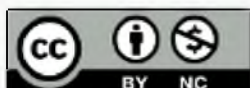


**Da Riva, Mariano Danilo**

**Caracterización de  
establecimientos de  
producción de leche en las  
cuencas noreste y sureste de la  
provincia de Córdoba: modelos  
representativos, indicadores  
físicos y económicos**

**Tesis para la obtención del título de posgrado de  
Magister en Agronegocios y Alimentos**

Documento disponible para su consulta y descarga en **Biblioteca Digital - Producción Académica**, repositorio institucional de la **Universidad Católica de Córdoba**, gestionado por el **Sistema de Bibliotecas de la UCC**.



Esta obra está bajo licencia 2.5 de Creative Commons Argentina.

Atribución-No comercial



**CARACTERIZACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN LAS  
CUENCAS NORESTE Y SURESTE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA. MODELOS  
REPRESENTATIVOS, INDICADORES FÍSICOS Y ECONÓMICOS**



**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE CÓRDOBA**

*Universidad Jesuita*

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS Y ALIMENTOS**

**CARACTERIZACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN LAS  
CUENCAS NORESTE Y SURESTE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA. MODELOS  
REPRESENTATIVOS, INDICADORES FÍSICOS Y ECONÓMICOS**

Trabajo final conforme a los requisitos para obtener el título de Magister en Agronegocios y  
Alimentos

Director: Ing. Agr. (Mgter.) Roberto Meyer Paz

Maestrando: Ing. Agr. Mariano D. Da Riva

Córdoba, Mayo de 2018

## Resumen y palabras claves

La producción nacional de leche fue de 9.895 millones de litros para el año 2016. La provincia de Córdoba cuenta con un tercio de los establecimientos del total ubicados en la región pampeana. De los 3.070 establecimientos que tiene declarado la provincia de Córdoba con actividad tambo, un 52% corresponden a unidades de producción localizadas en la cuenca noreste mientras que un 35% corresponden a la cuenca Sureste. La hipótesis de este trabajo fue que los modelos productivos de los establecimientos de producción de leche de la cuenca Noreste y Sureste de la provincia de Córdoba presentan características económicas y físicas diferentes. El objetivo de este trabajo fue caracterizar económica y productivamente a través de modelos representativos los sistemas de producción de leche de la cuenca Noreste y Sureste de la provincia de Córdoba. Se trabajó con la 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 y Ganadería de la provincia de Córdoba. Los datos se procesaron con el soporte estadístico InfoStat. Otros datos tales como la composición del rodeo; nivel de suplementación; insumos, mejoras y equipamiento utilizados se obtuvieron de informantes calificados. Se definieron 4 (cuatro) modelos productivos para cada cuenca en estudio y se efectuó un análisis económico. Luego se realizó un análisis de sensibilidad de los resultados económicos obtenidos contemplando variaciones en el nivel de producción y el precio de venta de la leche.

Palabras claves: producción de leche, modelos productivos, caracterización física y económica, cuenca Noreste, cuenca Sureste.

## **Dedicatoria**

A mi familia por la formación enseñada y por incentivar la formación profesional de posgrado.

Con fe, dedicación y esfuerzo llegarás al objetivo.

## **Agradecimientos**

Esta tesis ha sido posible gracias a numerosas personas e instituciones que me han brindado su apoyo durante los últimos años.

En primer lugar a mis padres quienes me dan la oportunidad y la motivación necesaria para realizar un estudio de posgrado.

También quisiera agradecer a mi director, Mgter. Roberto Meyer Paz por su inagotable dedicación y apoyo al compartir su tiempo y sus conocimientos durante el desarrollo del presente trabajo.

A la Dra. Sonia Calvo por estar siempre presente atendiendo mis preguntas, por su paciencia y recomendaciones.

A mis colegas y compañeras de trabajo en la cátedra de Economía General y Agraria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, por sus aportes para finalizar con la redacción de la tesis.

A los Ingenieros Agrónomos Santiago Sarria y Liliana Alassia, al Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba por brindar los datos del Registro de Productores Lácteos. También a los agentes zonales de esta institución que son los responsables de las agencias de Morteros, El Tío y Las Varillas, Médico Veterinario Marcelo Cravero, Ingeniera Agrónoma Betiana Aimar y Profesor Oscar Ciralo respectivamente.

Al Médico Veterinario Ariel Bianchini presidente de la Exposición Ganadera de la localidad de Alicia.

Al Ingeniero Agrónomo Sergio Dequino de la Agencia de Extensión Rural de Villa María del INTA.

A los integrantes de la cátedra de Producción de Leche de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, ingenieros María Verónica Aimar, Roberto Mina y Fernando Masía.

A todos los informantes consultados quienes colaboraron amablemente brindando la información analizada en el trabajo.

A la Universidad Católica de Córdoba, ámbito de capacitación que me permitió crecer de manera humana y desarrollarme como profesional culminando con la redacción del presente trabajo.

A mis amigos por su aliento y apoyo.

## Índice general

Resumen y palabras claves .....	iv
Dedicatoria .....	v
Agradecimientos .....	vi
Índice general .....	vii
Índice de abreviaturas.....	ix
Índice de figuras .....	x
Índice de tablas.....	xi
1. Introducción .....	14
Hipótesis .....	18
Objetivo general .....	18
Objetivos específicos .....	18
2. Metodología .....	19
Unidad de análisis .....	19
Proceso estadístico .....	19
Criterios para la elaboración de los modelos productivos .....	20
Trabajo de campo .....	21
Caracterización departamental.....	22
Composición del rodeo.....	30
Base forrajera y uso de concentrados .....	31
Mejoras y equipamiento .....	31
Insumos .....	31
Indicadores físicos.....	31
Ingresos .....	32
Egresos .....	32
Indicadores productivos .....	32
Indicadores económicos.....	32



Análisis de sensibilidad de los modelos productivos.....	33
3. Resultados.....	34
3.1. Cuenca Noreste .....	34
3.1.1. Modelos productivos de baja escala (BE), cuenca Noreste.....	34
3.1.2. Modelos productivos de alta escala (AE), cuenca Noreste.....	41
3.2. Cuenca Sureste.....	49
3.2.1. Modelos productivos de baja escala (BE), cuenca Sureste.....	49
3.2.2. Modelos productivos de alta escala (AE), cuenca Sureste.....	55
3.3. Resultados comparativos .....	62
4. Conclusiones .....	65
Comentarios finales .....	67
Anexos .....	68
Bibliografía.....	82

## Índice de abreviaturas

AE: modelos productivos de alta escala.

AP: modelos productivos de alta producción.

ARS: pesos argentinos.

BE: modelos productivos de baja escala.

BP: modelos productivos de baja producción.

CNA: Censo Nacional Agropecuario.

CP: costo de producción.

EAPs: explotaciones agropecuarias.

IIGG: impuesto a las ganancias.

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Mm: milímetros.

VM: vaca masa.

VO: vaca en ordeño.

VS: vaca seca.

## Índice de figuras

Figura 1. Mapa político de la provincia de Córdoba. Localización de las cuencas lecheras en estudio.....	23
Figura2. Participación relativa acumulada de los egresos por rubro para cada uno de los modelos productivos en ambas cuencas .....	63
Figura 3. IIº Encuentro realizado con informantes calificados el día Martes 9 de Mayo de 2017 en la localidad de El Tío.....	79
Figura 4. IV Encuentro realizado con informantes calificados el día Lunes 26 de Junio de 2017 en la localidad de Las Varillas.....	80
Figura 5. Vº Encuentro realizado con informantes calificados el día Jueves 14 de Septiembre del año 2017 en la localidad de Alicia. ....	81

## Índice de tablas

Tabla 1. Medidas resumen de las variable vaca masa y litros diarios por vaca ordeño para los modelos de las cuenca Noreste y Sureste considerando escala y producción.....	21
Tabla 2. Estructura productiva de los modelos de baja escala (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	34
Tabla 3. Superficie destinada a forrajes y pasturas en los modelos productivos de baja escala (BE) para los niveles de baja y alta producción de la cuenca Noreste.....	35
Tabla 4. Composición del rodeo de los modelos productivos de baja escala (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	36
Tabla 5. Indicadores físicos de los modelos (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	37
Tabla 6. Indicadores económicos de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	37
Tabla 7. Composición de los egresos por rubros para los modelos productivos (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba expresados en ARS.....	38
Tabla 8. Resultado económico de los modelos productivos (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	39
Tabla 9. Indicadores productivos de los modelos (BE) de baja y de alta producción para la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	39
Tabla 10. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos de baja escala y de alta producción (AP) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	40
Tabla 11. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos de baja escala (BE) y de baja producción (BP) para la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	41
Tabla 12. Estructura productiva de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	42
Tabla 13. Superficie destinada a forrajes y pasturas de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción en la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	42
Tabla 14. Composición del rodeo para los modelos productivos (AE) de baja y alta producción en la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	43
Tabla 15. Indicadores físicos de los modelos productivos de alta escala (AE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	44

Tabla 16. Indicadores económicos de los modelos productivos (AE) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	44
Tabla 17. Egresos por rubros de los modelos productivos (AE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	45
Tabla 18. Resultados económicos de los modelos productivos (AE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	46
Tabla 19. Indicadores productivos de los modelos productivos (AE) de la cuenca Noreste, litros de leches producidos por hectárea, costo diario de la alimentación expresado en litros de leche, costo de producción y litros libres de alimentación. ....	46
Tabla 20. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (AE) de alta producción (AP) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	47
Tabla 21. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (AE) de baja producción (BP) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.....	48
Tabla 22. Estructura productivo de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	49
Tabla 23. Superficie destinada a forrajes y pasturas de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	49
Tabla 24. Composición del rodeo de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	50
Tabla 25. Indicadores físicos de los modelos productivos de baja escala (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	51
Tabla 26. Indicadores económicos de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	51
Tabla 27. Total de egresos por rubros para los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	52
Tabla 28. Indicadores económicos de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	53
Tabla 29. Indicadores productivos de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	53
Tabla 30. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (BE) y de alta producción (AP) de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	54
Tabla 31. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (BE) de baja producción (BP) de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.....	55

Tabla 32. Estructura productiva de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	55
Tabla 33. Superficie destinada a forrajes y pasturas de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	56
Tabla 34. Composición del rodeo para los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción en la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	57
Tabla 35. Indicadores físicos de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	58
Tabla 36. Indicadores económicos de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	58
Tabla 37. Egresos por rubros de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	59
Tabla 38. Resultado económico de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	60
Tabla 39. Indicadores productivos de los modelos productivos de alta escala (AE) de baja y alta producción para la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	60
Tabla 40. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (AE) de alta producción (AP) de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	61
Tabla 41. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (AE) de baja producción (BP) de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba. ....	62
Tabla 42. Comparativo de indicadores económicos y productivos para cada uno de los modelos productivos. ....	64

## 1. Introducción

En el año 2016 la producción nacional de leche fue de 9.895 millones de litros, liderada por Córdoba, seguida por Santa Fe y Buenos Aires. Las restantes provincias productoras aportan en su conjunto el 6% del total nacional (Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina, 2017).

Argentina ocupó el treceavo lugar en producción lechera cuando se lo comparó con otros países del mundo y el segundo lugar entre los países latinoamericanos después de Brasil. Según la FAO, en el 2012 la leche ocupó el tercer lugar en los *commodities* de Argentina cuando se le aplicó el precio internacional a los alimentos agrícolas más importantes del país, antecediéndole la soja y la carne (Piccardi, 2014).

Según datos del Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA, 2017), el consumo per cápita fue para el año 2016 de 201 litros por habitantes. Del total producido durante el año 2016, un 16% se destinó a la comercialización en mercados externos reportando una entrada de divisas por 816 millones de dólares estadounidenses representando el 1,4% de las exportaciones totales argentinas y el 3,5% de las manufacturas de origen agropecuario. El principal comprador fue Brasil.

La cadena láctea conforma uno de los complejos agroalimentarios más importantes y dinámicos dentro de la economía Argentina. Es considerada como uno de los principales, por su distribución territorial y por la generación de empleo lo que resulta en un motor fundamental para economías regionales donde conviven pequeños, medianos y grandes empresas de producción primaria e industrial (Mancuso & Terán, 2008). Durante la década del 90 la producción nacional de leche creció al ritmo de un 6% anual promedio expandiéndose de 6.093 a 10.238 millones de litros. Entre los años 1999 y 2003, la producción de leche cayó en forma recurrente y sistemática debido a un contexto interno y externo desfavorable. Entre los años 2004 y 2006 se visualiza un crecimiento marcado en la producción en un contexto con mayor precio de la leche tanto a nivel nacional como internacional, el menor precio de los insumos tales como maíz y balanceados y la recuperación de la demanda interna. Desde el año 2007 hasta el año 2015 se observa un estancamiento en el volumen de producción (Centeno, 2015).

La importancia de este complejo, se sustenta en que representa aproximadamente 10% del valor producido por la industria de alimentos y bebidas de Argentina y genera alrededor de 85.000 puestos de trabajo, de los cuales algo más de la mitad corresponde a la actividad primaria y poco más de un cuarto al procesamiento industrial. El resto se ubica entre la logística y distribución y, una mínima parte, en el transporte de la leche entre las explotaciones tamberas y las plantas industriales (Gutman, 2007).

Para Campos et al., (2006) la producción de leche en Argentina se ha desarrollado en la región pampeana (provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe) debido a la disponibilidad de recursos naturales con que cuenta esa zona, con tierras de aptitud alta y media alta, temperaturas templadas y lluvias uniformes a lo largo del año. Precisamente, la mayor parte de los estudios sobre los sistemas de producción de leche que se han realizado en Argentina son de tipo descriptivos y se refieren a los establecimientos localizados en la región pampeana. Esto se debe a que allí se concentra la mayoría de las unidades de producción (Gutman *et al.*, 2003).

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 (Tieri *et al.*, 2014).

El comportamiento cíclico de la lechería junto a cambios en la rentabilidad relativa tambo-agricultura, entre otros factores, han provocado una significativa disminución en la cantidad de tambos en el país: de 22.000 tambos en 1996, registros sucesivos informan de 16.000 en el año 2000, 13.000 en 2002 y alrededor de 10.000 al 2013; todo esto acompañado de un aumento en el número de vacas, en la producción individual y consiguientemente en la producción diaria por tambo (Cursac *et al.*, 2008).

Históricamente la lechería Argentina se sustentó en un sistema pastoril. Fue durante los años ochenta y principalmente los noventa cuando evolucionó hacia un tipo semi-pastoril con incorporación de genética importada, aumentando el número de vacas en ordeño por hectárea. (Gutman *et al.*, 2003). Siguiendo en esta misma línea, Marino (2011) menciona que el sector primario pasó por un proceso de concentración e incorporación de tecnología, el 60% de los tambos se encuentra en un rango de producción entre los 1 a 2.500 litros diarios. Este grupo aporta solamente el 23% del total de la producción nacional. Es decir que el 40% de los tambos restantes con una producción mayor a los 2.500 litros diarios aportan el 76% de la producción nacional de leche.

Al igual que en otros países productores de leche, la estructura del sector primario es el resultado de un proceso de concentración y especialización de varios años, con una disminución en el número de tambos y un aumento en su escala productiva. (Sánchez *et al.*, 2012).

La producción de leche se caracteriza por aplicar tecnologías de procesos y requiere de aprendizajes continuos, control y ajustes. (Cursack *et al.*, 2006)



La incorporación de tecnologías relacionadas con la producción de forraje y la alimentación permitieron aumentar la producción y reducir la estacionalidad productiva asociada al ciclo biológico y la curva de producción de pastos. Las tecnologías fueron: incorporación de alfalfas sin latencias ocurridas a mediados de la década del 80, utilización generalizada del rollo de pastura como reserva forraje y de concentrados en la alimentación a fines de la década del 80 y principios de los 90 y la introducción de la tecnología de silaje principalmente maíz a mediados de los 90. (Parrellada & Schilder, 1999)

Si bien el modelo de producción de leche pastoril con suplementación es el más difundido en la región pampeana, en la estructura primaria coexisten diversos modelos productivos que difieren según las combinaciones de los factores de la producción y nivel de intensificación. (Castignani *et. al.*, 2007).

En la década del 90 comienza un proceso de alimentación con mayor suplementación de concentrados en forma de alimentos balanceados o mezclas de granos, principalmente maíz y el aporte de heno principalmente rollo de alfalfa y moha y la incipiente aparición del silaje de planta entera de maíz y sorgo (Centeno, 2015). Justamente, la producción de leche por hectárea está en función de la cantidad de forraje producido y utilizado por hectárea, de la cantidad de suplementos suministrados y utilizados por hectárea y de la eficiencia de conversión de los alimentos a leche (Holmes *et. al.*, 2002).

En los últimos años, el contexto económico del país y la fuerte competencia por el recurso tierra han replanteado el modelo de producción de leche donde el pastoreo de las vacas en ordeño era una de sus características principales. Menos tambos, mas vacas por tambos, menos alfalfa en pastoreo y más concentrados en las dietas de las vacas son hoy una constante que se repite en todas las cuencas lecheras del país (Centeno, 2013)

Según la Dirección General de Estadísticas y Censos de la provincia de Córdoba (DGEyC provincia de Córdoba, 2017), la producción de leche está distribuida principalmente en tres cuencas, denominadas Noreste, Sureste y Sur. La primera, abarca los departamentos de San Justo, Río Primero y Santa María; la segunda, los departamentos de General San Martín, Juárez Celman, Tercero Arriba y Unión, y por último la cuenca sur, los departamentos de General Roca, Pte. Roque Saenz Peña y Río Cuarto. El concepto de cuenca se refiere al conjunto de productores primarios nucleados territorialmente en la producción de un bien o una materia prima alimentaria a partir de la explotación o uso de un recurso natural. (Nieto *et. al.*, 2007)

Según datos de SENASA (2017), la provincia de Córdoba cuenta con un tercio de los establecimientos del total ubicados en la región pampeana. De los 3.071 establecimientos que tiene declarado la provincia de Córdoba con actividad tambo, un 52% corresponden a unidades

de producción localizadas en la cuenca Noreste mientras que un 35% corresponden a la cuenca Sureste. La cuenca Noreste cuenta con más del 49% de las vacas destinadas a la producción de leche mientras que la cuenca Sureste no supera el 40%. Al analizar la composición entre vacas y vaquillonas, se observa que la cuenca Noreste presenta 2,8 vacas por vaquillona mientras que la cuenca Sureste presenta 2,1 vacas por vaquillonas. Al considerar las existencias de vacas, vaquillonas, terneras y terneros, el promedio de los establecimientos cuenta con 304 animales en la cuenca Noreste y 374 animales en la cuenca Sureste. A nivel nacional, el 19,20% de los establecimientos cuentan con menos de 100 cabezas que representan el 3,02% de las existencias bovinas; el 63,89% de los establecimientos tienen entre 101 y 500 cabezas y constituyen el 49,51% de las existencias, mientras que el restante 16,91% de los establecimientos poseen más de 501 cabezas que representan un 47,47% de las existencias.

Según Meyer Paz (2015), en lo referido a los indicadores económicos del establecimiento, los buenos resultados no están asegurados por los altos índices de producción física sino que dependen de aspectos técnicos y económicos, los que le permiten al productor agropecuario alcanzar la mayor rentabilidad.

La pequeña producción necesita ajustar mejor sus eficiencias y bajar costos lo cual podrá lograrse en la medida que se conozcan en detalle ver cómo operan sus sistemas y cuáles son sus factores clave de éxito o fracaso y donde la investigación o la asistencia técnica puede apoyarlos en un mejoramiento de sus unidades de producción (Hidalgo *et al.*, 2002).

Por lo anterior, el tambo y sus gestores necesitan información actualizada que permita monitorear su actividad y planificar acciones de impacto en el éxito del negocio lechero. Esta información volcada en forma de indicadores debería reflejar fielmente lo que ocurre y servir de referencia para saber dónde se ubica cada establecimiento (Piccardi, 2014).

En un trabajo realizado por la Fundación Mediterránea, donde se analizó la rentabilidad de los establecimientos tamberos en las últimas 16 campañas en la provincia de Córdoba, se concluyó que no todos los tambos tienen la misma rentabilidad en las diferentes cuencas de la provincia (Garzon *et al.*, 2016). En los últimos años el sector lácteo primario ha operado con baja rentabilidad debido a factores externos e internos. Siguiendo en esa línea, estos autores expresan que la actividad tambera no logra escapar a rentabilidades en terreno fuertemente negativo. Además mencionan que será necesaria la instrumentación de medidas que atenúen el fuerte shock externo (caída del precio de referencia en el mercado internacional) que está sufriendo la cadena y que recae con especial dureza sobre el eslabón más débil de la cadena.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente es de suma importancia, investigar, analizar y evaluar a los tambos de la provincia de Córdoba, por lo tanto, el producto final de esta

investigación pretende generar información que oriente el accionar del sector público y privado hacia la adopción de medidas concretas para el sector.

### **Hipótesis**

Los modelos productivos de los establecimientos de producción de leche de la cuenca Noreste y Sureste de la provincia de Córdoba presentan características económicas y físicas diferentes.

### **Objetivo general**

Caracterizar económica y productivamente a través de modelos representativos los sistemas de producción de leche de la cuenca Noreste y Sureste de la provincia de Córdoba.

### **Objetivos específicos**

- Definir los modelos representativos de las cuencas en estudio considerando su escala y nivel productivo.
- Caracterizar los modelos productivos en función de su infraestructura, composición del rodeo, insumos utilizados y productos obtenidos.
- Identificar las diferencias en cada una de las cuencas entre los distintos modelos productivos en establecimientos de baja y alta escala y de baja y alta producción.
- Evaluar la sensibilidad del resultado económico ante variaciones en el precio de la leche y la producción anual en tambos de la provincia de Córdoba.

## 2. Metodología

### Unidad de análisis

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 y Ganadería de la provincia de Córdoba a 2.070 tambos, de un total de 3.253 existentes en la provincia.

### Proceso estadístico

Los datos se procesaron con el soporte estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2013). Las variables utilizadas para caracterizar los establecimientos representativos fueron: producción individual diaria, calculada a partir de la producción semestral ajustado al semestre de menor productividad, momento en que se realizó la encuesta. Continuando con las variables utilizadas para caracterizar los establecimientos representativos contamos con vacas en ordeño, vaca seca, relación entre vaca en ordeño (VO) y vaca masa (VM), forraje invierno, forraje verano, forraje silo, forraje heno, forraje alfalfa, bajadas y capacidad de equipo de frío, junto con sus indicadores; número de vacas, número de bajadas, litros y hectáreas.

El registro de productores lácteos incluía datos que biológicamente y físicamente fueron excluidos por considerarse datos atípicos. Para depurar la base de datos, se procedió a descartar los datos inferiores al percentil 0.10 y superiores al percentil 0.90. Luego de la eliminación de estos datos, la muestra sigue siendo más que significativa para estimar los valores correspondientes.

Los datos del registro se encontraban categorizados por cuenca, a nivel departamental; a nivel pedanía y finalmente por localidad. Siguiendo el concepto de Nieto (2007), se eligió agrupar los datos por cuenca por ser este nivel de agregación de superficies representativa del desarrollo de la actividad lechera. Por su importancia, se seleccionaron la cuenca Noreste que abarca los departamentos provinciales de Santa María, Río Primero, Río Segundo y San Justo y la cuenca Sureste que agrupa los departamentos de Tercero Arriba, General San Martín, Marcos Juárez, Juárez Celman y Unión.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables anteriormente mencionadas a través de las medidas resumen tales como media, desvío estándar, coeficiente de variación de las variables anteriormente mencionadas.

## **Criterios para la elaboración de los modelos productivos**

Los modelos productivos se clasificaron en base a dos variables vaca masa y producción individual. El indicador de vaca masa seleccionado fue número de vaca masa por establecimiento y el de producción, se refiere a los litros por día por vaca en ordeño.

Para contemplar la fuerte variabilidad de la variable vaca masa de la base de datos, se definieron dos modelos productivos. El criterio utilizado para definir los modelos productivos fue mediante el valor del percentil 0.50 el cual arrojó un valor de 161 vacas para la cuenca Noreste y de 185 para la cuenca Sureste. De este modo, los establecimientos se clasificaron en modelos productivos de baja escala (BE) con valores medios para la vaca masa de 113,21 y 126,91 cabezas con un desvío estándar de 31,06 y 37,86 para cada cuenca respectivamente y modelos productivos de alta escala (AE) que arrojaron valores medios de 215,87 y 271,03 cabezas y un desvío estándar de 42,14 y 71,27 respectivamente.

Por otra parte, los registros también fueron clasificados según el nivel de producción considerando la variable producción individual por día. Para esta clasificación se utilizó el percentil 0.50 correspondiente con el valor de 17,14 para la cuenca Noreste y 20,46 para la cuenca Sureste; los grupos resultantes se identificaron como: modelos productivos de alta producción (AP) con valores medios de 20,70 y 24,03 (l.día<sup>-1</sup>) litros diarios y un desvío estándar de 3,36 y 2,99 para la cuenca Noreste y Sureste respectivamente y modelos productivos de baja producción (BP) con valores medios de 14,04 y 16,69 litros diarios con un desvío estándar de 1,90 y 2,48 para cada cuenca respectiva.

De esta forma, quedaron definidos ocho modelos productivos, cuatro por cada cuenca; para la Noreste establecimientos de baja escala (BE) de baja producción (BP) con 207 registros y de alta producción (AP), 147 registros; establecimientos de alta escala (AE) de baja producción (BP) con 134 registros y de alta producción (AP) con 233. Para la Sureste los establecimientos de baja escala (BE) de baja producción (BP) 137 registros y de alta producción (AP) 109 registros y establecimientos de alta escala (AE) de baja producción (BP) con 107 registros y de alta producción (AP) 152 registros.

A continuación en la tabla 1, se presentan los valores anteriormente mencionados.

Tabla 1. Medidas resumen de las variable vaca masa y litros diarios por vaca ordeño para los modelos de las cuenca Noreste y Sureste considerando escala y producción.

Cuenca	Escala	Producción	Variable	n	Media	Desvío Estándar
Noreste	(BE)	(BP)	Vaca Masa	207	110,70	30,38
			Litros VO día <sup>-1</sup>	207	13,78	1,94
		(AP)	Vaca Masa	147	116,76	31,77
			Litros VO día <sup>-1</sup>	147	20,62	3,68
	(AE)	(BP)	Vaca Masa	134	210,31	39,45
			Litros VO día <sup>-1</sup>	134	14,44	1,77
		(AP)	Vaca Masa	233	219,06	43,38
			Litros VO día <sup>-1</sup>	233	20,74	3,14
Sureste	(BE)	(BP)	Vaca Masa	137	120,04	39,13
			Litros VO día <sup>-1</sup>	137	16,39	2,33
		(AP)	Vaca Masa	109	135,53	34,48
			Litros VO día <sup>-1</sup>	109	23,57	2,85
	(AE)	(BP)	Vaca Masa	107	266,99	70,50
			Litros VO día <sup>-1</sup>	107	17,08	2,62
		(AP)	Vaca Masa	152	273,88	71,91
			Litros VO día <sup>-1</sup>	152	24,36	3,06

### Trabajo de campo

Otros datos tales como la composición del rodeo; nivel de suplementación; insumos, mejoras y equipamiento utilizados se obtuvieron de bibliografía específica y de los datos suministrados por informantes calificados utilizando la metodología de investigación cualitativa propuesta por Mendieta Izquierdo (2015).

En la selección de informantes calificados se buscaron personas que facilitaron la información necesaria para comprender el significado y las actuaciones que se desarrollan en los sistemas reales de producción lecheros de las cuencas bajo estudio. Esta selección se realizó a través de un proceso que se basa en el supuesto de que todos los miembros de una población dada tienen el mismo valor como fuentes de información. Los informantes calificados cumplen ciertos requisitos tales como conocer acabadamente el funcionamiento de los sistemas de producción, partiendo de la idea misma de población, de grupo indiferenciado de personas con unas características comunes. Estos son técnicos (ingenieros agrónomos y médicos veterinarios) que desempeñan su labor profesional en la región y fueron elegidos a través una selección deliberada e intencional. La selección de informantes calificados fue de carácter dinámico, Es decir, el proceso de selección se efectuó a lo largo de todo el trabajo, valiéndose de estrategias diferentes según el tipo de información que se necesitara en cada región. Esta elección de informantes también puede definirse como fásico, dado que su desarrollo tiene lugar en más de una etapa o momento del trabajo y, por ende, se trata de un proceso secuencial, que comienza generalmente asociado con la elección de fenómenos que

resultan prioritarios para continuar vinculado al estudio de fenómenos que emergen continuamente a lo largo del trabajo. Se trató de un procedimiento *a posteriori* que se definió con el propio desarrollo del estudio. Igualmente, la selección se caracterizó por realizar un proceso de construcción continuo, en el que los datos aportados por uno o varios informantes se replicaron a partir de la información que proporcionaron los nuevos grupos o personas seleccionados.

Para lograr rigor metodológico se consideran informantes claves tal como lo define Mendieta Izquierdo (2015) a aquellos técnicos que asesoran más de un establecimiento lechero, conocen el comportamiento de varios sistemas reales de producción y tiene amplio conocimiento de la región. Este mismo autor define a los informantes generales como los técnicos que administran un establecimiento lechero y tienen una mirada parcial del sistema de producción.

Conocer a los informantes y definir una estrategia de selección, cuando la investigación inicia un proceso de acceso a campo, es una de las primeras actuaciones en dicho proceso y debe estar dirigida a identificar y caracterizar a los individuos y grupos que forman parte del contexto.

Se utilizó el muestreo por voluntarios en el cual se seleccionan sujetos que creen tener el conocimiento del tema o la experiencia. Para lograr la participación se realizan estrategias de invitación mediante los agentes zonales del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba.

Esta selección y muestreo se realizó en cinco encuentros en las localidades de Morteros, El Tío, Alicia, Las Varillas y Villa María, en los que participaron 52 ingenieros agrónomos y médicos veterinarios de los cuales 35 fueron informantes claves y 17 informantes generales.

### **Caracterización departamental**

En la siguiente figura se presenta un mapa de la provincia de Córdoba con sus divisiones departamentales. La cuenca Noreste está conformada por los departamentos San Justo, Río Primero, Río Segundo y Santa María mientras que la cuenca Sureste la integran los departamentos General San Martín, Tercero Arriba, Marcos Juárez, Unión y Juárez Celman.

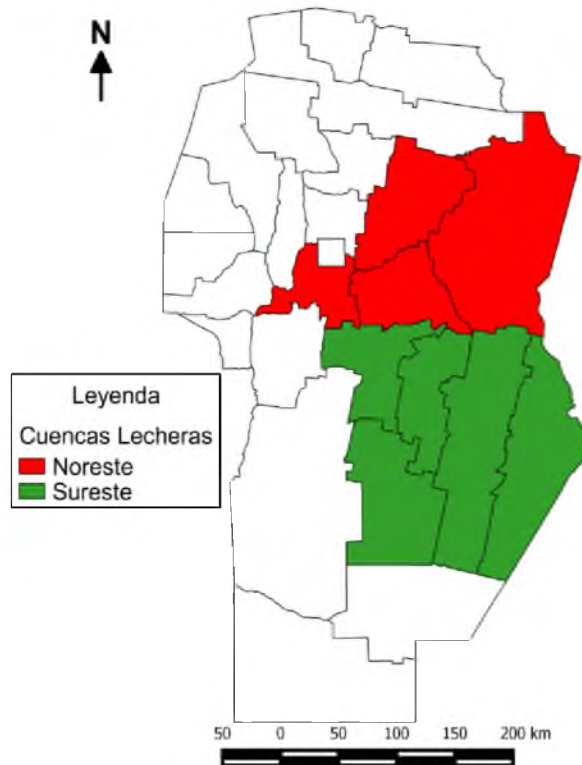


Figura 1. Mapa político de la provincia de Córdoba. Localización de las cuencas lecheras en estudio

- San Justo:

Integra el grupo de departamentos del este provincial y limita al norte con Río Seco, al este con la provincia de Santa Fe, al oeste con Tulumba, Río Primero y Río Segundo y al sur con Unión y Marcos Juárez.

Se divide en seis pedanías: Libertador, Juárez Celman, Concepción, Sacanta, Arroyito y San Francisco. La cabecera departamental es San Francisco, ubicada en la pedanía Juárez Celman, le siguen en importancia Las Varillas y Morteros.

Su superficie es de 13.677 km<sup>2</sup>, incluyendo la Laguna de Mar Chiquita, lo que representa el 8% del total provincial.

Todo el departamento forma parte de las planicies orientales. Los materiales predominantes en la formación de los suelos son los limos, loésicos, fluviales y lacustres. Los suelos son permeables, moderadamente profundos, con buen contenido de materia orgánica y textura franco-limosa en donde la vegetación natural corresponde al Espinal, la cual se encuentra muy degradada por las prácticas agropecuarias.

San Justo, reúne condiciones favorables para el desarrollo de la agricultura cerealera y forrajera. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 600-700 mm. al oeste, y los 800-



900 mm. al este. Presenta pequeñas deficiencias de agua que se incrementan al oeste. La temperatura media anual es de 18 grados C., la mínima es de 11 grados C. y la máxima media de 25 grados C. El período de heladas se extiende entre la segunda quincena de mayo y setiembre. Los vientos predominantes son del norte, sur y este.

En cuanto al uso de la tierra, existe un predominio de explotaciones mixtas, tales como agricultura, tambo, porcino e invernada. El clima subhúmedo seco hace que prevalezca la actividad ganadera de leche y carne.

En este departamento el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 1.650 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 1.318 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 942 tambos.

- Río Primero

El Departamento Río Primero está ubicado en la región central de la provincia. Son sus límites: al norte el Departamento Tulumba, al este el Departamento San Justo, al sur el Departamento Río Segundo y al oeste los Departamentos Totoral, Colón y Santa María.

Se encuentra dividido en once pedanías: Castaño, Chalacea, Esquina, Quebracho, Remedios, Santa Rosa, Suburbios, Tala, Timón Cruz, Villa Monte y Yegua Muerta. La cabecera departamental es Santa Rosa de Río Primero. Otras poblaciones de importancia son: La Para, La Puerta, Montecristo, Obispo Trejo y Río Primero.

Fisiográficamente se lo puede caracterizar al departamento como un antiguo bloque de basamento cristalino, cubierto por sedimentos loésicos y fluviales. El paisaje más frecuente es la llanura levemente ondulada, con suave pendiente en dirección del Río Primero y la presencia de bajos que corresponden a antiguos cauces y lagunas.

La temperatura media anual es de 18 °C, la máxima media anual es de 25 °C y la mínima media anual es de 10 °C. Las precipitaciones oscilan entre los 600 y 700 mm. anuales, Presenta un déficit hídrico de 100 mm. El período de heladas se extiende desde la primera quincena de mayo hasta la primera quincena de setiembre. Los vientos predominantes son del noreste y sur.

En el mencionado departamento, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 186 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 128 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 26 tambos..

- Río Segundo

El departamento Río Segundo en conjunto con otros departamentos abarcan la región central de la provincia. Limita al norte con el Departamento Río Primero, al este con los Departamentos San Justo y Unión, al sur con los Departamentos General San Martín y Tercero Arriba y al oeste con el Departamento Santa María. Comprende las siguientes pedanías: Arroyo de Álvarez, Calchín, Impira, Matorrales, Oratorio de Peralta, Pilar, San José, Suburbios y Villa del Rosario. La cabecera departamental es la localidad de Villa del Rosario.

Su relieve pertenece al dominio de las llanuras orientales de muy baja pendiente con orientación al este y este-noreste. Los suelos están predominantemente constituidos por limos loésicos. Si bien en el borde occidental se intercalan arenas fluviales de terrazas y conos de deyección del piedemonte, en el extremo norte, sobre el área de derrame del Río Segundo se disponen suelos aluviales y más al este, halohidromórficos

El clima es semiseco con tendencia al subhúmedo, con 50 a 100 mm. de déficit hídrico anual y precipitaciones de 600-700 mm anuales, que en el sector sudoriental alcanza los 800 mm. Los dos tercios nororientales no presentan invierno térmico, mientras que en el tercio sudoccidental el mismo comienza a mediados de junio y se prolonga hasta los primeros días de agosto. La temperatura media anual es de 17 °C; las máximas medias anuales son de 25 °C, las mínimas medias anuales se ubican alrededor de los 10 °C. Las heladas comienzan en la primera quincena de mayo al oeste y en la segunda quincena al este, culminando en la primera quincena de setiembre. Los vientos predominantes son del norte, este y sur.

Este departamento favorecido por adecuadas características agroecológicas registra una relevante producción agropecuaria. Según datos del Censo Nacional Agropecuario 2002 contaba con 1.422 establecimientos agropecuarios.

En el citado departamento, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 208 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 176 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 137 tambos.

- Santa María

Se encuentra ubicado en la región central de la provincia. Sus límites son: al norte los Departamentos Colón y Capital, al este los Departamentos Río Primero y Río Segundo, al sur los Departamentos Calamuchita y Tercero Arriba y al oeste los Departamentos Punilla y San Alberto.

Está dividido en ocho pedanías que son: Calera, Lagunilla, Alta Gracia, Potrero de Garay, San Isidro, Caseros, San Antonio y Cosme. En la pedanía de Alta Gracia se encuentra la cabecera departamental, que lleva el mismo nombre.

Las diferencias de relieve, altitud, y orientación de los cordones montañosos condicionan la distribución de las lluvias y las variaciones de temperaturas.

El área serrana registra mayores precipitaciones y temperaturas más bajas que el área de llanura. La temperatura media anual es de 10 grados C en el oeste (Sierra Grandes) y de 17 grados C hacia el este. Las máximas medias son de 24 grados C en la zona serrana y de 26 grados C en la llanura. La mínima media anual es de 9 grados C en el área serrana, 5 grados C en las Sierras Grandes y aumenta hacia el este del departamento a los 10 grados C.

Los valores de precipitaciones varían desde más de 900 mm. en la zona serrana hasta 600 mm. en el este, el déficit hídrico es de 100 mm anual. El período de heladas se extiende desde la primera quincena de mayo hasta la primera quincena de setiembre en la planicie y desde abril a octubre en la zona serrana. Los vientos predominantes son del sector norte, sur y noreste.

Las características ecológicas imperantes, permiten la realización de variadas prácticas agropecuarias, centrándose la mayor atención en la agricultura.

En este departamento, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 5 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 2 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 2 tambos.

- General San Martín

El Departamento General San Martín forma parte de los departamentos del centro-oeste. Limita al norte con los Departamentos Tercero Arriba y Río Segundo, al este con Unión, al sur con Juárez Celman y al oeste con Tercero Arriba. Se divide en seis pedanías: Algodón, Mojarras, Villa María, Villa Nueva, Yucat y Chazón. La cabecera departamental es la ciudad de Villa María, ubicada en la pedanía homónima.

Forma parte de la llanura pampeana ubicado en la llanura anegadiza, con suave pendiente hacia el sureste y relieve plano a plano-cóncavo. Los suelos se han desarrollado sobre sedimentos loesoides, presentan horizontes superficiales oscuros, de textura franco-limosa que pasan gradualmente a franco-arcillo-limosa, con buena provisión de materia orgánica y moderado desarrollo.

El clima y condiciones ecológicas son semejantes a los departamentos del este, con lluvias de 700 a 800 mm., concentradas entre octubre y abril y escasas precipitaciones en el resto del

año, verificándose deficiencias hídricas de alrededor de 100 mm., anuales que aumentan de este a oeste. La temperatura media anual es de 17 grados centígrados. El período de heladas se extiende desde la primera quincena de mayo hasta la primera quincena de setiembre.

Por sus características ecológicas es una zona de producción ganadera transformándose en la segunda cuenca lechera de la provincia.

En este departamento, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 422 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 426 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 420 tambos.

- Tercero Arriba

El Departamento Tercero Arriba se encuentra ubicado en la región central de la Provincia. Está cortado por el cauce del río Tercero que lo cruza de oeste a este. Limita al norte con los Departamentos Santa María y Río Segundo, al sur con el Departamento Juárez Celman, al este con el Departamento General San Martín y al oeste con los Departamentos Río Cuarto y Calamuchita. Está integrado por 6 pedanías: Salto, Capilla de Rodríguez, Pampayasta Norte, Pampayasta Sur, Los Zorros y Punta del Agua. La cabecera departamental es la localidad de Oliva. Río Tercero es la localidad con mayor número de habitantes.

El territorio presenta un relieve plano, con baja pendiente hacia el este. En el oeste, se encuentra la zona más alta. En general, presenta buenos suelos, castaños, sin tosca cercana, bien desarrollados con 2 o 3% de materia orgánica, con ligeros problemas de encharcamiento que se hacen más notables hacia el límite oriental, donde pueden pasar a suelos hidromórficos, mientras que en el extremo occidental se debilita la evolución, disminuyendo la profundidad del perfil y haciéndose ligeramente excesivo el drenaje superficial, lo que trae como consecuencia un ligero incremento del riesgo de erosión hídrica.

En este departamento las lluvias alcanzan entre 600 y 800 mm., anuales, siendo el déficit hídrico de 100 mm. La temperatura media anual es de 17 grados centígrados, la máxima media anual de 24 grados centígrados y la mínima media de 9 grados centígrados. El período de heladas abarca desde la primera quincena de mayo hasta la segunda quincena de setiembre. Los vientos predominantes son del sector norte y sur.

En este departamento, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 123 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 124 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 27 tambos.

- Juárez Celman

Forma parte del grupo de departamentos del sur de la Provincia. Limita al norte con los Departamentos Tercero Arriba y General San Martín; al este con el Departamento Unión, al sur con el Departamento Presidente Roque Saéñz Peña y al oeste con el Departamento Río Cuarto. Las pedanías que integran el Departamento Juárez Celman son cuatro: Carnerillo, Chucul, Reducción y La Carlota. La cabecera departamental es la localidad de La Carlota ubicada en la pedanía homónima.

El relieve es del tipo de las llanuras suborientales de la provincia de muy baja pendiente. Los materiales constitutivos del suelo son limos loésicos arenosos y sedimentos arenosos fluviales en el valle del río Cuarto. La parte centro-occidental, ligeramente más elevada o inclinada, presenta suelos castaños, franco-arenosos, sin horizontes de concentración de carbonatos ni de arcillas en exceso. En el extremo nororiental aparecen suelos ligeramente más finos (francos), con ligero desarrollo de horizontes texturales por concentración de arcillas.

El clima es semiseco con tendencia a subhúmedo, con invierno térmico con una temperatura media anual de 17 grados C, una máxima media de 25 grados C y una mínima media de 9 grados C. Las heladas se extienden entre la primera quincena de marzo y la primera quincena de setiembre al norte, y en la segunda quincena de setiembre al sur. El déficit hídrico es de 100 a 150 mm/año. Los vientos predominantes son del noreste, sudeste y sudoeste.

La explotación tambera también adquiere cierta significación desarrollándose en los alrededores de Ucache y Santa Eufemia.

En este departamento, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 161 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 152 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 68 tambos.

- Unión

Está ubicado en el sudeste de la provincia. Limita al norte con los departamentos San Justo y Río Segundo; al oeste con General San Martín y Juárez Celman, al sur con Roque Saenz Peña y al este con el departamento Marcos Juárez. Está dividido en 5 pedanías que son: Ascasubi, Ballesteros, Bell Ville, Litín y Loboy. La ciudad cabecera de este departamento es Bell Ville ubicado en la pedanía homónima.

Las formas de relieve consisten en cañadas o bajos alineados, áreas deprimidas con lagunas temporarias y suaves elevaciones e interfluvios. La llanura tiene una cota media de 150 metros sobre el nivel del mar, con una pendiente muy suave hacia el noreste. En cuanto a

suelos, alternan aquellos con limitaciones para el uso agrícola, producidas por fuerte alcalinidad (sodio) y permeabilidad baja, con suelos profundos, desarrollados a partir de material franco limoso, moderadamente bien drenado y provisto de materia orgánica.

Presenta un clima semi seco con tendencia al sub húmedo en el cual las lluvias superan los 800 milímetros anuales notándose pequeñas deficiencias de agua a lo largo del año. La temperatura media anual es de 17 °C con valores mínimos medios entre los 9°C y 10 °C y valores máximos medios de 25 °C. El período de heladas se extiende desde mayo a septiembre y son frecuentes las heladas tardías. Los vientos predominantes son del norte-noreste y en menor grado del sur.

Para este departamento, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 439 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 345 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 199 tambos.

- Marcos Juárez

Está ubicado en el sudeste de la provincia. Limita al norte con el departamento San Justo, al sur con el Departamento Presidente Roque Sáenz Peña, al oeste con el departamento Unión y al este con la Provincia de Santa Fe. Está dividido en siete pedanías que son: Caldera, Colonias, Cruz Alta, Espinillos, Las Tunas, Liniers y Saladillo. La cabecera departamental es la ciudad de Marcos Juárez.

Su topografía es llana con pendiente general hacia el este. El paisaje corresponde a una planicie ondulada, de débil pendiente hacia el este, que se anega fácilmente dadas sus particularidades geomorfológicas generales. La existencia de paisajes diferentes determina en gran parte la variedad de suelos, ya que alternan aquellos con limitaciones para uso agrícola por fuerte alcalinidad y permeabilidad baja, particularmente en el área de influencia del Río Carcarañá, con suelos profundos, desarrollados a partir de material franco limoso, moderadamente bien drenados y provistos de materia orgánica.

Su clima y condiciones ecológicas le han asegurado un sitio de primer rango en la economía agrícola y ganadera, ya que las precipitaciones superan los 800mm anuales, con pequeñas deficiencias hídricas que no sobrepasan los 50mm., anuales. La temperatura media anual es de 16 grados centígrados, con una máxima media anual de 25 grados centígrados y una mínima media anual que oscila entre los 9 y los 10 grados centígrados. El período de heladas se extiende desde la primera quincena de mayo hasta la primera quincena de setiembre.

En cuanto al uso de la tierra existen empresas dedicadas a una sola actividad pero predominan las explotaciones mixtas, en las que alterna la agricultura, tambo, porcinos e invernada.

En este departamento, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 registró un total de 71 EAPs con rodeo de tambo; SENASA (2017) registró 43 establecimientos con actividad tambo y según el registro de productores lácteos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba fueron registrados 12 tambos.

### **Composición del rodeo**

La composición del rodeo está definida por:

- Vacas en ordeño: son aquellos animales que se encuentran en el período de lactancia;
- Porcentaje de parición: considera el total de nacimientos en relación a cada cien vaca masa;
- Producción individual: considera los litros de leche multiplicado por la cantidad de vaca en ordeño;
- Vaca seca: son aquellos animales que no se encuentran en el período de lactancia;
- Vaca masa: considera la sumatoria de la vaca en ordeño y la vaca seca;
- Relación vaca ordeño-vaca masa que surge del cociente del número de vacas en ordeño y cantidad de vaca masa;
- Vacas refugio: vaca que sale del sistema de producción por problemas sanitarios, o deficiencias anatómicas, calculado a través de la cantidad de vaca masa por el porcentaje de reposición considerando el porcentaje de mortandad en vacas refugio;
- Kilogramos de refugio: cantidad de vacas refugio multiplicado por los kilogramos de peso;
- Reposición anual: cantidad de vaca masa multiplicado según el porcentaje de reposición;
- Terneros totales: se calcula a través de la vaca masa multiplicando el porcentaje de parición (descontado el porcentaje de mortandad de terneros), considerando que la mitad de los nacimientos corresponden a terneros machos y la otra mitad pertenecen a terneros hembras;
- Kilogramos de ternero: cantidad de terneros machos multiplicado por los kilogramos de peso para la venta;

- Vaquillonas: constituidas por las cantidad de terneras que se logran en el segundo año de crecimiento descontando el porcentaje de mortandad;
- Vaquillonas para venta: son los animales excluidos de la reposición anual;
- Kilos de vaquillonas: cantidad de vaquillonas para la venta multiplicado por los kilogramos de peso de las vaquillonas
- Total de cabezas: constituido por la sumatoria de las categorías vaca masa, vaquillonas y total de terneros.

### **Base forrajera y uso de concentrados**

Las pasturas perennes constituyen la base forrajera principal siendo el cultivo de la alfalfa el más utilizado. Además se implanta verdeo de invierno preferentemente avena. Para la siembra de verdeos de veranos se utiliza el cultivo de moha con un doble propósito ya sea el pastoreo directo o para fabricar heno. También se confecciona heno proveniente de las pasturas a base de alfalfa. Se realizan confecciones de silaje de planta entera de maíz. Los alimentos concentrados que se utilizan son grano de maíz y expeller de soja.

### **Mejoras y equipamiento**

En mejoras se consideró la instalación del tambo, características de los corrales de espera, aguadas y comederos. En el caso de equipamiento se contempló el equipo de ordeño según número de bajadas y equipo de frío, tractores, implementos para siembra, acarreo y suministro. La valorización se realizó a través del Valor Residual de los Activos Circunstanciados (VRACi) expresados en pesos argentinos (ARS), el que corresponde al valor de un bien durable con vida útil definida para un momento determinado.

### **Insumos**

Por insumos se consideraron los bienes no durables y servicios que participan en la implantación y protección de pasturas, suplementos, también productos veterinarios y asesoramiento técnico.

### **Indicadores físicos**

Como indicadores físicos se contemplan los provenientes de la producción de leche y carne. Para la primera se calculó la producción individual diaria por vaca ordeño a lo largo del año, y para la segunda, los kilogramos de vaca refugo, vaquillonas y terneros. Para el cálculo de la producción de carne se consideraron los kilogramos producidos por año de cada categoría que sale del rodeo.



## **Ingresos**

Para el cálculo de ingresos se consideraron los litros de leche y kilogramos de carne totales producidos en el término de un año. Los precios de venta de los indicadores físicos citados corresponden al segundo semestre del año 2017 considerando dólar estadounidense de 17,50 peso/dólar.

Los precios de referencia fueron: 5,75 pesos argentinos (ARS) para el litro de leche; 16,20 pesos argentinos (ARS) para el kilogramo vivo de la vaca descarte para la venta y de 32,00 pesos argentinos (ARS) para el kilogramo vivo de ternero para la venta.

## **Egresos**

Para el cálculo de los egresos se agruparon los gastos y amortizaciones en los siguientes rubros: producción y henificación de forraje (Forraje alfalfa mantenimiento, Forraje alfalfa amortización, Verdeo invierno, Verdeo verano, Forraje silo); Servicio de henificación, suplemento y acarreo (concentrados y suministro), mano de obra (tamero, tractorista, peón general), reproducción y sanidad (inseminación artificial, sanidad, control lechero), asistencia técnica (asistencia técnica agronómica y asistencia técnica veterinaria), mantenimiento y energía (mantenimiento de equipos y limpieza y energía eléctrica), amortizaciones de mejoras y equipos (amortización de mejoras y amortizaciones de equipos) y gastos de estructura (impuesto inmobiliario rural, impuesto a los ingresos brutos, honorarios del contador, seguros generales, gastos en movilidad y gastos en servicios de telefonía).

## **Indicadores productivos**

Como indicadores productivos se seleccionaron los litros de leche totales producidos en cada hectárea. También se consideró el costo diario de la alimentación expresada en litros de leche diarios y resulta la producción diaria que cubre los costos de los rubros producción y henificación de forrajes junto con el rubro suplemento y acarreo.

Para el cálculo del indicador costo de producción del litro de leche, se considera al cociente entre los egresos totales necesarios para producir este producto y los litros anuales producidos. Por último, el indicador litros libres de alimentación surge de restar los litros diarios producidos al costo de la alimentación (rubros producción y henificación de forrajes junto con suplementos y acarreo) expresados en litros.

## **Indicadores económicos**

Para obtener los resultados económicos se consideraron los ingresos y egresos totales de cada modelo productivo calculado luego de descontar, en los casos que corresponda, el impuesto a las ganancias. También se calcularon los fondos de libre disponibilidad que considera los ingresos en efectivos menos los gastos en efectivo anuales. Además se calculó el

costo de producción del decímetro cúbico de leche expresado como la relación entre el total de egresos que participan en la producción de leche y la producción anual.

Para el cálculo de los resultados económicos se desarrolló un archivo ejecutable en soporte Excel, que contiene una base de datos de precios de insumos y productos agropecuarios; infraestructura y equipamiento; composición del rodeo; base forrajera y suplementación, sanidad y mano de obra.

### **Análisis de sensibilidad de los modelos productivos**

Se realizó un análisis de sensibilidad que permita visualizar los cambios en el resultado económico de los modelos productivos para ambas cuencas en estudio. Para ello se consideró la variación del precio del litro de leche como así también variación en la producción anual de leche.

### 3. Resultados

#### 3.1. Cuenca Noreste

##### 3.1.1. Modelos productivos de baja escala (BE), cuenca Noreste.

La tabla 2, muestra la estructura productiva de los modelos productivos de baja escala considerando la superficie, mejoras, maquinarias y equipamiento. En este último, se incluyen número de bajadas y capacidad del equipo de frío en litros. Se observa que los establecimientos (AP) tienen mayor superficie, más capital en mejoras y equipos y el equipo de frío es de mayor capacidad.

Tabla 2. Estructura productiva de los modelos de baja escala (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

	Superficie	Mejoras	Maquinarias	Equipamiento	
	Total de hectáreas	ARS	ARS	Número de bajadas	Equipo de frío (litros)
BP	108	3.297.877	1.802.710	8	3621
AP	119	3.967.255	3.705.747	8	4206

En la tabla 3, se observa la superficie media expresadas en hectáreas de los modelos de baja escala (BE) tanto para alta y baja producción considerando las variables forraje alfalfa, forraje heno, forraje silo, verdeo de invierno y verdeo de verano. De acuerdo a los datos se visualiza que la superficie que destinan los establecimientos (AP) es mayor en forraje alfalfa, forraje heno y forraje silo.

Tabla 3. Superficie destinada a forrajes y pasturas en los modelos productivos de baja escala (BE) para los niveles de baja y alta producción de la cuenca Noreste.

	Forraje alfalfa	Forraje heno	Forraje silo	Verdeo de invierno	Verdeo de verano
Total de hectáreas					
BP	52,09	9,69	24,75	25,62	16,92
AP	54,38	14,66	31,73	23,71	13,22

La composición del rodeo para los modelos productivos (BE) se muestra en tabla 4, donde se destacan las variables vaca masa, vaca en ordeño, vaca seca relación vaca en ordeño y vaca masa, producción individual, reposición, vacas refugo, peso de la vaca refugo, reposición anual, vaquillonas, terneros totales, peso del ternero y total de cabezas para los establecimientos de alta y baja producción.

Tabla 4. Composición del rodeo de los modelos productivos de baja escala (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Categorías	AP	BP
Vaca masa (VM) (cabezas)	117	110
Porcentaje de parición	75	65
Vaca en ordeño (VO) (cabezas)	87	82
Vaca seca (VS) (cabezas)	30	28
VO.VM <sup>-1</sup>	0,74	0,74
Producción individual (litros.día <sup>-1</sup> )	20,62	13,78
Porcentaje de reposición	30	22
Mortandad en vacas adultas (en %)	12	15
Vacas refugo (cabezas)	31	21
Peso de la vaca refugo (kg)	550	500
Kilogramos de refugo	16.988,4	10.285
Reposición anual (en %)	35	25
Vaquillonas (cabezas)	35	25
Mortandad en vaquillonas (en %)	5	8
Terneros totales (cabezas)	75	54
Mortandad en terneros (en %)	15	25
Terneros hembras (cabezas)	37	27
Terneros machos (cabezas)	37	27
Peso del ternero (en kilogramos)	150	120
Kilogramos de ternero en el año	5594	3218
Total de cabezas	227	188

En la tabla 5, se muestran los indicadores físicos de los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción considerando la producción anual en litros de leche anuales y los kilogramos de vaca refugio, terneros y vaquillonas.

Tabla 5. Indicadores físicos de los modelos (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Categoría	AP	BP
Producción anual de leche (litros)	654.788,10	412.435,40
Kilogramos de refugio	16.988	10.285
Kilogramos de ternero	5.594	3.218

En la tabla 6, se observan las principales fuentes de ingresos expresados en pesos anuales (ARS) para los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción considerando la venta de leche, vacas refugio, terneros. Además se detalla el total de ingresos generados a lo largo del año.

Tabla 6. Indicadores económicos de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Rubros en ARS.año <sup>-1</sup>	AP	BP
Venta de leche	3.765.031,58	2.371.503,55
Venta de refugio	275.212,08	166.617
Venta de ternero	179.010	102.960
Total de ingresos	4.219.253,66	2.641.080,55

En la tabla 7, se muestran los rubros producción y henificación de forrajes, suplemento y acarreo, mano de obra, reproducción y sanidad, asistencia técnica, mantenimiento y energía, amortizaciones, gastos de estructura que componen los egresos expresados en pesos por año para los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción.

Tabla 7. Composición de los egresos por rubros para los modelos productivos (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba expresados en ARS.

Rubros (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Producción y henificación de forrajes	961.186,95	528.257,36
Suplemento y acarreo	952.297,02	223.038,27
Mano de obra	635.153,47	332.010,50
Reproducción y sanidad	272.599,12	235.610,58
Asistencia técnica	57.600	24.000
Mantenimiento y energía	129.132,29	81,994,69
Amortizaciones	552.575,04	321,140.,28
Gastos de estructura	383.386,85	324.056,96
Total de Egresos	3.943.930,74	2.070.108,64

En la tabla 8, se muestran los resultados económicos anuales de los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción considerando el total de ingresos y total de egresos excluidos impuestos a las ganancias (IIGG), impuesto a las ganancias (IIGG), total de egresos, resultado económico anual y fondos de libre disponibilidad.

Tabla 8. Resultado económico de los modelos productivos (BE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Rubros (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Total de ingresos (1)	4.219.253,66	2.641.080,55
Total de egresos excluído IIGG (2)	3.943.930,74	2.070.108,64
IIGG (3)	96.363,02	199.840,17
Total de egresos (2) + (3)	4.040.293,76	2.269.948,81
Egresos en efectivo (4)	3.402.582,91	1.903.131,29
Resultado económico (1) – [(2) + (3)]	178.959,89	371.131,74
Fondos de libre disponibilidad (1) – (4)	816.670,75	737.949,26

En la tabla 9, se presentan los indicadores productivos expresados como litros de leche por hectárea, el costo de la alimentación expresado en volumen de leche diario, el costo de producción y los litros libres de alimentación de los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción para la cuenca Noreste.

Tabla 9. Indicadores productivos de los modelos (BE) de baja y de alta producción para la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Indicadores productivos	AP	BP
Litros de leche.ha <sup>-1</sup>	5.502,88	3.803,00
Costo diario de alimentación (litros diarios de leche)	911,73	357,97
Costo de producción por litro de leche (ARS)	5,51	4,94
Litros libres de alimentación	9,41	10,14



En la tabla 10, se presenta el análisis de sensibilidad para los modelos de baja escala (BE) y alta producción (AP) considerando la variación del precio de la leche y la producción de leche anual.

Tabla 10. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos de baja escala y de alta producción (AP) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

		Variación del precio de referencia de la leche (ARS)			
		5,00	5,50	5,75	6,00
Variación de la producción anual	523.830,40	- 463.076,43	- 316.325,35	- 242.949,80	-169.574,26
	589.309,20	- 279.637,58	- 114.542,60	- 31.995,12	50.552,37
	654.788,00	- 96.198,72	87.240,14	178.959,57	270.679,00
	720.266,80	87.240,14	289.022,88	389.914,26	490.805,63
	785.745,60	270.679,00	490.805,63	600.868,94	710.932,26

En la tabla 11, se presenta el análisis de sensibilidad para los modelos productivos de baja escala (BE) y de baja producción (BP) considerando la variación del precio de la leche y la producción de leche anual.

Tabla 11. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos de baja escala (BE) y de baja producción (BP) para la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

		Variación del precio de referencia de la leche (ARS)			
		5,00	5,50	5,75	6,00
Variación de la producción de leche anual	329.948,00	- 19.197,99	70.019,95	114.628,92	159.237,89
	371.191,50	92.324,44	192.694,62	242.879,71	293.064,80
	412.435,00	203.846,86	315.369,29	371.130,50	426.891,71
	453.678,50	315.369,29	438.043,95	499.381,29	560.718,62
	494.922,00	426.891,71	560.718,62	627.632,07	694.545,53

### 3.1.2. Modelos productivos de alta escala (AE), cuenca Noreste

La tabla 12, muestra la estructura productiva de los modelos productivos de alta escala (AE) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba considerando la superficie, mejoras, maquinarias y equipamiento. En este último, se incluyen número de bajadas y capacidad del equipo de frío en litros donde se observa que los establecimientos (AP) tienen mayor superficie, más capital en mejoras y equipos y tanto como el número de bajadas y el equipo de frío son mayores.

Tabla 12. Estructura productiva de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

	Superficie	Mejoras	Maquinarias	Equipamiento	
	Total de hectáreas	ARS	ARS	Número de bajadas	Equipo de frío (litros)
BP	192	4.574.388	6.966.391	10	5011
AP	220	5.442.042	7.276.928	11	6553

En la tabla 13, se observa la superficie media de los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción considerando las variables forraje alfalfa, forraje heno, forraje silo, verdeo de invierno y verdeo de verano. La superficie que destinan los establecimientos (AP) es mayor en forraje heno y forraje silo.

Tabla 13. Superficie destinada a forrajes y pasturas de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción en la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

	Forraje alfalfa	Forraje heno	Forraje silo	Verdeo de invierno	Verdeo de verano
Total de hectáreas					
BP	87,72	18,71	45,31	35,51	28,63
AP	86,77	27,67	65,10	36,55	28,91

La composición del rodeo para los modelos productivos de alta escala se muestra en tabla 14, donde se destacan las variables vaca masa, vaca en ordeño, vaca seca relación vaca en ordeño y vaca masa, producción individual, reposición, vacas refugio, peso de la vaca refugio, reposición anual, vaquillonas, terneros totales, peso del ternero y total de cabezas para los modelos productivos de alta y baja producción.

Tabla 14. Composición del rodeo para los modelos productivos (AE) de baja y alta producción en la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Categorías	AP	BP
Vaca masa (VM) (cabezas)	220	210
Porcentaje de parición	75	75
Vaca en ordeño (VO) (cabezas)	176	155
Vaca seca (VS) (cabezas)	44	55
VO.VM <sup>-1</sup>	0,8	0,74
Producción individual (litros.día <sup>-1</sup> )	20,74	14,44
Porcentaje de reposición	30	27
Mortandad en vacas adultas (en %)	10	15
Vacas refugio (cabezas)	59	47
Peso de la vaca refugio (en kilogramos)	550	500
Kilogramos de refugio	32.670	23.651,25
Reposición anual (cabezas)	66	56
Vaquillonas (cabezas)	66	56
Mortandad en vaquillonas (en %)	5	8
Terneros totales (cabezas)	140	123
Mortandad en terneros (en %)	15	22
Terneros hembras (cabezas)	70	61
Terneros machos (cabezas)	70	61
Peso del ternero (en kilogramos)	150	120
Kilogramos de ternero año	10.519	7371
Total de cabezas (cabezas)	427	389

En la tabla 15, se muestran los indicadores físicos de los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción considerando la producción anual en litros totales de leche y los kilogramos de vaca refugio, terneros y vaquillonas.

Tabla 15. Indicadores físicos de los modelos productivos de alta escala (AE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Categoría	AP	BP
Producción total de leche (litros)	1.332.338,60	816.943
Kilogramos de refugo	32.670	23.651
Kilogramos de ternero	10.519	7.371

En la tabla 16, se muestran las principales fuentes de ingresos expresados en pesos por año para los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción considerando la venta de leche, vacas refugo, terneros. Además se detalla el total de ingresos expresados en ARS generados a lo largo del año.

Tabla 16. Indicadores económicos de los modelos productivos (AE) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Categoría (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Venta de leche	7.660.941,20	4.697.422,25
Venta de refugo	529.254	461.199,38
Venta de ternero	336.600	235.872
Total de ingresos	8.526.795,20	5.394.493,63

En la tabla 17, se muestran los rubros que componen los egresos expresados en pesos por año para los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción en los cuales se destaca: producción y henificación de forrajes, suplemento y acarreo, mano de obra, reproducción y sanidad, asistencia técnica, mantenimiento y energía, amortizaciones, gastos de estructura y total de egresos expresados en ARS.

Tabla 17. Egresos por rubros de los modelos productivos (AE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Rubros (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Producción y henificación de forrajes	1.881.496,54	938.673,58
Suplemento y acarreo	2.533.208,36	1.196.813,36
Mano de obra	1.119.875,30	958.716,45
Reproducción y sanidad	512.579,55	474.389,42
Asistencia técnica	115.200,00	76.800,00
Mantenimiento y energía	260.915,66	160.671,41
Amortizaciones	1.115.327,37	904.748,00
Gastos de estructura	701.307,38	637.991,11
Total de Egresos	8.239.910,17	5.348.803,87

En la tabla 18, se muestran los resultados económicos anuales de los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción considerando el total de ingresos y total de egresos excluidos impuesto a las ganancias, impuesto a las ganancias (IIGG), total de egresos, resultado económico anual y los fondos de libre disponibilidad.

Tabla 18. Resultados económicos de los modelos productivos (AE) de baja y alta producción de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Categoría (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Total de ingresos (1)	8.526.795,20	5.394.493,63
Total de egresos excluidos IIGG (2)	8.239.910,17	5.348.803,87
IIGG (3)	100.409,76	15.991,42
Total de egresos (2) + (3)	8.340.319,93	5.364.795,28
Gastos en efectivos (4)	7.083.872,30	4.381.357,39
Resultado económico (1) - [(2) + (3)]	186.475,27	29.698,34
Fondos de libre disponibilidad (1) – (4)	1.442.922,90	1.013.136,24

En la tabla 19, se presentan los indicadores productivos expresados como litros de leche por hectárea, el costo de la alimentación expresado en volumen de leche diario y los litros libres de alimentación para los modelos productivos de alta escala de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

Tabla 19. Indicadores productivos de los modelos productivos (AE) de la cuenca Noreste, litros de leches producidos por hectárea, costo diario de la alimentación expresado en litros de leche, costo de producción y litros libres de alimentación.

Indicadores productivos	AP	BP
Litros de leche.ha <sup>-1</sup>	6.043,72	4.246,73
Costo diario de alimentación (litros diarios de leche)	2.103,49	1.017,50
Costo de producción por litro de leche (ARS)	5,62	5,72
Litros libres de alimentación	8,79	7,88

En la tabla 20, se observa el análisis de sensibilidad para los modelos productivos de alta escala y de alto nivel de producción (AP) de la cuenca Noreste considerando la variación del precio de la leche y de la producción de leche anual.

Tabla 20. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (AE) de alta producción (AP) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

		Variación del precio de referencia de la leche (ARS)			
		5,00	5,50	5,75	6,00
Variación de la producción anual	1.065.870,40	- 1.165.380,15	- 856.384,32	- 701.886,40	- 547.388,49
	1.199.104,20	-779.135,36	- 431.515,05	- 257.704,90	- 83.894,74
	1.332.338,00	- 392.890,57	-6.645,79	186.476,61	379.599,00
	1.465.571,80	- 6.645,79	418.233,48	630.658,11	843.092,74
	1.598.805,60	379.599,00	843.092,74	1.074.839,61	1.306.586,49



En la tabla 21, se observa el análisis de sensibilidad para los modelos productivos de alta escala y de bajo nivel de producción (BP) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba considerando la variación del precio de la leche y la producción de leche anual.

Tabla 21. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (AE) de baja producción (BP) de la cuenca Noreste de la provincia de Córdoba.

		Variación del precio de referencia de la leche (ARS)			
		5,00	5,50	5,75	6,00
Variación de la producción anual	653.554,40	- 771.334,69	- 588.241,43	- 496.694,80	- 405.148,16
	735.248,70	- 542.468,11	- 336.488,19	- 233.498,23	- 130.508,26
	816.943,00	- 313.601,53	- 84.734,95	29.698,34	144.131,63
	898.637,30	- 84.734,95	167.018,29	292.894,91	418.771,53
	980.331,60	144.131,63	418.771,53	556.091,48	693.411,43

### 3.2. Cuenca Sureste.

#### 3.2.1. Modelos productivos de baja escala (BE), cuenca Sureste.

La tabla 22, muestra la estructura productiva de los modelos productivos de baja escala de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba considerando la superficie, mejoras, maquinarias y equipamiento. En este último, se incluyen número de bajadas y capacidad del equipo de frío.

Tabla 22. Estructura productivo de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

	Superficie	Mejoras	Maquinarias	Equipamiento	
	Total de hectáreas	ARS	ARS	Número de bajadas	Equipo de frío (litros)
BP	116	3.212.900	1.802.710	7	3500
AP	136	4.044.447	3.705.747	8	5150

En la tabla 23, se observa la superficie media de los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción de la cuenca Sureste considerando las variables forraje alfalfa, forraje heno, forraje silo, verdeo de invierno y verdeo de verano. La superficie que destinan los establecimientos (AP) es mayor en forraje alfalfa, forraje heno y forraje silo.

Tabla 23. Superficie destinada a forrajes y pasturas de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

	Forraje alfalfa	Forraje heno	Forraje silo	Verdeo de invierno	Verdeo de verano
	Total de hectáreas				
BP	48,23	10,31	29,28	32,52	23,57
AP	59,39	16,14	42,16	35,83	13,22

La composición del rodeo para los modelos productivos de baja se muestra en tabla 24, donde se destacan las variables vaca masa, vaca en ordeño, vaca seca relación vaca en ordeño y vaca masa, producción individual, reposición, vacas refugio, peso de la vaca refugio, reposición anual, vaquillonas, terneros totales, peso del ternero y total de cabezas para los establecimientos de alta y baja producción en la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Tabla 24. Composición del rodeo de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Categorías	AP	BP
Vaca masa (VM) (cabezas)	135	120
Porcentaje de parición	75	71
Vaca en ordeño (VO) (cabezas)	104	92
Vaca seca (VS) (cabezas)	31	28
VO.VM <sup>-1</sup>	0,77	0,77
Producción individual (litros.día <sup>-1</sup> )	23,57	16,39
Porcentaje de reposición	26	24
Mortandad en vacas adultas (en %)	12	15
Vacas refugio (cabezas)	31	24
Peso de la vaca refugio (en kilogramos)	550	500
Kilogramos de refugio anuales	16.988	12.240
Reposición anual (cabezas)	35	29
Vaquillonas (cabezas)	35	29
Mortandad en vaquillonas (en %)	8	10
Terneros totales (cabezas)	83	64
Mortandad en terneros (en %)	18	25
Terneros hembras (cabezas)	42	32
Terneros machos (cabezas)	42	32
Peso del ternero (cabezas)	150	120
Kilogramos de ternero anuales	6.227	3.834
Total de cabezas (cabezas)	256	213

En la tabla 25, se muestran los indicadores físicos de los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción de la cuenca sureste considerando la producción anual en litros de leche y los kilogramos de vaca refugio, terneros y vaquillonas.

Tabla 25. Indicadores físicos de los modelos productivos de baja escala (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Categoría	AP	BP
Producción total de leche (litros anuales)	894.717,20	550.376,20
Kilogramos de refugio	16.988	12.240
Kilogramos de ternero	6.227	3.834

En la tabla 26, se muestran las principales fuentes de ingresos expresados en pesos por año para los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción considerando la venta de leche, vacas refugio, terneros. Además se detalla el total de ingresos generados a lo largo del año.

Tabla 26. Indicadores económicos de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Categoría (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Venta de leche	5.144.623,90	3.164.663,15
Venta de refugio	275.212,08	198,288
Venta de ternero	199,260	122.688
Total de ingresos	5.619.095,98	3.485.639,15

En la tabla 27, se muestran los rubros que componen los egresos expresados en pesos por año para los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción en los cuales se destaca: producción y henificación de forrajes, suplemento y acarreo, mano de obra,

reproducción y sanidad, asistencia técnica, mantenimiento y energía, amortizaciones, gastos de estructura y total de egresos expresados en pesos argentinos.

Tabla 27. Total de egresos por rubros para los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Rubros (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Producción y henificación de forrajes	1.174.529,98	604.948,44
Suplemento y acarreo	1.282.233,38	411.019,20
Mano de obra	1.072.908,63	664.052,84
Reproducción y sanidad	309.828,07	262.988,74
Asistencia técnica	57.600	28.800
Mantenimiento y energía	175.798,50	108.824,17
Amortizaciones	552.575,04	321.140,28
Gastos de estructura	545.600,07	411.011,14
Total de Egresos	5.171.073,67	2.812.784,82

En la tabla 28, se muestran los resultados económicos anuales de los modelos productivos de baja escala de alta y baja producción considerando el total de ingresos y total de egresos excluido impuesto a las ganancias, impuesto a las ganancias (IIGG), total de egresos, resultado económico anual y los fondos de libre disponibilidad.

Tabla 28. Indicadores económicos de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Categoría (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Total de ingresos (1)	5.619.095,98	3.485.639,15
Total de egresos excluidos IIGG (2)	5.171.073,67	2.812.784,82
IIGG (3)	156.807,81	235.499,02
Total de egresos (2) + (3)	5.327.881,48	3.048.283,83
Egresos en efectivo (4)	4.682.167,56	2.683.861,82
Resultado económico (1) - [(2) + (3)]	291.214,50	437.355,32
Fondos de libre disponibilidad (1) – (4)	936.928,42	801.777,33

En la tabla 29, se observan los indicadores productivos para los modelos de baja escala de baja y de alta producción para la cuenca Sureste. Litros de leche producidos por hectárea, costo diario de la alimentación expresado en litros, el costo de producción por litro de leche y los litros libres de alimentación.

Tabla 29. Indicadores productivos de los modelos productivos (BE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Indicadores productivos	AP	BP
Litros de leche.ha <sup>-1</sup>	6.583,16	4.728,72
Costo diario de alimentación (litros diarios de leche)	1.170,58	484,08
Costo de producción por litro de leche (ARS)	5,45	5,03
Litros libres de alimentación	12,31	11,13

En la tabla 30, se presenta el análisis de sensibilidad del resultado económico para los modelos productivos de baja escala y de alta producción (AP) considerando la variación del precio de la leche y la producción de leche anual.

Tabla 30. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (BE) y de alta producción (AP) de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

		Variación del precio de referencia de la leche (ARS)			
		5,00	5,50	5,75	6,00
Variación de la producción anual	715.773,60	- 586.078,53	- 385.554,55	- 285.292,57	- 185.030,58
	805.245,30	- 335.423,56	- 109.834,09	2.960,65	115.755,38
	894.717,00	- 84.768,59	165.886,38	291.213,86	416.541,34
	948.188,70	165.886,38	441.606,84	579.467,07	717.327,30
	1.073.660,40	416.541,34	717.327,30	867.720,28	1.018.113,26

En la tabla 31, se presenta el análisis de sensibilidad del resultado económico para los modelos productivos de baja escala y de alta producción (AP) considerando la variación del precio de la leche y la producción de leche anual.

Tabla 31. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (BE) de baja producción (BP) de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

		Variación del precio de referencia de la leche (ARS)			
		5,00	5,50	5,75	6,00
Variación de la producción anual	440.300,80	- 83.521,15	35.536,16	95.064,85	154.593,52
	495.338,40	65.300,52	199.240,02	266.209,77	333.179,52
	550.376,00	214.122,19	362.943,86	437.354,69	511.765,53
	605.413,60	362.943,86	526.647,70	608.499,61	690.351,53
	660.451,20	511.765,53	690.351,53	779.644,54	868.937,54

### 3.2.2. Modelos productivos de alta escala (AE), cuenca Sureste.

La tabla 32, muestra la estructura productiva de los modelos productivos de alta escala de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba considerando la superficie, mejoras, maquinarias y equipamiento. En este último, se incluyen número de bajadas y capacidad del equipo de frío en litros donde se observa que los establecimientos (AP) tienen mayor superficie, más capital en mejoras y equipos.

Tabla 32. Estructura productiva de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

	Superficie	Mejoras	Maquinarias	Equipamiento	
	Total de hectáreas	ARS	ARS	Número de bajadas	Equipo de frío (litros)
BP	245	4.705.801	6.966.391	10	6986
AP	285	5.613.453	7.246.928	12	8615



En la tabla 33, se observa la superficie media de los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción de la cuenca Sureste considerando las variables forraje alfalfa, forraje heno, forraje silo, verdeo de invierno y verdeo de verano. La superficie que destinan los establecimientos (AP) es mayor para todas las variables.

Tabla 33. Superficie destinada a forrajes y pasturas de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

	Forraje alfalfa	Forraje heno	Forraje silo	Verdeo de invierno	Verdeo de verano
Total de hectáreas					
BP	100,32	18,24	70,96	56,87	43,07
AP	101,36	24,28	89,76	61,14	57,35

La composición del rodeo para los modelos productivos de alta escala se muestra en tabla 34, donde se destacan las variables vaca masa, vaca en ordeño, vaca seca relación vaca en ordeño y vaca masa, producción individual, reposición, vacas refugio, peso de la vaca refugio, reposición anual, vaquillonas, terneros totales, peso del ternero y total de cabezas para los establecimientos de alta y baja producción.

Tabla 34. Composición del rodeo para los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción en la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Categorías	AP	BP
Vaca masa (VM) (cabezas)	274	267
% de parición	75	71
Vaca en ordeño (VO) (cabezas)	214	209
Vaca seca (VS) (cabezas)	60	58
VO.VM <sup>-1</sup>	0,78	0,78
Producción individual (litros.día <sup>-1</sup> )	24,36	17,08
Porcentaje de reposición	26	25
Mortandad en vacas adultas (en %)	12	15
Vacas refugo (cabezas)	63	57
Peso de la vaca refugo (en kilogramos)	550	550
Kilogramos de refugo	34.480,20	31.205,63
Reposición anual	71	67
Vaquillonas (cabezas)	71	67
Mortandad en vaquillonas (en %)	8	10
Terneros totales (cabezas)	169	148
Mortandad en terneros (en %)	18	22
Terneros hembras (cabezas)	84	74
Terneros machos (cabezas)	84	74
Peso del ternero (en kilogramos)	150	120
Kilogramos de ternero anuales	12.638	8.872
Total de cabezas	520	481

En la tabla 35, se muestran los indicadores físicos de los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción de la cuenca sureste considerando la producción anual en litros de leche anuales y los kilogramos de vaca refugo, terneros y vaquillonas.

Tabla 35. Indicadores físicos de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Categoría	AP	BP
Producción total de leche (litros.año <sup>-1</sup> )	1.902.759,60	1.302.947,80
Kilogramos de refugo	34.480	31.206
Kilogramos de ternero	12.638	8.872

En la tabla 36, se muestran las principales fuentes de ingresos expresados en pesos por año para los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción de la cuenca Sureste considerando las ventas de leche, vacas refugo, terneros. Además se detalla el total de ingresos generados a lo largo del año expresado en pesos argentinos.

Tabla 36. Indicadores económicos de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Categoría (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Venta de leche	10.940.867,70	7.491.949,85
Venta de refugo	558.578,59	505.531,13
Venta de ternero	404.424	283.900,03
Total de ingresos	11.903.870,29	8.281.381,01

En la tabla 37, se muestran los rubros que componen los egresos expresados en pesos por año para los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción. Los valores están expresados en pesos argentinos.

Tabla 37. Egresos por rubros de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Rubros (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Producción y henificación de forrajes	2.549.257,72	1.319.467,60
Suplemento y acarreo	2.964.688,58	1.764.800,42
Mano de obra	1.998.678,09	1.331.114,48
Reproducción y sanidad	628.836,23	591.932,52
Asistencia técnica	115.200	76.800
Mantenimiento y energía	371.862,74	255.199
Amortizaciones	1.115.327,37	904.748,54
Gastos de estructura	933.295,13	784.781,78
Total de Egresos	10.677.145,88	7.028.844,69

En la tabla 38, se muestran los resultados económicos anuales de los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción considerando el total de ingresos y total de egresos excluidos impuesto a las ganancias, impuesto a las ganancias (IIGG), total de egresos, resultado económico anual y los fondos de libre disponibilidad.

Tabla 38. Resultado económico de los modelos productivos (AE) de baja y de alta producción de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba

Categoría (ARS.año <sup>-1</sup> )	AP	BP
Total de ingresos (1)	11.903.870,29	8.281.381,01
Total de egresos excluido IIGG (2)	10.677.145,88	7.028.844,69
IIGG (3)	429.353,54	438.387,71
Total de egresos (2) + (3)	11.106.499,43	7.467.232,40
Gastos en efectivo (4)	9.836.240,66	6.474.826,15
Resultado económico (1) - [(2) + (3)]	797.370,87	814.148,61
Fondos de libre disponibilidad (1) – (4)	2.067.629,63	1.806.554,86

En la tabla 39, se muestran los indicadores productivos para los modelos productivos de alta escala de alta y baja producción de la cuenca Sureste considerando litros de leche producidos por hectárea, costo diario de la alimentación expresado en litros de leche, costo de producción total del litro y litros libres de alimentación para la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Tabla 39. Indicadores productivos de los modelos productivos de alta escala (AE) de baja y alta producción para la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

Indicadores productivos	AP	BP
Litros de leche.ha <sup>-1</sup>	6.682,21	5.327,07
Costo diario de alimentación (litros diarios de leche)	2.627,25	1.469,57
Costo de producción por litro de leche (ARS)	5,36	5,18
Litros libres de alimentación	12,08	10,05

La tabla 40, exhibe el análisis de sensibilidad del resultado económico para los modelos productivos de alta escala y de alta producción (AP) de la cuenca Sureste considerando la variación del precio de la leche y la producción de leche anual.

Tabla 40. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (AE) de alta producción (AP) de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

		Variación del precio de referencia de la leche (ARS)			
		5,00	5,50	5,75	6,00
Variación de la producción anual	1.522.208,00	- 1.111.619,36	- 675.278,43	- 457.107,97	- 238.937,51
	1.712.484,00	- 566.193,20	- 75.309,66	170.132,11	415.573,88
	1.902.760,00	- 20.767,05	524.659,11	797.372,18	1.070.085,26
	2.093.036,00	524.659,11	1.124.627,88	1.424.615,26	1.724.596,65
	2.283.312,00	1.070.085,26	1.724.596,65	2.051.852,34	2.379.108,03

En la tabla 41, se muestra el análisis de sensibilidad del resultado económico para los modelos productivos de alta escala y de baja producción (BP) de la cuenca Sureste considerando la variación en el precio de referencia de la leche y la producción de leche anual.

Tabla 41. Análisis de sensibilidad del resultado económico de los modelos productivos (AE) de baja producción (BP) de la cuenca Sureste de la provincia de Córdoba.

		Variación del precio de referencia de la leche (ARS)			
		5,00	5,50	5,75	6,00
Variación de la producción anual	1.042.358,40	- 463.423,83	- 171.407,13	- 25.398,78	120.609,58
	1.172.653,20	- 98.402,95	230.115,84	394.375,24	558.634,64
	1.302.948,00	266.617,93	631.638,81	814.149,25	996.659,69
	1.433.242,80	631.638,81	1.033.161,78	1.233.923,27	1.434.684,75
	1.563.537,60	996.659,69	1.434.684,75	1.653.697,28	1.872.709,81

### 3.3. Resultados comparativos

En la siguiente figura se presenta la participación relativa acumulada de cada uno de los rubros que componen los egresos para cada modelo productivo. En la misma se observa que los rubros de mayor importancia para todos los modelos productivos se refieren a producción y henificación de forrajes junto con suplemento y acarreo que engloban a las erogaciones destinadas a la alimentación del rodeo. Asimismo se destaca la participación de la mano de obra como otro de los componentes importantes en el total de egresos. El rubro amortizaciones representa un mayor porcentaje en los modelos de baja producción para las dos cuencas bajo estudio. Sólo en los modelos productivos de baja escala (BE) y de baja producción (BP) para ambas cuencas, la participación del rubro gastos de estructura es más importante que en el resto de los modelos productivos de cada cuenca.

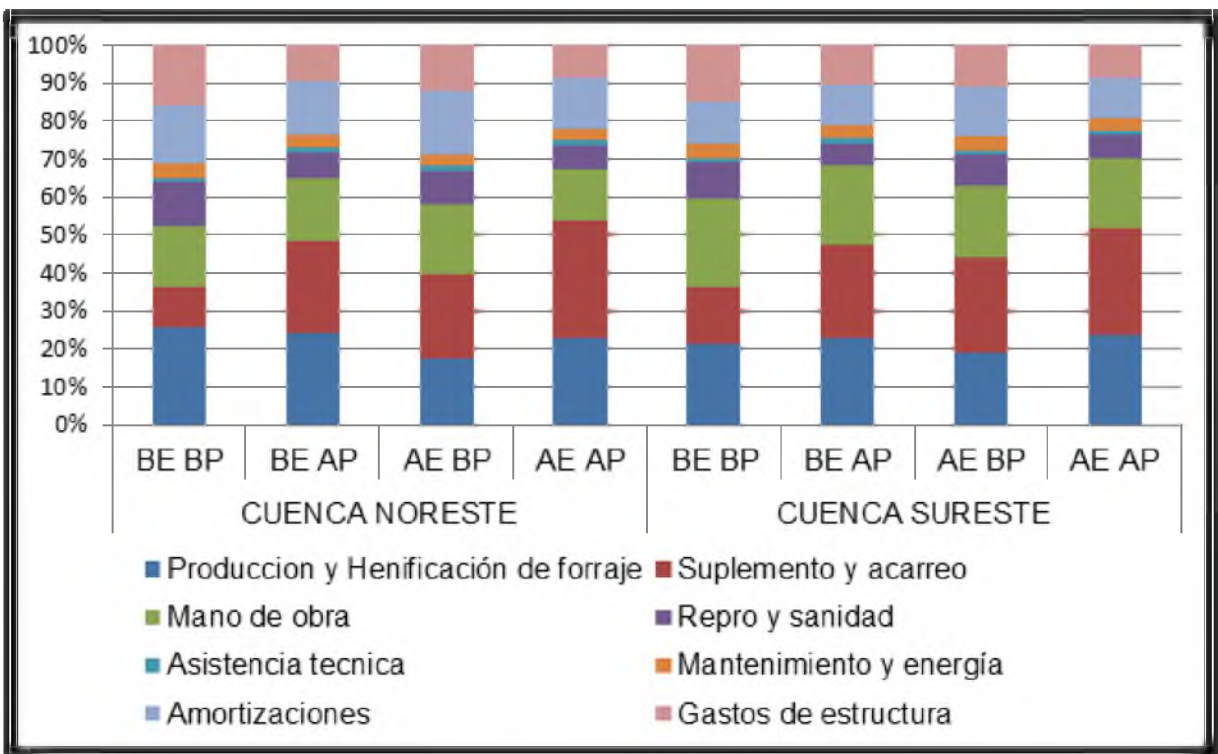


Figura2. Participación relativa acumulada de los egresos por rubro para cada uno de los modelos productivos en ambas cuencas



La tabla 42, presenta el resultado económico, los litros de leche por hectárea y los litros libres de alimentación de los ocho modelos productivos seleccionados.

Para ambas cuencas bajo estudio se observa que los modelos productivos de alta producción obtienen mayor cantidad de litros libres de alimentación. Asimismo estos modelos tienen mayor producción por hectárea. Para la cuenca Noreste, el modelo de baja escala y de baja producción tiene una producción por hectárea menor a la del modelo de alta escala y de baja producción, sin embargo, obtiene un mejor resultado económico y una mayor cantidad de litros de leche libres de alimentación. En la cuenca Sureste, todos los modelos productivos obtienen mejores resultados económicos cuando se los compara con sus respectivos modelos en la cuenca Noreste. La mayor productividad la obtienen los modelos productivos de la cuenca Sureste.

Tabla 42. Comparativo de indicadores económicos y productivos para cada uno de los modelos productivos.

		Resultado económico (ARS)	Litros.ha <sup>-1</sup>	Litros libres de alimentación
Cuenca Noreste	BE AP	178.959,57	5.502,88	10,14
	BE BP	371.130,50	3.803,00	9,41
	AE AP	186.476,61	6.043,72	8,79
	AE BP	29.698,34	4.246,73	7,88
Cuenca Sureste	BE AP	291.213,86	6.583,16	12,31
	BE BP	437.354,69	4.728,72	11,13
	AE AP	797.372,18	6.682,21	12,08
	AE BP	814.149,25	5.327,07	10,05

#### 4. Conclusiones

El registro de productores lácteos permitió la definición de los modelos productivos representativos de las dos cuencas bajo estudio y permitió caracterizarlos teniendo en cuenta la composición del rodeo, base forrajera, insumos utilizados y el equipamiento.

Es necesario que cuando se quiera pasar de un modelo de baja producción a un modelo de alta producción se deba invertir en mejoras dado que en ambas cuencas, los modelos de alta producción tienen mayor capital en mejoras.

Los modelos de alta escala y alta producción cuentan con mayor capacidad del equipo frío, para ambas cuencas.

En cuanto a la composición del rodeo, en ambas cuencas se manifiesta en los modelos de alta producción mayor porcentaje de parición, mayor porcentaje de reposición y mayor peso del ternero para la venta. Analizando el porcentaje de mortandad en terneros, en los tambos de baja producción se observa mayor mortandad, originando menor cantidad de terneros y terneras para venta y reposición.

Para ambas cuencas, los modelos de alta producción independientemente de su escala, utilizan mayor cantidad de forraje silo y heno, lo cual se visualiza en la mayor superficie destinada a la producción de maíz para silo y forraje alfalfa destinada a la henificación, logrando mayor cantidad de litros de leche por vaca.

Al realizar una comparación entre cuencas, se observa que la sureste es más productiva medida en términos de producción individual de leche diaria, para todos los modelos. Esta mayor productividad, se profundiza en aquellos modelos de baja producción de ambas escalas. No obstante, la participación de los ingresos por venta de leche es similar en ambas cuencas y para todos los modelos productivos.

Los modelos de alta producción para ambas cuencas, obtienen mayor peso de los animales para la venta, originando mayor cantidad de kilogramos de carne producidos tanto de terneros como de vaca descarté.

En todos los modelos de alta producción y para ambas cuencas, la producción y henificación de forrajes junto con suplementos y acarreo representan los rubros de mayores egresos. Mantenimiento y energía junto con el rubro asistencia técnica son los rubros que menor impacto tienen en los egresos para todos los modelos productivos.

Los resultados económicos y financieros por modelo productivo son mayores en la cuenca sureste entre otras causas debido a la mayor producción individual y la mayor superficie con la que cuentan.

En la cuenca sureste, cuando se pasa de un modelo baja producción a alta producción, independiente de la escala, los resultados económicos disminuyen. De esta forma, al incorporar tecnología para pasar de baja producción a alta producción se debe superar la producción individual promedio definida para estos modelos.

En la cuenca noreste, los modelos baja escala de baja producción son los que obtienen los mejores resultados económicos debido a la utilización de mano de obra familiar y equipamiento ya amortizado, esto impide que sean utilizados como tambos referentes.

Analizando por escala, los modelos que tienen mayores egresos en alimentación considerando los rubros producción y henificación de forraje junto con acarreo y suplemento para ambas cuencas se corresponden con los modelos de alta producción y son los que obtienen mayor cantidad de litros libres de alimentación.

Para todos los modelos de alta producción en ambas cuencas, la disminución de la producción de leche anual en una proporción superior al diez por ciento respecto de los volúmenes actuales, origina resultados económicos negativos. Esto explica que dichos modelos sean sumamente sensibles a las variaciones en los litros de leche anuales determinado por el alto costo de producción.

La disminución del precio de referencia de la venta de leche tiene mayor impacto en aquellos modelos de alta escala, en los cuales con una disminución de veinticinco centavos en el precio, los resultados económicos comienzan a ser negativos. Mientras que en modelos productivos de baja escala, los resultados económicos comienzan a ser negativos con una disminución de setenta y cinco centavos en el precio de referencia del litro de leche.

## **Comentarios finales**

Para ambas cuenca bajo estudio, la definición de los modelos productivos y su construcción con los informantes claves y los informantes generales, permitió realizar simulaciones de sistemas reales de producción de leche.

## **Anexos**

Anexo 1: insumos y labores realizadas al cultivo de avena por los modelos productivos de baja producción (BP).

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Glifosato	1	119	2,5	297,5
2-4 D (amina)	1	94,5	0,8	75,6
Dimetoato	1	106,75	0,5	53,38
Metsulfuron	1	560	0,007	3,92
Servicio de siembra	1	822,50	1	822,50
Servicio de pulverización	2	96,25	1	192,50
Semillas	1	5,25	80	420
Total				1865,40

Anexo 2: insumos y labores realizadas al cultivo de avena por los modelos productivos de alta producción (AP).

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Glifosato	1	119	2,5	297,5
2-4 D (amina)	1	94,5	0,8	75,6
Dimetoato	1	106,75	0,5	53,38
Dicamba	1	399	0,15	59,85
Metsulfuron	1	560	0,007	3,92
Urea	1	11.112,50	0,05	555,63
Servicio de siembra	1	822,50	1	822,50
Servicio de pulverización	3	96,25	1	288,75
Semillas	1	5,25	80	420
<b>Total</b>				<b>2.577,13</b>

Anexo 3: insumos y labores realizadas para el cultivo de un maíz para silo por los modelos productivos de baja producción (BP).

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Glifosato	2	119	3	714
2-4 D (amina)	1	94,5	1	94,5
Atrazina	1	63	1,5	94,5
Dicamba	1	399	0,15	59,85
Acetoclor	1	218,75	1,5	328,13
Urea	1	11.112,50	0,05	555,63
Servicio de siembra	1	822,50	1	822,50
Servicio de pulverización	3	96,25	1	288,75
Servicio de cortapicado	1	210	30	6300
Bolsa de silo	1	6125	0,13	765,63
Semillas	1	1750	1	1750
Total				11.773,49



Anexo 4: insumos y labores realizadas para el cultivo de un maíz para silo por los modelos productivos de alta producción (AP).

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Glifosato	2	119	3	714
2-4 D (amina)	1	94,5	1	94,5
Atrazina	1	63	1,5	94,5
Dicamba	1	399	0,15	59,85
Acetoclor	1	218,75	1,5	328,13
Haloxifopmetil	1	287	0,25	71,75
Convey	1	5250	0,05	262,50
UAN	1	7350	0,05	367,50
Urea	1	11.112,50	0,05	555,63
Servicio de siembra	1	822,50	1	822,50
Servicio de pulverización	3	96,25	1	288,75
Servicio de cortapicado	1	210	30	6300
Bolsa de silo	1	6125	0,13	765,63
Semillas	1	1750	1	1750
<b>Total</b>				<b>12.475,24</b>

Anexo 5: insumos y labores realizadas para el cultivo de moha en los modelos productivos de baja producción (BP).

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Glifosato	1	119	3	357
2-4 D (amina)	1	94,5	1	94,5
Servicio de siembra	1	822,50	1	822,50
Servicio de pulverización	1	96,25	1	96,25
Semillas	1	26,25	11	288,75
Total				1.659,00

Anexo 6: insumos y labores realizadas para el cultivo de moha en los modelos productivos de alta producción (AP)

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Glifosato	1	119	3	357
2-4 D (amina)	1	94,5	1	94,5
UAN	1	7350	0,1	735
Servicio de siembra	1	822,50	1	822,50
Servicio de pulverización	2	96,25	1	192,50
Semillas	1	26,25	11	288,75
<b>Total</b>				<b>2.490,25</b>

Anexo 7: insumos y labores realizadas en la implantación de un cultivo de alfalfa en los modelos productivos de baja producción (BP)

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Glifosato	1	119	3	357
Preside	1	370,83	0,5	185,41
Servicio de pulverización	2	96,25	1	192,5
Servicio de siembra	1	822,50	1	822,50
Semillas	1	140	10	1400
TOTAL				2.957,41

Anexo 8: insumos y labores realizadas en la implantación de un cultivo de alfalfa en los modelos productivos de alta producción (AP)

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Glifosato	1	119	3	357
Preside	1	370,83	0,5	185,41
Coadyuvante/Aceite	1	840	0,05	42
Servicio de pulverización	2	96,25	1	192,5
Servicio de siembra	1	822,50	1	822,50
Semillas	1	140	10	1400
TOTAL				2.999,41

Anexo 9: insumos y labores realizadas durante el mantenimiento de un cultivo de alfalfa en los modelos productivos de baja producción (BP)

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Dimetoato	1	106,75	0,4	42,7
Cipermetrina	2	283,50	0,1	56,7
Servicio de pulverización	3	96,25	1	288,75
2-4 DB	1	253,75	1,5	380,63
Total				768,78

Anexo 10: insumos y labores realizadas durante el mantenimiento de un cultivo de alfalfa en los modelos productivos de alta producción (AP)

Insumo	Aplicaciones	Precio unitario (ARS)	Cantidad.ha <sup>-1</sup>	ARS.ha <sup>-1</sup>
Dimetoato	1	106,75	0,4	42,7
Cletodim	1	385	1	385
Aceite mineral	1	840	1	840
Cipermetrina	2	283,50	0,1	56,7
Servicio de pulverización	4	96,25	1	385
2-4 DB	1	253,75	1,5	380,63
<b>Total</b>				<b>2.090,03</b>

Registro fotográfico de los encuentros realizados para la validación de los modelos productivos.



Figura 3. IIº Encuentro realizado con informantes calificados el día Martes 9 de Mayo de 2017 en la localidad de El Tío.





Figura 4. IV Encuentro realizado con informantes calificados el día Lunes 26 de Junio de 2017 en la localidad de Las Varillas.



Figura 5. Vº Encuentro realizado con informantes calificados el día Jueves 14 de Septiembre del año 2017 en la localidad de Alicia.

## Bibliografía

- Buelink, D., Schaller, A. & Labriola, S. 1996. Principales cuencas lecheras argentinas. Sec. Agr., Pesca y Aliment. Subs. Aliment., Depto. de Lechería. pp. 54.
- Campos, M., Nebbia, F., Sarquis, M.A. & Ciani, R. Matriz de indicadores para el diseño de políticas agroalimentarias. Publicado en internet, disponible en [http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/prgramas/dma/indicadores/matriz\\_indicadores.pdf](http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/prgramas/dma/indicadores/matriz_indicadores.pdf)
- Castignani, H., Suero, M., Engler, P., Litwin, G. & Cuatrin A. 2007. Tambos referenciales para el análisis de los sistemas lecheros en las cuencas de la región centro. Comunicación. XXXVIII Reunión Anual de la Asociación de Economía Agraria, Mendoza, Mendoza.
- Centeno, A. 2013. Intensificación en el tambo. ¿Qué cambió? Hoja de información técnica N°33 INTA UEEA San Francisco. ISSN: 2250-8546.
- Centeno, A. 2015. Determinación de eficiencia técnica en tambos de la Provincia de Córdoba. Efectos de la carga animal y el consumo de concentrado. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Cursac, A., Castignani, M. Osan, O. Suero, M. & Castignani H. 2006. Programación matemática y competitividad microeconómica: aplicación a los sistemas lecheros de la cuenca central santafesina. Comunicación. XXXVII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria, Villa Giardino, Córdoba.
- Cursac, A., Castignani, M., Suero, M., Castignani, H., Osan, O. & Brizi, M., 2008. Optimización en empresas lecheras mixtas evaluando distintos niveles de intensificación y reposición de nutrientes. Asociación Argentina de Economía Agraria.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M. & Robledo C.W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Dirección Nacional de Estadísticas y Censos de la provincia de Córdoba. 2016.
- Garzón, J. M., Torre, N. & Bullano, F. 2016. Análisis de la Rentabilidad del Tambo en las últimas 16 campañas y Rentabilidad proyectada ciclo 2015/2016. Documento de trabajo. Monitor Agro de Córdoba N° 7. Publicación conjunta del IERAL de Fundación Mediterránea y el Ministerio de Agricultura y Ganadería del gobierno de la Provincia de Córdoba.
- Gastaldi, L., Litwin, G., Maekawa, M., Centeno, A., Engler, P., Cuatrin, A., Chemicz, J., Ferrer, J.L. & Suero, M. 2015. El tambo argentino: una mirada integral a los sistemas de producción de leche de la región pampeana. Congreso Argentino de Producción Animal.

- Gutman, G., Guiguet, E. & Rebolini J. 2003. Los ciclos en el complejo lácteo argentino. Análisis de políticas lecheras en países seleccionados. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Programa Calidad de los Alimentos Argentinos. [www.alimentosargentinos.gov.ar/programa\\_calidad/Estudio\\_lacteo.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/Estudio_lacteo.pdf). pp. 267.
- Gutman, G. 2007. Ocupación y empleo en el complejo productivo lácteo en la Argentina. Estructura productiva y empleo. Un enfoque transversal. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación.
- Hidalgo, V., Paredes, L., & Capriles, M. 2002. Estudio estructural y funcional de pequeños sistemas de producción de leche y carne vacuna en el municipio de Obispo del Estado de barinas. XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, Zulia, Venezuela.
- Holmes, C., Wilson, G., Mackenzie, D., Flux, D, Brookes, I. & Davey, A. 2002. Milk production from pasture (3rd ed.). Butterworths of New Zeland Ltd., Wellington, New Zeland.
- Mancuso, W. & Terán, J. 2008. El Sector Lácteo Argentino. XXI Congreso Internacional para Profesionales de América Latina. Argentina.
- Mendieta Izquierdo, G. 2015. Informantes y muestreo en investigación cualitativa. Revista de investigaciones andina. Vol.: 17 Núm.: 30 pp.:1148-1150.
- Meyer Paz, R.; Serena, J., Rinaldi, G., Buffa, M, Colagrossi, Y. & Stivala, P. 2015. Administración de la Empresa Agropecuaria, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Desarrollo Rural, asignatura Administración Rural.
- Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina. 2017.
- Nieto, D., Quintana, J. & Scala E. 2007. Manual de procedimientos para el estudio y diagnóstico de cuencas lecheras de regiones extrapampeanas. Programa de cooperación técnica entre la FAO y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación Argentina. 77pp.
- Observatorio de la Cadena Láctea Argentina. 2017. Consultado el 28 de Septiembre en <http://www.ocla.org.ar>
- Parrellada, G & Schilder, E. 1999. Transformaciones cíclicas y estaciones de la producción lechera argentina a partir del plan de convertibilidad. Publicado en internet, disponible en [www.inta.gov.ar/ies](http://www.inta.gov.ar/ies).

- Piccardi, M. 2014. Indicadores de eficiencia productiva y reproductiva en rodeos lecheros. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Sanchez, C., Suero, M., Castignani, H., Terán, J. & Marino, M. 2012. La lechería argentina: estado actual y su evolución (2008 a 2011). Trabajo de investigación presentado en XLIII Reunión Anual de Economía Agraria. Corrientes, Argentina
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). 2017. <http://www.senasa.gob.ar/informacion/informes-y-estadisticas>
- Tieri, M., Comeron, E., Pece, M., Herrero, M., Engler, P., Charlón, V. & García, K., 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.