

Análisis estructural comparativo de las subcuencas lecheras pampeanas*

Larrea, A.T.^{1, 2}; Giorgis, A.O.¹;

García Martínez, A.R.³; Perea Muñoz, J.M.³

Resumen: La cuenca lechera de La Pampa se encuentra dividida en tres subcuencas (norte, centro y sur) con diferentes características agroecológicas y tecnológicas. Estas diferencias ameritan realizar un estudio pormenorizado para diferenciar las características de sus sistemas productivos. El objetivo de este trabajo consistió en comparar entre sí las explotaciones de las tres subcuencas pampeanas analizando características estructurales con el fin de obtener un informe pormenorizado de situación detectando fortalezas y debilidades, diferencias y similitudes que permitan implementar acciones para seguir mejorando de manera efectiva y selectiva el sector primario lechero provincial. Se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado por departamentos con asignación proporcional, de acuerdo con la metodología propuesta por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Food and Agriculture Organization). La información se recolectó durante el año 2011 en 56 explotaciones mediante encuestas directas al productor. Se analizaron 37 variables y se concluyó que la subcuenca central es la de mayor diversificación hacia otras producciones como la agricultura. Existe una gran variabilidad en la dimensión de las explotaciones dentro de cada subcuenca. Las subcuencas central y sur presentan baja carga animal. La base pastoril de la alimentación más la suplementación de concentrados, rollos de pasturas y silo de maíz identifica los sistemas semipastoriles predominantes en las subcuencas pampeanas (80 %), sin embargo la mayor o menor intensificación en el manejo del pastoreo directo y de los suplementos abre un abanico grande de posibilidades con tambos que se acercan más a los estabulados y otros a los netamente pastoriles.

Palabras claves: estructura, subcuencas lecheras, La Pampa.

Comparative structural analysis of dairy sub regions pampeanas

Abstract: The dairy region of La Pampa is divided into three subregions (north, center and south) with different agro-ecological and technological features. These differences warrant a detailed study to differentiate the characteristics of their production systems. The aim of this study was to compare each other's holdings of the three Pampeanas-subregions analyzing structural features in order to get a detailed report of the situation to detect strengths and weaknesses, differences and similarities that allow to implement further actions to improve the primary provincial dairy sector in an effective and selective way. It was used a stratified random sampling design in districts with proportional allocation, according to the methodology proposed by FAO (Food and Agriculture Organization). The information was collected in 2011 through 56 surveys carried out directly to the producers. 37 variables were analyzed and it was concluded that the Central subregion is the one with the largest diversification into other productions such as agriculture. There is great difference in the size of the farms within each subarea. The central and southern subregions have low stocking rate. The pastoral base of food plus the supplementation of concentrates, pasture rolls and corn silage identify semipastoriles systems prevailing in the Pampeana regions (80%), however the degree of intensification in grazing management and supplements opens a big variety of possibilities with dairy

* Recibido: 02-08-2013. Aceptado: 10/11/2013.

1 Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. Argentina.

2 Email Ángel Larrea: angel.larrea@hotmail.com.

3 Facultad de Veterinarias de la Universidad de Córdoba. España.

\ Introducción \

La cuenca lechera de La Pampa se encuentra dividida en tres subcuencas (norte, centro y sur) ubicadas en la región sub-húmeda seca, al este de la provincia en la estepa pampeana y comprendida entre las isoyetas de 550 a 700 mm, zona con las mejores condiciones agro-ecológicas que disminuyen a medida que nos desplazamos de la subcuenca norte a la subcuenca sur (Giorgis, 1996). Esta variabilidad entre las subcuencas es muy importante en sistemas pastoriles ya que influye en la productividad de las explotaciones. También presentan diferentes características tecnológicas de origen, las subcuencas norte y centro se desarrollaron primero y presentan una menor tecnificación que la subcuenca sur, esta es la última en incorporarse a la actividad y posee mayor tecnología en sus tambos.

En el año 1987 la cuenca pampeana contaba con 430 establecimientos lecheros que producían 46.245.967 l/año, aportando cada subcuenca un tercio de la producción total. El censo provincial de 2004 muestra una evolución significativa con 172 explotaciones lecheras y 138.034.848 l/año en donde la subcuenca norte participa con un 34%, la central 24% y la sur 42%. Este aumento de litros producidos anualmente con un menor número de tambos, situación semejante al resto de las cuencas argentinas (Gutman *et al.*, 2003), se logra merced a una mayor cantidad de vacas, 12.385 en 1988 a 26.408 en 2002 (Iglesias *et al.*, 2006), y a importantes cambios tecnológicos asociados a una intensificación de la productividad por hectárea (Zehnder *et al.*, 2000). Los cambios sucedidos en estos años fueron muy significativos para el sector cambiando su situación de origen, razón por la cual se considera importante obtener datos que describan minuciosamente la actualidad de los tambos pampeanos.

El objetivo de este trabajo consiste en comparar entre sí las explotaciones de las tres subcuencas pampeanas analizando características estructurales con el fin de obtener un informe pormenorizado de situación detectando fortalezas y debilidades, diferencias y similitudes que permitan implementar acciones para seguir mejorando de manera efectiva y selectiva el sector primario lechero provincial.

\ Material y métodos \

El área de estudio es la cuenca lechera de la provincia de la Pampa, dividida en tres regiones: subcuenca norte, que comprende los departamentos de Rancul, Realicó, Trelen, Chapaleufú y Maracó; la subcuenca central, los departamentos de Capital, Conhelo, Toay, Catrilo y Quemú Quemú, y la subcuenca sur, los departamentos de Atreucó, Guatraché, este de Utracán y Hucal (Agropampeano, 1987).

La cuenca lechera provincial tiene una población de 172 explotaciones lecheras y un censo de 26.408 cabezas en ordeño (Iturrioz, 2008). Se sitúa entre los meridianos 63° y 65° oeste y los paralelos 35° y 39° sur, y tiene una superficie aproximada de 32.467 km² (Dirección General de Catastro, 2009). Los suelos son molisoles de textura gruesa variable entre franco y franco arenoso con régimen de humedad rústico. Presentan una ligera pendiente hacia el este y leves ondulaciones arenosas con sentido norte sur. Está constituida totalmente por un sedimento arenoso con variabilidad de espesor, el cual en el oeste es apenas un metro y en el este supera los seis metros, no observándose afloramientos rocosos (Giorgis, 1996). La climatología de la cuenca se caracteriza por inviernos benignos y veranos suaves, con lluvias estacionales concentradas en primavera. La precipitación media anual durante el periodo 1990-2003 fue de 724 mm y la temperatura media de 15°C (Servicio Meteorológico Nacional, 2007).

Se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado por departamentos con asignación proporcional, de acuerdo con la metodología propuesta por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Food and Agriculture Organization) y utilizada por Milán *et al.* (2003) y Valerio *et al.* (2009). Se estudiaron 56 explotaciones, lo que equivale al 33% de la población. Se recogió la información durante el año 2006 mediante encuesta a productores lecheros. Se analizaron 37 variables representativas de la estructura productiva de las explotaciones y del ordeño, dimensión e intensificación, manejo y estructura del rebaño, uso de la tierra, asesoramiento, sanidad y diversificación de la producción. Todas las variables se refieren a un período de un año. La muestra se estratificó según el volumen diario de producción (l/día) aplicando la regla de Sturges (Pérez, 2003), con los siguientes estratos: I: <100; II: 101–500; III: 501–1000; IV: 1001–2000; V: 2001–10000; VI: >10001 (Tabla N° 1). El volumen diario de producción es significativamente diferente en cada estrato ($P < 0,001$).

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 14 (Pérez, 2003). Se aplicaron análisis de estadística descrip-

tiva, ANOVA y la prueba SNK para las variables cuantitativas; además se utilizaron tablas de contingencia y la prueba de X^2 para analizar las variables cualitativas.

\ Resultados y discusión \

Las explotaciones lecheras promedio de cada subcuenca no presentan diferencias significativas en cuanto a tamaño, se observan valores en la norte de 360 ha, con 190 VT y una producción de 1.958 l/día, en la sur 543 ha, 131 VT y 1.218 l/día y en la centro 762 ha, 214 VT y 1.797 l/día. Al comparar con la media de la cuenca pampeana de 1.549 l/día, 508 ha y 162 VT (Perea *et al.*, 2011), se advierte que la subcuenca sur está por debajo de la media provincial en producción diaria de leche y cantidad de vacas totales. En cuanto a la superficie la central y la sur poseen valores superiores acorde con las características agroecológicas de las mismas, aquí se localizan algunos tambos en el límite de la estepa o ya en la región del caldenar con regímenes de lluvia entre los 550 y 600 mm anuales.

De la Tabla N° 2 se infieren coeficientes de variación altos en los parámetros establecidos para definir el tamaño de las explotaciones de cada subcuenca, esto confirma desigualdades encontradas en los establecimientos de cada zona. Trabajos realizados en otras cuencas nacionales confirman diferencias en producción, superficie y tamaño del rodeo, Zehnder *et al.* (2002) destaca la importancia de la escala en la cuenca central Santa Fe-Córdoba, y Gutman *et al.* (2003) lo analiza evidenciando las heterogeneidades encontradas en la lechería argentina dentro de las cuencas y no así entre cuencas.

Se exceptúa del análisis anterior la tasa de hectáreas ganadera en relación a la cantidad de hectáreas totales, este expresa el grado de especialización en cuanto a las actividades que se desarrollan en los establecimientos, los datos encontrados (Tabla N° 2) muestran homogeneidades para cada subcuenca pero al comparar entre sí estas zonas se observan en la norte y sur que el 80% de la superficie está afectada a la actividad ganadera, no así en la central donde sólo el 62% es afectada a la actividad lechera mostrando orientación hacia otras producciones como puede ser la agricultura. Schneider y Comerón (2002) consideran que esta transformación hacia otras producciones puede afectar la actividad lechera. Gutman *et al.* (2003) destacan el proceso de concentración con menor cantidad de tambos familiares y aumento de explotaciones medianas y grandes dedicadas no solo a la lechería sino también a obtener carne y principalmente productos agrícolas.

La tabla 2 muestra homogeneidad en la distribución de los establecimientos en las subcuencas para el número de VT y l/día, pero no así en la superficie ($X^2 = 0,0042$) donde la norte posee un 55% de tambos con menos de 200 ha y la mitad de estos con menos de 100 ha, la sur concentra el 47% entre 200 y 500 ha, y la centro con el 48% de menos de 200 ha y el 28% de más de 1.000 ha. Existen en la subcuenca norte y central más cantidad de tambos pequeños en cantidad de hectáreas pero con mayor cantidad de vacas totales y producción que en la sur, en esta no hay tambos que produzcan más de 10.000 l/día (Tabla N° 3), denominados megatambos (Gutman *et al.*, 2003).

No hay diferencias significativas en cuanto al manejo reproductivo entre las subcuencas estimado mediante el porcentaje de vacas en ordeño (VO). Si bien la sur (71% VO) supera la media provincial de 69% VO no alcanza valores óptimos como refleja Schilder *et al.* (1997) en la cuenca central de Santa Fe y Entre Ríos, una relación VO/VT de 78% y la califica como buena. En 2.002 Schneider y Comerón muestran para el Tambo Roca (Tambo Representativo del EEA INTA Rafaela), de alto nivel tecnológico, una relación VO/VT de 81%. La conformación del rodeo es homogénea en los tambos de las tres subcuencas según se detalla en la Tabla N° 4. Sin embargo existe una gran variabilidad en los rodeos dentro de cada subcuenca indicando explotaciones de diferentes dimensiones.

Se estimaron indicadores productivos de los tambos pampeanos mediante los litros producidos por superficie por año (l/ha VT/año), por vaca total por lactancia (l/VT) y vaca en ordeño por día (l/VO).

A nivel nacional, en promedio, se producen 4.615 ± 2.150 l/ha de VT/año, siendo la menos productiva la cuenca de Entre Ríos con 3.278 l/ha VT/año (Gambuzzi *et al.*, 2005), en la cuenca pampeana se observan valores bajos de 2.098 l/ha de VT/año (Perea *et al.*, 2011). Del análisis comparativo entre las subcuencas (Tabla N° 5) se observa homogeneidad entre las productividades medidas en l/ha VT/año con indicadores superiores en la norte, medios en la sur e inferiores en la central. Sí se hallaron diferencias significativas al medir productividad en litros de leche por número de hectáreas totales con un máximo de 1.967 l/ha en la norte, 1.507 l/ha en la sur y 805 l/ha en la centro. Los valores inferiores de esta última se atribuyen a la mayor diversificación de actividades agropecuarias en el uso de la tierra. La subcuenca sur muestra establecimientos con variaciones altas en las producciones medidas por unidad de superficie (CV=152%). Las lactancias promedios del total de vacas (Tabla N° 5) no presentan heterogeneidades entre las zonas estudiadas siendo la subcuenca centro la más baja (2.467 l/VT).

Este parámetro productivo (l/VT), más utilizado internacionalmente, nos muestra indicadores provinciales bajos al compararlos con sistemas pastoriles como los aplicados en Nueva Zelanda (3.700 l/VT), y más aún en los estabulados de Europa (5.808 l/VT) o EEUU (8.000 l/VT) orientados a altas producciones por vaca (Gutman *et al.*, 2003). La bibliografía en Argentina estima generalmente la productividad en vacas en ordeño, así Schilder *et al.* (1997), Zehnder *et al.* (2000) y Arzubi y Schilder (2003) indican valores de 4.880 l/VO, 4.526 l/VO, 4.910 l/VO respectivamente para diferentes cuencas en Argentina y Castignani *et al.* (2005) presenta un promedio nacional de 4.544 l/VO, similar al observado en La Pampa de 4.225 l/VO (T1).

El estudio de los sistemas de alimentación adoptado en las subcuencas pampeanas se hizo en base a los establecimientos que realizan o no pastoreo, tipo de suplementación, de reservas y utilización de sales minerales pre y post parto. En cuanto a la utilización del pastoreo como estrategia alimenticia, exceptuando un 3,5% de tambos de las cuencas norte y sur, es adoptada en el resto de los establecimientos confirmando la base pastoril de los sistemas lecheros. Castignani *et al.* (2005) determinan la dieta promedio en la alimentación de las vacas en ordeño con la siguiente distribución: 72% de consumo de forraje en pie, 17% de concentrados y 11% de reservas. Ostrowsky y Deblitz describen en 2001 la similitud de los sistemas pastoriles con suplementación de silaje de maíz, grano y/o concentrados en Argentina, Uruguay, Brasil y Chile, haciendo la salvedad de este último en la utilización de silaje de pasto en lugar del maíz. La suplementación que se emplea en La Pampa es balanceado, grano o ambos, detectándose diferencias en cuanto a su utilización en las zonas analizadas, mientras la norte y centro reparten un tercio de cada opción planteada, el 65% de las explotaciones de la sur emplea balanceado y el 15% no suplementa (Tabla N° 6). Sin embargo sea cual fuere el tipo de concentrado utilizado se afirma que su uso se ha difundido en más del 80% de los tambos pampeanos. La alimentación de los rodeos lecheros se complementa con reservas de pasturas (rollos), granos y silo principalmente de maíz, esta práctica de conservación de alimentos obtenidos a partir del excedente constituye una forma eficaz de mejorar la utilización del forraje (Viglizzo, 1981), y contribuye a atenuar considerablemente la curva de estacionalidad de producción de leche (Gutman *et al.*, 2003). Existen diferentes modalidades en cuanto al tipo de reservas utilizadas entre las zonas, mientras los tambos del norte realizan reservas de rollos, silo y granos, los de la sur hacen principalmente (60%) rollos y silo, y en la centro rollos y granos (Tabla N° 6). Como se

observa la confección de rollos es una práctica común en toda la cuenca pampeana en desmedro del fardo.

La base pastoril de la alimentación más la suplementación de concentrados, rollos de pasturas y silo de maíz identifica los sistemas semipastoriles (Gutman *et al.*, 2003) (Iglesias *et al.*, 2006) predominantes en las subcuencas pampeanas (80%), sin embargo la mayor o menor intensificación en el manejo del pastoreo directo y de los suplementos abre un abanico grande de posibilidades con tambos que se acercan más a los estabulados y otros a los netamente pastoriles. Reducir estas diferencias observadas por Castignani *et al.* (2005) contribuiría a una mejora de la productividad de los tambos.

La adición de sales minerales en la dieta tanto de parto como en lactancia no es actualmente muy utilizada en las distintas subcuencas, sí se observa su uso en el 30% de los establecimientos con producciones superiores a los 2.000 l/día (Perea *et al.*, 2011) (Tabla N° 7).

Los valores de intensificación expresados en cantidad de vacas totales (vacas en ordeño más vacas secas) por superficie total (VT/ha), cantidad de vacas totales por superficie ganadera útil (VT/ha VT) y superficie ganadera útil por número de vacas totales (ha VT/VT) no presentan variaciones entre la zona central y la sur, pero si aparecen diferencias cuando se comparan estas últimas con la zona norte acorde con las características agroecológicas de las mismas.

El promedio del número de vacas por superficie ganadera en toda la cuenca pampeana es de 0,71 VT/ha VT (Perea *et al.*, 2011), se observan valores superiores de 0,93 VT/ha VT en la zona norte, e inferiores en la sur y centro de 0,59 VT/ha VT y 0,56 VT/ha VT respectivamente. La subcuenca sur sobresale por presentar una carga animal muy heterogénea (CV= 106 %) de sus explotaciones. Castignani *et al.* en 2005 muestran datos medios altos de 1,24 VT/ha VT para la cuenca central Santa Fe – Córdoba y 1,21 VT/ha VT para el oeste de Buenos Aires y bajos de 0,84 VT/ha VT para Entre Ríos. Schneider y Comerón (2002) para la zona centro de Santa Fe obtienen valores máximos de 1,73 VT/ha VT y mínimos de 0,97 VT/ha VT. Al comparar la bibliografía con las regiones pampeanas vemos que únicamente la norte se encuentra en un nivel de competitividad similar, mientras la sur y central presentan dificultades en cuanto a la intensidad de vacas por unidad de superficie.

La carga animal es un parámetro importante de los sistemas pastoriles, Delpeche y García (1995) hacen hincapié en optimizar la utilización del forraje y destacan para ello dos factores importantes: carga animal y exce-

dente de forraje (reservas y diferimiento), intensificar estos puntos es parte de las tecnologías a adoptar para mejorar la eficiencia de los tambos.

La incorporación de tecnología en las explotaciones lecheras durante la década del 90 y la crisis del sector con expulsión de tambos de pequeña envergadura durante los años 1999-2003, produjo como resultado una concentración de establecimientos de mayor dimensión y más tecnificados (Castignani *et al.*, 2005). No exentas a este fenómeno en las subcuencas pampeanas se observa (Tabla N° 8) que el 95% de los productores ordeñan en forma mecánica y el 92% realizan el proceso de refrescado de la leche a temperaturas menores a 24° C mediante distintos sistemas, el uso de placas es el más difundido (cerca al 80%) y en explotaciones que recolectan la leche en tarros mediante piletas de inmersión (10%). Un 7% de la subcuenca norte no refrescan. Se advierten heterogeneidades entre las zonas en estudio en lo que respecta al enfriado de la leche (temperatura= 4°C). En las zonas norte y centro, el 77% y 85% respectivamente de los tambos poseen tanques refrigerantes, mientras que en la sur el 44% de los tambos no enfría la leche condicionando la calidad higiénica de la misma. Arzubi y Schilder (2003) subrayan el alto porcentaje (88%) de establecimientos con equipo de frío en la cuenca Abasto sur durante el ejercicio 2001-2002.

La tecnología del ordeño se analiza a través de quien es el encargado de la misma, del análisis se detectan diferencias significativas entre las tres zonas, tanto en la norte como en la central el dueño es quien lo realiza en el 43% de los casos, luego el mediero y por último el mensual, en la zona sur prevalece en el 58% de los tambos la figura del mediero como encomendado de la tarea y en segundo término el dueño (30%). En el 65% de los establecimientos de la cuenca Abasto sur el ordeño es realizado por medieros (Arzubi y Schilder, 2003). Schilder *et al.* (1995) al estudiar la estructura de la zona Central de Santa Fe y Entre Ríos observa la importancia del tambero mediero en el 51% de los casos, pero destaca una menor existencia del mismo en Entre Ríos. Las instalaciones para realizar el ordeño se encuentran sobredimensionadas en el 80% de las explotaciones, situación esta que se contempla en las tres subcuencas ($X^2=0,2280$). De las observaciones extraídas por Larrea (2011) se infiere que esta circunstancia es notoria en tambos chicos, medianos y grandes, no así en los megatambos con instalaciones subdimensionadas.

El control sobre enfermedades transmisibles al hombre como la Brucelosis y Tuberculosis es una de las prácticas más importantes para la calidad sanitaria de la leche. De los datos relevados (Tabla N° 9) solo un tambo de la zona sur no efectúa ningún tipo de control y tres de la norte controlan

solo brucelosis, el resto de los establecimientos realiza tareas de prevención sobre ambas enfermedades.

En las tres regiones estudiadas se observa una alta homogeneidad en lo que respecta al asesoramiento técnico (Tabla N° 10), siendo el más requerido el veterinario y luego el agronómico mientras que un porcentaje menor de productores no utilizan asesoramiento de ningún tipo.

La calidad de leche se puede dividir en composicional cuando la cantidad y calidad de sólidos es la apropiada, higiénica cuando presenta un mínimo de células somáticas y carga microbiana, y sanitaria libre de bacterias causantes de brucelosis, tuberculosis y mastitis (INTA, 1993). Las empresas receptoras no tienen todas las mismas exigencias, por ello existen variantes en cantidad y calidad de controles que efectúan las explotaciones. Del relevamiento efectuado (Tabla N° 11) predominan tambos que controlan únicamente grasa butirosa, otros que hacen grasa butirosa (GB), proteína (Pr) y crioscopia (aguado = cantidad de agua en leche) y por último un grupo que realizan todos los controles (Grasa butirosa, proteína, crioscopia, unidades formadoras de colonia (UFC), conteo de células somáticas (CCS) e inhibidores). Se observan diferencias en las zonas estudiadas, en la norte el 52% de los tambos hace todos y el 45% solo GB. En la sur el 49% todos, el 29% GB y el 20% GB, Pr y aguado, en la central el 71% todos y el 24% GB.

No se encuentran diferencias significativas entre las subcuencas pampeanas en lo que respecta al destino de la producción, el 90% de la misma es entregada a industria y el resto utilizada por el establecimiento (Tabla N° 12).

\ Conclusiones \

En las subcuencas norte y sur el 80% de la superficie está afectada a la actividad ganadera, no así en la central donde hay una mayor diversificación hacia otras producciones como la agricultura. Existe una gran variabilidad en los tamaños de los rodeos dentro de cada subcuenca indicando explotaciones de diferentes dimensiones. Las subcuencas central y sur presentan baja carga animal. La base pastoril de la alimentación más la suplementación de concentrados, rollos de pasturas y silo de maíz identifica los sistemas semipastoriles predominantes en las subcuencas pampeanas (80%), sin embargo la mayor o menor intensificación en el manejo del pastoreo directo y de los suplementos abre un abanico grande de posibilidades con tambos que se acercan más a los estabulados y otros a los netamente pastoriles.

\ Bibliografía \

- Agro Pampeano. 1987. Revista de la Subsecretaría de Asuntos Agrarios. Ministerio de Economía y Asuntos Agrarios. Gobierno de La Pampa. Argentina. 8, 34-36.
- Arzubi, A.; Schilder, E. 2003. "Resultados productivos y económicos de 26 tambos de la cuenca central de Abasto Sur de Buenos Aires en el ejercicio 2.001/2.002". Universidad Nacional de Lomas de Zamora. INTA. Argentina.
- Castignani, H.; Zehnder, R.; Gambuzzi, E.; Chimicz, J. 2005. "Caracterización de los sistemas de producción lechero argentinos, y de sus principales cuencas". Congreso Asociación Argentina de Economía Agraria. Argentina.
- Delpeche, E.; García, S. 1995. "Descripción y tendencia en los sistemas de producción lechera en la cuenca Mar y Sierras". Área de investigación en Producción Animal. EEA INTA Balcarce. Facultad de Ciencias Agrarias. Argentina.
- DGC. Dirección General de Catastro. 2009. Cartografía de La Pampa. Gobierno de la Provincia de La Pampa. Argentina. On line: <http://www.catastro.lapampa.gov.ar/Cartografia/MapaLP.htm>.
- Gambuzzi, E.; Zehnder, R.; Chimicz, J. 2005. Análisis de sistemas de producción lechera. INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Rafaela. Presentación powerpoint.
- Giorgis, A. 1996. "Proyecto de desarrollo agropecuario del este. Zona norte y centro". Gobierno de la provincia de La Pampa – CFI. General Pico. Argentina.
- Gutman, G.; Griguet, E.; Rebolini, J. 2003. "Los ciclos en el complejo lácteo argentino. Análisis de políticas lecheras en países seleccionados". SAGPyA. Argentina.
- Iglesias, D.; Saravia, D.; Iturriz, G. 2006. "Cadena de la leche bovina en la Provincia de La Pampa". INTA. FCV-UNLPam. Santa Rosa. Argentina.
- Iturriz, G. 2008. Factores críticos que afectan el posicionamiento competitivo de las principales cadenas agroalimentarias de La provincia de la pampa. Tesis magister en Agroeconomía. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata Jaffé, Walter. (editor) (1993).
- INTA. 1993. Estación Experimental Agropecuaria Pergamino. Proyecto Ganadero. Serie Divulgación. Boletín N° 2/93.
- Larrea, A.T. 2011. Caracterización y eficiencia en la producción lechera en el noreste de La Pampa (Argentina). Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. España.
- Milán, M.J.; Arnalte, E.; Caja, G. 2003. Economic profitability and typology of Ripollesa breed sheep farms in Spain. Small Rumanian Production. 49, 97-105.
- Ostrowsky, B.; Deblitz, C. 2001. "La competitividad en producción lechera de los países de Chile, Argentina, Uruguay y Brasil". FAO. Food and Agriculture Organization. Livestock Information and Policy Branch, AGAL. March 2.001.
- Perea, J.; Giorgis, A.; García, A.; Gómez, G.; Larrea, A.; Gómez, G.; Mata, H. 2011. "Estructura de las explotaciones lecheras de la pampa (Argentina)". Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. República Bolivariana de Venezuela. RC-0007-2011. Maracaibo. 19 de enero.
- Pérez, C. 2003. Estadística descriptiva, frecuencias y medidas de posición y dispersión. Técnicas estadísticas con SPSS. Ed. Pearson Educación, Madrid. España. 274-308, 357-387.
- Schilder, E.; Giraudo, J.; Galetto, A. 1997. "Estructura y resultados de empresas tamberas de la zona central de Santa Fe y Entre Ríos. Año 1.995". Revista Argentina de Economía Agraria. Asociación Argentina de Economía Agraria. Buenos Aires, Argentina.
- Schneider, G.; Comerón, E. 2002. "Impacto de la devaluación en el tambo según se eficiencia Económica-Productiva". Informe EEA INTA Rafaela.
- Servicio Meteorológico Nacional. 2007. Valores medios de temperatura y precipitación.

2007. Argentina. En línea: <http://www.smn.gov.ar/>.

Valerio, D.; García, A.; Perea, J.; Acero, R.; Gómez, G. 2009. Caracterización social y comercial de los sistemas ovinos y caprinos de la región noroeste de República Dominicana. *Interciencia*. 34(9), 637-644.

Viglizzo, E. 1981. "Dinámica de los sistemas pastoriles de producción lechera".

Zehnder, R.; Comerón, E.; Fernández, G.; Alesso, J.C.; Mendez, J.; Rocchiccioli, J.; Ferreiro, A.; Schneider, G.; Borga, S.; Granda, J. 2000. "Informe de situación de los tambos de la cuenca central Santa Fe-Córdoba-Período 1998-1999". EEA INTA Rafaela. Argentina.

Tabla N° 1. Estratificación del volumen diario de producción (l/día).

| <i>Volumen de producción (l/día)</i> | <i>Media ± E.E.</i> | <i>Frecuencia absoluta</i> | <i>Frecuencia relativa</i> | <i>Frecuencia relativa acumulada</i> | <i>Producción por vaca (l/año)</i> |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| I. < 100 | 56,5 ± 19,60 ^a | 5 | 0,0893 | 0,0893 | 1.590,7 ± 516,7 ^a |
| II. 101-500 | 349,2 ± 31,24 ^b | 13 | 0,2321 | 0,3214 | 3.240,8 ± 264,2 ^a |
| III. 501-1.000 | 679,8 ± 29,67 ^c | 15 | 0,2679 | 0,5893 | 4.556,6 ± 599,6 ^b |
| IV. 1.001-2.000 | 1.455,0 ± 85,85 ^d | 14 | 0,2500 | 0,8393 | 5.398,7 ± 368,0 ^c |
| V. 2.001-10.000 | 3.807,6 ± 938,67 ^e | 6 | 0,1071 | 0,9464 | 5.825,7 ± 539,2 ^c |
| VI. >10.000 | 17.142,7 ± 3.294,09 ^f | 3 | 0,0536 | 1,0000 | 5.764,2 ± 359,6 ^c |

Diferentes letras indican diferencias significativas ($P < 0,01$)

Tabla N° 2. Tamaño de las explotaciones.

| | <i>1 Norte</i> | | <i>2 Sur</i> | | <i>3 Centro</i> | |
|-------------|--------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | <i>Media + EE</i> | <i>CV %</i> | <i>Media + EE</i> | <i>CV %</i> | <i>Media + EE</i> | <i>CV %</i> |
| NHA | 360,29 ± 74,05 ^a | 153,8 | 543,26 ± 137,32 ^a | 233,0 | 762,48 ± 260,73 ^a | 156,7 |
| SGU | 232,89 ± 44,06 ^a | 141,5 | 272,22 ± 26,51 ^a | 89,7 | 302,00 ± 77,49 ^a | 117,5 |
| SGU/ NHA | 0,81 ± 0,03 ^a | 32,44 | 0,80 ± 0,03 ^a | 33,11 | 0,62 ± 0,08 ^b | 54,72 |
| NVAC | 189,98 ± 41,50 ^a | 163,4 | 131,78 ± 13,22 ^a | 92,4 | 214,09 ± 98,66 ^a | 211,1 |
| PTOT | 714.767 ± 195.682 ^a | 204,8 | 444.862 ± 52.478 ^a | 108,7 | 656.169 ± 344.853 ^a | 240,8 |
| l/día | 1.958,27 ± 536,12 ^a | 204,8 | 1.218,8 ± 143,78 ^a | 108,7 | 1.797,72 ± 944,80 ^a | 240,8 |

NHA: número de hectáreas. SGU: superficie ganadera útil. SGU/NHA: superficie ganadera útil/número de hectáreas. NVAC: número de vacas. P/TOTAL: producción total anual. l/día: litros diarios producidos por el establecimiento.

Tabla N° 3. Estratificación en cada subcuenca según el tamaño

| | <i>1 NORTE</i> | <i>2 SUR</i> | <i>3 CENTRO</i> | χ^2 |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------|----------|
| Litros día por tambo | | | | |
| | | | | 0,5498 |
| 0-100 | 8,93 % | 8,24 % | 9,52 % | |
| 101-500 | 23,21 % | 25,88 % | 38,10 % | |
| 501-1.000 | 26,79 % | 20,00 % | 14,29 % | |
| 1.001-2.000 | 25,00 % | 28,24 % | 23,81 % | |
| 2.001-10.000 | 10,71 % | 17,65 % | 9,52 % | |
| Más de 10.000 | 5,36 % | 0,00 % | 4,76 % | |
| Número de Hectáreas | | | | |
| | | | | 0,0042 |
| 0-100 | 26,79 % | 9,41 % | 4,76 % | |
| 101-200 | 28,57 % | 25,88 % | 42,86 % | |
| 201-500 | 30,36 % | 47,06 % | 14,03 % | |
| 501-1.000 | 7,14 % | 7,06 % | 9,52 % | |
| Más de 1.000 | 7,14 % | 10,59 % | 28,57 % | |
| Número de Vacas | | | | |
| | | | | 0,9454 |
| 0-50 | 16,07 % | 23,53 % | 14,29 % | |
| 51-100 | 32,14 % | 24,71 % | 33,33 % | |
| 101-150 | 23,21 % | 22,35 % | 19,05 % | |
| 151-200 | 12,50 % | 16,47 % | 14,29 % | |
| 201-500 | 8,93 % | 9,41 % | 14,29 % | |
| Más de 500 | 7,14 % | 3,53 % | 4,76 % | |

Tabla N° 4. Cantidad de animales según las distintas categorías

| | <i>Norte</i> | <i>CV %</i> | <i>Sur</i> | <i>CV %</i> | <i>Centro</i> | <i>CV %</i> |
|------------------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| Categorías | | | | | | |
| Vacas | 214,09±98,66 ^a | 163,45 | 131,78±13,22 ^a | 92,49 | 189,98±41,50 ^a | 211,17 |
| Hembras 1° servicio | 42,48±13,04 ^a | 229,64 | 26,56±3,05 ^a | 105,87 | 32,05±12,91 ^a | 184,62 |
| Vaquillonas | 55,14±13,78 ^a | 187,06 | 37,33±4,64 ^a | 113,78 | 80,09±56,32 ^a | 322,22 |
| Terneras | 44,16±8,64 ^a | 146,35 | 28,29±3,48 ^a | 113,41 | 46,05±20,00 ^a | 198,97 |

Tabla N° 5. Indicadores productivos en cada subcuenca

| | <i>Norte</i> | <i>Sur</i> | <i>Centro</i> |
|-------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| l/ha | 1.967,12±160,23 ^a | 1.507,76±248,69 ^{ab} | 805,56±146,93 ^b |
| l/SGU | 2.477,8±195,20 ^a | 2.018,33±332,08 ^a | 1.413,92±223,39 ^a |
| l/VT | 3.019,65±213,16 ^a | 3.095,42±164,32 ^a | 2.467,22±284,94 ^a |
| l/VO | 4.397,52±264,15 ^a | 4.289,53±200,00 ^a | 3.549,51±332,20 ^a |

l/ha: litros por hectárea. l/SGU: litros por superficie ganadera útil. l/VT: litros por vaca total por lactancia. l/VO: litros por vaca en ordeño por lactancia.

Tabla N° 6. Tipo de alimentación utilizada en cada subcuenca

| | <i>1 NORTE</i> | <i>2 SUR</i> | <i>3 CENTRO</i> | χ^2 |
|-------------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------|
| Pastoreo | | | | 0,6809 |
| No Hace | 3,57 % | 3,53 % | 0,00 % | |
| Hace | 96,43 % | 96,47 % | 100,00% | |
| Suplementación | | | | 0,0000 |
| No suplementa | 7,14 % | 15,29 % | 4,76 % | |
| Balanceado | 23,21 % | 64,71 % | 28,57 % | |
| Grano | 39,29 % | 8,24 % | 33,33 % | |
| Balanceado y grano | 30,36 % | 11,76 % | 33,33 % | |
| Suplementación con granos | | | | 0,0000 |
| No Suplementa | 30,36 % | 80,00 % | 33,33 % | |
| Suplementa | 69,64 % | 20,00 % | 66,67 % | |
| Suplementación con balanceado | | | | 0,165 |
| No Suplementa | 46,43 % | 23,53 % | 38,10 % | |
| Suplementa | 53,57 % | 76,47 % | 61,90 % | |
| Reserva con rollos | | | | 0,0378 |
| No hace | 23,21 % | 42,35 % | 23,81 % | |
| Hace | 76,79 % | 57,65 % | 76,19 % | |
| Reserva con granos | | | | 0,0001 |

| | | | |
|--------------------|---------|---------|---------|
| No hace | 55,36 % | 81,18 % | 38,10 % |
| Hace | 44,64 % | 18,82 % | 61,90 % |
| Reserva con silo | | | 0,0034 |
| No hace | 46,43 % | 40,00 % | 80,95 % |
| Hace | 53,57 % | 60,00 % | 19,05 % |
| Reserva con fardos | | | 0,5863 |
| No hace | 96,43 % | 94,12 % | 90,48 % |
| Hace | 3,57 % | 5,88 % | 9,52 % |

Tabla N° 7. Utilización de sales minerales antes y después del parto

| | <i>1 NORTE</i> | <i>2 SUR</i> | <i>3 CENTRO</i> | <i>X²</i> |
|---------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------------|
| Sales minerales preparto | | | | 0,3046 |
| No hace | 76,79 % | 64,71 % | 66,67 % | |
| Hace | 23,21 % | 35,29 % | 33,33 % | |
| Sales minerales lactancia | | | | 0,2115 |
| No hace | 73,21 % | 82,35 % | 66,67 % | |
| Hace | 26,79 % | 17,65 % | 33,33 % | |

Tabla N° 8. Infraestructura y tecnología del ordeño.

| | <i>1 NORTE</i> | <i>2 SUR</i> | <i>3 CENTRO</i> | <i>X²</i> |
|------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------------|
| Mecanización | | | | 0,9356 |
| Sin maquinaria | 3,57 % | 4,82 % | 4,76 % | |
| Con maquinaria | 96,43 % | 95,18 % | 95,24 % | |
| Refrescado de la leche | | | | 0,3011 |
| No refresca | 7,14 % | 1,18 % | 0,00 % | |
| Pileta | 10,71 % | 12,94 % | 9,52 % | |
| Cortina | 3,57 % | 7,06 % | 0,00 % | |
| Placa | 78,57 % | 78,82 % | 90,48 % | |

| | | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|--------|
| Enfriado de la leche | | | | 0,0066 |
| No tiene | 23,21 % | 43,53 % | 14,29 % | |
| Tiene | 76,79 % | 56,47 % | 85,71 % | |
| Responsable del ordeño | | | | 0,0121 |
| Dueño | 46,43 % | 29,76 % | 42,86 % | |
| Mensual | 21,43 % | 7,14 % | 9,52 % | |
| Mediero | 28,57 % | 58,33 % | 38,10 % | |
| Otro | 3,57 % | 4,76 % | 9,52 % | |
| Dimensión del ordeño | | | | 0,2280 |
| Sobredimensión | 84,91 % | 76,47 % | 80,95 % | |
| Óptima | 5,66 % | 18,82 % | 14,29 % | |
| Subdimensión | 9,43 % | 4,71 % | 4,76 % | |

Tabla N° 9. Controles sanitarios en cada subcuenca

| | <i>1 NORTE</i> | <i>2 SUR</i> | <i>3 CENTRO</i> | <i>X²</i> |
|-----------------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------------|
| Controles | | | | 0,7346 |
| No realiza | 0,00 % | 1,18 % | 0,00 % | |
| Control Brucelosis | 5,36 % | 0,00 % | 0,00 % | |
| Control Brucelosis y Tuberculosis | 94,64 % | 98,82 % | 100,00 % | |

Tabla N° 10. Tipos de asesoramiento

| | <i>1 NORTE</i> | <i>2 SUR</i> | <i>3 CENTRO</i> | <i>X²</i> |
|---------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------------|
| Asesoramiento | | | | 0,7346 |
| No tiene | 17,86 % | 21,18 % | 9,52 % | |
| Asesoramiento Veterinario | 42,86 % | 45,88 % | 47,62 % | |
| Asesoramiento Agronómico | 39,29 % | 32,94 % | 42,86 % | |

Tabla N° 11. Controles rutinarios de calidad de leche

| | <i>1 NORTE</i> | <i>2 SUR</i> | <i>3 CENTRO</i> | <i>X²</i> |
|---------------------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------------|
| N° de controles de calidad de leche | | | | 0,0020 |
| No hace control | 0,00 % | 1,18 % | 0,00% | |
| Un control | 44,64 % | 29,41 % | 23,81 % | |
| Dos controles | 3,57 % | 0,00 % | 4,76 % | |
| Tres controles | 0,00 % | 20,00 % | 0,00 % | |
| Cuatro controles | 51,79 % | 49,41 % | 71,43 % | |
| Tipo de controles de calidad de leche | | | | 0,0017 |
| No hace | 0,00 % | 1,18 % | 0,00 % | |
| GB | 44,64 % | 29,41% | 23,81 % | |
| Pr + GB | 1,79 % | 0,00 % | 0,00% | |
| UFC + GB | 1,79 % | 0,00 % | 0,00 % | |
| Inhibidores + GB | 0,00 % | 0,00 % | 4,76 % | |
| Pr + Gb + Crioscopía | 0,00 % | 20,00 % | 0,00 % | |
| Todos más CCS | 51,79 % | 49,41 % | 71,43 % | |

GB: Grasa Butirosa. Pr: proteina. UFC: unidades formadoras de colonias. CCS: conteo de células somáticas.

Tabla N° 12. Destino de la producción

| | <i>1 NORTE</i> | <i>2 SUR</i> | <i>3 CENTRO</i> | <i>X²</i> |
|--------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------------|
| Destino de la producción | | | | 0,8008 |
| Propia | 7,14 % | 5,88 % | 10,00 % | |
| Industria | 92,86 % | 94,12 % | 90,00 % | |