

TIIFICACIÓN DE SISTEMAS DE DOBLE PROPÓSITO PARA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 008, VERACRUZ, MÉXICO

Classification of dual purpose systems for milk production in the rural development district 008, Veracruz, Mexico

José Manuel Juárez-Barrientos¹, Erasmo Herman-Lara², Alejandra Soto-Estrada¹, Dora Angélica Ávalos-de la Cruz³, Julio Vilaboa-Arroniz¹ y Pablo Díaz-Rivera^{1}*

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Veracruz, México. C.P. 91700.

²Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Calzada Dr. Víctor Bravo A. s/n. Tuxtepec, Oaxaca, México.

C.P. 60300. ³Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Córdoba, Veracruz, México. C.P. 94946.

*Correspondencia: Tel.: +52 229 2010770; Fax: +52 229 9207259; E mail: pablod@colpos.mx

RESUMEN

Los objetivos de este estudio fueron caracterizar los sistemas de producción de leche bovina en el Distrito de Desarrollo Rural 008 (DDR 008) y establecer una tipología de productores en el sistema Doble propósito (DP) que permita generar información para el desarrollo de políticas diferenciales. Para ello, en 124 unidades de producción (UP) se realizó una encuesta mediante un cuestionario que incluyó variables sociales y técnico-productivas. Se encontró que las UP del DDR 008 tienen una superficie promedio de $40,2 \pm 37,9$ ha y hatos de 18 ± 17 vacas en ordeño. El productor administra directamente su UP, tiene una edad promedio de 56 ± 12 años y una escolaridad de $5,6 \pm 4$ años; esta última inferior a la media nacional. Mediante un análisis de conglomerados se identificaron cuatro tipos de productores: 1) tradicional de subsistencia, 2) tradicional comercial, 3) semi-tecnificado y 4) tecnificado. Entre ellos hubo diferencias en edad, superficie de la UP, número de vacas en ordeño, índice tecnológico e ingresos. Los productores tradicionales de subsistencia y comerciales (tipo 1 y 2) representan el 86 % del total y se caracterizan por tener una edad y escolaridad promedio de 56 y cinco años, respectivamente, UP pequeñas (27 y 42 ha) con hatos de 9 y 22 vacas en ordeño, y bajo índice tecnológico (9,1 y 10,88). Los productores semi-tecnificados y tecnificados (tipo 3 y 4) representan el 14% del total y poseen UP con mayor superficie (85,8 y 104,6 ha) con hatos más grandes (48 y 77 vacas en ordeño), y un índice tecnológico alto (12,2 y 16,0, respectivamente), lo cual se refleja en mayores ingresos por venta de leche. El sistema de DP, presenta tipologías similares en los aspectos socioeconómicos y el nivel productivo, pero contrastantes en escala de producción e ingresos brutos.

Palabras clave: Análisis de conglomerados; producción de leche; sistema doble propósito.

ABSTRACT

The objectives of this study were to characterize the milk production systems in the Rural Development District 008 (RDD 008) and to establish a typology of producers in Dual Purpose system (DP) to generate information for the development of differential policies. For this purpose, a survey was conducted in 124 production units (PU), being taken into consideration as variables the social and technological levels of productions. It was found that PU's of the RDD 008 have an average area of 40.2 ± 37.9 ha with 18 ± 17 milking cows. The producer is the manager of his own PU, is 56 ± 12 years old and has 5.6 ± 4 years of schooling; the latter value is lower than the national average. Through Cluster analyses four types of producers were identified: 1) Subsistence traditional, 2) Commercial traditional, 3) Semi-technified, and 4) Technified. Differences in age, area of PU, number of milking cows, technical index, and income were found among them. The subsistence traditional and commercial (type 1 and 2) farmers account for 86% of producers and are characterized for having an average age of 56 years old, an schooling of five years, small production units (27 and 42 ha) with 9 and 22 milking cows, and low technological index (9.08 and 10.88, respectively). Semi-technified and technified producers (type 3 and 4) represent 14% of total producers and are distinguished for possessing PU with greater average area (85.85 and 104.66 ha) with larger herds (48 and 77 milking cows), and higher technological index (12.2 and 16.0, respectively), which is reflected in higher income due to milk sales. DP system has similar typologies regarding socioeconomic aspects and production levels; however, typologies contrast concerning production scale and gross income.

Keywords: Cluster analysis; milk production; dual-purposes system.

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Doble Propósito (DP) son considerados como ecosistemas modificados por el productor mediante el manejo del componente bovino (*Bos taurus*), a través de un conjunto estructurado de actividades y decisiones sobre el uso de pastizales, información y tecnología, cuyos efectos interactúan en un entorno agroecológico y socioeconómico con el objetivo de producir carne y leche para el consumo humano [9]; así, con la finalidad de incrementar sus ingresos, el productor decide orientar su producción a la leche o a la carne según las condiciones del mercado [36]. El sistema varía en función de las condiciones agroecológicas, la idiosincrasia, la tradición y costumbres, lo que influye en la adopción de tecnología [21, 33].

La diferenciación se da gracias a la emergencia de fuerzas de diversificación que surgen de aspectos modificables por el productor y tienden hacia la multiplicidad de actividades. Cuando estas fuerzas son dominantes, surgen sistemas de producción (SP) heterogéneos en regiones homogéneas [14, 27]. En el estado de Veracruz, México la producción de leche se realiza principalmente bajo el sistema DP [10, 36], cuyos productos son: leche, becerros al destete y bovinos de desecho para el abasto de carne [7]. Veracruz aporta el 6,7% de la producción nacional de leche [29]. La zona centro del Estado concentra el 41% de los vientres del inventario estatal [8], explota las razas Holstein, Jersey y Pardo Suizo [13] y genera más del 40% de la producción de leche en el estado [29]. En esta zona se localiza el Distrito de Desarrollo Rural 008, Cd. Alemán (DDR 008), que aporta más del 8% de la producción de leche en la zona centro [16, 37].

En el DDR 008, las condiciones tecnológicas, socioeconómicas y culturales, bajo las cuales se produce la leche son contrastantes, por lo que se considera que existen diferentes tipologías dentro del sistema DP [9]. La caracterización y tipificación son punto de partida de la investigación con enfoque en sistemas [12]. Al tipificar se busca la identificación de grupos con base en las características comunes observadas [3], a fin de facilitar el análisis de los SP y permitir una interpretación [14] que garantice la planificación de acciones de intervención y fomento [2] y la difusión de políticas de desarrollo y transferencia de tecnología [4], de tal forma que las acciones se focalicen, haciendo un uso más eficiente de los recursos [16]. Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron: 1) caracterizar los sistemas de producción de leche en el DDR 008, y 2) establecer una tipología de productores dentro del sistema DP, con la finalidad de generar información útil para el desarrollo de políticas de fomento diferenciales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población de estudio

El estudio se realizó en el DDR 008 ubicado entre los paralelos 18° 11' y 18° 45' LN y los meridianos 95° 09' y 96° 37' LO, en la zona centro del estado de Veracruz, el cual se compone por 12 Municipios [25], siendo considerados en este estudio

Tierra Blanca, Tres Valles, Carlos A. Carrillo, Chacaltianguis, Cosamaloapan, Acula, Ixmatalhuacan y Tlacotalpan, que en conjunto aportan el 94,6% de la producción de leche en el Distrito [17].

Selección de la muestra

El tamaño de la muestra se determinó usando como marco muestral el número de unidades de producción (UP) existentes en los ocho Municipios (UP= 5924) y como variable de referencia el número de vientres por unidad de producción (VUP= 45,163, $\sigma^2= 8,0$) [17], utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Donde: } n = \frac{N \sigma^2}{(N-1) B^2 + \sigma^2} \frac{1}{Z^2}$$

n = Tamaño de la muestra; Z = 1,96 (Valor para el 95% de confianza); σ^2 = Varianza de la característica de interés; B = error máximo permisible, resultando un tamaño de muestra de 121 UP; sin embargo, fueron estudiadas 124 UP.

Diseño y aplicación del cuestionario

Se diseñó y validó un cuestionario semi-estructurado constituido por 49 variables, tanto cuantitativas como cualitativas, y agrupadas en siete secciones: aspectos sociales (4), características de la UP (5), administración (3), alimentación e insumos (4), enfoque ganadero (15), sanidad y enfermedades (5) y comercialización (13). El cuestionario se aplicó en el periodo enero-agosto de 2013 mediante entrevistas a los productores en las Asociaciones Ganaderas Locales y visitas directas a las UP. Se realizó un muestreo no probabilístico por cuotas, ya que los productores se incluyeron con base en su disponibilidad a ser entrevistados, hasta completar el número de entrevistas requeridas; considerando como criterio de estratificación el Municipio.

Caracterización general del sistema DP del DDR 008

Las variables cuantitativas se analizaron mediante estadística descriptiva utilizando el paquete estadístico STATISTICA V 7 [32]. Para la formación de los grupos, se seleccionaron las variables con un coeficiente de variación superior al 70% [1, 27]. El índice tecnológico (IT) se construyó asignando un factor de ponderación arbitraria a las variables siguientes: métodos de pastoreo (0=Continuo; 1=Alternativo; 2=Rotacional; 3=Racional; 4=Racional intensivo), tipo de agua utilizada (0=No potable; 1=No potable y potable; 2=Sólo potable), especies de pasto mejorado (0=Sólo pastos nativos; 1=una especie inducida; 2=dos especies inducidas; 3=tres especies inducidas; 4=cuatro especies inducidas; 5=cinco o más especies inducidas), suplementación de

vacas en ordeño (0=No suplementa; 5=Si suplementa), sistema de producción (0=Asociado a otras especies; 1=Pastoreo; 2=Semi-estabulado; 3=estabulado), tipo de ordeño (0=Manual; 1=Mecánico), uso de oxitocina (0=No aplica; 1=aplica a algunas vacas; 2=Aplica a todas la vacas en ordeño), lavado y secado de ubre (0=No; 1=Si), asistencia técnica (0=No recibe; 1=Recibe) y especialización en la producción de leche (de acuerdo con la importancia de los ingresos obtenidos por la venta leche: 0= < 25%; 1= ≥ 25% - < 50%; 2= ≥ 50% - < 75%; 3= ≥ 75% - < 100%; 4=100%).

Tipologías de productores de leche dentro del sistema DP

Con base a lo propuesto por algunos autores [19, 24], las tipologías de productores se obtuvieron utilizando las variables edad (años), escolaridad (años), experiencia (años), superficie (SUP) (ha), vacas en ordeño (VO), litros por vaca ($L \times \text{vaca}^{-1} \times \text{día}^{-1}$), litros por hectárea ($L \times \text{ha}^{-1}$), ingreso diario (pesos) e índice tecnológico (IT), mediante un análisis de conglomerados utilizando el paquete estadístico STATISTICA V 7 [32]. Como referencia se utilizó la distancia Euclidiana, requiriendo el algoritmo de ligamiento completo y diferenciando por el método k-means [15]. Se aplicó un análisis de varianza mediante el procedimiento de Modelos Lineales Generales (GLM). Para determinar la significancia de las diferencias entre grupos por variable, se hizo la prueba de medias de la mínima diferencia significativa [11] a un nivel de significancia del 5%, utilizando el software SAS, versión 9.3 [28].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización general del sistema DP del DDR 008

De los 124 productores entrevistados, el 91% (113) eran hombres y 9% (11) mujeres, coincidiendo con otro estudio en sistemas DP [7] en el estado de Veracruz, México. La edad promedio de los productores fue de 56 años, superior a lo encontrado en el estado de Morelos, México (52 años) [5] y en Las Choapas, Veracruz (47 años) [7] en sistemas DP. El arraigo en la zona y la experiencia en la actividad fueron de 50 y 38 años, en promedio superiores a los observados en Las Choapas, Veracruz [7]. La escolaridad promedio fue de 5,6 años, inferior a la media nacional (8,6 años) y estatal (7,7 años); similar a lo observado en el estado de Morelos (6 años) [5] y superior a lo observado en Las Choapas, Veracruz (4,7 años) [7]. El 71% se dedicaban exclusivamente a la ganadería, el restante 29% tenía actividades extra finca, comportamiento recurrente en sistemas de DP [26, 36]. Los indicadores socioeconómicos, técnico-productivos y de comercialización de los productores y sistemas de DP del DDR 008 se resumen en la TABLA I.

TABLA I
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS, TÉCNICO-PRODUCTIVOS Y DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTORES DEL DDR 008

Indicador	Valor*
Edad (años)	56,39 ± 12,84
Escolaridad (años)	5,61 ± 3,99
Arraigo en la zona (años)	50,79 ± 18,27
Experiencia en la ganadería (años)	37,87 ± 18,19
Superficie UP (Ha)	40,20 ± 37,87
Superficie pastos nativos (Ha)	13,29 ± 16,15
Superficie pastos inducidos (Ha)	22,28 ± 27,94
Número de sementales (N°)	1,70 ± 2,30
Número de vacas (N°)	29,02 ± 30,85
Bovinos totales (N°)	62,88 ± 58,16
Número de vacas en ordeño (N°)	18,41 ± 17,56
Carga animal (UA/Ha)	2,20 ± 1,87
Meses en ordeño (Meses)	7,14 ± 1,84
$L \times \text{vaca}^{-1}$ ($L \times \text{Vaca}^{-1} \times \text{día}^{-1}$)	4,40 ± 1,20
$L \times \text{ha}^{-1}$ ($L \times \text{HA}^{-1}$)	2,90 ± 2,49
Precio por Litro (pesos)	5,04 ± 0,58
Ingreso diario aproximado (pesos)	411,49 ± 398,56
Índice Tecnológico	10,10 ± 3,49

*Media ± Desviación estándar

Las UP presentaron una superficie promedio de 40 ha, similar a las 45 ha reportadas para Las Choapas, Veracruz [7] y superior a las 5 ha reportadas en el estado de Morelos [5]. El régimen de tenencia de la tierra fue pequeña propiedad (60,5%), al igual que en Las Choapas y la región del Papaloapan Veracruz [7, 36]. El 90,3% administraba directamente la UP y la mano de obra era familiar en el 48,4%, lo cual es característico de los sistemas de DP, tanto en México como en Latinoamérica [7, 23, 34]. El 58,9% de las UP eran dedicadas exclusivamente a la ganadería bovina, en el resto se encontraban cultivos agrícolas como: la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) (27,4%), el maíz (*Zea mays*) (8,1%), y en menor medida el frijol (*Phaseolus vulgaris*), sorgo (*Sorghum vulgaris*), piña (*Ananas comosus*) o arroz (*Oryza sativa*) (5,6%).

El 91% de las UP manejaba el ganado en pastoreo, bajo un sistema semi-estabulado o estabulado (7,2%), o silvopastoril (1,7%), similar a los sistemas DP de Tabasco y la región de Papaloapan [10, 36]; mientras en el estado de Morelos, por lo limitado de la superficie, predomina el sistema semi-estabulado [5]. La rotación de potreros se realizaba en el 95% de las UP; que contaban con pastos nativos e inducidos, predominando las especies siguientes: Estrella de África (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) (23,4%), Chetumal (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickhardt) (18,2%), Pangola (*Digitaria eriantha* Stent)

(17,3%), Pará (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf) (11,2%), Jaragua (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf) (10,7%), entre otros. El 83% de las UP presentaban déficit de forraje en alguna época del año, de éstas, el 87,5% eran afectadas en la época de sequía y el 12,5% en época de lluvias; por lo que la suplementación era una práctica recurrente.

La finalidad zootécnica principal, en el 51% de las UP, era dejar la producción combinada de carne y leche, el 35% la producción de pie de cría, la cría y engorda en el 11%, y otra finalidad en el 3%. De la primera, el 82% combinada equilibradamente leche y carne; mientras que un 17% se enfatizaba en la producción de leche y el 1% en la producción de carne. El patrón racial predominante era el cruce Suizo x Cebú en el 85% de las UP, y en el resto (15%) se encontraban cruzamientos variados. En promedio se manejaban hatos de 63 bovinos, coincidiendo con lo encontrado en la cuenca del Papaloapan, Veracruz [36]. Del total de bovinos, el 29,3% eran vacas en lactancia, ordeñadas una vez al día (99,2%), mediante ordeño manual (98,4%), rara vez utilizando ordeño mecánico (1,6%). La eyección de la leche se promovía con el apoyo del becerro (86%) y en algunos casos se usaba oxitocina en la totalidad del hato (9,6%) o en vacas de difícil ordeño (4,4%). La lactancia era de 7,1 meses, con una producción promedio de 4,4 L×vaca⁻¹. Las prácticas higiénicas eran deficientes, ya que en un 77% de las UP, no se lavaban ni secaban los pezones antes del ordeño. La leche se obtenía en cubetas de lámina galvanizada (55,6%), posteriormente almacenada en tambos de plástico de 200 L (69,4%), y se transportaba al centro de acopio, a la quesería o a la casa del productor en estos mismos tambos (75%).

En el aspecto sanitario, 96% de los productores participaban en la campaña de barrido contra tuberculosis y brucelosis, comparable al 89,6% reportado en el Papaloapan [36], ya que es un requisito para el acceso a los apoyos gubernamentales. La asistencia técnica era limitada, ya que el 54% no recibía asistencia técnica, el 30% la recibía de profesionistas privados, el 13% de casas comerciales y el 3% de instituciones públicas. Esto se reflejaba en una incidencia alta de enfermedades y desconocimiento de las mismas; situación similar se ha reportado en la cuenca baja del Papaloapan [36]. La mastitis era la principal enfermedad reportada (65,3%), afectando al menos una vaca en el 85,5% de los hatos, y la controlaban aplicando algún antibiótico intramamario (92,7%) o aislando y desechando al animal enfermo (7,3%).

La leche producida se vendía en el mismo Municipio (64%), en los Municipios circunvecinos (23%) y el 13% restante dentro del Estado. El precio promedio de la leche era de \$ 5,0 pesos (USD\$ 0,37); el cual, de acuerdo a la percepción del 23% de los productores, es determinado por la oferta y la demanda, por la calidad de la leche en el 13% de los casos, la época del año (7%), entre otros factores (12%), el resto de los productores (45%) desconocía este aspecto. La venta de leche generaba ingresos diarios de \$ 411,49 pesos (USD\$ 30,5) en promedio; lo que representaba el principal soporte de las actividades diarias

de la explotación para el 46,6% de los productores. El 86% de los productores no tuvo dificultades para comercializar la leche; mientras que un 54% de los productores dejó de vender leche en algún momento, debido a las razones siguientes: baja producción (23,8%), no hubo pariciones (20,9%), la destinó a producir queso (16,4%), hubo escasez de pastos (13,4%), el precio bajo (10,4%), entre otras situaciones no especificadas (15%). La producción de queso artesanal era una práctica observada en el 31,5% de las UP, coincidiendo con lo descrito en otros estudios [7].

Tipología de productores de leche dentro del sistema DP

El análisis de conglomerados permitió identificar cuatro tipos de productores (FIG. 1), y se denominaron: Tradicional de subsistencia (DP1), Tradicional comercial (DP2), Semi-tecnificado (DP3) y Tecnificado (DP4). Su descripción se presenta en la TABLA II. El número de tipologías identificadas fue similar a lo encontrado en sistemas DP y otros sistemas de producción en México [16, 18], Chile [4, 30] y Venezuela [35]. En otros estudios, bajo condiciones similares, se han identificado tres tipologías, como es el caso de México [22, 36], Costa Rica [31], Perú [34] y Venezuela [27]; incluso en el estado de Morelos, México, con condiciones muy particulares, se han identificado hasta cinco tipos de productores dentro del sistema DP [5].

Los cuatro tipos de productores identificados se describen a continuación.

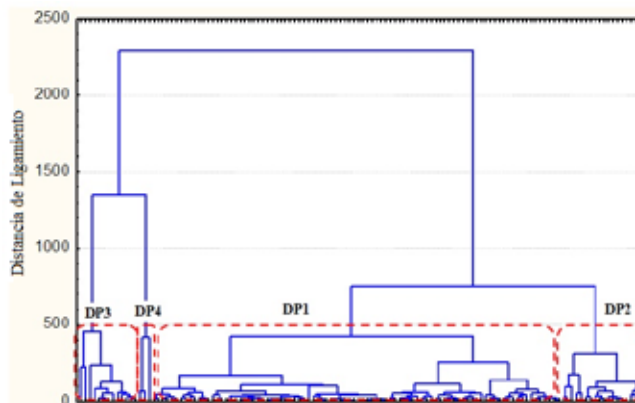


FIGURA 1. DENDROGRAMA DE LAS TIPOLOGÍAS DE PRODUCTORES DE LECHE EN EL DDR 008.

Tradicional de subsistencia (DP1): Los productores de DP1 representaron el 58,9%, con los siguientes valores promedio: edad de 56 años, escolaridad de cinco años y una experiencia en la ganadería de 35 años. La superficie de las UP fue de 27,6 ha, con nueve vacas en ordeño, una producción de 4 L×vaca⁻¹×día⁻¹ y un rendimiento de 2,1 L×ha⁻¹. El nivel tecnológico fue de 9,0 y un ingreso bruto de \$ 183 pesos (USD\$ 13,55) diarios. Este tipo de productor es el más representativo de la región en sistemas DP, y en general, en las regiones tropicales y subtropicales del país, como se reporta para Las Choapas [7], Morelos [5], Tabasco [10], entre otros.

TABLE II
VARIABLES PRINCIPALES POR TIPO DE PRODUCTOR DE LECHE DENTRO DEL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO

Variable\Grupo	DP1*	DP2*	DP3*	DP4*
Edad (Años)	56,65 ± 12,15a	56,52 ± 13,28a	50,64 ± 12,69a	75,33 ± 10,01b
Escolaridad (Años)	4,97 ± 3,68 a	5,58 ± 4,19 a	8,42 ± 4,78b	2,00 ± 1,73a
Experiencia (años)	34,86 ± 18,27 a	42,32 ± 18,51 a	38,64 ± 12,62a	57,00 ± 20,66a
Superficie UP (ha)	27,60 ± 17,05 a	42,76 ± 32,59 b	85,85 ± 71,12c	104,66 ± 24,33c
Vacas en ordeño	9,32 ± 4,21 a	22,67 ± 8,77 b	48,21 ± 16,24c	76,66 ± 20,81d
L vaca ⁻¹ ×día ⁻¹	4,14 ± 1,23 a	4,51 ± 1,08 ab	4,89 ± 0,80b	5,57 ± 2,00b
L ha ⁻¹	2,12 ± 2,04 a	3,98 ± 3,01 b	3,86 ± 2,13ab	4,04 ± 1,08ab
Ingreso (pesos)	183,59 ± 72,84 a	481,26 ± 103,62 b	1073,92 ± 150,46c	2075,00 ± 230,16d
Índice Tecnológico	9,08 ± 3,16 a	10,88 ± 3,59 b	12,21 ± 2,08bc	16,00 ± 4,00c

*Media ± Desviación estándar

Valores con diferentes letras dentro de la misma fila representan diferencias significativas (P<0,05).

Tradicional comercial (DP2): El 27,4% de los productores se clasificaron como DP2, su edad promedio era de 56 años, seis años de escolaridad y 42 años de experiencia en la ganadería. La extensión de las UP fue de 42,7 ha, con 22 vacas en ordeño, una producción de 4,5 L×vaca⁻¹×día⁻¹ y un rendimiento de 3,9 L×ha⁻¹. El IT fue de 10,8 y el ingreso de \$481 pesos (USD\$ 35,62) diarios. Los productores del tipo DP2 mantuvieron más vacas en ordeño (P<0,05) y un mayor índice tecnológico que los productores DP1, lo cual se reflejó en mayores rendimientos (L×ha⁻¹) e ingresos por la venta de leche (P<0,05). Este es un tipo de productor que muestra un importante potencial de desarrollo, al presentar mejores variables estructurales y condiciones favorables para la adopción de tecnología que DP1.

Semi-tecnificado (DP3): Los productores de DP3 conformaron el 11,3% de la muestra, su edad promedio fue de 50 años y escolaridad de ocho años, algunos de ellos con estudios universitarios. La experiencia en la ganadería fue de 38 años y la superficie de las UP de 85 ha, con 48 vacas en ordeño, una producción de 4,9 L×vaca⁻¹×día⁻¹, y un rendimiento de 3,9 L×ha⁻¹. El IT fue de 12,2 y el ingreso bruto diario por venta de leche de \$1073,92 pesos (USD\$ 79,55). La escolaridad, la superficie de las UP y el número de vacas en ordeño fue mayor (P<0,05) que en DP1 y DP2. Asimismo, DP3 presentó un IT mayor (P<0,05) que DP1 y comparable a DP2, que se tradujo en una producción (L×vaca⁻¹×día⁻¹) y rendimiento (L×ha⁻¹) mayor (P<0,05) que DP1,

pero similar al de DP2; no obstante, los ingresos por la venta de leche fueron superiores (P<0,05) a los registrados en DP1 y DP2. Este tipo de productor es el que presenta las condiciones más favorables para la adopción de tecnología y el mejoramiento del nivel productivo de las explotaciones.

Tecnificados (DP4): Los productores de DP4 representaron el 2,4%; en este tipo se concentran los productores de mayor edad, 75 años (P<0,05). La escolaridad (2 ± 1,7 años) fue comparable con la de DP1 y DP2, pero menor (P<0,05) que la de DP3. La experiencia en la actividad ganadera (57 años) fue similar entre todos los grupos. La superficie de la UP fue mayor (104,6 ha; P<0,05) que DP1, DP2 y similares a la de DP3 y manejaron un número mayor de vacas (77 vacas; P<0,05) en ordeño que en DP1, DP2 y DP3. La producción de 5,6 L×vaca⁻¹×día⁻¹ y el rendimiento de 4,04 L×ha⁻¹, no fueron diferentes a los otros grupos. El valor del IT fue mayor (16; P<0,05) que en DP1 y DP2, pero similar al de DP3; sin embargo, el ingreso diario aproximado (\$ 2075,00 pesos, USD\$ 153,70) fue superior (P<0,05) al resto de las tipologías, esto concuerda con lo señalado en otros estudios donde se observó que los productores con mayor superficie, también son los de mayor edad y los que perciben mayores ingresos [7, 16, 32]. Con base en lo anterior, se observó que el incremento en el tamaño de las UP, el número de vacas en ordeño y el IT, a pesar de no impactar significativamente en la producción (L×vaca⁻¹) y el rendimiento (L×ha⁻¹), si tiene un efecto

positivo y significativo ($P < 0,05$) sobre el ingreso bruto por la venta de leche. Igualmente, en otros estudios se ha encontrado que las variables de escala, superficie [20] y número de vacas [6], están asociadas con un mayor nivel tecnológico.

Distribución de la tipología de productores en los municipios estudiados. En Tierra Blanca, los tipos tradicionales de subsistencia y tradicionales comerciales representaron el 81% de productores, el 13,8% se agruparon como semi-tecnificados y el 5,2% como tecnificados. Tierra Blanca es el único Municipio donde se ubicaron las cuatro tipologías, debido al mayor número de ganaderos entrevistados. En Acuña, Carlos A. Carrillo y Chacaltianguis están representados tres tipos de productores, con excepción del productor tecnificado; mientras que en los municipios de Ixmiquilpan, Tres Valles, Tlacotalpan y Cosamaloapan, el 100% de los productores fueron tradicionales de subsistencia y tradicionales comerciales.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Dentro del sistema DP en el DDR 008 se observaron condiciones contrastantes basadas en aspectos socioculturales, tecnológicos y productivos. Se evidenciaron limitantes estructurales, ya que más del 80% de los productores se caracterizaron como tradicionales, con bajo nivel tecnológico y bajo nivel de producción e ingresos. Se hace necesario fomentar el uso de tecnología para mejorar los índices productivos de los sistemas de DP y los ingresos de los productores, especialmente en las tipologías DP2 y DP3, ya que son los que tienen mayor potencial para la adopción de tecnología y condiciones para incrementar su eficiencia productiva.

La información obtenida en este estudio identifica patrones de productores para la planificación de intervenciones de fomento y la implementación de políticas de desarrollo de acuerdo al tipo de productor. A nivel de Municipio, es importante resaltar que Tierra Blanca es el que presenta mayor potencial de desarrollo, al tener representadas las cuatro tipologías identificadas.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar agradecimiento al Fideicomiso de Investigación N° 167304 del Colegio de Postgraduados, por el financiamiento al proyecto: Tipicidad y Caracterización del Sistema de Producción Agroindustrial del Queso Ranchero Jarocho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ÁVILA, L.; MUÑOS, M.; RIVERA, B. Tipificación de los sistemas de producción agropecuaria en la zona de influencia del programa UNIR (CALDAS). 2000 Universidad de Caldas, Departamento de sistemas de producción, Programa UNIR. Colombia. En línea: <http://www.condesan.org/memoria/Docsmanizales.htm>. 21-10-2013.

[2] AVILEZ, J.P.; ESCOBAR, G.P.; VON-FABECK, K.; VILLAGRAN, F.; GARCÍA, R.; MATAMOROS, A.; GARCÍA, M. Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodología de análisis multivariado. *Rev. Científ. FCV-LUZ*. XX (1): 74 – 80. 2010.

[3] BOLAÑOS, O. Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. **XI Congreso Nacional Agronómico / I Congreso Nacional de Extensión**. San José, 07/19-23. Costa Rica. Pp 31-39. 1999.

[4] CARRILLO, L.B.; MOREIRA, V.H.L.; GONZÁLEZ, V.J. Caracterización y tipificación de sistemas productivos de leche en la zona centro-sur de Chile: un análisis multivariable. **IDESIA**, (Chile). 29: 71-81. 2011.

[5] CHALATE, M.H.; GALLARDO, L.F.; PÉREZ, H.P.; LANGO, F.P.; ORTEGA, J.E.; VILABOIA, A.J. Características del sistema de producción bovinos de doble propósito en el Estado de Morelos, México. **Zoot. Trop.** 28 (3): 329-339. 2010.

[5] CUEVAS, R.V.; BACA, J. D.; CERVANTES, E.F.; ESPINOZA, G. J.A.; AGUILAR, A. J.; LOAIZA, M.A. Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa, México. **Rev. Mex. Cien. Pec.** 4(1):31-46. 2013.

[7] DÍAZ, R.P.; OROS, N.V.; VILABOIA, A.J.; MARTÍNEZ, D.J.P.; TORRES, H.G. Dinámica del desarrollo de la ganadería doble propósito en las Choapas, Veracruz, México. **Trop. and Subtrop. Agroecosyst.** 14: 191–199. 2011.

[8] DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Acuerdo por el que se determina la regionalización ganadera del Estado de Veracruz. México. 10/21/2003. Pp 36. 2003.

[9] DUFUMIER, M. La importancia de la tipología de las unidades de producción agrícolas en el análisis de diagnóstico de realidades agrarias. En: Escobar, G. y Berdegué, J. (Eds) **Tipificación de los Sistemas de Producción Agrícola**. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP), Santiago de Chile, Pp. 68-81. 1990.

[10] ESPINOSA, J.; MATUS, J.; MARTÍNEZ, A.M.; SANTIAGO, M.; ROMÁN, H.; BUCIO, L. Análisis económico de la tecnología bovina de doble propósito en Tabasco y Veracruz. **Agrocien.** 5: 651-661. 2000.

[11] FISHER, R. A. A historical experiment on growth rate. En: **The Design of Experiments**. Second Edition. Edinburgh: Oliver and Boyd. Pp 30-54. 1937.

[12] GARCÍA, Q.I.I.; RAMÍREZ, N.L.M. Tipificación de sistemas de producción ganadera del Municipio de Bolívar, Valle del Cauca, Colombia. **Rev. Colomb. Cien. Anim.** 4: 107-113. 2011.

[13] GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ. Programa Veracruzano de Agricultura, Ganadería, Forestal, Pesca y Alimentación 2005-2010. SEDARPA, Veracruz, México. Pp 16-22. 2005.

[14] GUEVARA, J.C.; PÁEZ, A.J.; ESTÉVEZ, R.O. Caracterización económica de los principales sistemas de producción ganadera en el árido mendocino. **Multequina.** 2: 259-273. 1993.

- [15] HARTIGAN, J. A.; WONG, M. A. Algorithm 136. A k-means clustering algorithm. **Applied Statistics** 28:100. 1978.
- [16] HERNÁNDEZ, M.P.; ESTRADA, F.J.G.; AVILÉS, N.F.; YONG, A.F.G.; LÓPEZ, G.A.; SOLÍS, M.D.; CASTELÁN, O.O.A. Tipificación de los sistemas campesinos de producción de leche del sur del estado de México. **Univ. y Cienc. Tróp. Húm.** 29: 19-31. 2013.
- [17] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). Cría y explotación de animales en Veracruz de Ignacio de la Llave. Censo Agropecuario 2007. 2013.
- [18] LEOS-RODRÍGUEZ, J.A.; SERRANO-PÁEZ, J.A.; SALAS-GONZÁLEZ, P.M.; RAMÍREZ-MORENO, P.; SAGARNAGA-VILLEGAS, M. Caracterización de ganaderos y unidades de producción Pecuaría beneficiarios del programa de estímulos a la Productividad ganadera (PROGRAM) en México. **Agric. Soc. y Desarr.** 5 (2): 213-230. 2008.
- [19] MAGAÑA, J.C.; RÍOS, G.; MARTÍNEZ, J.C. Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. **XIX Reunión ALPA y la XXXIII Reunión de la Asociación Mexicana de Producción Animal AMPA.** Tampico, Tamps. 08/25-28. Tamaulipas, México. Pp 105-114. 2005.
- [20] MCGINTY, M.M., SWISHER E.M. Agroforestry adoption and maintenance: self-efficacy attitudes and socio-economic factors. **Agrof. Syst.** 73: 99-108. 2008.
- [21] MOORE, D.; PAYNE, M. An Evaluation of Dairy Producer Emergency Preparedness and Farm Security Education. **J. Dairy Sci.** 90: 2052-2057. 2007.
- [22] OROS, N.V.; DÍAZ, R.P.; VILABOIA, A.J.; MARTÍNEZ, D.J.P.; TORRES, H.G. Caracterización por grupos tecnológicos de los hatos ganaderos doble propósito en el municipio de Las Choapas, Veracruz, México. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** XXI (1): 57-63. 2011.
- [23] PÁEZ, L.A.; JIMÉNEZ, M. Caracterización estructural y tipologías de fincas de ganadería de doble propósito en la microregión Acequia-Socopo del Estado Barinas. **Zoot. Trop.** 18: 177-196. 2000.
- [24] PECH, V.; SANTOS, J.; MONTES, R. Función de producción de la Ganadería de Doble Propósito en la Zona Oriente del Estado de Yucatán, México. **Téc. Pec. Méx.** 40:187-192. 2002.
- [25] RED COMUNITARIA VASCONCELOS. Manual por regiones, Distrito de Desarrollo Rural 08 Ciudad Alemán. Departamento de Gestión Educativa. Xalapa, Veracruz, México. 63 pp. 2009.
- [26] RIVAS, L; HOLMANN, F. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América latina tropical. En: UNAM (Ed). **Curso y Simposium Internacional. Actualización en el manejo de ganado bovino de doble propósito.** Martínez de la Torre, Veracruz, 11/20-22. México. Pp 13-53. 2002.
- [27] SANDOVAL, E.; MORALES, G.; JIMÉNEZ, D.; PINO, L.A.; URDANETA, J.; ARAQUE, P. Caracterización de las diferentes modalidades de producción del sistema de ganadería bovina de doble propósito del Municipio José Antonio Páez del Estado Yaracuy, Venezuela. **Rev. Fac. Agron. (LUZ).** 24: 501-521. 2007.
- [28] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). SAS/STAT® 9.2. User's Guide, 2nda Ed. Cary, NC: 2009.
- [29] SISTEMA DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA-SECRETARIA DE AGRICULTURA GANADERÍA DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACIÓN (SIAP-SAGARPA). Leche de bovino. 2012. En línea: <http://www.lechebovino.gob.mx/index.php?portal=lechebovino>. 16-11-2012.
- [30] SMITH, R.R.; MOREIRA, L.V.; LATRILLE, L.L. Caracterización de sistemas productivos lecheros en La X región de Chile mediante análisis multivariable. **Rev. Agric. Téc.** 62 (3): 375-395. 2002.
- [31] SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E.; HERRERO, M. Characterising objective profiles of Costa Rican dairy farmers. **Agricult. Syst.** 67: 153-179. 2001.
- [32] STATSOFT INC. STATISTICA (Data analysis software system) version 7.0. www.statsoft.com. 2007.
- [33] STUP, R.E.; HYDE, J.; HOLDEN, L.A. Relationships between selected human resource management practices and dairy farm performance. **J. Dairy Sci.** 89: 1116-1120. 2006.
- [34] TORRES-ARMAS, E.A.; GAMARRA-TORRES, O.A.; HUAYAMA-SOPLA, P.M. Análisis factorial de las características socioeconómicas del ganadero de las cuencas lecheras de la región Amazonas. **Rev. ECIPERU.** 8 (2): 92-98. 2011.
- [35] URDANETA, F.; MATERÁN, M.; PEÑA, M.E.; CASANOVA, A. Tipificación tecnológica del sistema de producción con ganadería bovina de doble propósito (*Bos taurus* x *Bos indicus*). **Rev. Científ. FCV-LUZ.** XIV (3): 254-262. 2004.
- [36] VILABOIA, A.J.; DÍAZ, R.P.; RUIZ, R.O.; PLATAS, R.D.; GONZÁLEZ, M.S.; JUÁREZ, L.F. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los Agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la Región del Papaloapan, Veracruz, México. **Trop. Subtrop. Agroecosyst.** 10: 53-62. 2009.
- [37] VILABOIA, A.J., MARTINEZ, D.J.P., PLATAS R.D., DIAZ-RIVERA, P., ZETINA, C.P.; CAMPBELL, W.B. experiencias en la estrategia para el desarrollo territorial del Distrito de Desarrollo Rural 008, Veracruz, México. **Intercien.** 40(4): 241-248. 2015.