

Ganadería lechera familiar y producción de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca en el estado de Tlaxcala, México

Family milk and cheese production. A study in three communities in the Municipality of Tetlatlahuca in the State of Tlaxcala, México

Alfredo Cesin Vargas^a, Mario Aliphath Fernández^a, Benito Ramírez Valverde^a, José G. Herrera Haro^a, Daniel Martínez Carrera^a

RESUMEN

Se describe la ganadería lechera familiar y la elaboración de derivados lácteos en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca, en el estado de Tlaxcala, México. En la región, la ganadería lechera es una actividad importante debido a sus condiciones agroecológicas, las que permiten el cultivo intensivo de forrajes, los establos son pequeños, están adosados a la vivienda del productor y diseminados en los diferentes asentamientos humanos. Los ganaderos comercializan la leche con alguna de las queserías artesanales establecidas en la zona; o procesando la leche en derivados a nivel doméstico y vendiéndolos por medio de alguno de los canales comerciales que han desarrollado. Se muestra, mediante una regresión logística, que los ganaderos lecheros que poseen el menor número de animales son los que con mayor probabilidad se dedican a la elaboración de derivados lácteos, actividad que pueden realizar mientras el volumen de leche que procesan no rebase el nivel que les permite manipular la infraestructura que poseen en la cocina de su hogar, la que, además, es utilizada para la preparación de los alimentos de la familia.

PALABRAS CLAVE: Ganadería lechera familiar, Queserías artesanales, Leche, Derivados lácteos, Regresión logística.

ABSTRACT

Family milk and cheese production in three communities in the Municipality of Tetlatlahuca in the State of Tlaxcala, Mexico is described in this paper. Milk production in this area is important due to agroecological conditions that favor intensive forage production. Milking parlors are small and next to producers' homes and scattered throughout the different communities. Dairy farmers sell their milk to traditional cheese makers in the area or process the milk they produce at home and sell the products through several marketing channels they themselves have set up. By means of a logistic regression it is shown that those farmers with fewer cattle are the ones that most probably will produce dairy products, provided the volume of milk they process can be handled with the infrastructure available in their kitchens, which is also used to prepare their meals.

KEY WORDS: Family dairy production, Traditional cheese factories, Milk, Dairy products, Logistic regression.

INTRODUCCIÓN

En la medida en que el proceso de industrialización de la leche se intensifica, ésta es cada vez menos un alimento final, y en mayor proporción, principalmente en los países con grados de desarrollo de medio a alto, un insumo industrial,

INTRODUCTION

As milk industrial processing intensifies, milk is less an end product and more a raw material for industrial processes, especially in the more developed countries, which has brought about changes in production and end use.

Recibido el 16 de marzo de 2006 y aceptado para su publicación el 5 de junio de 2006.

^a Colegio de Postgraduados, *Campus* Puebla Privada 26 B poniente 3538, Fraccionamiento Valle Dorado, 72070 Puebla, Pue. Tel. (222) 2-31-01-86. aceva@puebla.megared.net.mx y Alfredo.cesin@gmail.com. Correspondencia al primer autor.

lo que ha implicado cambios notables tanto en la producción como en el consumo.

En el año 2004 las exportaciones mexicanas de queso y requesón fueron de 5'248,825 dólares - cantidad 39 veces menor a los 204'793,000 dólares que representaron las importaciones del país para los mismos productos y periodo-(¹), y corresponden, básicamente, a transacciones fronterizas. La producción nacional de queso pasó de 127,000 t en 1998 a 132,000 en 2005, lo que significa un pequeño crecimiento de 3.9 % para el periodo. En el mismo lapso, el consumo nacional aparente de queso se incrementó en 40 % (al pasar de 155,000 t en 1998 a 217,000 en 2005), y este aumento fue posible debido a que se triplicaron las importaciones de este alimento -las que se incrementaron de 28,000 t en 1998 a 85,000 en 2005-. Así, el 60.8 % del queso que se consumió aparentemente en el país durante el año 2005 correspondió a la producción nacional, y el 39.2 % restante a productos importados; la disponibilidad *per cápita* de queso, para ese año, fue de 2.106 kg(¹).

En el mercado mexicano de leche y derivados lácteos coexisten tres grupos de empresas: transnacionales, nacionales y familiares o artesanales(²), cada uno con diferentes objetivos, productos, tecnologías y estrategias. Así, formas artesanales de producción de pequeña escala (en establecimientos cercanos al nivel de subsistencia y con mínimas posibilidades de reproducción del capital), compiten con empresas -tanto nacionales como transnacionales- de gran escala que utilizan técnicas productivas de última generación(³).

Pero la industrialización y la pretendida homogeneización de los productos y procesos relacionados con la transformación de la leche, no ha impedido que pequeñas queserías y ganaderos lecheros participen en el mercado de derivados lácteos con productos heterogéneos, tanto en su composición como en sus características, muchas veces con fuertes vínculos con una cultura gastronómica regional y consecuentemente dirigidos a mercados locales, y elaborados mediante técnicas artesanales. Además de que se considera que los quesos regionales escapan de las exigencias de la

In 2004 Mexican cheese exports totaled 5,248,825 US\$, 39 times less than imports which totaled 204,793,000 US\$ in that year(¹), basically traded across the frontier. National cheese production increased from 127,000 t in 1998 to 132,000 in 2005, or 3.9 %. In the same time space domestic apparent use increased 40 % (from 155,000 t to 217,000 t) possible because imports tripled from 28,000 to 85,000 t. Domestic production accounted for 60.8 % of apparent use in 2005, and annual *per capita* consumption was 2.106 kg(¹).

The Mexican market for milk and dairy products is served by three kind of enterprises, transnational, domestic and traditional or household(²), each one with its own goals, products, technology and strategy. Like that, traditional small scale cheese production (close to the subsistence level, and with minimal possibilities of increasing capital) coexists and must compete with large scale enterprises, both domestic and foreign, which use state of the art technology(³).

Large scale manufacture and product and milk processing standardization; have been unable to prevent participation of small scale cheese makers and milk producers in the dairy products market with heterogeneous products, in composition and characteristics, many times due to a regional gastronomic culture, focused to a regional market and manufactured according to traditional methods passed from one generation to the next. Besides considering that regional cheeses remain outside globalization demands (greater standardization of industrial products), producers and consumers alike have their own definition of quality which is not necessarily the same as that set in global standards(⁴), thus opening a niche market for these products.

In the present paper the characteristics of milk and cheese productions in three communities of the municipality of Tetlatlahuca in the State of Tlaxcala, Mexico are studied, as well as of the variables that help explain why some dairy farmers produce cheese and milk at the same time, while others produce milk only. To achieve this last objective, logistic regression was used, to explore the

globalización (mayor normalización y estandarización de los productos agroindustriales), y tanto los productores como los consumidores tienen un concepto propio de la calidad, el que no necesariamente corresponde al dictado de los esquemas globales⁽⁴⁾, situación que hace que estos productos posean su propio nicho de mercado.

En este estudio se analizan las características de la producción del leche y queso en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca, en el estado de Tlaxcala, así como de las variables que explican por qué algunos ganaderos se dedican, simultáneamente, a la producción de leche y queso, y otros optan exclusivamente por la producción del lactificio; para lograr este último objetivo se usó una regresión logística, con el fin de explorar las características de estos pequeños ganaderos lecheros, que conforman un conglomerado productivo que ha sido insuficientemente estudiado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El municipio de Tetlatlahuca, se ubica en el Altiplano central, a 19°14' N y 98°18' O y a 2,200 msnm⁽⁵⁾. Se realizó un muestreo cualitativo con varianza máxima, con una confiabilidad del 90 % y una precisión de 0.1. Una vez determinado el tamaño de muestra, se realizó una selección aleatoria en dos de las comunidades (Santa Cruz Aquiahuac y Santa Ana Portales); el sorteo se realizó a partir de listados de servicios públicos, que incluyen el nombre y domicilio de todos los jefes de familia. Aquiahuac cuenta con 719 casas y se levantó un cuestionario estructurado en 99 de ellas (13.7 %); Portales tiene 192 hogares y se entrevistaron a 63 jefes de familia (32.8 %). En el caso de Santa Cruz Capulinare, debido a su tamaño (24 casas), se efectuó un censo, en tres de los hogares se negaron a responder; lo anterior da un tamaño de muestra (n) de 183. También se aplicaron entrevistas estructuradas a los queseros de Aquiahuac; en esta comunidad, de las tres estudiadas, es en la única en que existen esta clase de establecimientos.

Al considerar como universo de muestreo al total de los hogares, se detectan los diferentes encadenamientos que se dan en relación con la

characteristics of these small producers which make up a productive conglomerate not enough analyzed.

MATERIALS AND METHODS

The municipality of Tetlatlahuca is located in the Central Highlands at 19°14' N, 98° 18'W and 2,200 m asl⁽⁵⁾. A qualitative sampling with maximal variance, 90 % reliability and 0.1 precision was carried out. Once the sample size was set, a random selection was performed in two communities (Santa Cruz Aquiahuac and Santa Ana Portales), based on the public utilities list which include the names and addresses of every household head. Aquiahuac has 719 homes and a structured questionnaire was put to 99 of them (13.7 %). Portales has 192 and 63 household heads were interviewed (32.8 %). In Santa Cruz Capulinare, owing to its size (24 households) a census was carried out and only three refused to answer. Therefore, the total sample size (n) was 183. Structured interviews were performed with cheese makers in Aquiahuac, which is the only community of the three studied in which this activity is carried out.

When the total number of households is considered as the population universe, different links with dairy farming can be detected, forward with collection centers and dairy product production and distribution and backwards to obtain the necessary inputs for milk production, forage, feed concentrates, industrial byproducts used to feed cattle, etc. It should be emphasized that this is a short agri-food chain, owing to its nature.

Besides statistical descriptive techniques, as variance and Chi squared, logistic regression⁽⁶⁾ was used to detect variables which could explain with greater probability, dairy products production by local dairy farmers and when the significant variables were found, to determine their behavior through the following model

$$\ln(\pi / 1 - \pi) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$$

Where: $\pi = P(Y = 1/x)$, is the probability in which the response variable (Y) is equal to 1; $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ are unknown parameters and $x_1 \dots x_p$ are explicatory variables.

ganadería lechera, hacia adelante: acopio de leche y producción y distribución de derivados lácteos, y hacia atrás, obtención de los diferentes insumos necesarios para la realización de la actividad: producción de forrajes, distribución de alimentos balanceados, de subproductos industriales que se utilizan en la alimentación del ganado, etc. Es importante mencionar que se trata de una cadena agroalimentaria corta por su misma esencia.

Además de técnicas estadísticas descriptivas, del análisis de varianza y la prueba Ji cuadrada, se utilizó la regresión logística⁽⁶⁾, para detectar la(s) variable(s) que expliquen, con una mayor probabilidad, la elaboración de derivados lácteos por parte de los ganaderos lecheros de la región estudiada y, en caso de encontrar la(s) variable(s) significativa(s), determinar cuál es su comportamiento, para lo cual se utilizó el modelo:

$$\ln(\pi / 1 - \pi) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$$

Donde :

$\pi = P(Y= 1/x)$, es la probabilidad de que la variable respuesta (Y) tome el valor 1; β_0 , β_1 , β_p son parámetros desconocidos y x_1 , x_p son variables explicatorias.

Por lo que la probabilidad puede ser obtenida con la expresión siguiente :

$$\pi = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}$$

RESULTADOS

Características de los ganaderos lecheros

Las tres comunidades poseen las condiciones agroecológicas necesarias para la producción intensiva de forrajes demandantes de altas cantidades de humedad, principalmente alfalfa, situación que han aprovechado los habitantes de la zona para desarrollar una ganadería lechera familiar.

Los ganaderos tienen en promedio 46.6 años de edad, sin que se manifieste diferencia entre las tres comunidades ($F= 0.863$; $P=0.424$) y 8.0 años de

Therefore, Probability can be obtained through the following expression:

$$\pi = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}$$

RESULTS

Characteristics of dairy farmers

The three communities have adequate agroecological conditions for intensive forage production, especially alfalfa, which has helped develop family dairy farming.

Dairy producers are 46.6 years old on average, showing no differences between communities ($F= 0.863$; $P=0.424$) with 8 yr schooling with differences between communities ($F= 3.88$; $P= 0.023$), being greater in Portales. Considering the three communities, in 45.8 % of households, dairy farming is part of the family economic activity. In 45.4 % of households of Aquiahuac have dairy cattle, 33.3 % in Portales and 85.7 % in Capulinares. Being this area a traditional labor exporter, due to a high demographic density (± 300 inhabitants/km²) among other causes, it is a widespread practice if the family head works in another community or migrates to other countries for the wife to take charge of dairy farming, 16.3 % of cases in Aquiahuac and 28.6 % in Portales, although in Capulinares all the farms are in charge of the husband.

Rural property in this area shows a high degree of subdivision, being the average plot 1.12 ± 2.1 ha for the three communities, although in Capulinares the average is 2.18 ± 4.47 ha which is distorted by a 20 ha property, and in Aquiahuac 0.77 ± 0.58 ha. This feature limits the amount of forage that can be produced (99.7 % of the total cultivated area in Aquiahuac and 94.9 % in Portales is used to produce forage) and influences the number of cattle that can be fed, especially in the two critical seasons, winter because of lower production in alfalfa and spring-summer due to a lack of maize stover, necessary for feeding animals as a fiber supplier to complement green alfalfa in the diet. In

escolaridad, siendo diferentes las tres poblaciones ($F= 3.88$; $P= 0.023$); en Portales se encontró mayor escolaridad. Considerando las tres comunidades, en 45.9 % de los hogares la ganadería lechera es parte de las actividades económicas de la familia. De manera individual, en Aquiahuac, en 45.4 % de los hogares se detectó presencia de ganado lechero, en Portales el 33.3 % de las casas realizan la actividad y en Capulinares el 85.7 %. Es importante mencionar que al ser la región tradicionalmente expulsora de mano de obra, entre otras cosas debido a su alta densidad demográfica (alrededor de 300 habitantes/km²), es frecuente que si el jefe de la familia tiene empleo en otra comunidad, o en el caso de que haya migrado al extranjero, sea la mujer la que se encargue de las actividades relacionadas con la ganadería lechera, así, con excepción de Capulinares en que el principal responsable de la explotación es en todos los casos, el varón, en Aquiahuac el 16.3 % y en Portales 28.6 % de las explotaciones tienen como responsable a una mujer.

En la región la superficie agrícola está muy fragmentada, la parcela promedio que poseen los ganaderos de las tres comunidades es de 1.12 ± 2.1 ha, mientras que en Capulinares es de 2.18 ± 4.47 ha, promedio que no refleja fehacientemente la realidad en la tenencia de la tierra, al existir una propiedad de 20 ha, la que incrementa la media; en Aquiahuac de $0.77 \pm .58$ ha, esta situación limita considerablemente la cantidad de forraje que se puede producir (en Aquiahuac y en Portales se utiliza prácticamente el total de la superficie agrícola para producir forrajes, 99.7 y 94.9 % respectivamente), e incide directamente en el número de bovinos que puede alimentar, sobre todo en las dos épocas críticas, en invierno debido a los menores rendimientos de alfalfa por corte, y en primavera-verano por la escasez de rastrojo de maíz, que es necesario incorporar a la alimentación, como proveedor de fibra, debido al uso de alfalfa verde en la dieta; en este caso se presenta diferencia entre las tres comunidades en el total de la superficie agrícola sembrada ($F= 3.48$; $P= 0.035$), pero no la hay con respecto a la superficie agrícola dedicada a la siembra de forrajes ($F= 0.846$; $P= 0.433$). La tenencia de la tierra es ejidal y pequeña

this case a significant difference between the three communities is found for total area planted with crops ($F= 3.48$; $P= 0.035$) but not for area planted with forages ($F= 0.846$; $P= 0.433$). Land property is mostly smallholdings or ejido, and corn silage has lost importance due to its high cost.

On average these farms have 5.9 head of cattle, 3.9 being adult cows. Taking into account the three communities, cows remain dry 83.2 on average, but when each community is considered separately, in Aquiahuac a cow remains dry 71 d, 57.8 d in Portales and 131 d in Capulinares on average. While herds in the first two communities show an acceptable reproductive efficiency that is not the case of Capulinares, whose open period affects negatively production efficiency.

In accordance with data obtained through surveys, a dairy farm in this area produces 28.6 ± 18.2 L of milk per day on average, without significant differences between communities ($F= 0.118$; $P > 0.05$). Therefore the average daily production per cow (at the herd level) is 7.3 L in two milkings which can be considered low.

Producers have experience in this activity; at least 80 % of them have more than 10 years in dairy farming. Production units do not show growth, 89.2 % in the year prior to the survey kept the herd size or reduced the number of animals, because milking parlors are attached to the producers' homes in limited urban spaces, being 43.7 m² on average and also to the smallholding conditions predominant in the area.

Artificial insemination is used in 50.6 % of farms - 65 % in Portales, 44.4 % in Capulinares and 29.3 % have used it for more than 5 yr.

Only 17.8 % of producers in Aquiahuac use milking machines, and none in either Capulinares or Portales. Owing to the number of cows milked in each farm, a milking machine does not represent a financially sound investment (the cost of a milking machine similar to those being used in this area is close to 1,000 US\$).

propiedad; y la superficie dedicada al ensilaje de maíz ha perdido importancia debido a los altos costos que implica esta práctica.

En promedio las explotaciones poseen 5.9 cabezas, de las cuales 3.9 son vacas adultas y una vaca permanece seca 83.2 días, si se considera por comunidad, mientras en Aquiahuac una vaca está seca en promedio 71 días, en Portales 57.8 días, y en Capulinales 131 días; así, mientras las ganaderías de Aquiahuac y de Portales tienen una aceptable eficiencia reproductiva, en Capulinales se tienen problemas con los días abiertos, lo que afecta negativamente la eficiencia productiva.

De acuerdo con los datos obtenidos mediante la encuesta, una ganadería promedio en la región produce 28.6 ± 18.2 L de leche por día, sin que se manifieste diferencia entre las tres comunidades ($F=0.118$; $P>0.05$); lo anterior significa un rendimiento por vaca (nivel de hato) bajo, 7.3 L (en dos ordeñas por día).

Los ganaderos de la zona tienen experiencia en el desempeño de su actividad, al menos 80 % de los productores tienen más de 10 años de dedicarse a la ordeña. Las unidades no manifiestan crecimiento, 89.2 % de ellas en el año anterior a la entrevista conservaron el tamaño previo de su hato o disminuyeron en el número de animales que poseían, lo anterior debido a que las explotaciones lecheras se encuentran adosadas a la vivienda del productor en un espacio urbano limitado, el tamaño promedio de las instalaciones para el ganado es de 43.7 m², y a las condiciones de minifundio que imperan en la región.

La inseminación artificial como práctica reproductiva es utilizada por 50.6 % de las explotaciones, pero mientras en Portales se usa en el 65 % de las ganaderías, en Capulinales en el 44.4 %; y el 29.3 % tiene más de cinco años utilizándola.

Con respecto al ordeño mecánico, únicamente el 17.8 % en Aquiahuac lo utilizan; tanto en Portales como en Capulinales en todas las unidades se ordeña de manera manual. Debido a la cantidad de vacas que se ordeñan en la mayoría de los establos de la

Milk production of these small farms is marketed mainly in two ways: i) sold to cheese factories in the area, or ii) processed in the farms and sold as dairy products. This, although this area is an important structured milk producing basin, being a relevant activity in other communities as Techolo, Teacalco, Zacualpan, San Bartolomé Tenango and Santa Isabel Tetlatlahuca which are a few kilometers apart between them. LICONSA (Leche Industrializada Conasupo SA.), a government company, built a dairy plant in the municipality of Tetlatlahuca and in 1993 bought nearly 7 million liters of fresh milk from the adjoining communities, but since 1998 has stopped purchases and only rehydrates powdered milk and pasteurizes and bottles milk for third parties⁽⁷⁾. Besides, the Federal Government Fresh Milk Purchase Program⁽⁸⁾ was not put into operation in this industrial unit. Thus, an enterprise which was important in its day for the development of dairy farming in this area, has ceased to be so.

On the other hand, dairy farmers are not interested in selling to this plant, due, among other causes, to the milk collection timetable, to the quality standards demanded and to the low prices offered, but most of all because producers have developed on their own a successful agri-food chain.

Characteristics of cheese producers

Cheese production is carried out with traditional methods, mainly in two levels: i) in small factories throughout the area, mainly in Tenango, Tetlatlahuca and Aquiahuaca and, ii) in the kitchen of dairy farms.

The small cheese factories are exclusively family affairs, not hiring outside labor except in exceptional circumstances, and are generally located in premises used only for the making of dairy products, attached to their homes. Infrastructure is basic, a gas stove, stainless steel (in some cases) cans to heat milk, wood or PVC rings, wood cheese casts, presses, plastic jars, electric cream separator, etc. inputs used are the bare minimum, basically salt and rennet.

On average these small dairy plants process 235 L daily (40 to 700 L) owing to a lack of a cold chain

región, la adquisición de una ordeñadora mecánica representa una inversión pero que no es financieramente rentable (el costo de una ordeñadora, similar a las que usan en la región, tiene un costo aproximado de \$10,000, un poco menos de 1,000 dólares).

La leche de estas pequeñas ganaderías es comercializada de dos formas: i) vendida a alguna de las queserías de la región; y ii) transformada en derivados lácteos por parte de las familias ganaderas. Lo anterior, a pesar de que debido a la importancia de la ganadería lechera en la región, en que además de las tres comunidades estudiadas, es una actividad relevante en otros pueblos de la zona como Techolo, Teacalco, Zacualpan, San Bartolomé Tenango y Santa Isabel Tetlatlahuca, por mencionar algunos, los que a pesar de ser poblaciones pequeñas se encuentran separadas una de otra por pocos kilómetros, formando una cuenca lechera estructurada, por lo que se construyó en el municipio de Tetlatlahuca la planta de LICONSA (Leche Industrializada Conasupo S.A.) Tlaxcala. Esta empresa gubernamental después de adquirir en 1993 casi siete millones de litros de leche fresca en su área de influencia, a partir de 1998 ha dejado de comprarla y se ha dedicado exclusivamente a la rehidratación de leche en polvo y a la maquila de pasteurización y envasado de leche⁽⁷⁾, además de que en dicha planta no se implementó el Programa de Adquisición de Leche Fresca del gobierno federal⁽⁸⁾; así un organismo que fue importante en el desarrollo de la ganadería lechera de la región, ha dejado de serlo.

Por otro lado, a los ganaderos no les interesa vender la leche a esta empresa, debido, entre otras razones, a los horarios de recolección que les pretendió imponer, a los estándares de calidad que demandaba y al bajo precio que ofrecía; pero sobre todo a que han construido una cadena de productos lácteos exitosa.

Características de los productores de queso

La elaboración de queso en la región se realiza artesanalmente y en dos niveles: i) en pequeñas queserías diseminadas, principalmente en Tenango,

in this region, excepting the air refrigeration present in a third of the cheese plants to store their product and of home refrigerators in which dairy products are kept for a few hours between production and sale. Milk is collected and dairy products are processed twice daily. Considering that milk is a highly perishable food raw material, if not the most, due to its high microorganism content (sometimes more than 500,000/mm³), to its high nutrient and water (85 %) contents, milk processing must take place within a few hours after milking (6 h in the case of raw milk and less than 24 h if cooled and pasteurized)⁽⁹⁾.

One of the main concerns of these cheese makers is that their product keeps its characteristics for a week or so, because they are made from raw milk, which also places them outside the Official Mexican Standards (NOM – 121 – SSA1 – 1994)⁽¹⁰⁾, that specifies that these products should be made with pasteurized milk to guarantee their safety.

On average these cheese makers have been in this activity for 16.8 yr and learn their trade from their parents, although some of them acquired their knowledge as employees or being cheese collectors, through daily contact with cheese makers.

Three main types of cheese are produced in this basin, Ranchero, Oaxaca and Panela. Prices fluctuate between 2.7 and 3.6 US\$ per kilogram, depending on type, lower for fresco and higher for Oaxaca. Other dairy products manufactured in this basin are related to cheese production like cream, butter and curd cheese. Some households offer to separate cream from milk, implying that most of the cheese is made with skimmed milk, and many cheese makers consider that they cover their costs with the sale of cheese and obtain profits with the sale of the other dairy products. Product presentation depends on the type of product and on the market it is geared to, and varies between 0.1 and 3.5 kg.

Cheese makers use different marketing strategies. They can opt to sell their product to wholesalers or directly i) to end users in fixed stall in marketplaces, ii) in street markets in different towns, iii) to wholesalers in other towns, iv) from house to house

Tetlatlahuca y Aquiahuac; y ii) a nivel doméstico en la cocina de los propios ganaderos.

Las pequeñas queserías, son netamente familiares, ya que no contratan mano de obra asalariada – salvo esporádicamente, por alguna necesidad coyuntural-, además cuentan con un espacio, generalmente anexo a la vivienda, destinado exclusivamente a la producción de los derivados lácteos. Su infraestructura es la básica: parrilla de gas, botes para calentar la leche (de acero inoxidable en algunos casos), aros de madera o de pvc, prensa, queseras de madera, moldes, botes de plástico, también algunos cuentan con descremadora eléctrica; los insumos utilizados son los mínimos, esencialmente, cuajo y sal.

En promedio, estas queserías procesan 235 L de leche cada día, con un mínimo de 40 y un máximo de 700; debido a que en la región no hay cadena de frío, -más allá de la refrigeración de aire que poseen un tercio de los queseros para almacenar su producto y de los refrigeradores domésticos en que se preservan los derivados lácteos por las pocas horas que transcurren entre su producción y su comercialización- la leche se acopia y los derivados lácteos se producen dos veces al día. Al respecto se considera, que al ser la leche la materia prima alimentaria más perecedera de todas, debido a su alta concentración de microorganismos (a menudo mayor de 500,000 células/ml), a su riqueza de nutrientes y a su elevado porcentaje en agua (mayor de 85 %), la transformación de la leche en queso debe realizarse dentro de unas horas a partir de la ordeña (antes de 6 h si es “bronca” y menos de 24 h si es enfriada y pasteurizada)⁽⁹⁾.

Una de las preocupaciones de los queseros es que su producto solamente conserva sus características por siete días a partir de la fecha en que se elabora, lo anterior se debe a que los derivados lácteos se producen con leche cruda, situación que, además, los coloca fuera de la norma oficial mexicana (NOM-121-SSA1-1994)⁽¹⁰⁾, la cual establece que este tipo de productos se deben elaborar con leche pasteurizada como una medida para garantizar su inocuidad.

or v) regular delivery to creameries en several towns. Puebla, Tlaxcala, San Martín Texmelucan and Huejotzingo are the main towns where these regional cheeses are marketed, and in other smaller towns as well. The original market for these cheeses and other dairy products was Mexico City, where migrants from Aquiahuac set up creameries.

When dairy farmers produce cheese, as a rule use rudimentary technology and their kitchen utensils. Usually this task is reserved to women. Producers can sell their dairy products (cheese, etc.) to wholesalers - who resell them through the channels described in the preceding paragraph - or directly to end users, usually in towns near to the farm, looking for clients from house to house or in street markets. This task is reserved to the older members of the family.

Taking into account the three communities, 36.8 % of farmers produce dairy products (Table 1), although some of them only sporadically depending on local market conditions. No difference was found between communities for knowledge on making dairy products ($\chi^2 = 0.846$; $P = 0.655$). Aquiahuac is the community in which a greater proportion of farmers have chosen to market milk as dairy products, maybe because in Capulinare and Portales farmers have employed themselves in the secondary and tertiary labor markets and therefore, it is frequent in these communities for women and elders to carry out the jobs related to dairy farming, feeding animals, milking, cleaning the corrals, etc.

Cuadro 1. Elaboración de derivados lácteos por comunidad

Table 1- Dairy derivate production in each community

| Community | Makes | | Does not make | | Total | |
|------------|-------|------------|---------------|------------|-------|------------|
| | n | Percentage | n | Percentage | n | Percentage |
| Aquiahuac | 19 | 43.2 | 25 | 56.8 | 44 | 100 |
| Capulinare | 6 | 33.3 | 12 | 66.7 | 18 | 100 |
| Portales | 7 | 33.3 | 14 | 66.7 | 21 | 100 |
| Total | 32 | 38.6 | 51 | 61.4 | 83 | 100 |

En promedio los queseros tienen 16.8 años de dedicarse a la actividad, y aprendieron la actividad principalmente en la casa paterna, aunque otros adquirieron este conocimiento siendo empleados en alguna quesería, o al ser acopiadores de queso mediante el contacto cotidiano con queseros.

En la región se producen tres tipos de queso: rancharo, oaxaca y panela, cuyo precio de venta fluctúa entre 30 y 40 pesos por kilogramo (entre 2.7 y 3.6 dólares por kg) dependiendo del tipo del que se trate, y del canal de comercialización que se utilice; el queso más barato es el fresco y el de mayor precio el tipo oaxaca. Los otros derivados lácteos que se producen en la zona, pero vinculados al proceso de elaboración del queso, son: requesón, crema y mantequilla; para el caso de la crema, que además es el insumo utilizado para la elaboración de la mantequilla, existen en la región hogares que ofrecen el servicio de descremado de leche, lo anterior implica que la inmensa mayoría del queso de la región se produce con leche descremada; los queseros de la región consideran que con la venta de queso cubren sus costos de producción y que la venta de los otros derivados lácteos, les proporcionan la ganancia que obtienen.

Con respecto a la presentación del producto, ésta depende del tipo de queso y del mercado al que va dirigido, así se producen piezas desde los 100 g hasta otras de alrededor de 3.5 kg.

Para la comercialización del queso y los demás derivados lácteos, los queseros pueden optar en venderlo a acopiadores de queso o realizar ellos mismos las transacciones; los sistemas de venta que se utilizan son: i) establecimiento de un “puesto” fijo en algún mercado, ii) venta itinerante en los tianguis de las poblaciones vecinas, iii) venta a mayoristas en otras ciudades, iv) venta de casa en casa en distintas poblaciones y, v) entrega periódica de producto en cremerías de varias ciudades. Las ciudades en las que se comercializa el queso que se produce en la región son: Puebla, Tlaxcala, San Martín Texmelucan y Huejotzingo, además de otras poblaciones aledañas de menor tamaño. El mercado original de los derivados lácteos de la zona era el Distrito Federal, en el que

Choosing the type of production

To analyze which variables determine these small producers to produce dairy derivatives or milk only, a statistical analysis was carried with data obtained from the interviews.

Factors considered in this study include herd management and socioeconomic level. In order to select the logistic regression model, variables were included and rejected until an adequate model was obtained. In this study the response variable $Y = 0$ was defined if the producer used a certain practice or $Y = 1$ if not. Then, π is the probability for a producer using this practice and the parameters β_1, \dots, β_p determine the influence of explicatory variables in carrying out this practice.

When the variable selection process ended, the variables age of producer, years of schooling, number of family members, among others, were found to have slight influence on the decision to produce dairy derivatives. On the other hand, the variable Number of animals in the herd was found to have strong influence. Values and their respective hypothesis proofs are shown in Table 2.

Therefore, the estimated regression model is expressed by the following equation:

$$\ln(\pi / 1 - \pi) = 0.09866 - 0.2610 GT$$

Where GT, represents the total number of cattle owned by producers in a given community. In accordance with this model, the estimated probability for a given number of animals is expressed by the following equation:

Cuadro 2. Estimadores del modelo de regresión logística seleccionado

Table 2 - Estimators of the chosen logistic regression model

| Effect | Estimator | Standard error | Chi squared | $\hat{\alpha}$ |
|--------------|-----------|----------------|-------------|----------------|
| Intercept | 0.9866 | 0.5012 | 3.87 | 0.0490 |
| Total cattle | -0.2610 | 0.0844 | 9.57 | 0.0020 |

emigrantes de Aquiahuac establecieron cremerías y sus coterráneos eran sus proveedores.

En lo que respecta a los ganaderos que optan por producir queso, estos lo hacen de manera rudimentaria en la cocina de su casa y utilizando enseres domésticos. Generalmente, el queso lo elabora la esposa del ganadero, y para su comercialización tienen dos opciones, entregárselo a alguno de los acopiadores de queso que trabajan en la región, los que después revenden el queso utilizando alguno de los canales de venta señalados, o bien, vendérselo directamente al consumidor final, generalmente de poblaciones vecinas a donde se produce el queso, normalmente de manera itinerante, buscando a los clientes; esta actividad es frecuente que la realicen los miembros de la familia pertenecientes a la tercera edad.

Considerando a las tres comunidades, el 38.6 % de los ganaderos producen derivados lácteos (Cuadro 1), aunque algunos únicamente los producen de manera esporádica dependiendo de las condiciones del mercado de lácteos en la región. Es importante señalar que no hay diferencia, entre las tres comunidades, en cuanto al conocimiento para elaborar derivados lácteos ($\chi^2 = 0.846$; $P = 0.655$). En Aquiahuac es donde está más arraigada la producción de queso y donde una mayor proporción de ganaderos ha optado por esta manera de comercializar la leche; lo anterior debido a que los ganaderos de Capulinare y de Portales han optado por tener trabajo remunerado en los sectores secundario y terciario, y es frecuente que, en estas dos comunidades, sean las mujeres y los miembros de la familia pertenecientes a la tercera edad se encarguen de las actividades relacionadas con la ganadería lechera, limpieza del corral, alimentación del ganado, ordeña, etc.

Selección del tipo de producción

Para conocer las variables que determinan que algunos de estos pequeños ganaderos elaboren derivados lácteos y otros se dediquen exclusivamente a la producción y comercialización de leche, se realizó un análisis estadístico con los datos

$$\hat{\pi} = P[\text{Dairy derivatives production}/\text{Cattle total} = GT] = \frac{\exp[0.09866 - 0.261GT]}{1 + \exp[0.09866 - 0.261GT]}$$

When this equation is analyzed, the estimator of the parameter associated to the variable Cattle total is negative (-0.261), therefore when the dairy herd increases, the resulting expression diminishes (probability of producing dairy derivatives). Farmers who produce dairy derivatives own 4.4 head and those who not 6.9 head on average, respectively, which confirms the results of this logistic regression.

DISCUSSION

Being Mexico a country that produces not enough milk and dairy products, the increase in demand is met through greater imports, which are more diversified in response to the characteristics of the dairy global market and to opening of the economy. In this context, small producer participation in both the fluid milk and dairy products markets, performs four functions at least, i) helps reduce external dependency on these products, ii) helps preserve certain traditional products, linked to local know how and regional or national gastronomic culture, which otherwise would disappear, iii) supply dairy products to certain population sectors that otherwise would have limited access to them or none at all or would have to use substitutes made with vegetable raw materials, being low income consumers and iv) diminishes pressure on the labor market.

On the other hand, dairy farmers gain certain advantages when making cheese and other products, as i) lengthen the useful life of their basic product, avoiding the risk of losses due to warm milk not being sold or delivered within a few hours after milking, ii) gain greater profits by selling value added products, which in certain cases, provides economic viability to their enterprises, iii) easy insertion in local markets which demand their products, iv) possibility of obtaining more than one product through processing milk (cheese, cream, butter, curd cheese, buttermilk), v) employment for family members, including women and elders either full or part time, vi) reduces

obtenidos de la aplicación del cuestionario a los ganaderos de las tres comunidades.

Entre los factores considerados en este trabajo se encuentran, tanto de tipo socioeconómico, como de manejo del hato. Para la selección del modelo de regresión logística se fueron incluyendo y desechando variables hasta obtener el modelo adecuado. En este estudio se definió la variable respuesta Y con un valor de 0 si el productor efectúa la práctica y 1 si no la realiza. Entonces, π es la probabilidad de que un ganadero realice la práctica y los parámetros β_0 , β_1 , β_p los que determinan la influencia de las variables explicatorias en la ejecución de esta práctica.

Al concluir el proceso de selección de variables, se encontró que las variables: edad del productor, años de escolaridad, número de integrantes de la familia, entre otras, no son significativas, es decir, no tienen gran influencia en la elaboración de lácteos por parte de los ganaderos. La variable número de cabezas de ganado total incluido en el modelo, fue significativa, lo que significa que esta variable está asociada con la probabilidad de elaboración de lácteos. Los valores de los estimadores y sus respectivas pruebas de hipótesis se presentan en el Cuadro 2.

En consecuencia, el modelo de regresión estimado está dado por la ecuación :

$$\ln(\pi / 1 - \pi) = 0.09866 - 0.2610 GT$$

Donde GT es la cantidad de ganado total que poseen los ganaderos de la comunidad. De acuerdo con este modelo, la probabilidad estimada para un determinado número de ganado, esta dada por:

$$\hat{\pi} = P[\text{Elaboración de lácteos} / \text{Ganado total} = GT] = \frac{\exp[0.09866 - 0.261GT]}{1 + \exp[0.09866 - 0.261GT]}$$

Analizando la ecuación anterior se observa que el estimador del parámetro asociado con la variable ganado total es negativo (-0.261), lo que significa que al incrementarse el tamaño del hato lechero, la

dependency of small farmers on agribusiness, which on the other hand show little interest on this type of producers, owing to high milk collection and management costs and low quality (temperature, bacterial count and acidity); therefore preferring larger producers which can supply greater volumes and standardized and refrigerated milk and vi) milk and dairy derivatives production reduces seasonal income, characteristic of agricultural production.

Maybe the main problem attributed to cheese made by small producers and also by small cheese makers is related to food safety, due to a lack of sanitary control both in the manufacturing and handling of the end product processes. These are highly heterogeneous products and in the market can be found on the one hand, high quality products manufactured following at the minimal hygienic practices and using good quality milk without additives or substitutes and on the other hand low quality products manufactured without minimal hygiene and to which additives of animal or vegetable origin have been added to the milk in order to reduce costs and make the product competitive in a highly asymmetric market. Therefore, a lot of hard work involving several actors (dairy farmers, government, universities, etc) is necessary to preserve the organoleptic characteristics of these regional cheeses and at the same time ensuring their safety for human consumption. In Mexico little has been done to establish denomination of origin for cheese, standardization of production processes, etc., being Cotija the variety which has shown more progress in this aspect⁽¹¹⁾.

Another problem these small producers must face is competition with analogous, stuffed or pseudo-cheeses, both domestic and imported. These types of cheese are made with a mixture of basic ingredients including non animal fats and proteins and the product obtained is similar to cheese meeting specific standards. Their production shows an increment owing to their lower cost and ease of manufacture⁽¹²⁾.

It should be worth mentioning two types of substitutes of dairy products, those aimed at medium

expresión resultante de la ecuación disminuye (probabilidad estimada de elaborar productos lácteos). Los ganaderos que elaboran productos lácteos tienen un promedio de 4.41 cabezas de ganado y los que no lo hacen poseen, en promedio, 6.9 cabezas de ganado, lo que corrobora los resultados de la regresión logística.

DISCUSIÓN

Al ser México un país deficitario en la producción de leche y derivados lácteos, el incremento de la demanda de estos productos está siendo satisfecha con un crecimiento de las importaciones, las que se han diversificado como consecuencia, por un lado, de las características que está adquiriendo el mercado mundial de lácteos y, por otro, de la apertura comercial que se ha dado en el país. En este contexto, la participación en el mercado de los pequeños productores nacionales, tanto de leche como de derivados lácteos, cumple al menos cuatro funciones: i) ayuda a atenuar la dependencia del país por estos productos; ii) contribuye a preservar productos, vinculados con un “saber hacer” local y con una cultura gastronómica regional o nacional, que de otra manera desaparecerían –tal es el caso de quesos regionales de alta calidad–; iii) provee de productos lácteos a sectores de la población que de otra forma tendrían un acceso más limitado a ellos, o que estarían obligados a consumir sucedáneos de derivados lácteos elaborados con insumos de origen vegetal, debido a que son consumidores, principalmente, de ingresos bajos y medios; iv) disminuye las presiones por empleo, principalmente, en el medio rural.

Por otro lado, los ganaderos lecheros tienen algunas ventajas al transformar la leche en derivados lácteos, entre las que destacan: i) prolongan la vida útil de su producto, evitando pérdidas debidas al manejo de leche caliente, sin que ésta pueda comercializarse en unas cuantas horas; ii) obtienen mayores beneficios económicos al vender productos con valor agregado, lo que permite darle, en muchos casos, viabilidad a su unidad de producción; iii) facilidad de insertarse en mercados locales que demandan sus productos; iv) posibilidad de obtener más de un producto en el proceso de transformación (queso,

and high income consumers, which are made with high quality vegetable inputs and are linked to the concern on animal fat consumption on human health and wellbeing. In these products their composition is clearly specified and its nutritional value in accordance with health regulations and other considered convenient as a sale technique. These products usually are priced above the dairy products of similar characteristics, and those aimed at the other end of the market, which in truth can be considered as adulterated products, because they are made with low cost animal and vegetable fats, to obtain a low cost end product. These products, when labeled hide or do not specify their composition^(13,14,15) or are sold in bulk without providing information of any kind. The problem resides in that these products compete directly with traditional cheeses made with milk, in a market segment in which price is the deciding factor for purchase. In this segment of low income consumers, dairy product demand shows elasticity towards price and income.

In the three communities studied, dairy farming and dairy product manufacturing are important economic activities, in 45.9 % of households; sale of milk and dairy products forms part of the family income. Dairy product processing techniques are known in 38.6 % of small farms and most of them process milk daily to add value to their production.

These small dairy farms are sources of employment for family members, including those who otherwise would not be employed or find employment. On the hand, these enterprises find difficulties to expand, basically owing to the land property structure and in a lower degree to the size of the milking parlor or of the plot besides the family house, which means that the only way to increase production is through increased productivity by using more efficiently the available resources, either regional or of the farm; but to achieve this, support to both farmers and cheese makers should be available, mainly from the government which is currently lacking.

One of the strengths of this area is that of a structured local dairy agribusiness, which prevents

crema, mantequilla, requesón); iv) autoempleo de la familia, ya que trabajan en la elaboración y comercialización de los derivados lácteos mujeres y personas de la tercera edad (personas que solamente pueden trabajar tiempo parcial, por tener otras obligaciones que cumplir en el hogar, o que no encontrarían ocupación remunerada por cuestiones de edad); v) reduce la dependencia de los pequeños ganaderos con la agroindustria, a la que por otra parte no le interesan este tipo de productores, debido a los costos de recolección y administrativos que representa el acopio de leche de muchos pequeños productores (por lo que la agroindustria prefieren recolectar la leche de las ganaderías de mayor tamaño, las que ofrecen, por un lado, mayores volúmenes de leche concentrados en un solo lugar y por otro, leche fría y estandarizada), y a la dificultad de que estos cumplan con las características de calidad que se les solicitan: temperatura, acidez y conteo bacteriano; y vi) la producción de leche y derivados lácteos rompe con la estacionalidad de ingresos característica de la actividad agrícola.

Quizá el principal problema que se le atribuye a los quesos elaborados por los pequeños ganaderos, y por la mayoría de las pequeñas queserías, es que no son garantes de inocuidad, esto debido a que prácticamente carecen de control sanitario (tanto en el proceso de elaboración, como en el manejo del producto final), lo anterior se fundamenta en que son productos altamente heterogéneos y, sin duda, se encuentran en el mercado productos de muy buena calidad, elaborados siguiendo, siquiera, las mínimas normas de higiene en el proceso de producción, y utilizando leche de buena calidad como principal insumo, y que no se les agregan adulterantes. Pero también, en el otro extremo, se encuentran en el mercado “quesos” elaborados sin cuidar la higiene en el proceso de producción y a los que se les agregan, caseínatos, o grasas de origen vegetal o animal como adulterantes, con el objeto de disminuir los costos de producción y hacer competitivo al producto en un mercado profundamente asimétrico. En consecuencia, hace falta mucho trabajo que involucre a diferentes actores: productores de leche y de queso, organismos gubernamentales, universidades, etc.,

local producers from becoming captive suppliers of the big milk processors, thus avoiding pressures from them which become strong when the market contracts or when there is a seasonal overproduction or when powdered milk international prices drop, as has been seen in other parts of the country as Aguascalientes or the Altos de Jalisco^(16,17).

The small dairy farm production of the Municipality of Tetlatlahuca shows strong similarities to that in the northwest of the State of Mexico⁽¹⁸⁾, and the same as in that area, in most cases, household economic viability cannot be based only on dairy farming, that is to say a small minority of farmers can satisfy the basic needs of their families with the income provided by their farms, and the majority must look for alternative employment or additional sources of income. As reported in that study, the smaller farmers resort to three basic strategies to increase their income, i) raising animals as a source of savings, ii) cheese making and iii) outside employment.

These results concur with those obtained in the present study, which demonstrates that those farmers with the smaller herds are the ones who most probably will process milk to obtain dairy products and a possible explanation for this could be that farmers with bigger herds show a trend to specialize in milk production, and also have more resources, even being small producers. That producers who make cheese obtain 3 kg or less daily on average, is a proof of the importance of adding small amounts of cash daily to attain economic viability for their farms and families.

Another possible explanation to the results obtained in the logistic regression is that family kitchen utensils show a limited capacity to process milk, especially pots and stoves, which limit the amount of milk to be warmed and also for preparing food for the family. Once this limit is arrived at, the producer must opt between setting up a small milk processing unit, which requires new buildings and purchase of the necessary equipment and dedicating himself exclusively to dairy farming. In this sense, the logistic regression results would show on the one hand, the capacity for family dairy product

con el objeto de preservar las características organolépticas de estos quesos regionales, y simultáneamente garantizar su inocuidad. En México, muy poco se ha avanzado en los procesos de denominación de origen de los quesos, normalización del proceso de producción, etc., el caso más avanzado es el del queso Cotija⁽¹¹⁾.

Otro de los problemas que enfrentan estos pequeños productores de queso es que tienen que competir con los llamados quesos análogos, quesos rellenos, o pseudoquesos, tanto producidos nacionalmente, como de importación. Los quesos análogos han sido definidos como productos hechos por una mezcla de ingredientes, incluyendo grasas no lácteas o proteínas para producir un producto similar al queso y que cumpla con requerimientos específicos. Su producción se está incrementando debido a su menor costo y a lo simple de su proceso de elaboración, supliendo ingredientes lácteos por productos vegetales de menor costo⁽¹²⁾.

Es importante mencionar que existen dos tipos de sucedáneos de los derivados lácteos, los destinados a consumidores de ingresos medios y altos, en los que se utilizan para su producción insumos vegetales de alta calidad, y que están vinculados a la preocupación por los problemas en la salud que se atribuyen al consumo de grasas de origen animal; en estos productos en la etiqueta se especifica claramente su composición y la información nutricional que exige la norma y aquella que, para cada producto, se considera conveniente para el consumidor –incluso utilizada como técnica de venta–, estos productos tienen un precio al consumidor tan alto, o incluso mayor, que el de los productos lácteos a los que emulan; y por otro lado, se encuentran sucedáneos de derivados lácteos destinados a consumidores de ingresos bajos y medios, los que en realidad son productos adulterados, se utilizan para su elaboración insumos, principalmente grasas, de origen vegetal y animal de bajo costo, con el objeto de ofrecer productos de bajo precio; estos, en el caso de venderse etiquetados ocultan o no manifiestan explícitamente su composición^(13,14,15) o simplemente son vendidos a granel sin proporcionar información al consumidor. El problema es que estos productos

processing and on the other the floor for setting up a small cheese making facility.

CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS

Dairy farmers who process their milk to produce dairy derivatives and traditional cheese makers can compete in an asymmetric market by having strong links with a local gastronomic culture. To obtain higher incomes, some farmers choose to produce dairy derivatives in their homes, an activity they can perform up to a certain point, that when arrived at, makes them choose between setting up a small cheese making facility or dedicating themselves exclusively to dairy farming and to look elsewhere for alternative sources of income, not necessarily in the primary sector. An important aspect to be considered is that the dairy products produced in this region should conserve their traditional organoleptic characteristics and at the same time be safe for human use.

End of english version

compiten directamente con quesos artesanales elaborados con leche, en un mercado en el que el precio es un elemento importante para la adquisición; lo anterior se debe a que sus clientes pertenecen, en su mayoría, a los estratos de ingresos medio y bajo y, en este segmento de consumidores, la demanda por derivados lácteos es elástica con respecto al precio y al ingreso.

En las tres comunidades de estudio la ganadería lechera y la elaboración de derivados lácteos son actividades económicas importantes, en 45.9 % de los hogares la venta de leche y derivados lácteos forma parte de los ingresos familiares. En 38.6 % de las pequeñas ganaderías se tiene el conocimiento para transformar leche en derivados lácteos y la gran mayoría los realizan cotidianamente como una forma de darle un valor agregado a su producto.

Esta pequeña ganadería es una fuente de empleo para distintos miembros de la familia, incluyendo a aquellos que difícilmente encontrarían un trabajo

remunerado; pero por otra parte, las ganaderías de la región tienen impedimentos para expandirse, básicamente debido al minifundio que impera en la zona y, en menor medida, el tamaño del terreno anexo a la vivienda en el que tienen su establo, a pesar de los deseos de los ganaderos por hacerlo, lo que implica que la única manera que se tiene de incrementar la producción, tanto de leche como de queso, en la región, está vinculada con incrementos en la productividad, lo que significaría utilizar más eficientemente los recursos, tanto de la región como los de las familias ganaderas; pero para que se logre esto es importante que los productores, tanto de leche como de queso, tengan apoyos, principalmente, gubernamentales de los que actualmente carecen.

Una de las fortalezas de la ganadería lechera de la región es que al haber estructurado una agroindustria local de derivados lácteos, evitan ser proveedores cautivos de leche de las grandes empresas del ramo, y de esta manera no son sujetos a las presiones de éstas, las que son más violentas cuando hay una sobreproducción estacional de leche en el país, una contracción del mercado, o cuando los precios internacionales de la leche en polvo disminuyen, situación que ha ocurrido en otras partes del país como Los Altos de Jalisco o Aguascalientes^(16,17).

La pequeña ganadería lechera del municipio de Tetlatlahuca muestra muchas similitudes con las reportadas para los sistemas campesinos de producción de leche del noroeste del Estado de México⁽¹⁸⁾, y al igual que en esa región del país, la viabilidad económica de la familia no puede basarse exclusivamente en la actividad lechera, es decir, una minoría de productores pueden satisfacer las necesidades básicas de su familia únicamente con los ingresos provenientes de la venta de leche o queso, por lo que la mayoría debe tener ingresos adicionales. En el mismo estudio, se señala que los ganaderos más pequeños recurren, básicamente, a tres estrategias para darle viabilidad al núcleo familiar: a la crianza de animales como ahorro, a la elaboración de queso y a la realización de diversos trabajos fuera de la unidad de producción.

Esta última observación, concuerda con nuestros resultados, en que se demuestra que los ganaderos

que poseen los hatos más pequeños son los que con mayor probabilidad elaborarán derivados lácteos, y las posibles explicaciones de lo anterior, son que los ganaderos que poseen un mayor número de animales tienden a especializarse en la producción de leche, pero además, son los que poseen mayores recursos, aún dentro de lo pequeño de su ganadería. El que los ganaderos productores de queso de la región produzcan, en promedio, menos de 3 kg de queso por día demuestra lo importante que es agregar pequeñas cantidades monetarias de manera cotidiana para que tengan viabilidad las ganaderías de menor tamaño.

Otra posible explicación, a los resultados obtenidos con la regresión logística, es que los enseres domésticos tienen una capacidad restringida para la elaboración de derivados lácteos, principalmente ollas y hornillas de una estufa casera (que no pueden calentar altos volúmenes de leche y, además, utilizarse en la preparación de los alimentos de la familia) y una vez alcanzado ese límite, el ganadero tiene que optar por el establecimiento de una pequeña quesería, que implicaría la construcción de un local para ese propósito y la adquisición de los implementos necesarios para el desarrollo de la actividad, o dedicarse exclusivamente a la ganadería lechera. En este sentido, los resultados de la regresión logística indicarían, por un lado, la capacidad de producir derivados lácteos de manera doméstica y, por el otro, el piso para el establecimiento de una pequeña quesería.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Los ganaderos que transforman leche en derivados lácteos y las queserías artesanales tienen como fortaleza, para competir en un mercado asimétrico, los fuertes vínculos que tienen sus productos con la cultura gastronómica local. Con el objeto de obtener mayores ingresos, algunos ganaderos optan por la elaboración de derivados lácteos a nivel doméstico, actividad que pueden desarrollar hasta un determinado nivel, el que se muestra con los resultados de la regresión logística, una vez alcanzado este límite tienen que elegir entre el establecimiento de una pequeña quesería, o dedicarse exclusivamente a la ganadería lechera y

buscar el complemento de sus ingresos en otra actividad, no necesariamente perteneciente al sector primario. Un aspecto importante, que se debe considerar, es que los derivados lácteos que se producen en la región conserven las características organolépticas propias de los productos artesanales y que, simultáneamente, sean garantes de inocuidad.

LITERATURA CITADA

1. SAGARPA. Boletín de Leche. Enero-junio de 2005.
2. Álvarez MA. Tendencias de la reestructuración agroindustrial en la actividad lechera mexicana. En: Martínez BE, Álvarez MA, García HL, Del Valle MC coordinadores. *Dinámica del sistema lechero mexicano en el marco regional y global*. Plaza y Valdés Editores, UNAM, UAM-Xochimilco. México. 1999:183-202.
3. Bisang RG. Acumulación y tramas agroalimentarias en América Latina. En: *Revista de la CEPAL* 2005;87:115-129.
4. Barajas GV. El sistema lechero de la región de Martínez de la Torre, Veracruz: los grandes ganaderos y sus interacciones. En: Martínez BE, Salas QH coordinadores. *Globalización e integración regional en la producción y desarrollo tecnológico de la lechería mexicana*. UNAM, México: Miguel Ángel Porrúa; 2002:181-240.
5. *Enciclopedia de los municipios de México*. Estado de Tlaxcala. Tetlatlahuca.
6. Kleinbaum D. *Logistic regresión: a self learning text*. Springer-Verlag New York, Inc. 1994.
7. Cesín A, Aliphath M, Ramírez B. Producción y distribución de queso en Santa Cruz Aquiahuac, Tlaxcala. En: Cavallotti VB, Palacio MV coordinadores. *La ganadería mexicana en el nuevo milenio. Situación, alternativas*. Universidad Autónoma Chapingo; CIESTAAM. México. 2003:267-282.
8. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Centro de Estudios Estratégicos. *Evaluación de resultados del programa de adquisición de leche nacional, a cargo de Liconsa, SA de CV*. Octubre de 2005.
9. Villegas A. *Los quesos mexicanos*. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México. 1993.
10. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Bienes y Servicios. *Quesos frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias (NOM-121-SSA1-1994)*. 1994.
11. Chombo P. La denominación de origen del Queso Cotija. Acompañamiento tecnológico para la certificación y revalorización de productos artesanales. En: *Memorias del Seminario Internacional "Nuevas tendencias en el análisis socioeconómico de la lechería en el contexto de la globalización"*. CICA, UAEM, CIESTAAM, UA Chapingo, UAM- Xochimilco. 2002:167-179.
12. Bachmann, HP. Cheese analogues: a review. *Int Dairy J* 2001;11:505-515.
13. PROFECO. *Revista del Consumidor*. Abril de 2000.
14. PROFECO. *Revista del Consumidor*. Abril de 2003.
15. PROFECO. *Revista del Consumidor*. Noviembre de 2003.
16. Cervantes EF, Santoyo CH, Álvarez, MA *Lechería familiar. Factores de éxito para el negocio*. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM, CONACYT, México. Plaza y Valdes Editores; 2001.
17. Álvarez MA, Bofill PS, Montaña BE. La organización social como eje de la reestructuración de la cadena agroindustrial de la leche: el caso de Aguascalientes. En: Martínez BE, Salas QH editores. *Globalización e integración regional en la producción y desarrollo tecnológico de la lechería mexicana*. UNAM, México: Plaza y Valdes; 2002:71-136.
18. Espinoza OA, Álvarez MA, Del Valle MC, Chauvet SM. La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el estado de México. *Téc Pecu Méx* 2005;43(1):39-56.