

TIPIFICACIÓN DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA EN EL MUNICIPIO DE NOCHISTLÁN DE MEJÍA, ZACATECAS

TYPIFICATION OF SMALL-SCALE DAIRY FARMS IN THE MUNICIPALITY OF NOCHISTLAN DE MEJIA, ZACATECAS

Marco Antonio López-Carlos¹, Carlos Fernando Aréchiga-Flores^{1§}, Jairo Iván Aguilera-Soto¹, Carlos Aurelio Medina-Flores¹, Pedro Hernández-Briano¹, Zimri Cortes-Vidauri¹

¹Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Zacatecas. Carretera Panamericana km 31.5 tramo Zacatecas-Fresnillo, Gral. Enrique Estrada, 98560, Zacatecas, México.

[§]Autor para correspondencia: (arechiga.uaz@gmail.com).

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las unidades de producción (UP) de tipo familiar dedicadas a la producción de leche en el municipio de Nochistlán de Mejía, Zacatecas. Se aplicaron cuestionarios a 24 UP en 11 localidades, determinando el tamaño mínimo de muestra por muestreo simple al azar para una población finita. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva. Se realizó un análisis económico de las UP, las cuales se tipificaron de acuerdo a su relación beneficio: costo (RBC) para posteriormente separar las UP en tres grupos: G1 = muy rentables (RBC de 1.4 en adelante), G2 = rentables (RBC de 1.1 a 1.3), G3 = no rentables (RBC de 0.6 a 1.0). Los resultados obtenidos muestran que las UP cuenta con 9.3 ± 7.1 vientres, predominando la raza Holstein (81%) y sus cruza (19%). El 100% de las UP cuentan con instalaciones básicas. El 50% de los productores ordeñan de manera manual, producen 3,990 L/vaca/año y una RBC de 1.3 en promedio. La comercialización es a través de centros de acopio (42%), venta directa al público (25%) o queserías (33%). Las UP más rentables se caracterizan por poseer poca infraestructura, por la elaboración y venta de queso y leche directo al público. Se concluye que no es necesario tener alta tecnología para tener una UP rentable. Sin embargo, se aprecia la necesidad de proporcionar asistencia técnica con el fin de mejorar el nivel productivo, así como la calidad e inocuidad de la leche y del queso elaborado.

Palabras clave: Bovinos, granja familiar, leche, sistema producto, rentabilidad

ABSTRACT

The objective of this work was to characterize the family dairy farms (UP) in the municipality of Nochistlán de Mejía, Zacatecas. Questionnaires were applied to 24 UPs in 11 localities, determining the minimum sample size by simple random sampling for a finite population. The data were analyzed using descriptive statistics. An economic analysis of the UPs was carried out, which were classified according to the benefit-cost ratio (RBC) into three groups: G1 = very profitable (RBC from 1.4 onwards), G2 = profitable (RBC from 1.1 to 1.3), G3 = unprofitable (RBC from 0.6 to 1.0). Each UP has 9.3 ± 7.1 cows, predominantly the Holstein breed (81%) and its crosses (19%). One hundred percent of the UP have basic facilities. Fifty percent of producers milked manually, they produce 3,990 L/cow/year and the benefit-cost ratio is 1.3. The commercialization is through milk collection centers (42%), direct sales to the public (25%) or making and sale of cheese (33%). The most profitable UP are characterized by having poor infrastructure, and by making and sale of cheese and milk directly to the public. It is concluded that it is not necessary to have high technology to have a profitable production unit. However, the need to provide technical assistance is appreciated in order to improve the production level, as well as the quality and safety of the milk and elaborated cheese.

Index words: Cattle, dairy farm, milk, production system, profitability.

INTRODUCCIÓN

La producción de leche es considerada como la tercera actividad en orden de importancia dentro de la rama de la industria de alimentos en México (SE, 2012). Sin embargo, es insuficiente para abastecer la demanda interna, por lo que se hace evidente la necesidad de buscar estrategias para elevar la productividad, rentabilidad y competitividad de la ganadería lechera en nuestro país (Loera y Banda, 2017). No obstante, la cadena productiva de la leche es una de las más complejas debido a la gran variedad de condiciones tecnológicas, agroecológicas y socioeconómicas bajo las cuales se desarrolla (Loera y Banda, 2017; Villamar y Oliveira, 2005).

Según el SIAP (2019a) el consumo de leche per cápita en México fue de 126 L al año en 2019, lo que equivale a 345 ml diarios, cantidad que se encuentra por debajo de los 500 ml diarios recomendados por la FAO (CNSPBL, 2013). La producción de leche es el segundo producto pecuario de importancia económica en el estado de Zacatecas con un valor de 1,200 MDP (SIAP, 2019b). Entre los principales factores que influyen en la producción de leche se cuentan: el sistema de la producción, la alimentación, la raza, las condiciones climáticas, la disponibilidad de agua y la presencia de enfermedades (SE, 2010). El sistema lechero familiar o tradicional tiene el potencial de transformarse para mejorar su productividad y competitividad mediante su integración a la cadena productiva, mejora de la tecnificación y acceso a capacitación de los productores en administración y manejo de sus empresas, incluyendo buenas prácticas de producción y comercialización (Loera y Banda, 2017).

El municipio de Nochistlán de Mejía, Zacatecas, cuenta con una superficie de 876 km² y representa el 1.15% de la superficie del Estado (INAFED, 2021). En producción de leche aportó un volumen de 919,460 L en el año 2019 (SIACON, 2020). A pesar de que en el municipio no se cuenta con las mejores condiciones para la producción de leche (canales de comercialización insuficientes, las razas de ganado bovino productor de carne son predominantes, bajo nivel de inversión en el sector agropecuario, poca infraestructura ganadera, y poca difusión de las tecnologías reproductivas, entre otras). Sin embargo, existe una amplia tradición lechera para la producción en pequeña escala, además de que se encuentra ubicado en una zona aledaña a las cuencas lecheras de los Altos de Jalisco y Aguascalientes, por lo que es una actividad productiva con buenas posibilidades de desarrollo (Méndez, 2001).

La caracterización de los sistemas de producción reviste gran importancia ya que es la única manera de conocer la situación y problemática que estos enfrentan, siendo además una mejor herramienta para la planeación y toma de decisiones. Sin embargo, existen pocos estudios de caracterización y análisis económico de los sistemas de producción lecheros a nivel nacional, mientras que son aún más escasos a nivel regional, municipal o local. El objetivo del presente estudio fue identificar las características económicas y productivas de las unidades de producción de pequeña escala o familiar en el municipio de Nochistlán de Mejía, Zacatecas y tipificar las unidades de producción para identificar características comunes y problemáticas que afectan la productividad y rentabilidad de las mismas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en el municipio de Nochistlán de Mejía, Zacatecas, localizada entre los 21° 22' de longitud norte y 102° 51' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, se encuentra a una altura de 1,830 msnm, cuenta con una superficie de 876 km², colinda con los municipios de Jalpa, Zacatecas hacia el norte y noroeste; al sur con Mexxicacán y Yahualica, Jalisco; al oeste con Apozol y Juchipila, Zacatecas; al este con Apulco, Zacatecas; y al norte y noreste con Teocaltiche, Jalisco. La distancia que se encuentra del municipio a la ciudad de Zacatecas es de 220 km, 150 km a Guadalajara y 120 km a la ciudad de Aguascalientes (INAFED, 2010).

El tamaño de muestra mínimo se determinó mediante la fórmula: $n = [(N)(Z^2)(0.25)] / [(N)(d^2) + (Z^2)(0.25)]$. Donde: n, es el tamaño de muestra; N es la población total estimada (255); Z, el valor crítico para una prueba de dos colas y un nivel de confianza del 95%; d, la precisión (0.10). Se superó el tamaño de muestra mínimo (9.26), ya que se realizaron encuestas en 24 UP de tipo familiar pertenecientes al grupo de “Ganaderos Productores de Leche de Nochistlán de Mejía”, debido a la disposición para responder completamente las encuestas. Las UP encuestadas poseen las características de lechería familiar y se ubican en 11 localidades, correspondientes a: El Álamo, Toyahua de Arriba, Toyahua de Abajo, Las Amarillas, Casas Grandes, La Cofradía, Moctezuma, La Portilla, Rincón de Torres, El Ojo de Agua y Piedra Parada (Emiliano Zapata).

Para la obtención de datos se visitaron las unidades de producción y se aplicó la encuesta de manera personal con los siguientes aspectos: a) información general del productor (edad, sexo, escolaridad, otras fuentes de ingresos, otras actividades agrícolas o ganaderas), b) características de la unidad de producción (tipo de tenencia de la tierra, sistema de producción, cantidad y precio de productos generados para venta al año), c) inventarios e instalaciones (inventario de ganado para producción de leche, inventario de otro tipo de ganado, cantidad y características de tierra de cultivo, cantidad y características de tierras de agostadero, fuentes de agua para cultivos y abrevadero, cantidad y características de instalaciones ganaderas, d) prácticas de manejo y componentes tecnológicos, e) destino de la producción, f) gastos e inversiones.

Una vez obtenida la información, se realizó un análisis económico que nos permitió obtener los indicadores de rentabilidad de las UP. Dada la diversidad de condiciones que pueden presentar las UP en un sistema familiar ó de traspato y con la finalidad de facilitar el análisis de las condiciones que inciden en la rentabilidad de las mismas, las UP se tipificaron de acuerdo a la RBC (Romo, et al., 2014) obtenida del análisis económico, para posteriormente separar las UP en tres grupos: G1 = muy rentables, UP con una RBC de 1.4 en adelante; G2 = rentables, UP con una RBC de 1.1 a 1.3; G3 = no rentables, UP con una RBC de 0.6 a 1.0. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva para caracterizar a las UP, seguido de la tabulación y descripción de las características obtenidas por los productores en cada grupo tipificado (G1, G2 y G3).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestran los resultados del análisis económico en hatos lecheros familiares de Nochistlán de Mejía, Zacatecas. El número de vacas para ordeña en promedio es de 9.7 vacas/productor con un total de producción 39,736.9 l/año.

Cuadro 1. Análisis económico en hatos lecheros (n=24) familiares de Nochistlán de Mejía, Zacatecas.

Variables	Total	Porcentaj	Promedio	D. E.	Mínimo	Máximo
Producción y rentabilidad						
Número de vacas para ordeña	224.0	–	9.7	7.1	2.0	25.0
L para venta/año	890,860.0	–	38,733.0	33,574.6	3,650.0	146,000.0
L de autoconsumo	23,089.0	–	1,003.9	688.8	0.0	2,920.0
Total de L producidos/año	913,949.0	–	39,736.9	33,621.5	4,370.0	147,095.0
Producción promedio L/vaca/año	3,990.1	–	3,990.1	1,233.1	1,496.5	7,354.8
Producción promedio L/vaca/día	14.25	–	14.3	4.4	5.3	26.3
Precio de venta	6.3	–	6.3	0.8	5.5	8.0
Costo de producción/L	5.19	–	5.2	1.8	3.1	10.1
Relación beneficio: costo	1.27	–	1.3	0.4	0.5	2.1
Ingresos generados por venta de productos y/o animales						
Venta de leche	5,403,989.0	86.31%	234,956.0	199,457.7	29,200.0	876,000.0
Venta de queso	345,792.0	5.52%	15,034.4	26,756.1	0.0	87,600.0
Venta de vaquillas	254,800.0	4.07%	11,078.3	24,334.9	0.0	84,000.0
Venta de becerros destete	220,550.0	3.52%	9,589.1	16,829.8	0.0	47,000.0
Venta de hembras de desecho	36,000.0	0.57%	1,565.2	6,020.4	0.0	29,000.0

Subtotal	6,261,131.0	100.00%	272,223.1	196,770.8	32,273.0	876,000.0
Gastos de alimentación						
Concentrados comerciales	2,464,630.0	63.11%	107,157.8	94,502.5	4,800.0	365,000.0
Ensilaje de maíz	688,750.0	17.64%	29,945.7	56,817.1	0.0	210,000.0
Forrajes de corte henificado	565,000.0	14.47%	24,565.2	15,081.0	0.0	60,000.0
Renta de agostaderos para pastoreo	140,000.0	3.58%	6,087.0	13,098.8	0.0	60,000.0
Sales minerales	24,988.0	0.64%	1,086.4	1,964.6	0.0	7,200.0
Vitaminas (A,D,E)	10,370.0	0.27%	450.9	408.0	0.0	1,500.0
Bloques nutricionales comerciales	7,200.0	0.18%	313.0	1,468.3	0.0	7,200.0
Bloques minerales	2,508.0	0.06%	109.0	210.3	0.0	840.0
Sal común	1,896.0	0.05%	82.4	130.2	0.0	360.0
Subtotal	3,905,342.0	100.00%	169,797.5	143,468.8	25,100.0	515,900.0
Productos farmacéuticos						
Medicamentos	61,600.0	74.31%	2,678.3	2,494.0	200.0	7,800.0
Vacunas y desparasitantes	11,200.0	13.51%	487.0	357.3	100.0	1,250.0
Selladores	10,100.0	12.18%	439.1	582.7	0.0	1,800.0
Subtotal	82,900.0	100.00%	3,604.3	3,145.6	450.0	9,300.0
Otros						
Mano de obra (1 salario mínimo)	557,847.8	49.60%	24,254.3	0.0	24,254.3	24,254.3
Combustibles	367,168.0	32.65%	15,963.8	10,229.3	0.0	36,500.0
Electricidad	137,320.0	12.21%	5,970.4	6,442.4	900.0	30,000.0
Agua	62,280.0	5.54%	2,707.8	3,419.2	360.0	18,000.0
Subtotal	1,124,615.8	100.00%	48,896.3	15,643.3	25,994.3	86,654.3
Amortización de activos para la producción						
Depreciación del ganado	373,333.3	97.62%	16,231.9	11,909.7	3,333.3	41,666.7
Instalaciones	5,820.0	1.52%	253.0	875.2	0.0	4,220.0
Maquinaria y/o equipos	3,300.0	0.86%	143.5	392.1	0.0	1,800.0
Subtotal	382,453.3	100.00%	16,628.4	11,646.6	3,333.3	41,666.7
Resumen de ingresos y egresos						
Ingresos por venta de leche	5,403,989.0	86.31%	234,956.0	199,457.7	29,200.0	876,000.0
Ingresos adicionales	857,142.0	13.69%	37,267.0	42,325.3	0.0	129,600.0
Ingresos totales	6,261,131.0	100.00%	272,223.1	196,770.8	32,273.0	876,000.0
Gastos en alimentación	3,905,342.0	76.38%	169,797.5	143,468.8	25,100.0	515,900.0
Gastos en productos farmacéuticos	82,900.0	1.62%	3,604.3	3,145.6	450.0	9,300.0
Otros	1,124,615.8	22.00%	48,896.3	15,643.3	25,994.3	86,654.3
Egresos totales	5,112,857.8	100.00%	222,298.2	154,344.5	51,994.3	577,180.3
Depreciaciones y amortizaciones	382,453.3		16,628.4	11,646.6	3,333.3	41,666.7
Utilidad neta	765,819.9		33,296.5	66,501.0	-78,155.9	265,486.4

La producción por día es de 14.3 l/vaca en promedio, con una producción anual por vaca de 3,990.1 l. Además, el precio de venta es de \$6.3/l mientras que el costo de producción es de \$5.2/L obteniendo una ganancia neta de \$1.1/l. Resultados similares de producción (14.65 L) y costos (\$5.0/L) fueron obtenidos por Sánchez-Medina *et al.* (2018) en el Estado de México y Villagómez *et al.* (2014) en el estado de Jalisco (\$4.30/L) en sistemas de producción familiares o de traspatio. Al respecto, Espinosa *et al.* (2005) mencionan que el pago por L de leche está determinado por el tipo de comprador, es decir, el precio de la leche será mayor mediante venta directa al consumidor final, que si es vendida a algún intermediario. Otro factor que influye es la cantidad de leche vendida, a mayor volumen, mayor poder de negociación.

Los ingresos generados por la venta de leche correspondieron al 86.31% de los ingresos totales, seguida de la venta de quesos (5.52%), venta de vaquillas (4.07%) y venta de becerros al destete (3.52%), mientras que el producto que generó menos ingresos fue la venta de hembras al desecho (0.57%), obteniendo \$272,223.00 por año, como ingresos totales promedio por UP. Villagómez *et al.* (2014) encontraron resultados similares a los del presente estudio en estado de Jalisco, donde el mayor ingreso fue por concepto de la venta de leche, seguida de la venta de becerras, vacas de desecho y becerros de engorda.

En el estado de Aguascalientes el 91.2% se clasifican como unidades de producción familiares con menos de 50 vacas en ordeña y un volumen promedio de producción de 5,765 L por vaca (Romo *et al.*, 2014). Estos datos ubican a los productores de Nochistlán unos 1,700 L por debajo de la media en las UP familiar

de Aguascalientes, lo que demuestra las posibilidades de crecimiento en producción e ingresos si se mejoran las condiciones de estos hatos. De acuerdo con Espinosa (2014) la producción láctea del ganado en el sistema lechero familiar de México fluctúa entre los 6 y 12 L por día, aunque en algunas UP hay vacas que llegan a producir más de 30 L al día. Así, la leche por lactancia se encuentra entre los 1,600 L a 3,200 L por ciclo de lactancia, lo cual coincide con el promedio de producción de leche por lactancia/vaca del presente estudio. El autor señala que para la ganadería lechera familiar es importante contar con una producción diversificada, lo cual le permite un ingreso más estable y menos sensible a las fluctuaciones y estacionalidad de los precios de los productos.

El principal egreso en las UP familiares de Nochistlán consistió en alimentación de los animales (76.38%), de los cuales el más elevado fue la compra de concentrados comerciales (63.11%), con un promedio de \$107,157.8 anuales por productor, seguido de la compra de ensilados (17.64%) y forrajes (14.47%). En un estudio llevado a cabo por Espinosa *et al.* (2005) los autores observaron que el uso de concentrados se lleva gran parte de los gastos de alimentación en explotaciones pequeñas, con gastos mínimos en sal común y bloques minerales. Por otra parte, los gastos en productos farmacéuticos representaron solamente el 1.62% de los egresos totales, de los cuales el 74.31% correspondió a medicamentos, el 13.51% a vacunas y desparasitantes, y el 12.18% a selladores. En otros gastos (22% de los egresos totales) se contemplaron la mano de obra (49.60% de otros), combustibles (32.65%), electricidad (12.21%) y agua potable domiciliaria (5.54%).

Generalmente cuando se calculan los costos de producción en empresas familiares o de subsistencia, nunca se toma en cuenta el costo de la mano de obra, ya que lo aporta la propia familia del productor. Sin embargo, para el cálculo del presente trabajo se tomó en cuenta al menos la mano de obra del propietario (un salario mínimo) y correspondió al 49.5% por concepto de otros gastos. En el análisis se incluyeron además las depreciaciones en las UP, observando que la mayor parte correspondió a la depreciación del ganado (97.62%) y un menor porcentaje a instalaciones (1.52%) y maquinaria o equipos (0.86%). El promedio de ingresos por venta de leche y otros ingresos adicionales alcanzó los \$272,223.10, mientras que los egresos promedio (alimentación, productos farmacéuticos, etc.) fueron por \$222,298.20, resultando una utilidad bruta de \$49,871.90 anuales por UP. Deduciendo las depreciaciones dejó una utilidad neta de \$33,296.50 por UP en promedio. En el Cuadro 2 se muestran los resultados de la tipificación de los hatos lecheros familiares de acuerdo a su rentabilidad. El 30.4% de las UP se clasificaron en el grupo G1, el 34.8% de las UP se clasificaron en el grupo G2 y el 34.8% de las UP se clasificaron en el grupo G3.

Grupo 1 (G1) tipo muy rentable. Las UP muy rentables se caracterizan por la elaboración y venta de queso, así como de leche directamente al público (72% de las UP), la alimentación se apoya con forrajes de corte henificado (100% de las UP), pero muy pocos lo hacen con ensilaje de maíz (72% no lo utiliza), invierten en la adquisición de vaquillas (72%), aunque pueden o no invertir en instalaciones y equipo (43 y 57% respectivamente), tiene bajos costos de producción por L (\$3.10 a \$4.29) y precios de venta relativamente altos de hasta \$8.00/L (60% de las UP). Además, estas UP son dirigidas en un 43% por mujeres, por lo que en su mayoría (72%) esta actividad representa una fuente secundaria de ingresos. El ordeño se hace de manera manual (72%) y llevan registros de producción (86%). Estas UP cuentan con poca maquinaria y equipo agrícola y lechero (presentan los índices más bajos), aunque aplican más prácticas reproductivas.

Grupo 2 (G2) tipo rentables. Las UP rentables fueron consideradas así ya que obtienen ganancias de hasta un 30% sobre los costos de producción. Se caracterizan porque en su mayoría no elaboran queso para venta, sino que la mayoría venden su producto a queserías (50%) y centros de acopio (37%), con un bajo porcentaje de venta directa al público (13% de las UP). La alimentación se apoya con forrajes de corte henificado y ensilaje de maíz (88% los utiliza), solo la mitad de ellos invierte en la adquisición de vientres (50%) y muy pocos invierten en instalaciones y equipo (37%). Tienen costos de producción por L aceptables (\$4.26 a \$4.77), aunque sus precios de venta de \$6.00 (75% de las UP) no les dan un margen tan amplio de

utilidad. Además, estas UP son dirigidas en principalmente por hombres (75%) por lo que esta actividad representa la mayor fuente de ingresos familiar (en el 63% de las UP). El ordeño se hace de manera manual en la mitad de estas UP y no llevan registros de producción (75%). Estas UP cuentan con un buen nivel de maquinaria y equipo agrícola y lechero (presentan índices con valores altos de hasta 1.0), aunque la mayoría (63%) aplican solamente dos prácticas reproductivas (generalmente asistencia al parto y detección del celo con monta dirigida).

Grupo 3 (G3) tipo no rentable. Las UP no rentables fueron consideradas así ya que no obtienen ganancias (el valor de 1.0 es un estado de equilibrio), pero en cambio pueden registrar pérdidas de hasta un 40% sobre los costos de producción. Se caracterizan porque en ninguna (0%) de ellas se elabora queso para venta, sino que la mayoría venden su producto a centros de acopio (75%) y a queserías (25%). La alimentación se apoya con forrajes de corte henificado (88% los utiliza) y ensilaje de maíz (75% los utiliza). No se registran ni compra ni venta de animales, y no han invertido recientemente en instalaciones ni equipo. Tienen altos costos de producción por L (\$5.45 a \$10.07), y precios de venta similares o inclusive inferiores (\$5.90 a \$6.00) a los costos de producción (87% de las UP). Además, estas UP son dirigidas principalmente por hombres (88%) y en la mitad (50%) de ellas esta actividad representa la principal fuente ingreso familiar. El ordeño se hace de manera mecánica en la mayoría de estas UP (75%), aunque buena parte de estos no llevan registros de producción (63%). Estas UP cuentan con un buen nivel de instalaciones (presentan índices con valores altos de hasta 1.0), aunque la mayoría (63%) no cuentan con maquinaria y equipo agrícola, pero si poseen o tienen acceso a equipo lechero (generalmente ordeñadora mecánica y acceso a un tanque enfriador).

Cuadro 2. Tipificación de hatos lecheros familiares de Nochistlán de Mejía, Zacatecas de acuerdo a su rentabilidad.

Variables ²	Rentabilidad ¹		
	Muy rentable (30.4%)	Rentable (34.8%)	No rentable (34.8%)
Beneficio: Costo	1.4 a 2.1	1.1 a 1.3	0.6 a 1.0
Número de vacas para ordeña	2 a 20	3 a 18	2 a 25
Total de L producidos/año	4,370 a 147,095	14,235 a 59,072	6,935 a 89,425
Producción promedio/vaca/año	2,185 a 7,355	3,281 a 5,292	1,496 a 5,621
Venta de Queso	Sí (72%) y no (28%)	Sí (37%) y no (63%)	No (100%)
Venta de animales	Sí (57%) y no (43%)	Sí (50%) y no (50%)	No (100%)
Forrajes de corte henificado	Sí (100%)	Sí (88%), no (22%)	Sí (88%), no (12%)
Ensilaje de maíz	Sí (28%) y no (72%)	Sí (88%), no (22%)	Sí (75%), no (25%)
Compra de vientres	Sí (72%) y no (28%)	Sí (50%) y no (50%)	No (100%)
Inversión en equipo	No (57%) y sí (43%)	No (63%) y sí (37%)	No (100%)
Costo de producción/L	\$3.10 a \$4.29	\$ 4.26 a \$ 4.77	\$ 5.45 a \$ 10.07
Precio de venta	\$6.00 a \$8.00	\$6.00 a \$6.50	\$5.90- \$6.20
A quién vende sus productos	Directo al público (72%), quesería (28%)	Quesería (50%), acopio (37%), público (13%)	Centro de acopio (75%), quesería (25%)
Género	M (57%), F (43%)	M (75%), F (25%)	M (88%), F (12%)
Edad (años)	40 a 67	19 a 59	28 a 92
Actividad económica	Secundaria (72%), principal (14%)	Principal (63%), secundaria (37%)	Principal (50%), secundaria (50%)
Tipo de propiedad	Particular (86%) y comunal (14%)	Particular (75%), rentada (12.5%) ejidal, (12.5%)	Particular (100%)
Valor agregado	Sí (57%), no (43%)	Sí (63%), no (37%)	No (100%)
Manual	Manual (72%), mecánica (28%)	Manual (50%), mecánica (50%)	Manual (25%), mecánica (75%)

Registros	Sí (86%), no (14%)	Sí (25%), no (75%)	Sí (37%), no (63%)
Índice de instalaciones ³	0.45 a 0.73	0.45 a 1.00	0.45 a 1.00
Índice de maquinaria y equipo agrícola ⁴	0.20 (86%), 0.40 (14%)	0.20 (25%), 1.00 (75%)	0.00 (63%), 0.20 (12%), 1.00 (25%)
Índice de equipo lechero ⁵	0.0 (57%), 0.3 a 1.0 (43%)	0.0 (25%), 0.3 (37%) a 1.0 (37%)	0.0 (13%), 0.3 (25%), 0.7 (25%), a 1.0 (37%)
Índice de prácticas de manejo ⁶	0.23 a 0.69	0.31 a 0.54	0.23 a 0.69
Índice de prácticas reproductivas ⁷	0.20 (28%), 0.40 (43%), 0.60 (28%)	0.20 (37%), 0.40 (63%)	0.20 (12%), 0.40 (88%)

¹Incluye el costo de oportunidad de la mano de obra (1 salario mínimo). ²Las variables que aparecen subrayadas mostraron permiten distinguir los 3 grupos de rentabilidad. ³Índice de instalaciones. Cada elemento es aditivo y vale 0.091. Los elementos incluyen: a) corral de manejo, b) manga de manejo, c) corrales para vientres, d) corraletas de crianza, e) área o corral de ordeño, f) sala de ordeña, g) comederos, h) bebederos, i) bodegas de alimentos, j) silos y k) tejaban o cobertizo. ⁴Índice de maquinaria y equipo agrícola. Cada elemento es aditivo y vale 0.2. Los elementos incluyen: a) arado, b) tractor, c) rastra, d) picadora y e) molino. ⁵Índice de equipo lechero. Cada elemento es aditivo y vale 0.33. Los elementos considerados incluyen: a) termo de inseminación artificial, b) ordeñadora mecánica y c) tanque enfriador. ⁶Índice de prácticas de manejo. Cada elemento es aditivo y vale 0.077. a) calostroado, b) eliminación de tetas supernumerarias, c) descorne, d) desinfección de ombligo, e) despezñado, f) lotificación, g) pesaje al nacer y al destete, h) suplementación, i) “creep-feeding”, j) suplementación, k) vacunación, l) desecho de animales viejos, y m) desparasitación. ⁷Índice de prácticas reproductivas. Cada elemento es aditivo y vale 0.2. Los elementos incluyen: a) sincronización del estro, b) asistencia al parto, c) inseminación artificial, d) diagnóstico de gestación, e) detección del celo y montas dirigidas.

Espinosa *et al.* (2014) comentan que hay tres actividades económicas básicas por el cual los productores de ganado lechero perciben ingresos: actividad agrícola, el empleo como jornaleros y mediante la producción de leche. Sin embargo, existen pocos estudios que describan este aspecto entre los pequeños productores lecheros del país. Por su parte Vilaboa *et al.* (2009) observaron que, en la región de Papaloapan, Veracruz, el 62.3% de los pequeños productores depende solamente de su UP, mientras que el resto realiza actividades fuera del sistema, ya que para el 27.7% de los productores la ganadería representa la mitad de sus ingresos, mientras que para el 63.2% de ellos representa la totalidad de sus ingresos. Esto contrasta con nuestros resultados, ya que para poco más de la mitad de los productores la actividad lechera es una actividad complementaria al poseer otra fuente de ingresos. Lo anterior puede deberse al tipo de mercado que se encuentra en la región (ventas directas al consumidor o centro de acopio Liconsa) ya que no existe una cultura empresarial lechera consolidada. Villagómez *et al.* (2014) señalan que las UP que pertenecen a una cooperativa tienen la ventaja de tener asegurado el mercado, ya que por los altos costo de inversión en animales de reemplazo y alimentos en sistemas semi-estabulados, no serían rentables de no contar con ello, contrastando con lo encontrado en el presente estudio ya que las UP más rentables de la región en su mayoría no entregan en centros de acopio sino que dan valor agregado a través de la elaboración de queso o venden directamente al público.

Del presente trabajo cabe resaltar el género de los productores ya que buena parte de las UP más rentables son dirigidas por mujeres. En encuestas realizadas por Villagómez *et al.* (2014), se observó que el número de migrantes nacionales e internacionales ha aumentado el trabajo femenino y de adultos mayores en las UP. Por su parte Núñez *et al.* (2014) consideran que esta situación desfavorece la productividad ya que la edad en promedio de los productores es de 60 años, el 65% tiene la primaria como nivel máximo de estudio, el 42% poca disposición para el trabajo en equipos y por tanto la falta de organización limita la productividad y la rentabilidad de las UP; lo cual puede influir en la región de Nochistlán ya que las personas de mayor edad presentan apego al manejo tradicional para el proceso y manejo de la UP.

La gran mayoría (83%) de los productores encuestados manifestaron ser propietarios del terreno destinado a la actividad lechera, mientras que un menor porcentaje (9%) manifestó la renta de terrenos para la producción. Solo el 4% de los productores dijo producir en tierras comunitarias y el 4% restante en terrenos ejidales. El hecho de que la gran mayoría los de los productores es propietario de la tierra destinada a la actividad lechera le confiere a este sistema producto importantes ventajas, ya que de acuerdo con Alegrett (2003) la propiedad privada de la tierra le proporciona al productor una vinculación estable de este

y su familia con la tierra, lo cual es fundamental para la obtención de créditos y para la realización de inversiones, así como para el cuidado y conservación de los recursos naturales. Además, permite a la familia campesina la constitución de un patrimonio familiar que incluye activos fijos (tierra, cultivos permanentes e instalaciones).

El hecho de que las UP de los grupos G1 y G2 en su mayoría realizan el ordeño de manera manual, además de contar con relativamente poca infraestructura y equipo agrícola y lechero, contrasta con la creencia generalizada de que entre más equipo y mejores instalaciones debería ser más exitosa una empresa. Al respecto, trabajos realizados en Guanajuato, Tabasco y Veracruz mencionan que las explotaciones lecheras más tecnificadas son más rentables que las de doble propósito (Espinosa *et al.*, 2002). Ojeda-Carrasco *et al.* (2020) coinciden con los resultados del presente trabajo al señalar que la producción de leche en granjas de pequeña escala presenta condiciones heterogéneas, en general no se emplean tecnologías productivas y puede considerarse como un sistema de subsistencia, aunque se muestra un grupo de productores con potencial para incrementar la producción de leche. Al comparar la rentabilidad de las UP de Nochistlán, se observa que en su mayoría son superiores a las reportadas por Romo *et al.* (2014), quienes mencionan que el 80.9% de las explotaciones estudiadas en el Altiplano Central Mexicano (Valle de Aguascalientes) presentaron pérdidas económicas al presentar una RBC anualizada menor a 1. Como rasgo general de los hatos lecheros muy rentables en la región de Nochistlán de Mejía, estos poseen un alto precio de venta, ya que su mercado es directo al consumidor sin la exigencia de la calidad de los centros de acopio u otro tipo de empresas agroindustriales, y por lo tanto no cuentan con equipos como ordeñadora mecánica o tanque enfriador.

A diferencia de los resultados obtenidos en la presente investigación, Cervantes y Álvarez (2001) mencionan que en las UP de los Altos de Jalisco el uso de la inseminación artificial se encuentra muy difundida, además de características como la alimentación con alfalfa, ordeño mecánico, comercialización de la leche utilizando un termo individual, ensilaje de maíz forrajero, uso de maquinaria agrícola propia, la organización de los ganaderos para producir alimento y el alto rendimiento por vaca.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados del presente estudio podemos concluir que las UP más rentables tienen una alta participación de mujeres, tienen instalaciones básicas con pocos o nulos implementos agrícolas, elaboran y venden quesos o leche directamente al público sin la necesidad del acceso a la cadena fría, por lo que tienen bajos costos de producción y precios de venta relativamente altos, e invierten en la compra de vaquillas. Además, el bajo nivel tecnológico, genético y sanitario hace evidente la necesidad de proporcionar asistencia técnica con el fin de mejorar el nivel productivo, así como la calidad e inocuidad de la leche y del queso elaborado en las unidades de producción.

LITERATURA CITADA

- Alegret, R. 2003. Evolución y tendencias de las reformas agrarias en América Latina. Reforma Agraria. Colonización y Cooperativas. Food and Agriculture Organization, Roma (Consultado el 4/09/2020). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep /006/j0415t/j0415t0b.htm>
- Cervantes, F. y A. Álvarez. 2001. Tipología de ganaderos lecheros de los Altos de Jalisco: Propuesta en función de niveles de rentabilidad. Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente 2(1): 9-29.
- Comité Nacional Sistema Producto Bovino Leche (CNSPBL). 2013. Anuario 2013 del Comité Nacional Sistema Producto Bovino Leche. (Consultado: 14/3/2020). Disponible en: http://spbl.org.mx/doc/anuario_2013150414PAN.pdf
- Espinosa, V., C. López, G. García, L. Gómez, P. Velásquez y G. Rivera. 2002. Márgenes de comercialización de la leche cruda producida en sistemas familiar. Revista Científica 12(2): 650-654.

- Espinosa, O. A., M. A. Álvarez, M.C. Del Valle y M. Chauvete. 2005. La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el Estado de México. *Técnica Pecuaria en México* 43(1): 39-56.
- Espinosa, V.E. 2014. El sistema lechero familiar. XXXVIII Congreso Nacional de Buiatría. Tabasco, México. pp. 86-97.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). 2021. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. (Consultado: 20/3//2021). Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM32zacatecas/municipios/32034a.html>
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). 2020. Volumen de la producción de leche de bovino en el municipio de Nochistlán de Mejía. (Consultado: 18/03/2020). Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/prensa/sistema-de-informacion-agroalimentaria-de-consulta-siacon>
- Loera, J. y J. Banda. 2017. Industria lechera en México: parámetros de la producción de leche y abasto del mercado interno. *Revista de Investigaciones Altoandinas* 19(4): 419-426. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.317>
- Méndez, S. 2001. Alternativas para aumentar la producción ganadera en el sur de Zacatecas. Publicación técnica de la Unión Ganadera Regional de Zacatecas (UGRZ). (Consultado el: 24/04/2015). Disponible en: <http://fdisz-mx.webs.com/U.G.R.Z.pdf>
- Núñez, J.M. 2016. Productividad, comercialización y calidad de vida en los productores lecheros de la Ciénega de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 38: 367-376. <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.239296>
- Ojeda-Carrasco, J.J.O., L.D.R Quiroz, P.A.H. García y E.E. Ayala. 2020. Caracterización del sistema de producción de leche en pequeña escala de la zona suroriente del Estado de México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo* 17(2): 201-215. <https://doi.org/10.22231/asyd.v17i2.1342>
- Romo, B.C., F.A., T.R. Carranza, C.J. Cámara, A.M. Zavala, A.E. Flores y G.J. Espinosa. 2014. Brechas de rentabilidad económicas en pequeñas UP de leche en el altiplano central mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 5(3): 273-290.
- Sánchez-Medina, A.P., J.G. Herrera-Haro, J.E. Ramírez-Bribiesca, M.E. Ortega-Cerrilla, P. Mendoza-Nazar y J. Dorantes-Jiménez. 2018. Evaluación económica del sistema de producción lechera familiar. *Agroproductividad* 11(1): 111-117.
- Secretaría de Economía (SE). 2010. Análisis del sector lácteo en México. (Consultado: 19/4/2021). Disponible en http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf
- Servicios de Información estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2019a. Boletín de Leche, enero-marzo de 2019 (Consultado el 5/10/2020). Disponible en: <http://infosiap.siap.gob.mx/opt/boletlech/Bolet%C3%ADn%20de%20Leche%20enero-marzo%202019.pdf>
- Servicios de Información estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2019b. Infografía Agroalimentaria Zacatecas. 2019. (Consultado el 5/9/2020). Disponible en: https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2019/Zacatecas-Infografia-Agroalimentaria-2019
- Vilaboa, A.J., R. P. Díaz, R.O. Ruiz, R D. Platas, M.S. González y L.F. Juárez. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10(1): 53-62.
- Villagómez, C.A.J., M.M.I. Vázquez, B.U. Aguilar y M.A. Rodríguez. 2014. La importancia de la organización de los productores para la rentabilidad económica de fincas lecheras. *Ciencia Administrativa* 2: 102-114.
- Villamar, A.L. y C E. Olivera. 2005. Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México 2005. Coordinación General de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México, D.F. (Consultado: 14/02/2021). Disponible en: <http://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/4606/mir/12233/anexo/447373>.