



CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA CUENCA NORESTE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA*

Roberto O. Meyer Paz¹; Mariano D. Da Riva¹; María D. Lagares¹; Santiago Sarria².

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ing Agr. Felix Marrone 746. Córdoba, Argentina.

² Secretaría de Ganadería, Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba. 27 de Abril 172. Córdoba, Argentina.

Recibido: 25/04/2017

Aceptado: 06/09/2017

RESUMEN

La cuenca lechera noreste es una de las principales regiones de mayor producción e industrialización de leche en la provincia de Córdoba. Sin embargo, no se dispone de una correcta caracterización de los sistemas de producción. Para ello se analizaron las diferencias en la composición de las dietas, la superficie de los establecimientos, la distancia al pavimento, el nivel de equipamiento, las mejoras de capital y la composición del rodeo en tambos con distinto nivel de producción. El objetivo de este estudio fue determinar las características de los tambos en la cuenca noreste de Córdoba a través de la estructura de producción, la base forrajera y la composición del rodeo. Se trabajó con una base de datos de 2070 tambos de los 3253 existentes en la provincia. Se establecieron dos categorías M1 y M2 que representan tambos de menor y mayor escala. A su vez, se subdividieron en alta y baja producción, resultando en cuatro modelos productivos. Esta cuenca se asienta en establecimientos con sistemas productivos con una alta heterogeneidad entre ellos que confiere una gran variabilidad en la zona. El modelo de tambos pequeños y de menor producción presenta una base forrajera compuesta principalmente por forraje alfalfa. El modelo de tambos pequeños y de alta producción presenta una estructura productiva con mayores mejoras y un alto porcentaje de alfalfa y silo. El modelo de tambos grandes y de baja producción se caracteriza por utilizar una dieta con baja participación de forraje silo y concentrados.

Palabras claves: cuenca NE Córdoba, forrajes, producción lechera, modelos productivos, composición del rodeo.

CHARACTERIZATION OF DAIRY PRODUCTION SYSTEMS THE NORTH-EASTERN BASIN IN THE PROVINCE OF CÓRDOBA, ARGENTINA*.

SUMMARY

The Northeastern dairy basin is one of the main regions of greater milk production and industrialization in the province of Córdoba. However, is not available a correct characterization of the production systems. For this, we analyzed the differences in the composition of the diets, the surface of the establishments, the distance to the pavement, the level of equipment, the capital improvements and the composition of the rodeo in milking parlours with different level of technology. The objective of this work was to determine the characteristics of the milking parlours in the northeastern basin of Córdoba through the productive structure, the fodder base and the rodeo composition. We worked with a database of 2070 establishments of the 3253 in the province. Two categories M1 and M2 were established which represent smaller and larger scale. In turn, they were subdivided into high and low production, resulting in four production models. This basin has establishments with productive systems with a high heterogeneity between them that confers a great variability in the area. The model of smaller scale and low production presents a fodder base composed mainly of alfalfa. The model of smaller scale and high product presents a productive structure with greater improvements and a high percentage of alfalfa and silo. The model of larger scale and low production is characterized by using a diet with low participation of forage silo and concentrates.

Key words: NE Córdoba basin, forage, dairy production, production models, rodeo composition.

*El trabajo que dio origen al artículo es: "Caracterización de los tambos de la cuenca lechera noreste de la provincia de Córdoba. Estructura productiva y nivel tecnológico.", en carácter de comunicación. Presentado en la XLVII Reunión Anual de Economía Agraria. Octubre 2016, Mar del Plata.

INTRODUCCIÓN

La producción nacional de leche para el año 2016 fue de 9.895 millones de litros, liderada por Córdoba, seguida por Santa Fe y Buenos Aires (Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina, 2017). En estas provincias se encuentran las principales cuencas lecheras y prácticamente la totalidad de los tambos e industrias del sector (Buelink *et al.*, 1996). La lechería bovina argentina es una de las cadenas agroalimentarias que mayores transformaciones ha experimentado. En las últimas dos décadas, el sector primario lácteo ha tenido un importante crecimiento de la producción lechera como consecuencia de una mayor eficiencia productiva acompañada por un sostenido proceso de intensificación en base a la adopción de los avances tecnológicos disponibles. Paulatinamente, la mayor parte de los tambos comerciales pasaron de modelos más extensivos a modelos de mayor complejidad con un incremento en el beneficio económico (Tier *et al.*, 2014). En la provincia de Córdoba se pueden identificar 3 cuencas lecheras de suma importancia: la cuenca sur (zona de Huinca Renancó), la cuenca noreste (zona de San Francisco y Morteros) y la cuenca sureste (zona de Villa María). Aunque esta última cuenca es la de mayor importancia dado que produce en volumen el 43% del total provincial; la cuenca noreste registra un mayor número de tambos (DGEyC, Gob. de Córdoba 2017). El menor número de tambos no ha afectado la producción total de leche. La producción creció un 61% en el período 1989-2016, pasando de 6.061 millones de litros a 9.895 millones de litros. Esto fue posible gracias al crecimiento del tamaño medio de los establecimientos (medido en cantidad de vacas), que pasaron de un promedio de 62 a 154 animales y también al crecimiento en los índices de productividad del rodeo (de 8,9 litros diarios promedio de leche por vaca a 15,3 litros diarios) (Garzon y Torre, 2010). Si se quisieran generar políticas hacia el sector, no se conocen las características de los modelos productivos y tecnológicos. Frente a lo

anteriormente expuesto, es necesario generar información acerca de las características que presentan los tambos de la cuenca noreste en cuanto a su estructura productiva, nivel tecnológico adoptado, base forrajera, y composición del rodeo. La hipótesis que se plantea en este trabajo es que los tambos de alto y bajo nivel de producción tienen distinta estructura productiva, base forrajera y composición del rodeo lechero. El objetivo de este estudio fue determinar las características de los tambos en la cuenca noreste de Córdoba a través de la estructura de producción, la base forrajera y la composición del rodeo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con una base de datos obtenida del registro de productores lácteos construida a partir de una encuesta realizada por la Secretaría de Ganadería del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentos a 2070 tambos, de los 3253 que hay en la provincia de Córdoba. Los datos se procesaron con el soporte estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2013). Las variables utilizadas para caracterizar los sistemas de producción lecheros fueron: superficie; producción diaria; vaca en ordeño; vacas totales; distancia a pavimento; personal en el tampo; forraje invierno; forraje verano; forraje silo; forraje heno y forraje alfalfa. Los indicadores utilizados: número de vacas; kilómetros; litros; hectáreas; número de bajadas, % de reposición, peso de vacas y de terneros, número de terneros y número de vaquillonas. A partir de un análisis de la varianza (ANVA), se realizó un análisis descriptivo a través de las medidas resumen tales como media, desvío estándar, coeficiente de variación y percentiles de las variables anteriormente mencionadas. Para definir los modelos representativos, se utilizó la variable "vacas totales", la cual arrojó un valor medio de 165,47 con un desvío estándar de 63,35 y valores mínimos de 31 y máximos de 350. Para reducir el desvío estándar y trabajar con

un modelo más representativo de la cuenca, se procedió a separar los datos en función del percentil 0,50 y se establecieron dos modelos, aquellos que estaban por debajo del percentil 0,50 se los denominó modelo 1 (M1) y los que estaban por encima del percentil 0,50 se los denominó modelo 2 (M2). El M1 con una media de 113,21 un desvío estándar 31,06. M2 con una media de 215,87 un desvío estándar 42,14.

De la misma forma, para caracterizar el nivel de producción se utilizó la variable producción diaria individual; estadísticamente se determinó el percentil 0.50 para separar los establecimientos en dos niveles. Aquellas unidades productivas que se encontraban por debajo del percentil 0.50 se los denominó modelos de baja producción (BP) mientras que los que se ubicaban por encima del percentil 0.50 se los denominó modelos alta producción (AP).

Para la variable "mejoras de capital" se calculó el Valor Residual de los Activos Circunstanciados (VRACi), valor de un bien durable con vida útil definida para un momento determinado, de: instalaciones de ordeño, corrales, equipo de ordeño, equipo de frío, comederos, galpones con celdas, bebederos, bomba estercolera y bomba sumergible, casa del tambero, estacas, baldes, ventiladores, bomba centrifuga, y sombra artificial.

Los precios utilizados en cada modelo, se expresaron en dólares estadounidenses considerando el promedio del período 2012-2017, con el fin de eliminar las variaciones estacionales y cíclicas.

RESULTADOS

El cuadro 1 muestra la estructura productiva considerando la superficie y equipamiento y también la distancia que debe recorrer el transporte desde el establecimiento hasta el camino pavimentado más cercano. También se detalla el equipamiento que presentan los tambos considerando el número de bajadas y la capacidad de almacenaje en litros, que poseen los equipos de frío. De acuerdo a la base de datos analizada, los tambos M2 superan a los M1 en superficie, en bajadas, en los litros almacenados y en mejoras de capital. La variable distancia al pavimento tiene un comportamiento similar en tambos M1 y M2, siendo mayor en aquellos con BP y menor en los de AP.

En el cuadro 2 se observa que las variables forraje alfalfa, forraje invierno y forraje verano tienen levemente mayor porcentaje de superficie en tambos con BP, tanto en aquellos M1 como en los M2. Las variables restantes forraje silo, forraje heno y carga animal son igualmente mayores en tambos con AP. Ninguna variable se modifica considerablemente entre los modelos.

El análisis de la composición del rodeo se muestra en el cuadro 3. Aquí se indica que los tambos M2 poseen mayor número total de vacas (vacas en ordeño y vacas secas), y a su vez, los AP son superiores a los BP. Los 2 modelos de tambos con AP poseen mayor porcentaje de parición, producción individual en litros por día, mayor porcentaje de reposición, vacas de descarte, vaquillonas en venta, reposición de terneros, y peso de los terneros que aquellos 2 modelos con BP.

Cuadro 1. Estructura productiva

ESTRUCTURA PRODUCTIVA						
		Superficie	Equipamiento		Distancia al pavimento	Mejoras de capital
		Total hectáreas	N° de bajadas	Equipo de frío(lts)	Km	U\$D
M1	AP	138	8	4206	8,01	207,615.-
	BP	129	8	3621	9,46	189,150.-
M2	AP	245	10	6553	8,4	399,517.-
	BP	216	10	5011	9,68	258,708.-

Cuadro 2. Participación relativa de forraje usado en los tambos y la carga animal

PORCENTAJE DE SUPERFICIE DE FORRAJES Y PASTURAS							
		Forraje alfalfa	Forraje invierno	Forraje verano	Forraje silo	Forraje heno	Carga animal*
M1	AP	39,49	17,22	9,6	23,04	10,65	1,21
	BP	40,36	19,85	13,11	19,18	7,51	1,2
M2	AP	35,42	14,92	11,8	26,57	11,28	1,12
	BP	40,63	16,45	13,26	20,99	8,67	1,03

*Total de vacas/hectáreas/año.

Cuadro 3: Composición del rodeo lechero para los niveles tecnológicos de cada modelo

Categorías	COMPOSICIÓN DEL RODEO			
	M1		M2	
	BP	AP	BP	AP
Total de vacas ¹	115	126	210	300
% parición	65	85	70	85
Vacas en ordeño	84	95	158	210
Vacas secas	31	31	52	90
Producción individual (l/día)	14	21	15	24
% reposición	25	33	28	33
Vacas de descarte	29	42	59	99
Peso de vacas de descarte	500	550	500	600
Vaquillonas en venta	3	4	6	10
Vaquillonas de reposición 15 - 26 meses	33	48	68	114
Vaquillonas de reposición 3-14 meses	37	53	75	126
Reposición de terneros	38	55	78	131
Terneros	33	47	40	111
Peso de terneros	120	150	120	150
Total de ganado	185	227	352	540

¹ Total de vacas en ordeño y secas.

El cuadro 4 compara la producción lechera individual y la composición de la dieta en los cuatro modelos productivos. Los establecimientos con AP muestran una mayor producción individual de leche al día, con dietas compuestas principalmente de silos, concentrados y forrajes de alfalfa. Por otro lado, los que tienen BP utilizan dietas con mayor proporción de alfalfa, y poco uso de silos y concentrados, lo que explica su menor producción.

DISCUSIÓN

Garzón *et al.*, (2016), identifica un tambo testigo en la cuenca noreste de la provincia de Córdoba de 200 vacas totales, con 155 vacas en ordeño y una producción individual de 18 litros/día. Este coincide con los resultados de M2-BP que tiene 210 vacas totales con 158 vacas en ordeño y una producción individual de 15 litros/día. Marino *et al.*, (2011), caracteriza a los tambos pequeños como aquellos

Cuadro 4. Composición de la dieta en kg de MS y producción individual

	COMPOSICIÓN DE LA DIETA			
	M1		M2	
	BP	AP	BP	AP
Producción individual ¹	14	21	15	24
Forraje verano/invierno ²	2	2	2	2
Forraje silo ²	2	7	2	7
Forraje heno ²	3	1	2	2
Forraje alfalfa ²	6	7	6	7
Concentrados ²	2	5	3	6
Total Kg de MS	15	22	15	24

¹Medido en litros/día/animal ; ²Medido en kilogramos

establecimientos que tienen un total de vacas inferior a 100 cabezas; mientras que los tambos pequeños definidos por este trabajo dan cuenta de 115 y 126 vacas totales tanto para alto y bajo nivel de producción.

Según el análisis de los tambos argentinos en la región pampeana de Gastaldi *et al.*, (2015), las máquinas de ordeño tienen en promedio 9 bajadas y los equipos de frío, una capacidad media de 5.800 litros. En la cuenca noreste de Córdoba desagregando los tambos en M1 y M2, cuentan con 8 y 10 bajadas respectivamente. Por su parte, la capacidad del equipo de frío en M1 varía entre 3621 a 4206 litros, y en M2 de 5011 a 6553 litros. En esta misma cuenca, los tambos de alto nivel productivo aumentan la participación de concentrados en la dieta con respecto a los de nivel productivo bajo. Esto concuerda con el planteo de Repetto y Cajarville (2012), donde los establecimientos con mayor ingreso de capital, se caracterizan por mayores consumos totales de alimentos, utilizando una mayor proporción de concentrados.

Buelink *et al.*, (1996) afirma que la cuenca noreste de Córdoba destina mayor porcentaje de sus hectáreas a la producción de alfalfa debido al buen comportamiento de esta especie en esta región. En la actualidad, estos valores se mantienen y coinciden con los resultados

que se observan en las tablas del “Análisis de la participación relativa de los forrajes utilizados en los tambos” de este trabajo, las cuales indican que los establecimientos de la cuenca lechera del NE, independientemente de los modelos productivos, destinan mayor cantidad de hectáreas a forraje de alfalfa.

Cuando se analiza la superficie media y los niveles productivos de los modelos M1 y M2, se observa que los tambos de alta producción cuentan con más superficie, equipamiento y mejoras. Esto se repite en la capacidad de almacenamiento del equipo de enfriamiento. Además, la distancia al pavimento en los tambos de alta producción es menor. El análisis de la cadena forrajera de ambos modelos muestra que los tambos de baja producción utilizan más forraje de verano y de invierno. Por el contrario, los establecimientos de alta producción utilizan más forraje heno y silo, basando su cadena de alimento en forrajes conservados. En cuanto al número de vacas totales, en los modelos productivos M1 es similar para ambos niveles tecnológicos. M2-AP tiene mayor número de ganado. Este último determina una mayor intensidad en el uso de la tierra. Cuando se analiza la variable “litros por día” en los dos modelos, M1 y M2, sólo existen diferencias entre los niveles tecnológicos altos.

Considerando la superficie y el número de vacas totales, los tambos M2 son mayores que los M1. Esto se repite para vacas en ordeño y la cantidad total de vacas. El uso de concentrados y silos en la dieta es mayor en establecimientos con NTA, tanto en M1 como en M2.

CONCLUSIÓN

La producción lechera en la cuenca noreste de la provincia de Córdoba se asienta en establecimientos con sistemas productivos con una alta heterogeneidad entre ellos que confiere una gran variabilidad en la zona.

El modelo de tambos pequeños y de menor producción individual presenta una base forrajera compuesta principalmente por forraje alfalfa, con bajo porcentaje de parición, dando como resultado un menor número de vacas totales y de descarte, lo que impide hacer una buena selección.

El modelo de tambos pequeños y de alta producción individual presenta una estructu-

ra productiva con mayores mejoras de capital y un alto porcentaje de alfalfa y silo, con una gran participación de los concentrados dietarios. El mejor manejo de la alimentación logra sacar animales a la venta con mayor kilaje.

El modelo de tambos grandes y de baja producción individual se caracteriza por utilizar una dieta con baja participación de forraje silo y concentrados.

El modelo de tambos grandes y de alta producción individual cuenta con el mayor equipamiento; la dieta se compone en iguales cantidades de forraje alfalfa y silo, y una muy buena participación de concentrados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba por el apoyo financiero. Además, al Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba por compartir la base de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- Buelink, D.; A. Schaller y S. Labriola. 1996. Principales cuencas lecheras argentinas. Secretaría de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentos, subsecretaría de Alimentos, Departamento de Lechería. pp 54.
- Di Rienzo J. A.; F. Casanoves; M. G. Balzarini; L. Gonzalez; M. Tablada y C. W. Robledo. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la provincia de Córdoba. <http://estadistica.cba.gov.ar/Econom%C3%ADa/SectoresEcon%C3%B3micos/Agropecuaria/Lecher%C3%ADa/tabid/158/language/es-AR/Default.aspx>. Consultado en marzo de 2017.
- Garzon, J. M. y N. Torre. 2010. La cadena láctea en la provincia de Córdoba y en Argentina. IERAL Córdoba.
- Garzon, J. M.; N. Torre y F. Bullano, 2016. Análisis de la rentabilidad del tambo en las últimas 16 campañas y rentabilidad proyectada ciclo 2015/2016. IERAL Córdoba.
- Gastaldi, L.; G. Litwin; M. Maekawa; A. Centeno; P. Engler; A. Cuatrin; J. Chimicz; J. Ferrer y M. Suero 2015. El tambo argentino: una mirada integral a los sistemas de producción de leche de la región pampeana. Congreso Argentino de Producción Animal.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2015. El tambo argentino: caracterización de estratos a través de indicadores productivos.
- Marino, M.; H. Castignani; A. Arzubi; O. Rambeaud; R. Álvarez; M. Taverna; M. Rodríguez; M. Suero; G. Iturrioz; W. Mancuso; P. Engler; G. Litwin; D. Leonhardt; J. C. Terán; E. Rocco; E. Comeron; J. C. Tosi; R. Vidal; L. M. Gutiérrez y A. Centeno. 2011. Tambos pequeños de las cuencas lecheras pampeanas: caracterización y posibles líneas de acción. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca e INTA. ISSN 0485-9057

- Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina. 2017. Subsecretaría de lechería, estadísticas, producción primaria. http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/_01_primaria/index.php(visitado en Febrero 20, 2017)
- Polevnsky, Y. y E. Dussel. 2003. Premisas y retos de la competitividad en México. Facultad de Economía, UNAM, México, pp. 177-184.
- Repetto, J. L. y C. Cajarville. 2012. ¿Cómo integramos las pasturas templadas a los nuevos sistemas intensivos de producción de leche y carne? Simposio Agrociencia Conaprole, Uruguay.
- Tieri, M.; E. Comeron; M. Pece; M. Herrero; P. Engler; V. Charlon y K. García. 2014. Indicadores utilizados para evaluar la sustentabilidad integral de los sistemas de producción de leche con énfasis en el impacto ambiental. En: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), *publicación miscelánea*. ISSN: 2314-3126. Febrero 2014.

