 % (85) son cruzas, sobresaliendo la raza Pelibuey, el 7 % (15) restante son ovejas de raza pura, sobre todo Dorper y Pelibuey
Instalaciones y equipo	Bebederos (90 %), corral de alojamiento (85 %), malla borreguera (60 %), comederos (50 %), nueve poseen techo (45 %), alambre de púas (40 %), pozo (35 %), bomba de agua (15%), galera (10 %), bascula romana (10 %), corral de manejo (5 %), bodega (5 %), tanque para almacenamiento de agua (5 %), bomba de mochila (5 %)
Tiempo de vida promedio de las ovejas	3.88 años (rango: 0.25 a 10 años)
Materiales para construcción	Postes para cercos (85 %), herramientas diversas (palas, sacabocado, martillo, carretilla, entre otros) (95 %), material de fijación (clavos, grapa) (95 %), techo de lámina (40 %), mecate para amarrar animales (35 %), instalaciones eléctricas (20 %), instalaciones hidráulicas exclusivas para uso del rebaño (20 %)

asemeja a la observada por González *et al.* (2012) en ovejas del estado de Guanajuato, aunque en este estudio cada productor tuvo en promedio 133 ovinos.

Si en promedio cada productor tiene 10 borregos, significa una superficie disponible para pastoreo por borrego cercana a 1100 m<sup>2</sup>. Esta superficie es mínima comparada con la de pastoreo en Veracruz. Según Pérez *et al.* (2011), en sistemas de producción ovina de subsistencia la tenencia de la tierra es en pequeña propiedad (60 %), ejidal (13 %) y comunal (27 %), con un promedio de 4.7 ha por unidad de producción. Hay otros animales en la propiedad donde las personas encuestadas tienen los borregos. En promedio, cada productor tiene 12 gallinas, 5.17 pollos, 3.33 vacas, 2 cerdos, 1.5 gallos, 1 becerro, 0.67 caballos, 0.33 toros, y 2.22 perros.

En el estudio de González *et al.* (2012) en el estado de Guanajuato predominaron las razas Pelibuey, Katahdin, Rambouillet, Suffolk y Dorper. Los productores compran los mejores sementales basándose en un 85 % en su fenotipo, y no en la búsqueda de una genética especializada que ayude a la mejora. Góngora-Pérez *et al.* (2010) señalan que en Yucatán, solo 31.3 % de los productores tienen algún animal de raza pura, pues el resto mantiene animales producto de cruces. La incorporación de razas puras a los rebaños de ovejas no es una práctica reciente, pero solo un tipo de productor la realiza. Los productores con pocos recursos económicos pueden tener acceso a estas razas mediante apoyos gubernamentales. Estos datos reflejan una baja incorporación de animales puros en los rebaños del estado y las razas Pelibuey y Dorper son las más utilizadas. En nuestro estudio, las personas que crían borregos tienen 5.68 años de experiencia en promedio (0.25 a 15 años), valores similares a los observados por Nuncio-Ochoa *et al.* (2001) en el estado de Tabasco, donde los productores tienen en promedio cinco años de experiencia en la cría de borregos.

Los hombres (54 %) se dedican al cuidado del rebaño, y en menor grado las mujeres (37 %), los ancianos (6 %) y los niños (3 %). En el estudio de Vázquez García (2014) en Mixquiahuala, Hidalgo, las mujeres se dedican de manera preponderante a esta actividad. Los corrales son de malla borreguera (35 %) o de alambre (30 %), los corrales de madera y los corrales de concreto se usan poco (5 % en cada caso) y 25 % sólo amarran a sus borregos en el patio. Según González *et al.* (2012), en el estado de Guanajuato, el 59 % de los productores tenía corral de

ownership is in small property (60 %), *ejidal* (13 %) and communal (27 %), with an average of 4.7 ha per unit of production. There are other animals on the property where the surveyed people keep their lambs. On average, each farmer has 12 hens, 5.17 chickens, 3.33 cows, 2 pigs, 1.5 roosters, 1 calf, 0.67 horses, 0.33 bulls, and 2.22 dogs.

According to the study by Gonzalez *et al.* (2012), in the state of Guanajuato predominate the Pelibuey, Katahdin, Rambouillet, Suffolk and Dorper breeds. The farmers buy the best stallions 85 % based on their phenotype, rather than on finding a specialized genetic to help improvement. Góngora-Pérez *et al.* (2010) indicate that in Yucatan, only 31.3 % of the farmers have a pure breeding animal, and the rest keep animals from crossbreeding. The incorporation of pure breeds to flocks of sheep is not a recent practice, but only one type of farmer makes it. Farmers with limited economic resources can have access to these races through government support. These data reflect a low incorporation of pure animals in the herds of Yucatan state and the Pelibuey and Dorper breeds are the most used. In our study, people who raise sheep have 5.68 years of experience on average (0.25 to 15 years), values like those observed by Nuncio-Ochoa *et al.* (2001) in the state of Tabasco, where the farmers have on average five years of experience in the breeding of sheep.

Men (54 %) are dedicated to herd care, and to a lesser degree women (37 %), the elderly (6 %) and children (3 %). In the study of Vázquez (2014) in Mixquiahuala, Hidalgo, women are predominantly engaged in this activity. Stockyards are made of sheep mesh (35 %) or wire (30 %), the wooden fences and the pens of concrete are little used (5 % in each case) and 25 % of the farmers just tie their lambs in the yard. According to Gonzalez *et al.* (2012), in the state of Guanajuato, 59 % of the farmers had handling pens for the sheep and 77 % with feedlots. In contrast, in our study no farmer has walls or hedges in its production unit, nor do they have an electric fence, hose, silage or chopper, tractor, truck or any vehicle.

A 65 % of farmers feed the sheep based on pasture, 20 % with pasture and supplement, and 15 % with pasture and commercial feed. However, Vázquez *et al.* (2014), in their study in the peasant domestic units of Mixquiahuala, Hidalgo, points out that the feeding of the flock is done through a combination of strategies, depending on the time of year, the crop

manejo para las ovejas y 77 % corrales de engorda. En contraste, en nuestro estudio ningún productor tiene paredes o muros en su unidad de producción, ni cerco eléctrico, manga, ensiladora o picadora, tractor, camioneta o vehículo.

El 65 % de los productores alimenta los borregos con base en pastura, el 20 % con pastura y suplemento, y 15 % restante con pastura y alimento. Sin embargo, Vázquez García *et al.* (2014), en su estudio en las unidades domésticas campesinas de Mixquiahuala, Hidalgo, apuntan que la alimentación del rebaño se hace mediante una combinación de estrategias, dependiendo de la época del año, los ciclos de los cultivos y el acceso de cada mujer a la tierra. En las comunidades estudiadas el tipo de pastoreo más usado es con cercas (35 %), 30 % los amarra en el lugar donde comen, 20 % combina el pastoreo en cercas y el pastoreo conducido, y 15 % realiza el pastoreo conducido o guiado en las calles o caminos. Los productores pastorean su rebaño en el patio (39 %), 26 % de los borregos comen en la calle, 19 % pastorean en parcelas cercanas al domicilio, 13 % se alimentan en corrales, y un 3 % alimentan con la pastura de los caminos. Góngora *et al.* (2010) señalan que en Yucatán las principales fuentes de alimentación de los rebaños de ovejas durante el año son las praderas con gramíneas introducidas, vegetación secundaria y concentrado comercial, proporcionados en diferentes cantidades dependiendo del estrato del productor. El sistema de alimentación que prevalece para la producción de carne ovina en zonas tropicales se basa en el pastoreo con vegetación secundaria o en praderas con gramíneas introducidas. En ambos casos, éstas son las fuentes de alimento más económicas, pero estos recursos son limitados y de bajo valor nutricional en época seca y es necesario buscar alternativas de alimentación como suplemento para las ovejas. Respecto a las fuentes de agua para los rebaños, el 45 % utilizan agua de uso doméstico, 40 % agua de pozos, y 15 % de ríos y arroyos. Estos resultados son diferentes a los encontrados por González *et al.* (2012) en ovinocultores del estado de Guanajuato, donde las fuentes de agua fueron pozo (54 %), toma domiciliaria (44 %), presa (14 %) y 5 % no tenían agua.

La mano de obra es 100 % familiar y ninguna de las personas encuestadas tiene trabajadores externos para cuidar su rebaño. Esto se asemeja a lo descrito por Pérez *et al.* (2011) en Veracruz, donde en los sistemas de producción ovina de subsistencia predomina la mano de obra familiar (93 %). Por lo tanto, la mano

cycles and the access of each woman to the land. In the communities studied the most common type of grazing is with fences (35 %), 30 % are tied down in the place where they eat, 20 % combine grazing in fences and shepherded grazing, and 15 % practices grazing driven or guided through the rural streets or roads. The farmers herd their flock in the yard (39 %), 26 % of the sheep eat on the street, 19 % graze in parcels near the home, 13 % feed in pens, and 3 % feed them with the road pasture. Gongora-Perez *et al.* (2010) point out that in Yucatan the main sources of feeding for sheep herds during the year are pastures with introduced grasses, secondary vegetation and commercial concentrate, provided in different quantities depending on the stratum of the farmer. The feeding system that prevails to produce sheep meat in tropical areas is based on grazing the secondary vegetation areas or pastures with introduced grasses. In both cases, these are the most economical food sources, but these resources are limited and with low nutritional value in dry season and it is necessary to look for alternative feeding as a supplement for sheep. Regarding the water sources for the herds, 45 % use domestic water, 40 % water from wells, and 15 % rivers and streams. These results are different from those found by González *et al.* (2012) in sheep farmers in the state of Guanajuato, where water sources were well (54 %), household (44 %), dam (14 %) and only 5 % lacked it.

The labor force is 100 % familiar and none of the people surveyed have external workers to care for their flock. This is like that described by Pérez *et al.* (2011) in Veracruz, where family labor (93 %) predominates in sheep production systems of subsistence. Therefore, labor is an important production factor in subsistence systems, which is related to the productive purpose and the size of the herd.

In the three communities under study, ewes with multiple births were found, and according to the farmers, 43 “double bearer” ewes, 11 “triplet bearer”, and one “quadruplet bearer” ewe were recorded. Although the system under study in the region of Bajo Mixe is extensive, the values of double births are like those of the intensive system in Puebla, which can be attributed to the regular practice of the selection of double bringer ewes by the farmers in this region. As for the breeding females, on average there are 4.31 per farmer per year, of which 3.92 are pregnant with 1.85 births per year, 2.80 primiparous are found, 1.8

de obra es un factor de producción importante en los sistemas de subsistencia, lo cual guarda relación con la finalidad productiva y el tamaño del rebaño.

En las tres comunidades en estudio se encontraron borregas con partos múltiples y según los productores se registraron 43 borregas “cuateras”, 11 “triaternas”, y una borrega “cuatera”. Aunque el sistema en estudio en la región del Bajo Mixe es extensivo, los valores de partos dobles se asemejan a los del sistema intensivo en Puebla, lo cual puede atribuirse a la práctica regular de la selección de hembras cuateras que realizan los productores en esta región. En las hembras de cría, en promedio hay 4.31 por productor al año, de las cuales 3.92 quedan gestantes con 1.85 partos por año, hay 2.80 primíparas, 1.8 gestadas con un parto al año, y 2.92 cuateras, de las cuales 2.62 se gestan y tienen 1.69 partos; de dos triaternas, ambas tuvieron 1.30 partos al año. Los resultados de prolificidad se asemejan a los sistemas de producción ovina de subsistencia en Veracruz, donde todos los productores utilizan la monta directa como método reproductivo y se registran 1.5 crías por hembra al año (Pérez *et al.*, 2011).

La lactancia dura dos a cinco meses. La mayoría de las borregas deja de amamantar a sus corderos por sí solas. El 41 % de los corderos se destetan a los tres meses de edad, 35 % a los cuatro meses, 12 % a los dos meses y 12 % hasta los cinco meses. Para la relación macho/hembra, 75 % de las personas tienen de una a 10 hembras por cada macho, el 10 % de 11 a 15 borregas por cada semental, y 15 % no tienen un semental en su rebaño. Respecto a los reemplazos de cada año, en promedio cada productor reemplaza 1.21 hembras para cría y 0.43 machos para semental. El reemplazo de corderos, corderas y hembras de partos múltiples no se efectúa.

La mortalidad promedio anual en las ovejas por grupo propietario es: 2 corderos(as) lactantes, 1.63 borregas adultas, 0.33 corderos, 0.33 corderas y 0.67 machos. Estos valores son inferiores a los citados por González *et al.* (2012) en borregos de Guanajuato, donde la mortalidad promedio fue 2.5 adultos y 5 corderos. Respecto al manejo zoonosanitario de los borregos, 40 % de los productores tienen acceso a servicios veterinarios, 100 % aplican desparasitantes y vitaminas, 35 % realizan vacunaciones, 20 % llevan un registro y sólo 5 % utiliza garrapaticidas. En cuanto a la frecuencia, 65 % de los productores emplean desparasitantes dos veces al año, 15 % cuatro veces, 5 % tres

pregnant with one birth per year, and 2.92 double bearers, of the which 2.62 are pregnant and have 1.69 births; of two triplet bearers, both were pregnant with 1.30 births a year. The prolificacy results are alike the subsistence ovine production systems in Veracruz, where all farmers use mating as a reproductive method and 1.5 offspring are registered per female per year (Pérez *et al.*, 2011).

Nursing lasts between two and five months. Most sheep stop nursing their lambs on their own. 41 % of the lambs are weaned at three months of age, 35 % at four months, 12 % at two months and 12 % up to five months. As for the male/female ratio, 75 % of farmers keep from one to 10 females for each male, 10 % have between 11 and 15 ewes for each stallion, and 15 % do not have a ram in their herd. In relation to the replacements each year, on average each farmer replaces 1.21 females for breeding and 0.43 males for rams. Replacement of male or female lambs and multiple births ewes is not carried out.

The average annual mortality in sheep by owner group is: 2 lactating lambs, 1.63 ewes, 0.33 both male and female lambs, and 0.67 males. These values are lower than those cited by González *et al.* (2012) in sheep from Guanajuato, where the average mortality was 2.5 adults and 5 lambs. Regarding the animal health management of the sheep, 40 % of the farmers have access to veterinary services, 100 % apply deworming and vitamins, 35 % carry out vaccinations, 20 % keep a record and only 5 % use tickcide. Regarding the frequency, 65 % of the farmers use deworming twice a year, 15 % use them four times, 5 % use them three times, 5 % resort to them five times, 5 % use them six times and 5 % comes to apply deworming up to 12 times a year. Of the 20 people surveyed, 90 % (18) of them do not apply external parasiticide by bathing with a backpack pump. The results obtained resemble those reported by Pérez *et al.* (2011) in sheep in Veracruz, where the zoonosanitary practices with greater use are deworming, vaccination and administration of vitamins.

### Marketing analysis

In the three communities under study, there was the sale of two rams, eight adult males, eight ewes, 13 female lambs, 20 adult females, and 22 male lambs. No replacement sheep were sold. A total of 73 sales were

veces, 5 % cinco veces, 5 % seis veces y 5 % restante hasta 12 veces al año. De las 20 personas encuestadas, el 90 % (18) de ellas no aplican parasiticidas externos mediante baño con bomba de mochila. Los resultados obtenidos se asemejan a los de Pérez *et al.* (2011) en ovinos en Veracruz, donde las prácticas zoonosanitarias con mayor uso son desparasitación, vacunación y administración de vitaminas.

### Análisis de la comercialización

En las tres comunidades se efectuó la venta de dos sementales, ocho borregos adultos, ocho borregas para vientre, 13 corderas en desarrollo, 20 borregas adultas, y 22 corderos en desarrollo. No se vendieron ovinos de desecho. En total se realizaron 73 ventas por \$83 032.88, lo que representa la venta promedio de 24 ovejas (de todas las edades) por comunidad (Cuadro 2). Nuncio-Ochoa *et al.* (2001) indican valores semejantes en Tabasco, los precios de los borregos en pie son bajos y fluctúan entre \$6 y 18 kg<sup>-1</sup>. La mayor desventaja es para los productores de los niveles bajo y medio que están más apartados de las ciudades principales, en comunidades de difícil acceso o que carecen de vehículos; y su única posibilidad de comercialización es mediante la venta a intermediarios, quienes especulan con el precio y compran los borregos al bulto o al precio que ellos establezcan, con el detrimento económico para el productor. En cambio, Martínez *et al.* (2009) comentan que en las unidades de producción ovinas en la sierra norte de Puebla el principal producto es la venta de borregos adultos para abasto o pie de cría, lo cual refleja con claridad que no es un sistema especializado, sino que depende de la demanda del mercado local y del valor

made for \$83 032.88 MXP (\$4370.15 USD), which represents the average sale of 24 sheep (of all ages) per community (Table 2). Nuncio-Ochoa *et al.* (2001) indicate similar values in Tabasco, the prices of the lambs are low and fluctuate between \$6 and 18 MXP kg<sup>-1</sup> (\$0.32 to 0.95 USD). The larger disadvantage are for the farmers of the low and medium levels that are furthest away from the main cities, in communities that are difficult to access or that lack vehicles; since their only possibility of commercialization is through the sale to intermediaries, those who speculate with the price and buy the sheep at the price or at the price settled by them, with the economic detriment for the farmer. Instead, Martínez *et al.* (2009) comment that in sheep production units in the northern highlands of Puebla the main product is the sale of adult sheep for slaughter or breeding stock, which clearly reflects that it is not a specialized system, but depends of the demand of the local market and of the commercial value that determines the owner of the herd and the buyer, since most of the sheep are sold at the pen door (91 %).

### Economic analysis

On average, labor, financing and health practices accounted for 11 %, 7 % and 2 % of costs, respectively. The unit costs of the monthly inputs (as a variable cost) incurred by the farmers were: herbicides (25 %), food (20 %), food supplements (20 %), electric power (15 %), gasoline (15 %), natural or mineral salt (15 %) and forage (10 %). The inputs that cause the most expenses to the farmers are: salts (natural and mineral), supplements and medicines. The annual depreciation for the fixed assets of each

**Cuadro 2. Ventas de borregos vivos por categoría etaria al primer semestre del año 2016 en la región Bajo Mixe, Oaxaca.**

**Table 2. Sales of live lambs by stage category in 2016 (1<sup>st</sup> semester) in the *Bajo Mixe* region, Oaxaca, Mexico.**

Categoría	Ventas (número)	Precio promedio (kg)	Peso promedio (kg)	Ingreso por ventas (\$)
Borregos adultos	8	39.83	45.5	14 499.33
Borregas adultas	20	39.67	32	25 386.67
Sementales	2	50	38	3800.00
Vientres	8	37	25	7400.00
Corderos en desarrollo	22	38.75	23.75	20 246.88
Corderas en desarrollo	13	37.5	24	11 700.00
Total	73	242.75	188.25	83 032.88

comercial que determina el propietario del rebaño y el comprador, ya que la mayoría de los ovinos se venden al pie de corral (91 %).

### Análisis económico

En promedio, la mano de obra, el financiamiento y las prácticas sanitarias representaron 11 %, 7 % y 2 % de los costos, respectivamente. Los costos unitarios de los insumos mensuales (como costo variable) en que incurren los productores fueron: herbicidas (25 %), alimento (20 %), suplementos alimenticios (20 %), energía eléctrica (15 %), gasolina (15 %), sal natural o mineral (15 %) y forraje (10 %). Los insumos que más erogaciones causan a los productores son: sales (natural y mineral), suplementos y medicamentos. La depreciación anual para los activos fijos de cada unidad de producción fue en promedio de  $\$597.00 \pm \$859.04$  (rango: \$0 a \$2982.00). En el caso de una unidad de producción, la propietaria no tiene infraestructura y los ovinos se mantienen amarrados en el patio. Estos rubros son similares a los costos en un estudio sobre la rentabilidad de la cría y engorda intensiva de corderos en Colima, en el cual el costo de la alimentación fue 80 % del costo total, y la mano de obra, el financiamiento y las prácticas sanitarias 11 %, 7 % y 2 %, respectivamente (Macedo y Castellanos, 2004).

En La Libertad un solo productor vendió dos borregos, pero posee una alta inversión en infraestructura, por lo cual su margen de ganancia se mantuvo en números rojos. En contraste, los productores de Peña Amarilla y de El Porvenir vendieron mayor cantidad de ovejas y su inversión no es tan alta, por lo cual obtuvieron ganancias sobre los costos variables (Cuadro 3). Aunque algunas cifras son semejantes entre Peña Amarilla y El Porvenir, los productores de la primera comunidad tienen en promedio costos totales más elevados, lo cual se refleja en un menor margen de ganancia.

La mano de obra fija es 67.3 % del costo total para las tres comunidades. El productor de La Libertad que vendió dos borregos mantuvo su margen de ganancia en números rojos, aunque el costo total se redujo casi 66 %. En cambio, los productores de Peña Amarilla y de El Porvenir obtuvieron ganancias sobre costos variables y sobre costos totales, porque vendieron más borregos. Aunque algunas cifras son semejantes entre Peña Amarilla y El Porvenir, los productores

production unit averaged \$597.00 to \$859.04 (\$31 to \$45 USD), in a range from \$0 to \$2982.00 MXP (\$0 to \$157 USD). In the case of a production unit, the owner does not have infrastructure and the sheep are tied up in the yard. These items are similar to the costs in a study about profitability of the breeding and intensive fattening of lambs in Colima, in which the cost of feeding was 80 % of the total cost, and labor, financing and sanitary practices represented 11 %, 7 % and 2 %, respectively (Macedo and Castellanos, 2004).

At La Libertad, only one farmer sold two sheep, but he owns a high investment in infrastructure, so marginal profit remained in red figures. In contrast, the farmers of Peña Amarilla and El Porvenir sold more sheep and their investment is not so high, so that they at least obtained gains over variable costs (Table 3). Although some figures are similar between Peña Amarilla and El Porvenir, the farmers of the first community averaged higher total costs, which results in a lower marginal profit.

Permanent labor represents 67.3 % of the total cost for the three communities. The farmer from La Libertad who sold two sheep kept his marginal profit in red figures, although his total cost was reduced by almost 66 %. In contrast, the farmers of Peña Amarilla and El Porvenir obtained gains on variable and total costs, because they sold more sheep. Although some figures are similar between Peña Amarilla and El Porvenir, the farmers of the first community have on average lower sales than those producers in the second, which results in their total costs barely covered, and this is reflected in a lower profit margin; the second community, on the other hand, makes higher sales, but its variable costs are greater, with which its marginal profit remains similar. In this scenario, the results are more favorable because when the cost of permanent labor is not considered, there are only variations in the margin of profit over total cost, which allows the indicators to be positive for the communities with higher sales.

As a result of the small number of lambs sold at La Libertad, all the indicators of profitability are negative. In contrast, in Peña Amarilla and El Porvenir, more lambs were sold, a better cost structure was obtained and thus, positive values were obtained in some indicators (Table 3). The profitability of sheep production by locality was also calculated excluding labor expenditure, since it was not a real

**Cuadro 3. Resumen de costos y ganancias en la producción de ovejas para carne con y sin el costo por la mano de obra en la región Bajo Mixe, Oaxaca.****Table 3. Cost and profit budget in sheep for meat production with and without labor cost in the *Bajo Mixe* región, Oaxaca.**

Concepto	Considerando costo de mano de obra				Sin considerar el costo de mano de obra			
	Localidad				Localidad			
	Peña Amarilla	La Libertad	El Porvenir	General	Peña Amarilla	La Libertad	El Porvenir	General
Precio de venta \$	37.2	36	42.17	39.07	37.2	36	42.17	39.07
Ovejas vendidas, No.	11.6	2	21.50	14.60	11.6	2	21.50	14.60
Costo unitario/CV \$	20.82	115.97	23.78	24.93	20.82	115.97	23.78	24.93
Costo unitario/CT \$	91.32	367.20	71.32	88.01	24.06	144.88	26.90	28.79
Margen de ganancia/CV \$	16.38	-79.97	18.39	14.13	16.38	-79.97	18.39	14.13
Margen de ganancia/CT \$	-54.12	-331.20	-29.16	-48.94	13.14	-108.88	15.27	10.27

de la primera comunidad tienen en promedio ventas menores que en la segunda, en la cual apenas se cubren los costos totales, y ello se refleja en un menor margen de ganancia; en cambio la segunda comunidad realiza mayores ventas, pero sus costos variables son mayores, con lo que su margen de ganancia se asemeja. En este panorama, los resultados son más favorables porque al no considerar el costo de la mano de obra fija sólo hay variaciones en el margen de ganancia sobre costos totales, lo cual permite que los indicadores sean positivos para las comunidades con mayores ventas.

Como resultado del escaso número de borregos vendidos en La Libertad, todos los indicadores de rentabilidad son negativos. En cambio, en Peña Amarilla y El Porvenir se vendieron más borregos, la estructura de costos fue mejor y hubo valores positivos en algunos indicadores (Cuadro 3). También se calculó la rentabilidad de producción ovina por localidad excluyendo el gasto por concepto de mano de obra, ya que no fue un ingreso real que los productores obtuvieran. Con esto, todos los indicadores de rentabilidad en Peña Amarilla y en El Porvenir fueron positivos, y mejoraron los valores en La Libertad, aunque no pasaron a números negros. El hacer los análisis de manera diferenciada ayuda a entender como los productores pueden mantenerse activos, aunque al realizar el análisis económico tradicional con los supuestos y la metodología que este exige, las cifras resultan negativas. Esto coincide con los hallazgos de Góngora-Pérez (2010), quienes en una investigación realizada en el estado de Yucatán, informan que solo observaron rentabilidades positivas en unidades de

income obtained by the farmers. By doing this, all the profitability indicators in Peña Amarilla and in El Porvenir were positive, and the values in La Libertad improved, although they did not change to black figures. The analysis in a differentiated way helps to understand how farmers can stay active, although when performing the traditional economic analysis with the assumptions and the methodology that this requires, the figures are negative. This coincides with the findings of Gongora-Perez (2010), who in an investigation conducted in the state of Yucatan, report that they only observed positive returns in production units with more than 50 ewes on average. An investment project with 250 Pelibuey ewes in confinement in Tzucacab, Yucatan, gave positive results (Hernandez Cortazar *et al.*, 2014).

In the present research ten production units (50 % of the total of the UP) had sales in the period under study. The animal weight and price for sale, used for the calculations, were the currents in each locality. The variation in the number of lambs that each community needs to produce and sell to reach the equilibrium point is a reflection of their current cost structure (Table 4). In this way, despite the fact that the production unit 10 has a greater inventory, the high investment demands that it must also produce a greater number of lambs to reach its break-even point. Together, these UPs would have to produce on average 23 to 27 lambs to enter equilibrium point, but the herd has only 14.3 lambs on average. Since farmers do not individually influence current weights and prices for sale, the answer lies in the economy of scale, increasing

producción con más de 50 ovejas en promedio. Un proyecto de inversión con 250 ovejas Pelibuey en confinamiento en Tzucacab, Yucatán, dio resultados positivos (Hernández Cortázar *et al.*, 2014).

En la presente investigación diez unidades de producción tuvieron ventas en el periodo en estudio (50 % del total de las UP). Los precios y los pesos de venta usados para los cálculos fueron las corrientes en cada localidad. La variación en el número de borregos que cada comunidad necesita producir y vender para alcanzar el punto equilibrio es un reflejo de su estructura de costos actual (Cuadro 4). De esta manera, a pesar de que la unidad de producción 10 tiene un inventario mayor, la alta inversión demanda que también deba producir un mayor número de borregos para alcanzar su punto de equilibrio. En conjunto, estas UP tendrían que producir en promedio 23 a 27 borregos para entrar en punto de equilibrio, pero el rebaño tiene solo 14.3 borregos en promedio. Dado que los productores no influyen de manera individual sobre los precios y pesos de venta corrientes, la respuesta reside en la economía de escala, aumentando el tamaño del rebaño, pero sin incrementar de manera sustancial la inversión ni la estructura de costos, mismos que se buscaría disminuir. En dos sistemas de producción ovina en Tamaulipas, uno intensivo y otro semi-intensivo se encontró una relación inversa entre el punto de equilibrio para el costo de producción del kilogramo de cordero al destete

the size of the herd, but without substantially increasing the investment or the costs structure, the latter of which we would seek to decrease. In two sheep production systems in Tamaulipas, one intensive and the other semi-intensive, an inverse relationship was found between the equilibrium point for the production cost of the kilogram of lamb at weaning and the number of offspring and weaning weight (Gonzalez Reyna *et al.*, 2003).

The small-scale production model represents productive units that face the production process in conditions of scarcity of capital, both in quantity and quality of available land (Boltvinik, 2012). This sector is made up of a large number of low-tech farmers who occupy important land areas of labor, but produce at a subsistence level and are largely excluded from the benefits of the economic system, which limits the accumulation of capital. There is great heterogeneity in ecological, social, economic and cultural aspects (Lopez Jimenez, 2005).

The capacity of the peasant units to sell sheep at prices that would often lead to losses for an efficient entrepreneurial farmer is an example of the existence of different ways of valuing resources and products. The peasant unit is at the same time a unit of production and consumption where domestic activity is inseparable from productive activity. The results obtained in this study are a clear example of

**Cuadro 4. Rentabilidad de producción ovina para carne por localidad en la región Bajo Mixe, Oaxaca con y sin considerar el costo por la mano de obra en la región Bajo Mixe, Oaxaca.**

**Table 4. Profitability of ovine meat production by locality, with and without considering labor cost in the *Bajo Mixe* region Oaxaca.**

Concepto	Considerando costo de mano de obra				Sin considerar el costo de mano de obra			
	Localidad				Localidad			
	Peña Amarilla	La Libertad	El Porvenir	General	Peña Amarilla	La Libertad	El Porvenir	General
Inversión, \$	114764	125760	92511	106962	114764	125760	92511	106962
Ingresos, \$	14224	3960	24283	17221	14224	3960	24283	17221
Costo variable, \$	7572	12757	13090	10298	7572	12757	13090	10298
Costo total, \$	33204	40392	39263	36346	8749	15937	14808	11891
Utilidad bruta, \$	6652	-8797	11192	6923	6652	-8797	11192	6923
Utilidad neta, \$	-18980	-36432	-14980	-19125	5475	-11977	9475	5330
Rentabilidad sobre:								
Costo variable, %	88	-69	86	67	88	-69	86	67
Costo total, %	-57	-90	-38	-53	63	-75	64	45
Inversión/UB, %	6	-7	12	6.5	6	-7	12	6.5
Inversión/UN, %	-17	-29	-16	-18	8	-9.5	10	5

y el número de crías y el peso al destete (González Reyna *et al.*, 2003).

El modelo de producción a pequeña escala representa unidades productivas que afrontan el proceso productivo en condiciones de escasez de capital, tanto en cantidad como en calidad de tierra disponible (Boltvinik, 2012). Este sector lo componen gran número de productores con bajo nivel tecnológico y con importantes superficies de tierra de labor, pero producen a un nivel de subsistencia y en gran medida están excluidos de los beneficios del sistema económico, lo cual limita la acumulación de capital. Hay gran heterogeneidad en aspectos ecológicos, sociales, económicos y culturales (López Jiménez, 2005).

La capacidad de las unidades campesinas de vender borregos a precios que a un productor empresarial eficiente lo llevarían muchas veces a pérdidas, es ejemplo de que existen formas diferentes de valorar los recursos y los productos. La unidad campesina es a la vez una unidad de producción y de consumo donde la actividad doméstica es inseparable a la actividad productiva. Los resultados obtenidos en este estudio son un claro ejemplo de ello. La ausencia de registros de la mayoría de los productores hace casi imposible un análisis de rentabilidad, por lo que se desconoce el ingreso neto de la producción por productor y en conjunto. Los gastos directos e indirectos no se conocen y mucho menos las amortizaciones del capital. Para todo esto es indispensable llevar registros de datos y hacer un análisis adecuado. Los análisis de rentabilidad ovina son más comunes en sistemas de producción intensivo, aunque hay algunas salvedades. Schorr *et al.* (2015) en un estudio en Santa Cruz, Argentina, mencionan que, en escalas productivas muy pequeñas, los costos directos e indirectos tienen una incidencia muy importante. En ese estudio, entre los costos con mayor relevancia en la estructura productiva estuvieron la mano de obra fija, la compra de sementales y la contratación de mano de obra eventual. Esto muestra cierta semejanza con lo encontrado en nuestra investigación en el Bajo Mixe, Oaxaca. Otro paralelismo es que el ingreso obtenido en el estudio en Santa Cruz, no cubre las necesidades básicas de una familia tipo que debe vivir del campo. En consecuencia, en la mayoría de los casos, hay ingresos extra-prediales, que limitan el tiempo disponible para dedicarse a la actividad ganadera. De manera coincidente, en un estudio con productores lecheros de pequeña escala en la zona periurbana de Texcoco, Posadas *et al.* (2014) resaltan que la mano de obra es

this. The absence of records of the majority of farmers makes an analysis of profitability almost impossible, which causes that the net income of the production is unknown both by farmer and as a whole. Direct and indirect expenses are not known, much less the amortization of capital. For all this it is essential to keep data records and make an adequate analysis. Sheep production profitability analyses are more common in intensive production systems, although there are some caveats. Schorr *et al.* (2015) in a study in Santa Cruz, Argentina, mention that, in very small production scales, direct and indirect costs have a very important impact. In that study, among the most important costs in the productive structure were the permanent labor, the purchase of stallions and the hiring of temporary labor. This shows certain similarity with what was found in our research in the *Bajo Mixe*, Oaxaca. Another parallelism is the fact that the income obtained in the Santa Cruz study does not cover the basic needs of a typical family that must live in the country. Consequently, in most cases, there is extra-farm income, which limits the time available to engage in livestock activity. Coincidentally, in a study with small-scale dairy farmers in the peri-urban area of Texcoco, Posadas *et al.* (2014) highlight that the labor sector is one of the great strengths of this productive system and that it helps to orient the main strategies to take advantage of the human capital available in the family nucleus.

When carrying out an economic study on sheep production in different regions of Córdoba, Argentina, Freire *et al.* (2013) found positive gross margins for sheep activity in some regions, although in other regions the net margins were negative due to environmental, economic, organizational and commercial factors, and production costs were not covered. Therefore, if no changes are available in productive strategies and public policies linked to the sector, the viability of these systems may be compromised.

Castellaro (2006) points out that, in Chile, traditional sheep production takes place under extensive conditions in marginal lands with low productive levels of pastures and low stocking rate per unit of area, which results in low reproductive and productive rates, usually conducting to low profitability. Thus, it can be affirmed that, as the livestock stocking rate increases, the costs will increase linearly while the gross income will follow a pattern

una de las grandes fortalezas de ese sistema productivo y que ayuda a orientar las principales estrategias para aprovechar el capital humano del núcleo familiar.

Al realizar un estudio económico sobre la producción ovina en diferentes regiones de Córdoba, Argentina, Freire *et al.* (2013) encontraron márgenes brutos positivos para la actividad ovina en algunas regiones, aunque en otras los márgenes netos fueron negativos debido a factores ambientales, económicos, organizacionales y comerciales, y no se cubrieron los costos de producción. Por lo tanto, si no hay cambios en las estrategias productivas y en las políticas públicas vinculadas al sector, la viabilidad de estos sistemas puede verse comprometida.

Castellaro (2006) señala que, en Chile, la producción ovina tradicional se desarrolla en condiciones extensivas en terrenos marginales con bajos niveles productivos de los pastizales y baja carga por unidad de superficie, por lo cual los índices reproductivos y productivos son bajos y se traducen en una rentabilidad baja. Así, se puede afirmar que, en la medida que aumente la carga ganadera, los costos incrementarán de manera lineal mientras que el ingreso bruto lo hará con un patrón asociado con rendimientos decrecientes. Al efectuar un análisis económico de un sistema de producción ovina en la Región del Maule, Chile, Lobos Andrade (2005) indica que el tamaño promedio de los predios es inferior a un mínimo rentable, lo cual sugiere que la sustentabilidad de este negocio, en especial en los grupos de pequeños productores, estaría dada por la asociatividad en una sociedad anónima cerrada. También agrega que la viabilidad de este negocio requiere capacidad de gestión de proyectos y nuevos negocios, de manera que el emprendimiento asociativo contribuya en realidad a mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores agropecuarios.

## CONCLUSIONES

La actividad ovina en la región centro-norte del estado de Oaxaca se mantiene con niveles bajos de desarrollo, productividad y adopción tecnológica; así, la rentabilidad y competitividad son deficientes, aunque hay eficiencia en el autoconsumo. La magnitud de la inversión, los costos de producción y las escasas ventas impiden que las unidades de producción obtengan ingresos suficientes para cubrir sus costos. Para mejorar su desempeño, de manera independiente a la inversión

associated with decreasing returns. When making an economic analysis of an ovine production system in the Maule Region, Chile, Lobos Andrade (2005) points out that the average size of the farms is lower than a profitable minimum, which suggests that sustainability of this business, especially in the groups of small farmers, would be given by the associativity in a closed corporation. He also adds that the viability of this business requires the ability to manage projects and new businesses, so that associative entrepreneurship actually contributes to improving the living conditions of small agricultural farmers.

## CONCLUSIONS

The ovine activity in the Northern-Center region of the state of Oaxaca (Mexico) is maintained with low levels of development, productivity and technological adoption, so that profitability and competitiveness are deficient, although there is efficiency in self-consumption. The magnitude of the investment, the production costs and the scarce sales prevent the production units from obtaining enough income to cover their costs. To improve their performance, independently of the investment in infrastructure and technology, the size of the flocks should be increased. An active search and participation in government support programs should be intended, as well as being organized within each community, to make joint decisions, negotiate the acquisition of inputs at preferential prices, and obtain better prices for the sale of their products. Nowadays, the management process to commercialize the products derived from the ovine culture in an organized and collective form is null, and because of that, a socioeconomic improvement appears distant.

—End of the English version—



en infraestructura y tecnología, se debería aumentar el tamaño de los rebaños. También hacer una búsqueda activa, participar en programas de apoyo de gobierno, y de organizarse al interior de cada comunidad para tomar decisiones en conjunto, negociar la adquisición de insumos a precios preferenciales y obtener mejores precios para la venta de su producto. En la actualidad, el proceso de gestión para comercializar los productos

derivados de la ovinocultura en forma organizada y colectiva es nulo, por lo que una mejora socioeconómica es distante.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, U., J. Lagunes, H. M. Bueno, y J. M. Pérez 2001. Metodología para la evaluación económica en ranchos ganaderos de doble propósito. Día del Ganadero 2001. Memoria Técnica. Campo Experimental "La Posta", INIFAP. Veracruz, México. pp: 51-55.
- Candelaria-Martínez B., C. Flota-Bañuelos, y L. E. Castillo-Sánchez. 2015. Caracterización de los agroecosistemas con producción ovina en el oriente de Yucatán, México. Agron. Mesoam. 26: 225-236.
- Arias, P. 2013. Migración, economía campesina y ciclo de desarrollo doméstico. Discusiones y estudios recientes. Estudios Demográficos y Urbanos 28: 93-121.
- Boltvinik, J. 2012. Pobreza y persistencia del campesinado. Teoría, revisión bibliográfica y debate internacional. Mundo Siglo XXI 28: 19-39.
- Castellanos, Y., y R. Macedo 2004. Rentabilidad de un sistema intensivo de producción ovino en el trópico. Avances Invest. Agropec. 8: 1-9.
- Castellano G., G. 2006. Algunos elementos básicos para el desarrollo de sistemas de producción ovina en la zona sur del país (Regiones IX y X). Circulación de extensión ganadera N° 32. Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santiago, Chile. [http://www.uchile.cl/documentos/algunos-elementos-basicos-para-el-desarrollo-de-sistemas-de-produccion-ovina-en-la-zona-del-sur-del-pais-regiones-ix-y-x\\_58311\\_10.pdf](http://www.uchile.cl/documentos/algunos-elementos-basicos-para-el-desarrollo-de-sistemas-de-produccion-ovina-en-la-zona-del-sur-del-pais-regiones-ix-y-x_58311_10.pdf). (Consulta: junio 2018).
- FAO. 2012. Women Manage Livestock Diversity. FAO Animal Production and Health. Paper 174, Invisible Guardians. Food and Agriculture Organization. Rome.
- Foro-Mexico.com. 2018. Información de Arroyo Peña Amarilla (San Juan Cotzocón). México: Foro-Mexico.com. <http://www.foro-mexico.com/oaxaca/arroyo-pena-amarilla/mensaje-231345.html> (Consulta: septiembre 2018).
- Freire, V., D. Agüero, M. Ponce Crivellaro, M. Vigliocco, y G. Sandoval. 2013. Análisis económico de sistemas productivos ovinos de Córdoba, Argentina. Estudio de casos. Agriscientia 30: 37-47.
- Galaviz R., J. R., S. Vargas-López, J. L. Zaragoza-Ramírez, A. Bustamante-González, E. Ramírez-Bribiesca, J. D. Guerrero-Rodríguez, y J. H. Zepeda. 2011. Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región norponiente de Tlaxcala. Rev. Mex. Cienc. Pec. 2: 53-68.
- Góngora-Pérez, R. D., S. F. Góngora-González, M. Á. Magaña-Magaña, y P. E. Lara. 2010. Caracterización socioeconómica técnica y de la producción ovina en el estado de Yucatán, México. Agron. Mesoam. 21: 131-144.
- González O., T. A., A. A. Luna, E., y S. M. Ramírez. 2012. Diagnóstico estático de los Grupos de Validación y Transferencia de Tecnología en ovinocultores del estado de Guanajuato, México. Memoria de la XLVII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. 10 a 13 de septiembre de 2012. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Querétaro, México. 282 p.
- González Reyna, A., M. J. Higuera Marín, H. Hernández Amaro, P. C. Estrada Bellman, E. Gutiérrez Ornelas, J. Colín Negrete, y E. G. Cienfuegos Rivas. 2003. Eficiencia productiva y punto de equilibrio para el costo del kilogramo de cordero al destete en ovinos de pelo en el Noreste de México. Liv. Res. Rural Develop. 15, Artículo #89. <http://www.lrrd.org/lrrd15/12/gonz1512.htm>
- González Santos, W. 2015. Economía campesina y territorio en las políticas de desarrollo rural. Rev. Científ. Guillermo de Ockham 13: 101-106.
- González Santos, W. 2016. Estructura agraria: lógicas disímiles en la concepción del territorio. Perspectiva Geográfica 21: 111-126.
- Hernández Cortázar, I., M. Rejón Ávila, E. Valencia Heredia, y L. Araujo Andrade. 2014. Análisis de inversión para la producción de ovinos en el municipio de Tzucacab, Yucatán, México. Rev. Mex. Agroneg. 34: 677-687.
- Hernández-Sampieri, R., C. Fernández, y P. Baptista. 2010. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. México. 656 p.
- Lobos Andrade, G. 2005. Micro-negocios asociativos campesinos: análisis económico de un sistema de producción ovina, Región del Maule, Chile. Gestão & Produção 12: 165-175.
- López Jiménez, J. J. 2005. La reforma económica y la liberalización de la agricultura en México. México y la Cuenca del Pacífico 8: 59-78.
- Macedo, R. y Y. Castellanos. 2004. Rentabilidad de un sistema intensivo de producción ovino en el trópico. Avances Inv. Agropec. 8: 1-9.
- Martínez, I. V., S. V. López, J. Z. Ramírez, Á. B. González, F. C. Sánchez, J. R. Álvarez, y M. C. Ventura. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. Téc. Pec. Méx. 47: 357-369.
- Nuncio-Ochoa, G., J. Nahed T., B. Díaz H., F. Escobedo A., y E. B. Salvatierra I. 2001. Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. Agrociencia 35: 469-477.
- Pérez H., P., J. Vilaboa A., J., H. Chalate M., C. Martínez B., P. Díaz R., y S. López O. 2011. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. Rev. Científ. 21: 327-334.
- Posadas, D., R. R., J. A. Salinas M., N. Callejas J., G. Álvarez F., J. Herrera H., C.M. Arriaga J., y F.E. Martínez Castañeda. 2014. Análisis de costos y estrategias productivas en la lechería de pequeña escala en el periodo 2000-2012. Contaduría y Administración 59: 253-275.
- Schorr, A., R. Alvarez, M. Aguilar, y L. Andrade. 2015. Análisis económico del sistema ovino extensivo del Departamento Magallanes – Provincia de Santa Cruz (Región Agroecológica Meseta Central Santacruceña). INTA. Santa Cruz, Argentina.
- Vázquez G, V. 2014. División genérica del trabajo y distribución de beneficios por género en las unidades domésticas campesinas de Mixquiahuala, Hidalgo. Cuicuilco 21: 109-127.