

Análisis de la alimentación en tambos de Entre Ríos y su impacto en el resultado económico.

Trabajo final presentado según el requerimiento del grado de Especialista en
Producción Lechera en Sistemas Argentinos.

Escuela de Posgrado “Alberto Soriano”, Facultad de Agronomía, UBA
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Autor: Federico Abel Vouilloud

Año: 2011

RESUMEN:

La producción de leche en la provincia de Entre Ríos presenta indicadores más bajos comparados con otras cuencas. Atendiendo a la necesidad de mejorarlos se abordó un estudio sobre tambos pertenecientes a grupos CREA de esta provincia. El objetivo de este trabajo es estudiar la influencia de la carga animal, la producción individual, el consumo de forraje y suplementos y el nivel de control en la alimentación sobre el resultado económico y la productividad física de los tambos. Con este fin, se utilizaron registros físicos y económicos analizados mediante agrupamientos, regresiones simples y múltiples. Se pudo concluir que la producción individual y la carga interaccionan en la definición de la producción por hectárea y que esta variable no siempre está positivamente asociada a mejores márgenes brutos. También, se concluye que la incorporación de suplementos se hace generalmente con valores medios de eficiencia y que el consumo de pastura por hectárea es importante para mantener márgenes altos. A sí mismo, el control en el proceso de alimentación permite aumentar la carga sin perder producción individual y tienen efectos diferentes en la conversión de concentrados y voluminosos.

PALABRAS CLAVES:

Producción lechera, concentrados, voluminosos, pasturas, control de la alimentación.

ABSTRACT:

Dairy production in the province of Entre Rios show lower indicators compared to other dairy basins. In order to improve them, a research to dairy farms belonging to this province's CREA groups was approached. The aim of this work is to study the influence of stocking rate, individual production, forage and supplements consumption and the level of control in feeding processes on economic results and physical productivity of the farms. In order to achieve this, physical and economics information were use by means of analyzing them using clustering, simple and multiple regressions. It was possible to conclude that the

individual production and stock rate interact in the definition of production per hectare and that those variables is not always positively associated with better gross margins. Furthermore, it was concluded that adding supplements is usually done with average efficiency and the consumption of pasture per hectare is important to maintain high margins. Thus, the feeding process control allows increase the stock rate without losing the individual production and it has different effects on the conversion of concentrates and bulky food.

KEYWORDS:

Dairy production, concentrated food, bulky food, pasture, feed control.

AGRADECIMIENTOS:

A P. Chilibroste por el esfuerzo y tiempo dedicado, al grupo CREA Nogoyá por el apoyo recibido y a los productores que me facilitaron la información.

Tabla de contenido

RESUMEN:.....	2
PALABRAS CLAVES:.....	2
ABSTRACT:.....	2
KEYWORDS:.....	3
AGRADECIMIENTOS:.....	4
LISTA DE FIGURAS:.....	7
INTRODUCCIÓN:.....	8
MÉTODOS:.....	11
Metodología de recopilación de datos.....	11
Asignación de Superficie:.....	12
Carga:.....	12
Producción de leche:.....	12
Suplementación:.....	13
Ingresos Económicos:.....	13
Egresos Económicos:.....	14
Resultados Económicos:.....	15
Estrategia de investigación.....	16
RESULTADOS Y DISCUSIONES:.....	18
Caracterización de las cuencas:.....	18
Caracterización por grupo según Ingreso Total.....	22
Caracterización por grupo según Gastos Directos.....	23
Caracterización por grupo según Margen Bruto Tambo Total.....	25
Análisis de casos combinados de márgenes brutos y gastos directos.....	26
Control de los procesos de alimentación:.....	28
Consideraciones sobre el análisis por agrupamiento:.....	30
Regresiones simples entre variables económicas:.....	32
Regresiones simples entre variables económicas y físicas:.....	34
Regresiones simples entre variables físicas:.....	36
Regresiones simples entre uso de alimentos:.....	37
Relación de uso de insumos y económicas:.....	41

Consideraciones sobre las regresiones simples:	43
Regresiones múltiples.....	44
Producción por hectárea vaca total.....	44
Producción por vaca total	45
Eficiencia de conversión de los suplementos.	53
Consumo de pastura por hectárea vaca total.....	60
Ingreso en leche por hectárea vaca total.....	62
Gasto de alimentación por hectárea vaca total.....	64
Margen de alimentación por hectárea vaca total.....	66
Gasto directo del tambo total por hectárea de tambo total.	67
Margen bruto del tambo total por hectárea de tambo total.....	69
Consideraciones sobre el análisis de regresiones múltiples:	70
CONCLUSIONES:	73
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS:.....	77

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1: Margen bruto por litro (A), margen bruto por vaca ordeño (B) vs margen bruto por hectárea TT y margen bruto por litro (C) vs margen bruto por vaca en ordeño.32

Figura 2: Resultado por producción por hectárea TT vs margen bruto por hectárea TT (A) y margen bruto por hectárea TT vs margen bruto de suplementación por hectárea TT (B).
.....33

Figura 3: Margen bruto por hectárea tambo total (A), margen bruto por vaca ordeño (B) y margen bruto por litro(C) vs carga.34

Figura 4: Margen bruto por hectárea tambo total (A), margen bruto por vaca en ordeño (B) y margen por litro (C) vs producción individual.35

Figura 5: Margen bruto por hectárea TT vs producción por hectárea VT.35

Figura 6: Producción individual (A) y producción por hectárea VT (B) vs carga y producción por hectárea VT vs producción individual (C).....36

Figura 7: Consumo de pasturas vs concentrados(A) y voluminosos (B) y consumos de concentrados vs voluminosos (C).37

Figura 8: Carga vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).....38

Figura 9: Producción individual vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).....39

Figura 10: Producción por hectárea VT vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).....40

Figura 11: Margen bruto por hectárea TT vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).....41

Figura 12: Margen bruto por litro vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).....42

INTRODUCCIÓN:

La República Argentina se ubica en el 18° lugar en producción mundial de leche según FAO, representando esta actividad el 13% de los negocios agropecuarios, luego de las oleaginosas (24%), carnes (19%) y cereales (13%). Concentra su producción primaria en la región pampeana bajo diferentes sistemas de producción, con climas que permiten el pastoreo durante todo el año y relaciones favorables de precios con los granos (2:1) comparado con países como Nueva Zelanda (1:1) (Greig, 2006). Tres provincias producen el 95% del total nacional, Córdoba el 35%, Santa Fe el 34% y Buenos Aires el 26%. Con una importancia inferior están Entre Ríos (3,5%) y La Pampa (1,5%), pero cuentan con un gran potencial para transformarse en importantes productoras (Castignani, Zehnder, Gambuzzi & Chemicz, 2005). Cada una de estas provincias son consideradas cuencas lecheras, las cuales están divididas en subcuencas. La provincia de Santa Fe y Entre Ríos presentan dos subcuencas, Córdoba y Buenos Aires se dividen en cuatro subcuencas y La Pampa se considera como una cuenca única. Estas cuencas presentan modelos de producción característicos de acuerdo a las condiciones ambientales y culturales de sus productores. Si bien existen diferencias marcadas entre estos sistemas de producción, el avance tecnológico en el sector primario e industrial hace que no puedan considerarse como regiones aisladas y relativamente autónomas (Gutman, Guiguet & Rebolini, 2003).

El sector lechero argentino presenta variaciones en la producción a través del tiempo, con ciclos anuales e interanuales. Estos ciclos están vinculados a las condiciones climáticas y a los niveles de consumo interno de lácteos y al precio de la leche, siendo el primero un factor importante en la determinación del segundo (Gutman, Guiguet & Rebolini, 2003). Considerando una serie de 38 años de datos de producción nacional, se observa un primer período desde 1970 a 1991 con un crecimiento promedio de 72 millones de litros por año, con escasa diferencia entre los picos y caídas de producción. Pero en la década de 1990, la tasa de crecimiento se duplicó a 145 millones de litros por año, con una intensificación del modelo a semipastoril que resultó en aumentos de la productividad por animal y por hectárea (Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentos, 2009). Este proceso estuvo asociado a un modelo económico de paridad cambiaria del peso con el dólar y a

relaciones de precios favorables con los granos. En el año 2001 se combinó un año climáticamente perjudicial, una relación leche/grano desfavorable y la devaluación de la moneda, por lo que se retomaron los sistemas pastoriles con escasa suplementación. Esto resultó en una caída abrupta de la producción nacional que solo se recuperó luego de 2003, cuando el precio de la leche presentó una relación favorable con los insumos. Los diferentes ciclos que presentó la actividad obligó a los productores a modificar las estrategias empresariales, ajustar los niveles de suplementación y adecuar la producción a las distintas situaciones (Rodríguez, Mancuso, Engler & Cancio, 2005). La característica cíclica que tienen los precios en la actividad es un factor de riesgo que debe considerarse al momento de aumentar la producción, ya que generalmente se hace en base a un mayor uso de suplementos. Si la incorporación de estos no se realiza con un adecuado nivel de control sobre los procesos de alimentación, pueden reducirse los beneficios económicos de esta tecnología. Además, la incorporación de los suplementos responde a la ley de los rendimientos marginales decrecientes, generando un menor beneficio económico por cada nueva unidad producida, hasta que el costo marginal es mayor al valor marginal de la producción (Galligan, 2001). Las estrategias de alimentación determinan costos, riesgos y resultados económicos distintos, exponiendo a las empresas a que cuando las producciones individuales o por hectárea no son alcanzadas, o son logradas con poca eficiencia en el uso de los suplementos, pueden generar un aumento en el costo de producción que expondrían a las empresas a resultados económicos desfavorables en los períodos de precios bajos.

Debido a la heterogeneidad que presentan las empresas lecheras en Argentina es difícil caracterizar un tambo promedio y es necesario un abordaje a nivel de cuenca. Castignani et al. (2005) realizaron una descripción de variables económicas y físicas de varios establecimientos en todo el país. Encontraron que el promedio nacional de la superficie de los tambos es de 271 hectáreas, pero casi el 50% está en el rango de 100 a 200 hectáreas. El 40% de casos que evaluaron entregan entre 1000 y 2000 litros por día y el 84% se sitúa por debajo de los 3000 litros. En cuanto a la tenencia de la tierra, solo el 40% produce en tierra propia, el resto alquila desde un porcentaje menor hasta el 100% de la superficie trabajada. En este mismo trabajo, la provincia de Entre Ríos presenta, en comparación con otras cuencas, los establecimientos de menor tamaño en superficie, el menor porcentaje de superficie alquilada, la dotación de vacas totales y carga más baja y la menor entrega diaria de leche. En cuanto a los aspectos de alimentación, cuenta con el menor porcentaje de

superficie praderizada y destinada a granos húmedos o silo, pero niveles de suplementación casi tan altos como en otras cuencas que consiguen producciones individuales 2 a 3 litros mayores. A pesar de no contar con el mismo porcentaje de superficie con pasturas, el porcentaje de los gastos en praderas y verdeos son similares a otras zonas y los de suplementación se encuentran entre los más altos. Las características de Entre Ríos resultan en una productividad por hectárea y resultados económicos significativamente menores a otras zonas y al promedio del país. Estas características se mantienen si se considera la relación con los tambos pertenecientes a grupos CREA de Entre Ríos comparados con el resto de los tambos CREA del país (Snyder, 2007). Esto indica la necesidad de aumentar la producción y mejorar los niveles de eficiencia en la suplementación para optimizar los resultados económicos.

Si bien es necesario implementar medidas para aumentar la producción en la provincia de Entre Ríos, existen riesgos que son necesarios considerar. Desde un punto de vista ambiental, la provincia tiene un clima de dominio atlántico que en su mayoría corresponde a la clasificación de templado húmedo de llanura (Rojas & Saluso, 1987). Presenta un clima suave, con ausencia de situaciones extremas, que lo hacen de gran aptitud para el cultivo de secano de cereales y forrajeras permitiendo el pastoreo durante todo el año. Las isotermas características son las de 25°C y 26°C en verano y las de 11° a 13°C en invierno. Las precipitaciones disminuyen del NE al SO entre las isohietas de 1.100 mm y la de 900 mm con un promedio de 970 mm anuales pero con ciclos de 6 ó 7 años de duración (Quinteros, Brizuela & Zimmermann, 2003). Los suelos son mayormente vertisoles, con bajos niveles de fósforo y alto porcentaje de arcilla expandible, lo que le imprimen una baja percolación y alta retención de humedad (INTA EEA Paraná, 1984). Las variaciones que sufre el clima, principalmente las precipitaciones, hacen que la producción de forrajes sea poco predecible entre años y entre estaciones. En las épocas o años de sequía se resiente la producción forrajera, mientras que en los períodos húmedos las condiciones físicas del suelo dificultan el tránsito de animales y maquinarias. Los meses con mayor probabilidad de exceso de agua son septiembre, junio, octubre, agosto, mayo y abril respectivamente, lo que indica que otoños con excesos de humedad son un problema recurrente (Rojas & Saluso, 1987).

Estas características hacen necesario una cantidad de reservas forrajeras que permitan suplir la variabilidad en la producción de forrajes en las épocas de sequías y estructuras para alimentar que brinden confort a las vacas y permitan transitar a la maquinaria en momentos de excesos hídricos. Estas medidas resultan costosas para las escalas de producción promedio de la provincia, por lo que están presentes con diferentes niveles de adopción en los establecimientos. Cuando ocurre alguna de las situaciones mencionadas, frecuentemente se resienten los niveles de producción, aumenta la suplementación y si no se logran los niveles de producción esperados, podría afectar el costo por litro producido y el resultado económico de la empresa.

En base a los bajos resultados productivos observados para Entre Ríos y atendiendo la necesidad de mejorarlos manteniendo un costo competitivo y superando las dificultades climáticas y edáficas mencionados, se abordará un estudio sobre la carga, la forma y el nivel de control de alimentación en tambos pertenecientes a grupos de Consorcio Regional de Experimentación Agropecuaria (CREA) agrupados en la Asociación Argentina de Consorcio Regional de Experimentación Agropecuaria (AACREA). El objetivo de este trabajo es estudiar la influencia de la carga, la producción individual, el consumo de forraje y suplementos y el nivel de control en la alimentación sobre el resultado económico y la productividad física. Adicionalmente se realiza un análisis exploratorio de las variables más relacionadas con la producción y cosecha de forraje por hectárea

MÉTODOS:

Metodología de recopilación de datos.

El período de análisis abarca los ejercicios 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008, para las cuencas este y oeste de la provincia de Entre Ríos. Los ejercicios agrícolas inician en el mes de julio y terminan en junio del año próximo. Los datos físicos fueron recopilados según las Normas para recopilar datos de producción física (Zubizarreta, 1988) y los datos económicos según las Normas de gestión agropecuarias (Colombo, Vila, & Zorraquín, 2007), ambas redactados por AACREA. En las normas se hace una diferencia, tanto para variables físicas como económicas, entre las mediciones que afectan a las vacas en ordeño

(VO) y secas (VS) y las que incluyen a la recría. Para el primer grupo, se aplica el término “Tambo” o “Vaca Total” mientras que cuando se incluye a la recría se usa “Tambo Total”

Asignación de Superficie:

Cuando el tambo es la única actividad se le asigna la superficie útil del establecimiento, diferenciando solo el área ocupada por la recría. Si la empresa realiza otra actividad la superficie que se le imputa es la efectivamente usada. Para esto, se determina el tiempo efectivo de uso considerando los meses que el tambo utiliza el lote dividido por los doce meses del año. Afectando la superficie total por el tiempo de uso se obtiene la superficie efectiva del tambo. Dentro del tambo, se hace la misma consideración para los rodeos de vacas adultas o la recría. Si fue utilizado por las vacas secas o en ordeño se asigna la superficie a “Superficie Vaca Total” y la suma de esta con la utilizada por la recría e instalaciones conforma la “Superficie Tambo Total”. En cuanto a la superficie de cultivos a ensilar se consideran dentro del área de vaca total (VT), excepto en aquellos casos en que fuera realizado para la recría en los que se computa como tambo total. Si se destina algún lote a cosecha de forrajeras o granos de cultivos doble propósito se descuenta el tiempo desde que los recursos se cierran al pastoreo hasta la cosecha de los mismos.

Carga:

En este trabajo se considera solamente la carga de vaca total, la que se calcula mediante la existencia mensual promedio de vacas en ordeño y secas sobre la superficie efectiva de vaca total.

Producción de leche:

Considerando que uno de los objetivos del trabajo es relacionar la producción de leche con las variables económicas, se utiliza solamente los litros producidos sin corrección según composición de grasa ni proteínas ya que la comercialización y el pago de la leche se realiza por litro de leche enfriada. En el trabajo se considera la producción individual por vaca por día promedio del año, la producción por hectárea vaca total y hectárea tambo total y la producción anual por empresa.

Suplementación:

Los niveles de suplementación resultan de los registros mensuales de alimentación de las vacas en ordeño y las dietas de vacas secas y parto. En el caso de las compras de reservas no se adiciona la superficie que da origen a esas reservas, como indican las normas. Se analizaron por separados los concentrados y los voluminosos. En los primeros se consideraron los granos, expeler, semilla de algodón y afrechillos, mientras que en los voluminosos los silos, henos y la pulpa de citrus. Esta última se considera como voluminoso por su bajo porcentaje de materia seca. En general se utilizan valores de materia seca corrigiendo por tablas de composición estándar para cada alimento.

Ingresos Económicos:

Los ingresos se consideran en pesos argentinos en moneda corriente al no contar con los gastos detallados mensualmente en todas las empresas. Los ingresos del Tambo están conformados por la venta de leche y de hacienda como las vacas de descarte y vacas productivas. En el ingreso del Tambo Total se suman al primero la venta de vaquillonas preñadas, de descarte y terneros machos. Se debe distinguir entre ventas y cesiones internas, las que se hacen al mismo valor neto de mercado, pero cuando se considera la actividad Tambo Total los ingresos y egresos de cada actividad se compensan. Un ejemplo es la leche utilizada en la guachera a la que se le asigna el mismo valor que la comercializada, por lo que se constituye en un ingreso para el tambo y un gasto para la guachera y no influye en el resultado del tambo total. A sí mismo, se considera que la actividad tambo recibe vaquillonas preñadas de la cría y le cede los terneros nacidos. La diferencia de inventario también constituye un ingreso en el caso de ser positiva o un egreso cuando es negativa. La hacienda se valoriza con el precio neto de mercado al cierre del ejercicio. En los casos en que se efectuó alguna actividad secundaria como semillero de forrajeras o la cosecha de granos de cultivos doble propósito se descuenta la superficie destinada a este fin y si no se dispone de la fecha de cierre al pastoreo se consideran como otros ingresos del tambo contabilizándose en el margen bruto de la actividad.

Egresos Económicos:

En los costos directos se consideran a los insumos y servicios que se utilizan durante el ejercicio en pesos argentinos en moneda corriente. Los gastos se imputan cuando es consumido el bien o el servicio ya que algunos insumos pueden quedar en stock para otro ejercicio o usarse uno comprado anteriormente. Algunas de los aspectos que deben considerarse respecto a los gastos son el personal, la alimentación y la maquinaria. El rubro personal incluye sueldos, aguinaldos, cargas sociales y bonificaciones. Se diferencian los operarios relacionados con las actividades de tambo y los que se realizan labores en la recría, maquinarias o mantenimientos, imputando los gastos a cada actividad. La maquinaria es considerada una actividad intermedia que tiene gastos y realiza labores que son cobradas a las actividades de la empresa a precio de mercado. La alimentación incluye las pasturas y verdeos, los cultivos para granos y reservas y los alimentos comprados.

Los gastos en alimentación del tambo se desglosan en concentrado, voluminosos, verdeos de invierno y de verano y praderas. Los concentrados comprenden a los balanceados comerciales, granos y subproductos comprados para el tambo, como así también los granos de producción propia que son cedidos a esta actividad a precio de mercado. La superficie ocupada para producirlos es considerada como agrícola y no se suma a la del tambo. En los casos como maíz o sorgo de producción propia conservados como grano húmedos, el precio de cesión es el costo de producción ya que el producto no puede comercializarse y no tiene valor de mercado. En este caso la superficie ocupada por el cultivo se considera dentro de la actividad tambo. Los voluminosos incluyen los cultivos destinados a silos, los rollos húmedos y secos que se produzcan en el campo y/o las compras de alimentos categorizados como voluminosos, por ejemplo los rollos, la pulpa de citrus o cultivos comprados en pie para ser cosechados y embolsados. Los gastos que se imputan a la implantación de los cultivos anuales para granos o reservas, los verdeos de invierno o de verano y las pasturas son los realizados durante el ejercicio. En pasturas no se aplica el criterio de amortización ya que la superficie sembrada es similar en los diferentes ejercicios, por eso se considera como gastos directo del tambo.

Las amortizaciones directas del tambo son las vinculadas con las mejoras derivadas de la actividad, como la obra civil, instalaciones, ordeñadoras, etc. No se consideran en este rubro las obras civiles de la estructura general ni las herramientas que forman parte de la actividad intermedia de la maquinaria.

Los costos indirectos son aquellos costos que no son imputables directamente a ninguna actividad productiva ni intermedia y que se generan por el propio funcionamiento de la empresa. Se componen por gastos de administración, gastos de estructura, impuestos, alquileres y las amortizaciones de los bienes de uso. Los gastos de administración engloban a aquellos que son inherentes a la dirección de la empresa, como los honorarios del administrador, sus vehículos y viáticos, el asesoramiento contable y legal, el personal administrativo, los gastos de oficina, etc. Los gastos de estructura están vinculados a aspectos operativos y contienen al encargado del establecimiento con sus honorarios y gastos de movilidad, el personal y los gastos de mantenimiento vinculado al casco e instalaciones generales, la energía eléctrica que no sea del tambo, etc. Los impuestos considerados son los nacionales, provinciales y municipales imputados en la fecha de vencimiento. No se incluyen los impuestos a las ganancias ni a los bienes personales. Los alquileres se consideran como gastos globales de la empresa y no como particular de las actividades productivas. En las empresas que tienen otra actividad además del tambo, los gastos indirectos se prorrataron de acuerdo a la importancia de las actividades.

Resultados Económicos:

Los resultados económicos utilizados son el margen bruto de alimentación, el margen bruto de tambo total, el resultado por producción del tambo total y el costo por litro de leche producido. El margen bruto de alimentación se calcula restando al ingreso por producción de leche los gastos de las pasturas, verdes y suplementos. Es un indicador directo del resultado económico de la alimentación. El margen bruto de tambo total se obtiene de los ingresos del tambo total menos los costos y amortizaciones directas de esta actividad. Representa la eficiencia económica de la actividad productiva y es el indicador que permite comparar diferentes estrategias. El resultado por producción se calcula sustrayendo los gastos y amortizaciones indirectas al margen bruto del tambo total. Refleja

el resultado final de la empresa pero está afectado por la escala y otros factores que no dependen del planteo técnico empresarial en el tambo. A los fines de hacer comparables los resultados en establecimientos de diferentes escalas las variables se afectan por las hectáreas de tambo, tambo total y por las vacas totales.

Estrategia de investigación

Caracterización de las cuencas: Para caracterizar la provincia de Entre Ríos y sus dos cuencas, se utilizaron tablas con valores promedios y desvíos estándares de variables físicas y económicas. Como indicadores de las escalas de los establecimientos se consideran la superficie explotada, cantidad de vacas y los litros producidos en el año. La carga, producción individual, productividad por hectárea, consumos de alimentos y personas afectadas al tambo son utilizados para caracterizar el modelo promedio de las cuencas y de la provincia. El control en los procesos de alimentación se estudió mediante la frecuencia de casos en variables como la presencia de comederos en las salas de ordeño, si estos son automáticos o manuales, si contaban con mixer con balanza y si utilizaban comederos externos al tambo en pistas mejoradas. Para la caracterización económica se observó el precio por litro de leche, el costo por kilo de los alimentos, el margen bruto por hectárea del tambo total, el gasto por litro, los ingresos, gastos y márgenes por vaca en ordeño y el resultado por producción sin arrendamiento.

Caracterización según nivel de ingresos, gastos y resultados: Con el objetivo de describir las características de las producciones, ingresos, gastos directos y resultados económicos se calculó el promedio de diferentes variables para las cuencas o los grupos. El criterio de agrupamiento fue estar por encima o debajo de la media para la variable de interés. También se realizaron análisis de grupos con criterios dobles simultáneos (ej: alto margen bruto y bajo costo).

Regresiones simples y múltiples: Para conocer la relación entre diferentes pares de variables físicas y económicas se ajustaron modelos de relaciones funcionales utilizando regresiones simples en planillas de cálculo de Microsoft Excel. Se exploraron las

relaciones entre variables físicas, físicas y económicas y económicas entre sí. La regresión simple entre variables permite obtener una primera aproximación al problema teniendo claro tres niveles de restricciones: a) las relaciones sólo tienen validez dentro del rango en que fueron establecidas, b) no identifican relaciones de causalidad y c) asumen independencia entre las variables extremo que nunca se da en este tipo de estudios. Aún con las restricciones mencionadas la regresión simple es útil para identificar el comportamiento de algunos componentes principales del sistema bajo estudio.

Utilizando Infostat se realizaron regresiones múltiples con énfasis en el comportamiento de las variables más que en la predicción de los valores. Se realizó con un enfoque desde lo particular a lo general, comenzando desde las variables productivas que conforman el ingreso y continuando con el análisis de los gastos, tanto en alimentación como totales. Una vez estudiadas estas variables se evaluó como se relacionan para generar el margen bruto de alimentación y total. Se verificó el cumplimiento de normalidad y homocedasticidad de los datos. Se analizaron las variables físicas como la producción por vaca total, la producción por hectárea vaca total, la eficiencia de conversión de los suplementos y la pastura cosechada por las vacas por hectárea vaca total. Esta última es calculada como la diferencia entre la producción de leche y los suplementos suministrados, valor que es corroborado con las estimaciones que realizan los nutricionistas en forma mensual. Las variables económicas fueron separadas en margen bruto de alimentación por hectárea vaca total y margen bruto total por hectárea tambo total. A su vez, se estudiaron los ingresos de leche y los gastos de alimentación por hectárea vaca total, como así también los ingresos y gastos por hectárea de tambo total. Luego se analizó como impactan estos en los respectivos márgenes brutos.

Los resultados se presentan en tablas con los modelos reducidos a las variables significativas y en un anexo se presentan los modelos completos con todas las variables analizadas. Los ejercicios fueron analizados por separado para evitar el efecto de la inflación en las variables económicas y capturar las diferencias en las variables físicas que pueden ocurrir por características económicas y climáticas propias del ejercicio. Para algunas variables físicas se realizó otra partición según la utilización de algunas

tecnologías como mixer y comederos lineales externos a la sala de ordeño. Cabe aclarar que se evaluó la utilización del mixer como instrumento para repartir los alimentos ya que no todos utilizan una ración totalmente mezclada. Como las variables con sus términos cuadráticos e interacciones en algunos casos eran numerosas no se pudieron realizar las corridas completas, por lo que se dividieron las interacciones y los términos cuadráticos en dos modelos. Como el ejercicio 2005-2006 presenta pocos datos fue retirado del análisis por ejercicio ya que dificultaba la corrida del estadístico pero se mantuvo para las otras particiones.

RESULTADOS Y DISCUSIONES:

Caracterización de las cuencas:

En la tabla 1 se detallan la cantidad de casos y la escala de las empresas a través de los litros producidos, la cantidad de hacienda y la superficie trabajada. Se puede observar que la cantidad de empresas es similar para ambas cuencas. Los litros producidos, el total de vacas adultas y las hectáreas dedicadas al tambo son sensiblemente mayores en la cuenca Este, lo que indica una mayor escala productiva. Si se considera la superficie total trabajada por las empresas, la diferencia entre cuencas se reduce. Además, la cuenca Oeste destina un 49% al tambo mientras que en el Este llega al 75%. En la zona Oeste se ve muy afectado por unos pocos establecimientos de gran tamaño que modifican el promedio de la superficie total trabajada. En resumen, la superficie total trabajada no difiere tanto como la dedicada al tambo, aunque esto está influenciado por la metodología de cálculo que arroja promedios ponderados y no aritméticos.

Tabla 1: Caracterización de la escala de los establecimientos en cada cuenca.

Cuenca		Este	Oeste	Total General
N° Establecimientos		16	18	34
Litros Diarios	Promedio	11671	6870	9130
	Desv.Est.	6179	3123	5319
Vacas Totales	Promedio	695	423	551
	Desv.Est.	375	200	322
Superficie Vaca Total (has)	Promedio	744	386	554
	Desv.Est.	456	165	376

Cuenca		Este	Oeste	Total General
Superficie Tambo Total (has)	Promedio	958	529	731
	Desv.Est.	593	195	476
Superficie Total Trabajada (has)	Promedio	1269	1087	1172
	Desv.Est.	763	931	848

El sistema de producción de leche, definido por la alimentación, la carga y la producción individual es uno de los aspectos más distintivos de una cuenca lechera. En la tabla 2 se observa que el sistema de producción, según las variables mencionada, es similar en ambas cuencas. La carga promedio en vacas totales es cercana a 1 VT/ha VT y la producción individual llega a los 20 litros/VO/día resultando en una productividad de 6000 litros/ha VT. El personal afectado al tambo es mayor en la cuenca Este pero se diluye logrando 1061 litros diarios por operario versus los 981 que se obtienen en la cuenca oeste. La alimentación de los rodeos en ordeño muestra una diferencia de 2 kg de concentrados a mayor la cuenca Este. Este mayor uso de concentrados no se ve reflejado en las producciones individuales promedio y parece estar asociado a un menor consumo de forrajes. La participación de los voluminosos no muestra diferencias. La escasa diferencia en las variables de alimentación y productivas indican que los modelos son similares.

Tabla 2: Características de los sistemas de producción.

Cuenca		Este	Oeste	Total General
Producción Individual	Promedio	20.4	20.2	20.3
	Desv.Est.	2.3	2.6	2.4
Carga (VT/Ha)	Promedio	1.02	1.07	1.04
	Desv.Est.	0.25	0.20	0.22
Productividad (Lts/ha VT)	Promedio	5941	6061	6005
	Desv.Est.	2013	1480	1724
Consumo Concentrados (kg MS/VO/Día)	Promedio	8.1	6.1	7.0
	Desv.Est.	1.6	1.6	1.9
Consumo Voluminosos (Kg MS/VO/Día)	Promedio	4.0	4.4	4.2
	Desv.Est.	2.2	1.7	1.9
Personas Afectadas al Tambo	Promedio	11	7	9
	Desv.Est.	7	5	6
% Pastura Cosechada en Dieta	Promedio	42	49	45
	Desv.Est.	12	11	12
Cosecha de forraje (Kg MS/Ha VT)	Promedio	3044	3777	3432
	Desv.Est.	747	1047	978

La alimentación es uno de los principales rubros en los costos del tambo por lo que el nivel de control en el suministro determina diferentes niveles de eficiencia. En la tabla 3 se detallan algunos aspectos vinculados al control en la alimentación, como la utilización de comederos en la sala de ordeño, uso de mixer con y sin balanza, comederos externos lineales o grupales y las pistas de alimentación. Se considera que se utilizan comederos en el tambo cuando una cantidad significativa de los concentrados se ofrece en estas instalaciones y se los clasifica como automáticos cuando se cargan con cualquier sistema que no sea manual con baldes. Con este criterio, el nivel de uso de comederos es similar entre cuencas con una adopción casi total. En cuanto al uso de mixer, el 66% de los casos analizados en el Este utiliza mixer y de estos el 66% cuentan con balanza. En la cuenca Oeste, el 39% de casos usa mixer pero todos lo utilizan con balanza. Se observó que los comederos externos no son de uso generalizado y que son más frecuentes en el Oeste, aunque no todos son lineales como ocurre en el Este. Además, muchos casos que tienen comederos externos utilizan además los alambrados y son muy pocos los casos con pista de alimentación con algún nivel de mejora en el piso y comederos. En ambas cuencas se observa que la adopción de las tecnologías son parciales, por ejemplo mixer sin balanza y sin comederos, por lo que los niveles de control en los procesos de alimentación presentan limitaciones.

Tabla 3: Nivel de control en la alimentación. Números de casos que cuentan con las mejoras mencionadas.

Cuenca		Este	Oeste	Total General
Comederos Sala Ordeño	No	1	0	1
	Si	15	18	33
Comederos Automáticos	No	1	1	2
	Si	15	17	32
Utiliza Mixer	No	7	11	18
	Si	9	7	16
Quienes Utilizan Mixer, lo hacen con Balanza	No	3	0	3
	Si	6	7	13
Comederos Externos	No	10	9	19
	Si	6	9	15
Suministra Debajo de Alambrados	No	4	0	4
	Si	12	18	30

Cuenca		Este	Oeste	Total General
Pista de Alimentación Mejorada	No	12	16	28
	Si	4	2	6
Comederos Lineales	No	10	14	24
	Si	6	4	10
Comederos No Lineales	No	16	15	31
	Si	0	3	3

Los costos de los principales insumos como del producto final son indicadores de la eficiencia de los sistemas de producción y los resultados económicos constituyen el fin último y el mejor indicador de las virtudes de las empresas y sus planteos productivos. Para analizar estos aspectos se consideran los costos por kilo de los suplementos y el forraje comprado y producido, los gastos directos e indirectos y los resultados a nivel de margen bruto y resultado por producción. Observando el precio que se comercializa la leche la cuenca Este presenta un valor mayor. Considerando los alimentos, para esta cuenca el costo de los concentrados por kilo comprado es más elevado mientras que los forrajes y voluminosos producidos son menores. Esto genera un mayor costo de suplementación por litro de leche ya que, como se mencionó anteriormente, consumen más concentrado y se produce la misma cantidad de leche que en el Oeste. En cuanto a los costos directos por litro de leche no se observan diferencias entre las cuencas, debido a las similitudes que tienen los sistemas de producción. El margen bruto por hectárea Tambo Total es un 24% mayor en la cuenca Este, probablemente influenciado por los mejores precios de la leche ya que el costo directo, ya sea por litro de leche o vaca en ordeño, es similar en ambos casos. Si se consideran el resultado por producción, la diferencia entre cuencas se incrementa por la posibilidad de diluir los gastos indirectos por litro de leche.

Tabla 4: Indicadores económicos.

Cuenca		Este	Oeste	Total General
Precio por Litro	Promedio	\$ 0.696	\$ 0.665	\$ 0.680
	Desv.Est.	\$ 0.138	\$ 0.141	\$ 0.138
Costo Concentrado (\$/kg Fresco)	Promedio	\$ 0.476	\$ 0.431	\$ 0.452
	Desv.Est.	\$ 0.131	\$ 0.124	\$ 0.128
Costo Voluminoso (\$/kg Fresco)	Promedio	\$ 0.165	\$ 0.232	\$ 0.201
	Desv.Est.	\$ 0.072	\$ 0.121	\$ 0.105
Costo Forraje Pastoreado (\$/kg MS)	Promedio	\$ 0.097	\$ 0.115	\$ 0.106

Cuenca		Este	Oeste	Total General
	Desv.Est.	\$ 0.031	\$ 0.030	\$ 0.031
Costo Suplementación (\$/lt leche)	Promedio	\$ 0.257	\$ 0.202	\$ 0.228
	Desv.Est.	\$ 0.086	\$ 0.078	\$ 0.085
Margen Bruto Tambo (\$/ha TT)	Promedio	\$ 1264	\$ 1022	\$ 1136
	Desv.Est.	\$ 543	\$ 496	\$ 525
Resultado por Producción sin arrendamiento (\$/ha TT)	Promedio	\$ 988	\$ 693	\$ 832
	Desv.Est.	\$ 551	\$ 373	\$ 482
Gastos Directos (\$/lt)	Promedio	\$ 0.469	\$ 0.465	\$ 0.467
	Desv.Est.	\$ 0.107	\$ 0.116	\$ 0.110
Gastos Indirectos (\$/Lt)	Promedio	\$ 0.057	\$ 0.073	\$ 0.066
	Desv.Est.	\$ 0.022	\$ 0.033	\$ 0.029
Gastos Totales (\$/Lt)	Promedio	\$ 0.547	\$ 0.562	\$ 0.555
	Desv.Est.	\$ 0.107	\$ 0.157	\$ 0.134
Ingreso por VO	Promedio	\$ 5526	\$ 5143	\$ 5323
	Desv.Est.	\$ 1237	\$ 1527	\$ 1391
Gastos Directos (\$/VO)	Promedio	\$ 3487	\$ 3466	\$ 3476
	Desv.Est.	\$ 817	\$ 1106	\$ 966
Margen Bruto Tambo Total (\$/VO)	Promedio	\$ 2010	\$ 1621	\$ 1804
	Desv.Est.	\$ 704	\$ 615	\$ 677
Resultado por Producción sin Arrendamiento (\$/VO)	Promedio	\$ 1590	\$ 1089	\$ 1325
	Desv.Est.	\$ 779	\$ 482	\$ 678

Los resultados observados en el agrupamiento por cuenca permiten considerar a los dos grupos como homogéneos en sistemas de producción, niveles de control de la alimentación y resultados físicos y económicos. Esta característica permite continuar con los futuros análisis considerando al conjunto de datos sin distinción entre cuencas.

Caracterización por grupo según Ingreso Total.

Se dividieron los registros según se encuentre por encima o por debajo de la media de los ingresos totales por hectárea para identificar las características de las empresas de cada grupo. Se observa que los que están en el grupo de alto ingreso presentan mayor carga, producción individual y por hectárea. La escala no parece ser un factor determinante ya que la cantidad de vacas es similar en ambos casos y las hectáreas en bajo ingreso son levemente mayores. En tanto que en la alimentación del rodeo en ordeño, el grupo de alto ingreso utiliza mayor cantidad de concentrados y menos forraje. En estos la mayor producción lograda determina un mejor margen bruto de alimentación. En este grupo también se generan gastos más elevados pero resulta en un mayor margen bruto por

hectárea y resultado por producción. Si se analiza estas variables por litro producido, vemos que tanto el precio como los gastos directos y totales son mayores en el grupo de alto ingreso. Se podría generalizar que para este conjunto de casos, los mayores ingresos se generan con mayor inversión y repercuten en mejores resultados económicos.

Tabla 5: Casos agrupados según Ingresos Totales por hectárea de tambo total. Promedio de variables físicas y económicas.

Datos	Grupo Ingreso Total (\$/ha TT)		
	Alto	Bajo	Total general
N° Casos	14	20	34
Producción Individual (lts/VO/día)	21.1	19.8	20
Número de personas afectadas al tambo	9	9	9
Carga (VT/Ha VT)	1.13	0.98	1
Producción anual VT (Lts /ha VT/año)	6954	5340	6005
Vacas Totales	536	562	551
Vacas Ordeño	445	450	448
Litros anuales	3446764	3252316	3332383
Superficie VO+VS (has)	475	610	554
Superficie VO+VS+Recría (has)	640	794	731
Superficie Total Trabajada	1074	1241	1172
Relación VO/VT	83	81	81
Concentrado (kg MS/VO/día)	8.3	6.1	7.0
Voluminosos (kg MS/VO día)	4.5	4.0	4.2
Forrajes (Kg MS/VO)	8.2	9.9	9.2
Cosecha de forraje (kg MS/Ha VT)	3358	3483	3432
Diferencia de Inventario (\$)	138895	149018	144850
Margen Bruto Suplementación (\$/ha VT)	3482	2365	2825
Ingreso Total (\$/ha TT)	4529	2546	3362
Gastos Directos (\$/ha TT)	2953	1670	2198
Margen Bruto Tambo Total (\$/ha TT)	1558	841	1136
Gastos Totales s/arrendamientos (\$/ha TT)	3280	1893	2464
Resultado por Producción s/arrendamiento (\$/ha TT)	1161	601	832
Gastos Directos (\$/lt)	0.558	0.403	0.467
Margen Bruto Tambo Total (\$/lt)	0.295	0.206	0.242
Gastos Totales s/arrendamientos (\$/lt)	0.629	0.465	0.533
Resultado por Producción s/arrendamiento (\$/lt)	0.221	0.147	0.178

Caracterización por grupo según Gastos Directos.

Con el objetivo de determinar las características productivas y económicas en los casos que presentan diferentes gastos directos totales se dividieron en grupos por encima o por

debajo del promedio. Los casos con alto gastos directos presentan una producción individual levemente superior pero una carga y producción por hectárea notablemente mayor. La cantidad de vacas totales que conforman los rodeos no es un factor característico de los grupos. La superficie es algo menor en el grupo de alto gasto. En la alimentación se observa que el grupo alto gasto utiliza más concentrados y voluminosos y menos forrajes cuando se analiza por vaca (7,9 vs 6,4; 4,9 vs 3,7 y 7,9 vs 10,1 Kg MS/VO/día respectivamente) y por litro producido (0,380 vs 0,320; 0,235 vs 0,185 y 0,380 vs 0,505 KgMS/lit respectivamente), pero cosechan una cantidad similar por hectárea por la mayor carga. El margen bruto de suplementación, el ingreso, el margen bruto tambo total y el resultado por producción expresados por unidad de superficie son mayores en el grupo de alto gasto. Los resultados físicos y económicos indicarían que los mayores gastos repercuten en mejores producciones y resultados económicos.

Tabla 6: Casos agrupados según Gastos Directos por hectárea de tambo total. Promedio de variables físicas y económicas.

Datos	Grupo Gastos Directos (\$/ha TT)		
	Alto	Bajo	Total general
N° Casos	14	20	34
Producción Individual (lts/VO/día)	20.8	20.0	20
Número de personas afectadas al tambo	9	9	9
Carga (VT/Ha VT)	1.14	0.97	1.04
Producción anual VT (Lts /ha VT/año)	7089	5245	6005
Vacas Totales	515	576	551
Vacas Ordeño	424	465	448
Litros anuales	3264551	3379865	3332383
Superficie VO+VS (has)	454	624	554
Superficie VO+VS+Recría (has)	602	821	731
Superficie Total Trabajada	1089	1231	1172
Relación VO/VT	82	81	81
Concentrado (kg MS/VO/día)	7.9	6.4	7.0
Voluminosos (kg MS/VO día)	4.9	3.7	4.2
Forrajes (Kg MS/VO)	7.9	10.1	9.2
Cosecha de forraje VO+VS (kg MS/Ha VT)	3277	3540	3432
Diferencia de Inventario (\$)	87323	185119	144850
Margen Bruto Suplementación (\$/ha VT)	3381	2435	2825
Ingreso Total (\$/ha TT)	4403	2634	3362
Gastos Directos (\$/ha TT)	2972	1656	2198

Datos	Grupo Gastos Directos (\$/ha TT)		
	Alto	Bajo	Total general
Margen Bruto Tambo Total (\$/ha TT)	1402	950	1136
Gastos Totales s/arrendamientos (\$/ha TT)	3322	1864	2464
Resultado por Producción s/arrendamiento (\$/ha TT)	975	732	832
Gastos Directos (\$/lt)	0.558	0.403	0.467
Margen Bruto Tambo Total (\$/lt)	0.261	0.229	0.242
Gastos Totales s/arrendamientos (\$/lt)	0.634	0.462	0.533
Resultado por Producción s/arrendamiento (\$/lt)	0.181	0.175	0.178

Caracterización por grupo según Margen Bruto Tambo Total.

Los resultados económicos, como el margen bruto de tambo total, son los objetivos más importantes de las empresas, por lo que es interesante identificar las características de los casos que están por encima de la media. En cuanto a los niveles de producción, quienes están en el grupo de alto margen bruto presentan más litros por hectárea, observándose la mayor diferencia en la carga más que en la producción individual. A diferencia de los casos anteriores, se observa un mayor tamaño del tambo del grupo de alto margen bruto, ya sea en vacas como en superficie. Estos alimentan al rodeo en ordeño con más concentrados, menos voluminosos e igual cantidad de forraje por vaca, pero por la mayor carga consumen un 17% más de forraje por hectárea. Una variable que presenta notorias diferencias es la diferencia de inventario, siendo explicada en la mayoría de los casos por una mejora en la recría. El precio de la leche, el margen de alimentación, los ingresos totales, los gastos directos y totales y el resultado por producción son mayores en el grupo de alto margen bruto. Se vuelve a observar que el grupo que presenta un margen bruto superior a la media tienen en promedio mayores gastos directos y de alimentación que determinan que el costo por litro producido también sea más alto.

Tabla 7: Casos agrupados según Margen Bruto por hectárea de tambo total. Promedio de variables físicas y económicas.

Datos	Grupo Margen Bruto (\$/ha TT)		
	Alto	Bajo	Total general
N° Casos	14	20	34
Producción Individual (lts/VO/día)	20.5	20.2	20
Número de personas afectadas al tambo	11	8	9
Carga (VT/Ha VT)	1.12	0.99	1

Datos	Grupo Margen Bruto (\$/ha TT)		
	Alto	Bajo	Total general
Producción anual VT (Lts /ha VT/año)	6302	5797	6005
Vacas Totales	649	482	551
Vacas Ordeño	520	398	448
Litros anuales	3898407	2936166	3332383
Superficie VO+VS (has)	612	514	554
Superficie VO+VS+Recría (has)	804	679	731
Superficie Total Trabajada	1282	1095	1172
Relación VO/VT	81	82	81
Concentrado (kg MS/VO/día)	7.7	6.6	7.0
Voluminosos (kg MS/VO día)	3.7	4.6	4.2
Forrajes (Kg MS/VO)	9.2	9.2	9.2
Cosecha de forraje VO+VS (kg MS/Ha VT)	3751	3208	3432
Diferencia de Inventario (\$)	235098	81676	144850
Margen Bruto Suplementación (\$/ha VT)	3225	2545	2825
Ingreso Total (\$/ha TT)	4197	2778	3362
Gastos Directos (\$/ha TT)	2534	1963	2198
Margen Bruto Tambo Total (\$/ha TT)	1639	784	1136
Gastos Totales s/arrendamientos (\$/ha TT)	2823	2213	2464
Resultado por Producción s/arrendamiento (\$/ha TT)	1295	508	832
Precio Leche (\$/lt)	0.740	0.637	0.680
Gastos Directos (\$/lt)	0.479	0.459	0.467
Margen Bruto Tambo Total (\$/lt)	0.317	0.190	0.242
Gastos Totales s/arrendamientos (\$/lt)	0.542	0.526	0.533
Resultado por Producción s/arrendamiento (\$/lt)	0.253	0.125	0.178

Análisis de casos combinados de márgenes brutos y gastos directos.

En este caso se combinan la clasificación de cada caso según margen bruto total (MBT) y gastos directo total (GDT) por hectárea para tener una caracterización más detallada de cada combinación. En primer lugar se observa que el grupo bajo MBT – bajo GDT presenta la menor producción por hectárea con diferencias más marcadas en la carga que en la producción individual. No se observa una tendencia clara en cuanto a las escalas en cada grupo, pero el promedio más bajo de superficie como de vacas se observa en la combinación bajo MBT – alto GDT. La mayor participación de forraje en la dieta se da en los casos de alto MBT- bajo GDT y bajo MBT – bajo GDT, pero en el primer caso la cosecha por hectárea es mayor posibilitando una carga más elevada. El uso de concentrados se destaca en la combinación alto MBT – alto GDT y es seguido por bajo MBT – alto GDT. Con este detalle de los grupos se puede ver que la producción individual

ni la carga per se son elementos que determinen un mayor margen bruto. Tampoco una alta producción por hectárea garantiza tener los mayores márgenes brutos, pero el hecho de tenerla es propio del grupo de alto gastos directos. Una situación similar se observa con el uso de concentrados, pero con el consumo de forrajes la tendencia es la opuesta, es decir un alto consumo de forraje se observa en los grupos de bajo gastos directos ya sea con alto o bajo margen bruto. Un elemento importante a destacar es que el mayor gasto se observan en el grupo de mayor margen bruto. Estas descripciones están indicando la presencia de interacciones ya que ni un bajo gasto ni un alto ingreso garantizan buenos resultados económicos. Sin embargo, aumento de ingresos con gastos controlados presenta el mejor resultado y esto se logra con control de procesos. La suma de procesos bien realizados son más potentes que la incorporación de cualquier insumo en forma individual.

Tabla 8: Casos agrupados según Margen Bruto y Gastos Directos por hectárea de tambo total. Promedio de variables físicas y económicas.

Grupo Margen Bruto (\$/ha TT)	Alto		Bajo	
Grupo Gastos Directos (\$/ha TT)	Alto	Bajo	Alto	Bajo
N° Casos	8	6	6	14
Producción Individual (lts/VO/día)	21.1	19.8	20.4	20.1
Número de personas afectadas al tambo	10	12	8	8
Carga (VT/Ha VT)	1.12	1.12	1.17	0.91
Producción anual VT (Lts /ha VT/año)	7014	5352	7190	5199
Vacas Totales	564	763	450	496
Vacas Ordeño	462	598	373	409
Litros anuales	3566389	4341097	2862101	2967908
Superficie VO+VS (has)	509	748	381	571
Superficie VO+VS+Recria (has)	651	1008	536	740
Superficie Total Trabajada	1177	1423	972	1148
Relación VO/VT	82	80	82	82
Concentrado (kg MS/VO/día)	8.2	7.0	7.6	6.1
Voluminosos (kg MS/VO día)	4.5	2.6	5.5	4.2
Forrajes (Kg MS/VO)	8.2	10.5	7.5	9.9
Cosecha de forraje VO+VS (kg MS/Ha VT)	3353	4281	3176	3222
Diferencia de Inventario (\$)	159329	336123	-8685	120403
Margen Bruto Suplementación (\$/ha VT)	3615	2704	3068	2320
Ingreso Total (\$/ha TT)	4994	3134	3615	2419
Gastos Directos (\$/ha TT)	3128	1742	2764	1620
Margen Bruto Tambo Total (\$/ha TT)	1845	1364	810	773
Gastos Totales s/arrendamientos (\$/ha TT)	3479	1947	3111	1828

Grupo Margen Bruto (\$/ha TT)	Alto		Bajo	
Grupo Gastos Directos (\$/ha TT)	Alto	Bajo	Alto	Bajo
Resultado por Producción s/arrendamiento(\$/haTT)	1421	1127	381	563
Precio Leche (\$/lt)	0.843	0.604	0.716	0.603
Gastos Directos (\$/lt)	0.561	0.370	0.554	0.418
Margen Bruto Tambo Total (\$/lt)	0.334	0.295	0.163	0.201
Gastos Totales s/arrendamientos (\$/lt)	0.634	0.419	0.634	0.480
Resultado por Producción s/arrendamiento (\$/lt)	0.258	0.246	0.078	0.145

Control de los procesos de alimentación:

Para analizar el impacto que tienen las diferentes tecnologías de control de la alimentación en los resultados físicos y económicos, se generaron cuadros que resumen a través del promedio las diferencias entre los casos que adoptan o no adoptan las tecnologías. En la tabla 8 se puede ver que solamente dos casos no utilizan comederos en la sala de ordeño, por lo que la cantidad de casos no permite hacer un análisis.

Tabla 9: Cantidad de casos que utilizan comederos en la sala de ordeño.

N° de Establecimientos	Utiliza comederos en sala de ordeño		
	No	Si	Total general
Comederos Automáticos			
No	1	1	2
Si	0	32	32
Total general	1	33	34

Considerando la cantidad de casos que utilizan mixer vemos que son similares a los que no lo utilizan. Dentro del primer grupo, solo unos pocos casos no cuentan con balanza. El promedio de la producción individual es mayor en el grupo que utiliza el mixer y dentro de estos los que tienen balanza. La alimentación del rodeo en ordeño en el grupo con mixer presenta mayor cantidad de suplementos, tanto concentrados como voluminosos, que resultan en mayores producciones individuales. Estas no alcanzan a diluir las mayores cantidades de suplementos utilizadas en este grupo, requiriendo un 20% más de suplementos por litro. Los mayores niveles de suplementación permiten lograr más producción por hectárea, los márgenes de suplementación por VO son levemente menores pero pasan a ser mayores cuando se consideran por hectárea. En todas estas variables el grupo que tiene mixer sin balanza está por debajo del grupo que no tiene mixer. Esto

estaría demostrando una adopción parcial de la tecnología en quienes no cuentan con balanza, logrando resultados físicos y económicos menores que quienes no tienen mixer. Esto abonaría el concepto iniciado en el párrafo anterior en cuanto al control en los procesos como el principal elemento de mejora de los indicadores. La utilización de un mixer sin balanza no permite el suficiente control en la alimentación como para que se vea reflejado en una mejora en los indicadores productivos.

Tabla 10: Promedio de diferentes variables físicas y económicas según utilicen mixer con y sin balanza.

Datos	Utiliza Mixer				Total general
	No	Si		Subtotal Utiliza Mixer	
		Mixer con balanza			
		No	Si		
N° de Casos	18	3	13	16	34
Producción Individual (Lts/VO/día)	19.9	19.3	21.1	20.8	20.3
Cantidad concentrado (kg MS/ VO/día)	6.7	5.5	7.8	7.3	7.0
Eficiencia Concentrado (kg MS/lit)	0.331	0.277	0.355	0.340	0.335
Cantidad voluminosos (kg MS/VO/día)	3.3	4.1	5.4	5.2	4.2
Eficiencia Voluminosos (kg MS/lit)	0.164	0.230	0.258	0.253	0.206
Cantidad suplemento total (Kg MS/VO/día)	10.0	9.7	13.2	12.5	11.2
Eficiencia suplemento (kg MS/lit)	0.494	0.507	0.613	0.593	0.541
Producción por Hectárea (Lts/ha VT)	5522	4668	6982	6548	6005
Margen Bruto de Suplementación (\$/VO/año)	3432	2788	3317	3218	3331
Margen Bruto Suplementación (\$/haVT/año)	2780	1850	3111	2875	2825

En la tabla 10 se muestran los promedios de los casos que utilizan comederos externos y que además, pueden o no utilizar alambrados para racionar. La cantidad de casos que utilizan comederos es levemente inferior a los que no utilizan, pero los que solamente usan comederos son cuatro casos, por lo que se analizará el uso de comederos independientemente de que además use alambrados para racionar. Los comederos son en su gran mayoría lineales por lo que no hay diferencias en el diseño. La producción individual es similar en ambos grupos como así también la cantidad de concentrados, que solamente aumenta en los casos que no usan alambrados. La cantidad de voluminosos es superior en 1,6 kilos de materia seca, resultando en niveles de suplementación total (concentrados y voluminosos) de 1,2 kilos de materia seca por encima del promedio del grupo “no comederos”. La eficiencia de utilización de los concentrados mejora levemente

con los comederos, pero no así la de voluminosos que no alcanza a compensar con la mejor producción lograda, resultando en una eficiencia de la suplementación total muy similar. El uso de los comederos está asociado a mayores producciones por hectárea, con márgenes de suplementación mejores por hectárea pero más bajos por vaca en ordeño.

Tabla 11: Promedio de diferentes variables físicas y económicas según utilicen comederos externos y/o alambrado para racionar.

Datos	Comederos externos				Total general
	No	Si		Total Comedero Externo	
		Suministra debajo de alambrados			
	No	Si	Si		
N° de Casos	19	4	11	15	34
Producción Individual (Lts/VO/día)	20.5	21.4	19.6	20.1	20.3
Cantidad concentrado (kg MS/ VO/día)	7.2	8.4	6.2	6.8	7.0
Eficiencia Concentrado (kg MS/lit)	0.344	0.384	0.303	0.324	0.335
Cantidad voluminosos (kg MS/VO/día)	3.5	5.7	4.9	5.1	4.2
Eficiencia Voluminosos (kg MS/lit)	0.167	0.260	0.252	0.254	0.206
Cantidad suplemento total (Kg MS/VO/día)	10.7	14.1	11.1	11.9	11.2
Eficiencia suplemento (kg MS/lit)	0.511	0.643	0.555	0.578	0.541
Producción por Hectárea (Lts/ha VT)	5771	7542	5849	6301	6005
Margen Bruto de Suplementación (\$/VO/año)	3449	3156	3190	3181	3331
Margen Bruto Suplementación (\$/haVT/año)	2772	3437	2693	2982	2825

Consideraciones sobre el análisis por agrupamiento:

En la caracterización por grupos se observa que la cantidad de tambos es similar en ambas cuencas. En la cuenca Este presentan escalas mayores en superficie, vacas y litros. Los sistemas de producción tienen cargas cercanas a 1 VT/haVT, producciones individuales de 20 litros por día y alimentación que solo difiere en 2 kilos de forraje reemplazado con concentrados. Tampoco muestra marcadas diferencias en los resultados económicos por hectárea, lo que permite considerar a todos los casos bajo un único análisis.

El grupo de altos ingresos tienen mayor carga, producción individual y por hectárea, utilizan más concentrados y menos forrajes, presentan mayores gastos pero también mejores márgenes de alimentación y márgenes brutos por hectárea de tambo total. En la

caracterización por grupo de gastos directos, el grupo de alto gasto presentó mayores cargas y producciones individuales y por hectárea, utilizan más suplementos pero también consumen más forraje por hectárea y obtienen mejores resultados económicos. Estos grupos estarían indicando que los mayores ingresos se logran con inversión que resultan en mejores indicadores económicos.

Para el caso de grupos por márgenes brutos, el grupo de alta presentó más litros por hectárea sustentado por diferencias en la carga. La escala del tambo fue un factor diferencial y la alimentación presentó más concentrados y voluminosos por vaca y mayor cosecha de forraje por hectárea. Este grupo presenta mayor precio de la leche y gastos directos y totales.

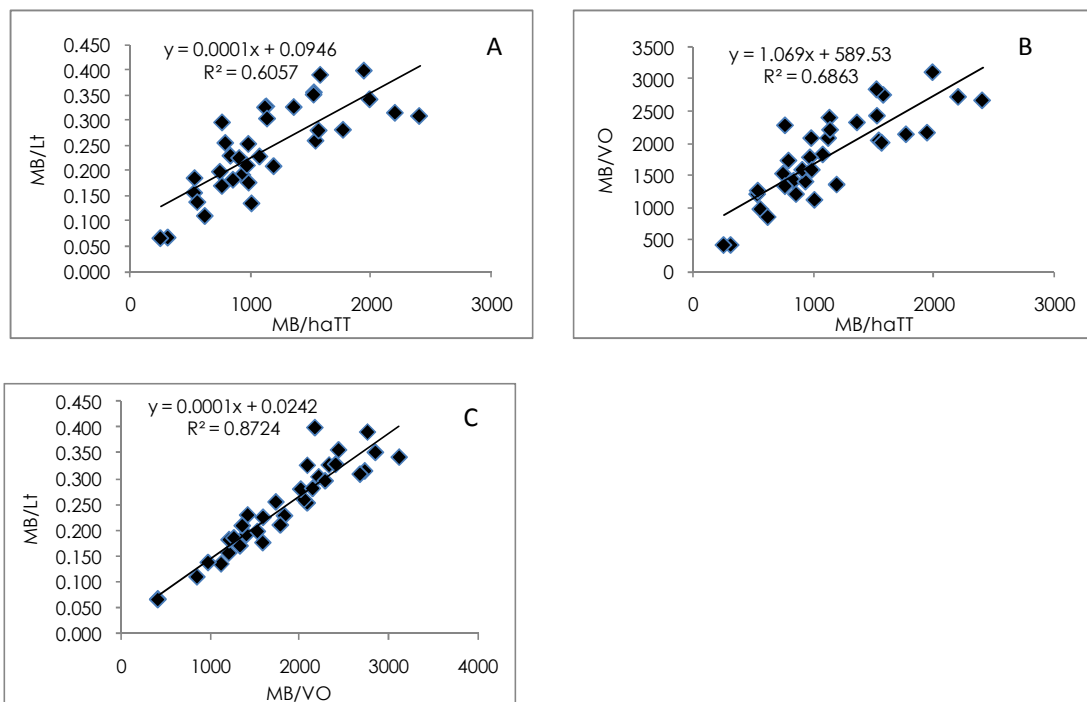
En el análisis conjunto de gastos y margen se ve que la mayor participación de forraje en la dieta se da en el grupo de alto margen-bajo gasto y de bajo margen-bajo gasto, pero en el primer caso la cosecha por hectárea es mayor. Los mayores consumos de concentrados se dan en alto margen-alto gasto y bajo margen-alto gasto. El alto uso de concentrados es común en los casos de alto gasto mientras que las pasturas lo son en los de bajo gasto.

Los controles de alimentación como el uso del mixer con balanza permiten alcanzar mayores producciones individuales y utilizan en promedio mayor cantidad de suplementos obteniendo menores eficiencias de conversión. Logran mayores producciones y márgenes de alimentación por hectárea, pero solo quienes tienen balanza en el mixer. En el análisis por comederos lineales las producciones individuales como la cantidad de concentrado son similares. Los voluminosos son más consumidos por quienes cuentan con comederos. La eficiencia de conversión de concentrados es levemente mejor pero no así la de voluminosos. Esta tecnología se asocia a mayores producciones y márgenes de suplementación por hectárea.

Los conceptos mencionados hace interesante explorar las posibles relaciones de estos insumos entre sí y con los resultados económicos. A su vez, las mayores producciones por hectárea no son exclusivas de grupos de altos márgenes, situación que indica la importancia de estudiar con que combinación de insumos se logran. Por otro lado, el control de la alimentación con mixer y comederos determina la posibilidad de suministrar mayores cantidades de comida y resulta de interés evaluar su impacto en los parámetros productivos y de eficiencia. Para esto se aborda el estudio mediante relaciones bivariadas y regresiones múltiples.

Regresiones simples entre variables económicas:

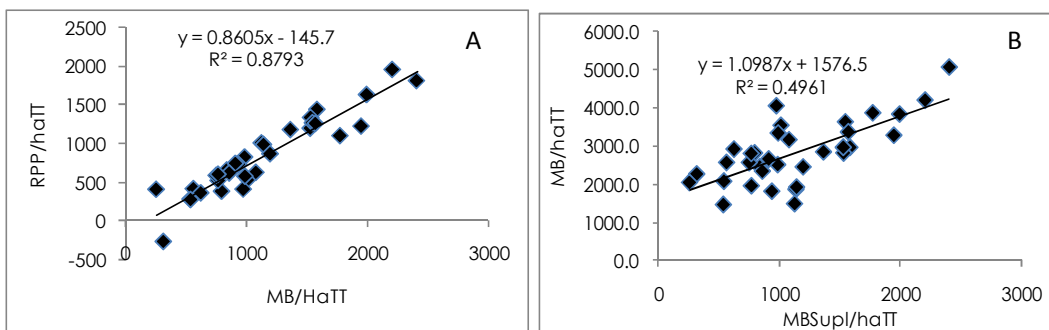
Figura 1: Margen bruto por litro (A), margen bruto por vaca ordeño (B) vs margen bruto por hectárea TT y margen bruto por litro (C) vs margen bruto por vaca en ordeño.



En las tres regresiones se puede ver que la relación entre los márgenes presenta un buen ajuste. En las dos primeras gráficas las curvas muestran dos zonas, una primera relación lineal donde aumentan igualmente ambos márgenes, pero luego parece haber un quiebre donde los márgenes por litro y por vaca se estabilizan y el margen por hectárea continua incrementándose. Los casos que generan ese quiebre presentan producciones por hectárea

de 8670 y 9930 litros, muy por encima del conjunto de puntos y podría indicar estrategias que buscan alta producción de litros aunque esto signifique un menor beneficio marginal por litro. En la figura C esta tendencia no se observa manteniéndose la pendiente de la recta en todo el rango de valores. Esto ocurre al despejar la carga de la relación entre variables.

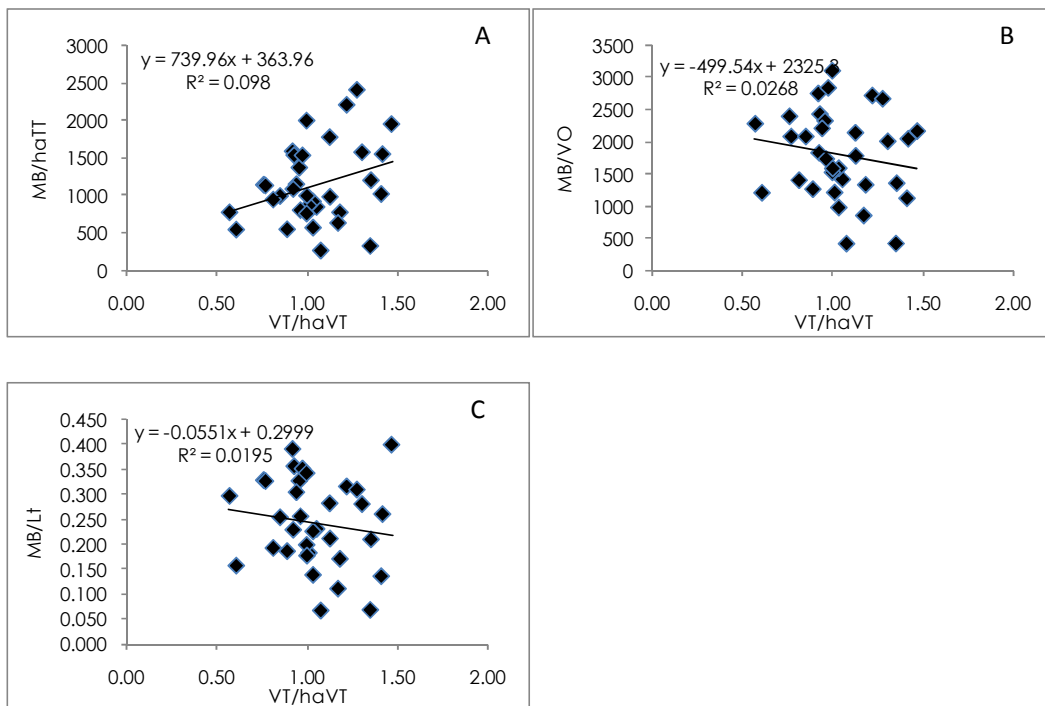
Figura 2: Resultado por producción por hectárea TT vs margen bruto por hectárea TT (A) y margen bruto por hectárea TT vs margen bruto de suplementación por hectárea TT (B).



El resultado por producción sin arrendamiento tiene un nivel de ajuste muy bueno con el margen bruto por hectárea. Esta información permite realizar los análisis posteriores a nivel de margen bruto ya que es la variable económica que mejor refleja las medidas de manejo. Por otro lado, el margen bruto de suplementación por hectárea TT explica un 50% de la variabilidad del margen bruto por hectárea TT. La dispersión parece ser menor a medida que aumenta el margen bruto de suplementación. El nivel de ajuste está indicando la importancia de la alimentación en el resultado.

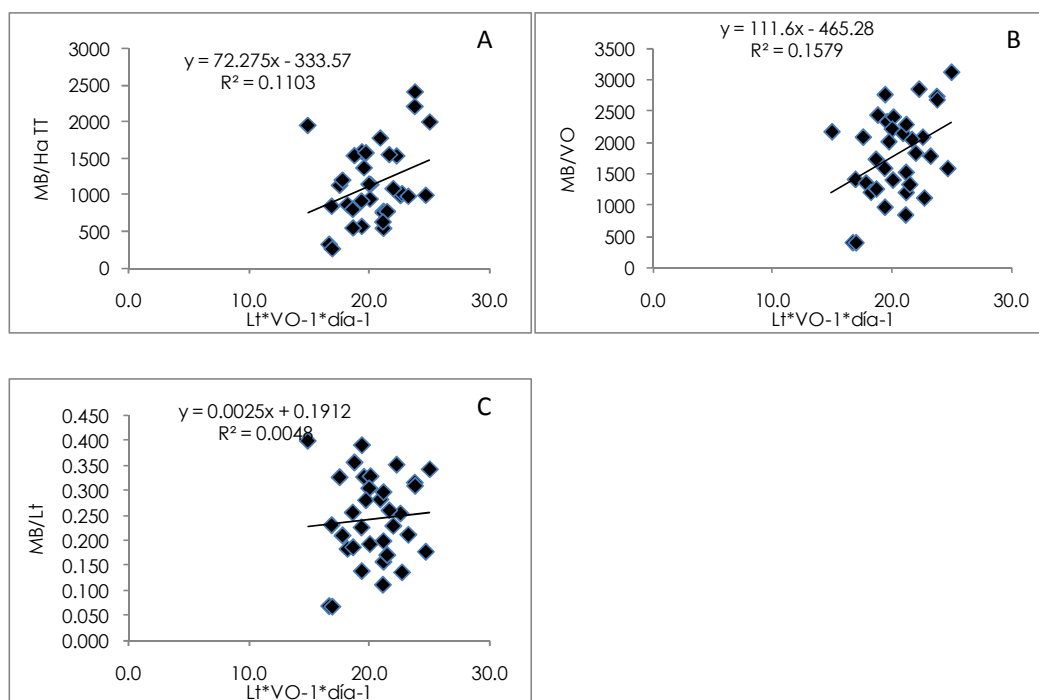
Regresiones simples entre variables económicas y físicas:

Figura 3: Margen bruto por hectárea tambo total (A), margen bruto por vaca ordeño (B) y margen bruto por litro (C) vs carga.



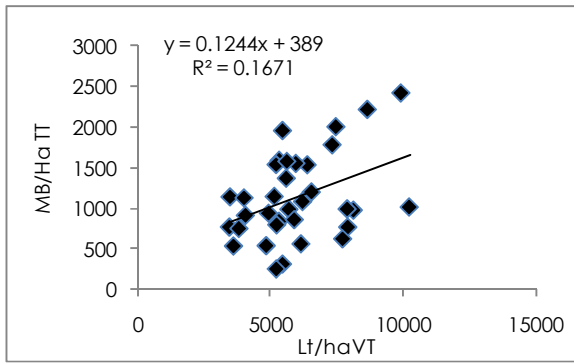
La carga no presenta relación con el margen bruto probablemente por la escasa dispersión de esta variable y la influencia que tiene la recría sobre el margen del tambo total. Ninguna de las unidades sobre las que se consideró el margen muestra una tendencia clara ni distintiva sobre las demás. Esto demuestra que las mejoras en las variables físicas, como la carga, no respresenta por sí mismas una mejora de los resultados económicos de la empresa global sino que estos se vinculan a la estrategia seguida para conseguir el resultado.

Figura 4: Margen bruto por hectárea tambo total (A), margen bruto por vaca en ordeño (B) y margen por litro (C) vs producción individual.



Como se observó con la carga también la producción individual no presenta relación con el margen bruto por hectárea tambo total, por vaca ordeño ni por litro. Estas tendencias indicarían que el objetivo de mayor producción por vaca, que es uno de los indicadores más tradicionales de desempeño productivo utilizado por productores, no sería por sí solo un indicador del resultado económico. La falta de asociación lineal simple entre los indicadores como carga y producción individual con los resultados económicos lleva a la necesidad de profundizar la relación entre las variables con regresiones múltiples.

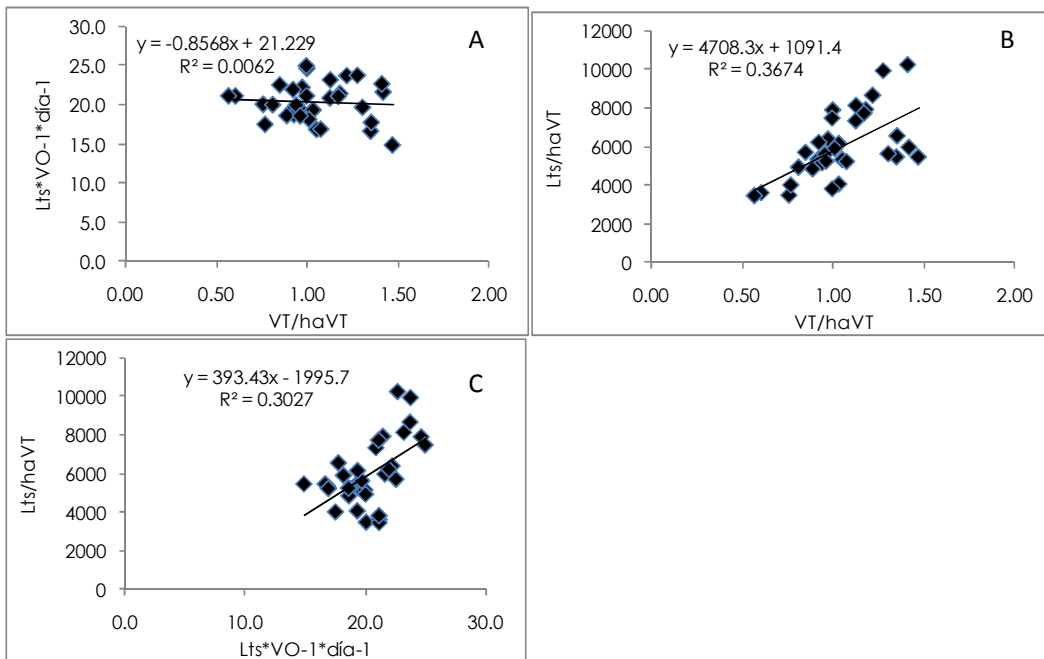
Figura 5: Margen bruto por hectárea TT vs producción por hectárea VT.



La producción por hectárea no presenta relación estrecha con el margen bruto por hectárea tambo total pero se puede ver dos grupos de datos. El primero logra aumentar el margen con las mayores producciones mientras que el segundo mantiene un resultado similar. Esto estaría marcando diferentes estrategias de elevar la producción por hectárea que resultan en margenes diferentes.

Regresiones simples entre variables físicas:

Figura 6: Producción individual (A) y producción por hectárea VT (B) vs carga y producción por hectárea VT vs producción individual (C).

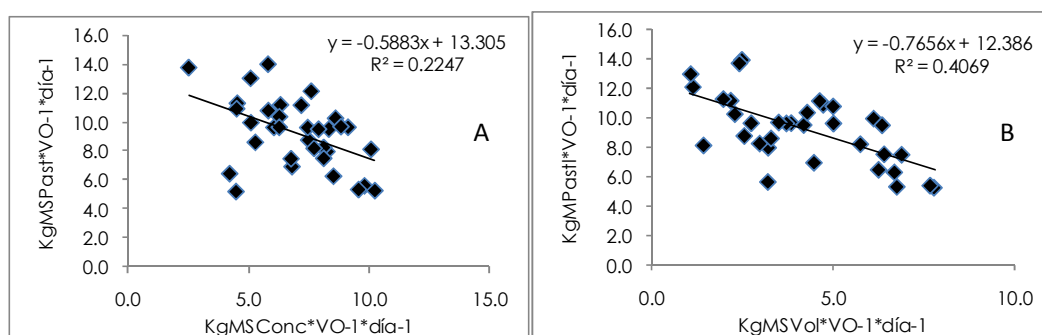


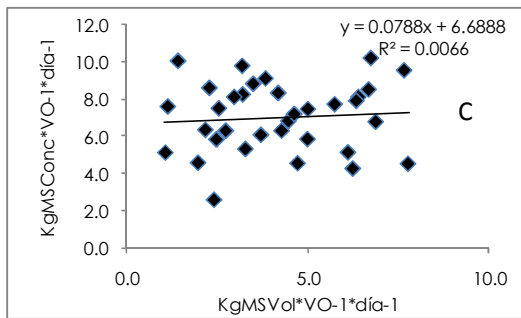
La relación entre carga y producción individual es nula, lo que es esperable ya que las estrategias para incrementar cada variables son diferentes. Se observa una gran nube de puntos en los valores de 1 vt/ha vt y 20 lt*vo⁻¹*día⁻¹, pero aumenta la dispersión con mayores valores de carga, registrandose casos que logran valores cercanos a los 25 lt*vo⁻¹*día⁻¹ y otros que bajan hasta los 15 lt*vo⁻¹*día⁻¹. Si consideramos la relación entre la carga y la producción por hectárea se observa un ajuste con una tendencia positiva. En segundo lugar, se pueden distinguir dos comportamientos diferentes, un grupo que aumenta la carga y llega a 6000 lt/haVT y otro que llega a los 10000 lt/haVT. Esto es debido a las diferentes estrategias seguidas para aumentar la carga vinculadas a la alimentación de las vacas y las producciones individuales obtenidas.

Al analizar la relación entre la producción por hectárea y la producción individual, esta presenta un coeficiente de determinación bajo similar al observado para la carga. Esto indicaría que ambas variables explicarían con la misma intensidad los aumentos de producción por hectárea. Pero las mayores producciones por superficie se logran solo con elevados desempeños individuales, lo que muestra con claridad que la estrategia de aumentar la productividad física por hectárea estuvo vinculada a mejoras en la producción individual. A niveles bajos de producción por hectárea hay una gama amplia de producciones individuales mientras que a niveles altos de producción por hectárea sólo le logran con producciones individuales por encima de cierto nivel.

Regresiones simples entre uso de alimentos:

Figura 7: Consumo de pasturas vs concentrados(A) y voluminosos (B) y consumos de concentrados vs voluminosos (C).

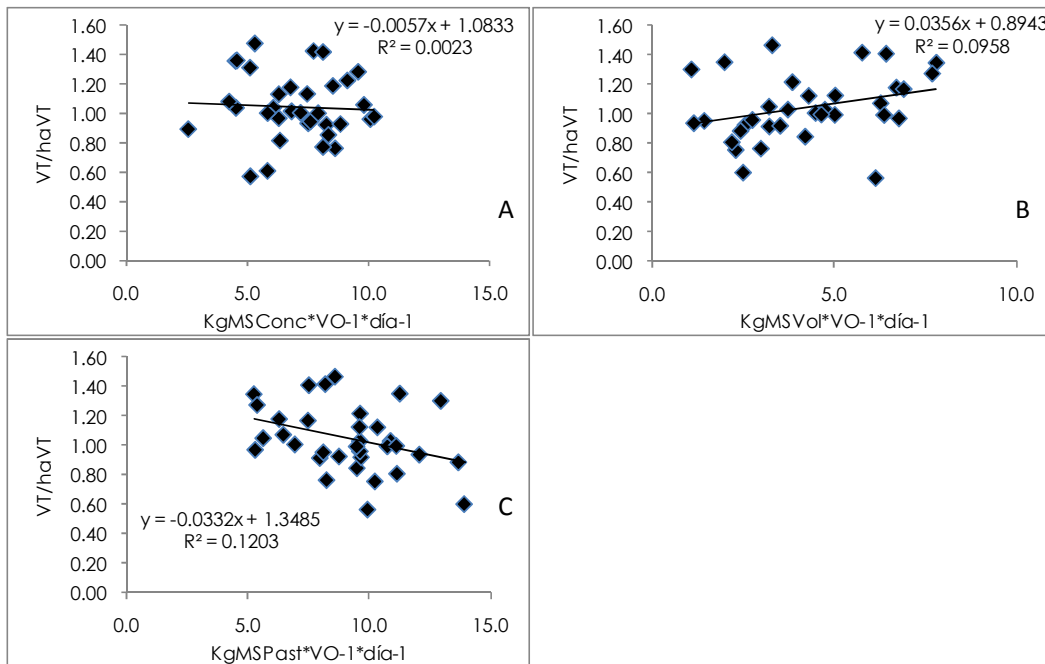




Si bien no hay una relación fuerte entre las variables, la tendencia es que a mayores niveles de consumo de concentrados caiga el de forrajes. Esto indicaría una tendencia a reemplazar el consumo de forrajes con concentrados. Cabe aclarar que los consumos de pasturas utilizados se tomaron de los informes de los nutricionistas y fueron ajustados por diferencia en los casos en los que no se contaba con ese dato.

Como en el caso anterior, los mayores consumos de voluminosos están asociados con menores consumos de pasturas con una pendiente y un coeficiente de determinación mayor que en concentrados. Este último presenta un valor importante para tratarse de un estudio observacional. Esta relación es mas tradicional ya que comunente se reemplaza la falta de forraje con rollos, silos o voluminosos como la pulpa de citrus. En resumen, el menor consumo de pastura se compensa con voluminosos o concentrados pero ninguno de estos muestra una asociación fuerte, mientras que entre ellos es casi nula lo que indicaría que no se reemplazaría voluminoso por concentrados ni viceversa. Esto tienen mayor implicancia sobre modelos que apuestan a un uso muy intensivo de reservas forrajeras, donde es alta la probabilidad de que esten cosechando muy poca pastura por hectárea mediante pastoreo directo.

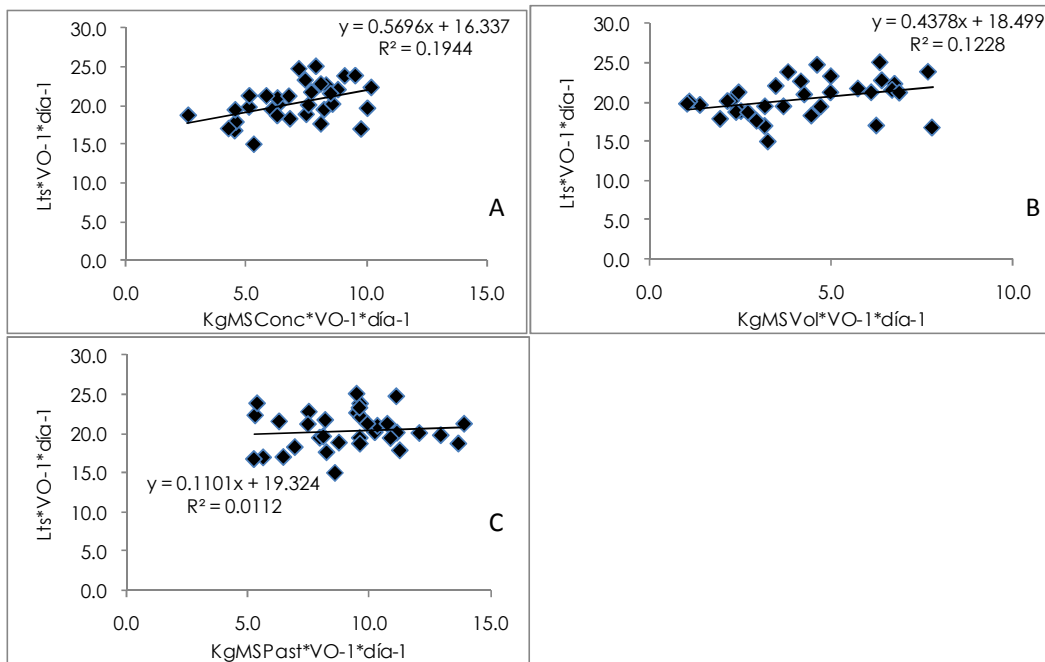
Figura 8: Carga vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).



Se presenta una leve tendencia a que los menores consumos de pastura por vaca se asocien a mayores cargas pero con alta dispersión que resulta en un ajuste muy bajo. Pero observando las bases de datos, los mayores consumos individuales de pastura como las mayores cargas se asocian a elevados consumos de pastura por hectárea. El consumo individual de forraje se asocia mejor que la carga y ambos muestran mayor dispersión en el consumo por hectárea con los valores mas altos de cada variable. Esto indicaría que si bien el consumo individual tiende a bajar levemente con las mayores cargas, el consumo de pastura por hectárea crece al aumentar la carga como el consumo individual.

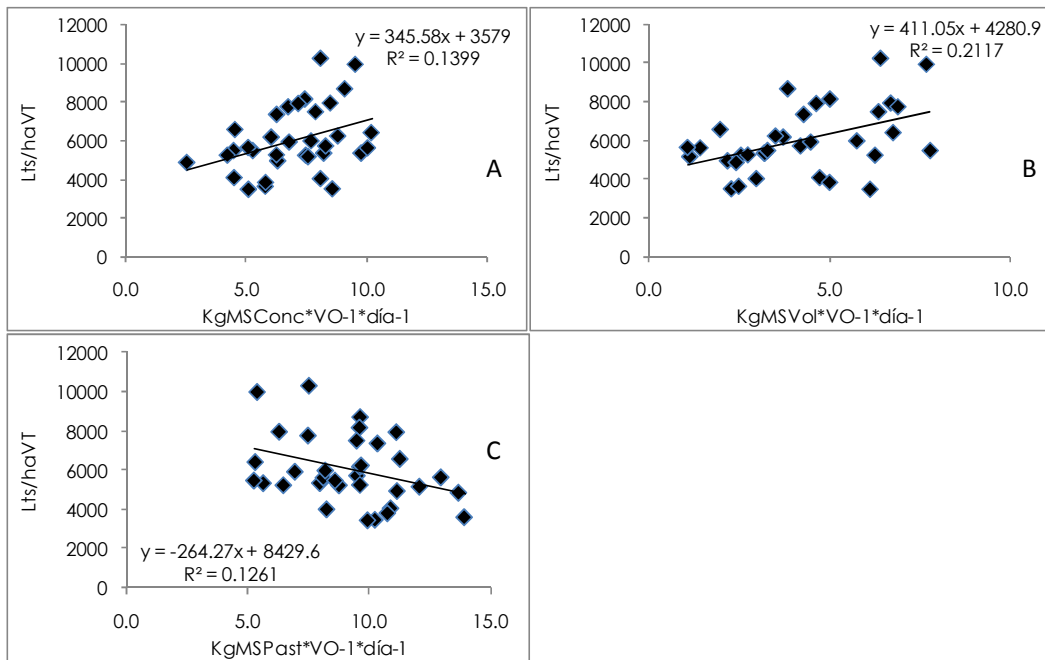
La carga no explica el cambio en el consumo de concentrados, lo que podría indicar que los aumentos en carga no se sustentan reemplazando la pastura con mas concentrado por vaca. Se observa una leve tendencia a aumentar carga con mayores niveles de voluminosos, pero existen algunos casos que logran altas cargas con una participación menor de voluminosos, lo que generan mayor dispersión y resultan en coeficiente de correlación bajos. En general se puede concluir que la carga no presenta asociación con los alimentos consumidos por vaca.

Figura 9: Producción individual vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).



La asociación observada entre las cantidades de cada tipo de alimentos con la producción individual es baja. Con los concentrados y voluminosos se observa una relación positiva registrándose mayores producciones individuales con los consumos más elevados. El nivel de asociación y la pendiente de la misma es mayor para los concentrados. Esto concuerda con lo esperado por las características nutricionales de los mismos. La cantidad de forraje en la dieta no afecta el desempeño individual, como lo demuestra el bajo coeficiente de determinación y su pendiente casi nula. Esto puede ocurrir debido a que los niveles de producción observados no son elevados y las cantidades de forraje consumido por vaca no son limitante para las producciones logradas.

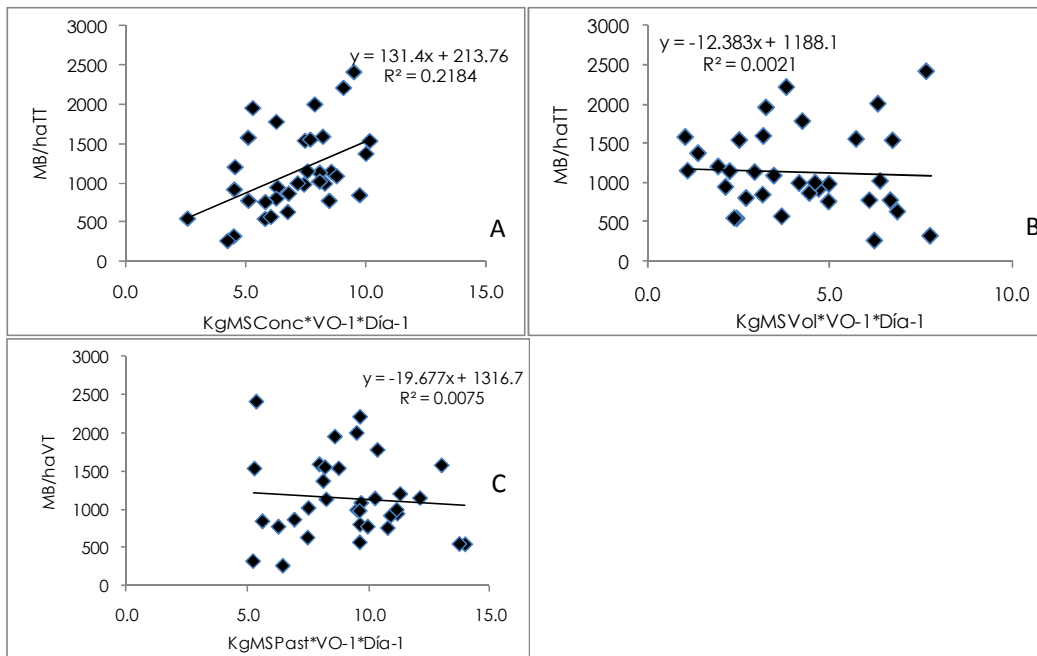
Figura 10: Producción por hectárea VT vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).



Observando los concentrados se puede mencionar que si bien el coeficiente de determinación es bajo se observa que quienes suministraron más concentrados por vaca lograron mayores litros por hectárea. A sí mismo, se pueden distinguir dos tipos de respuestas, una que logra incrementos importantes en la producción con los mayores consumos mientras que en otros la mejora es reducida. Con los voluminosos el ajuste de la línea de tendencia es mejor que en los concentrados pero la dispersión en la variable dependiente es mayor al aumentar la cantidad de voluminosos y no se observan grupos de tendencias. El efecto de estos alimentos sobre la producción por hectárea parece estar más relacionado al impacto que generan sobre la producción individual que a la carga, ya que ambos presentan mejor un ajuste en las regresiones. Por otro lado, los mayores niveles de consumo de pasturas por vacas parecen tener un impacto negativo sobre la producción por hectárea. Al igual que en los otros alimentos, el mayor impacto se observa sobre la producción individual, que es deprimida con los mayores consumos de pastura.

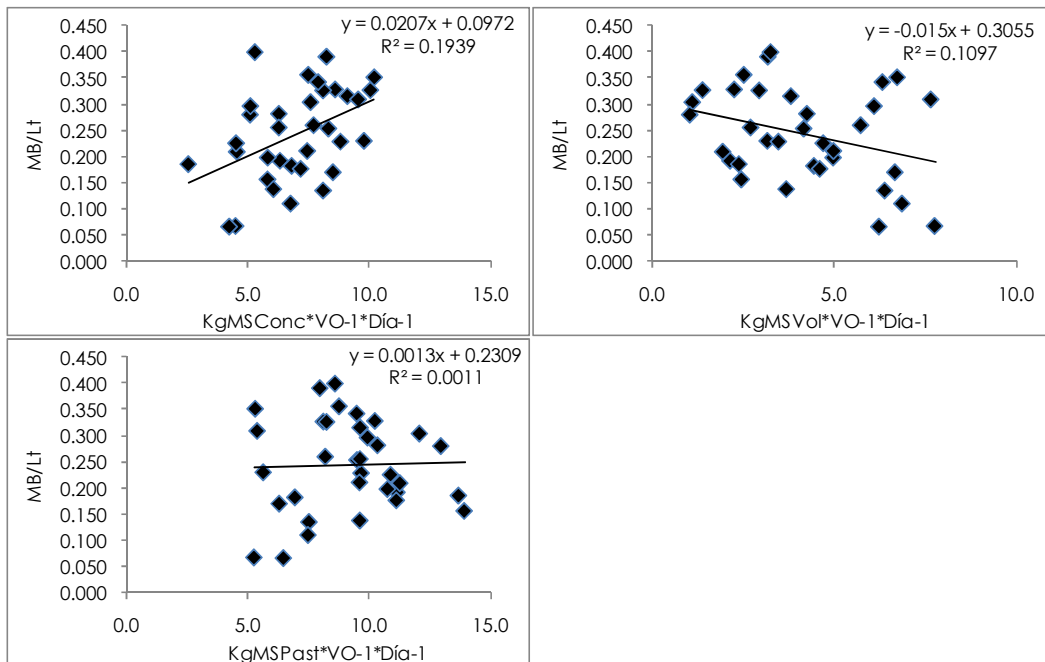
Relación de uso de insumos y económicas:

Figura 11: Margen bruto por hectárea TT vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).



Considerando la relación entre las cantidades de cada tipo de alimento con el margen bruto por hectárea TT se puede ver que con los mayores consumos de concentrados la tendencia es lograr mejores resultados económicos por hectárea. Si bien la relación es débil con un coeficiente de determinación que apenas supera el 20%, el comportamiento de este tipo de alimento contrasta con el observado para voluminosos y pasturas que no muestran ninguna relación. Esto es importante ya que es característico de las diferentes estrategias de intensificación. Además, la respuesta al concentrado seguramente no sea independiente del mejor control que se puede lograr sobre este variable comparado con las otras dos.

Figura 12: Margen bruto por litro vs consumo de concentrados (A), voluminosos (B) y pasturas (C).



El mayor consumo de concentrados genera incrementos en el margen bruto por litro producido, a pesar de que este tipo de alimentos sea en general el más costoso de la dieta. Parece que la mayor producción lograda con consumos crecientes diluye el incremento en el costo generado en la dieta. El mayor consumo de voluminosos genera una leve tendencia a disminuir el margen por litro, dado por la menor calidad con alta variación de los alimentos que son considerados voluminosos y por la forma en que son usados por su menor costo. Las pasturas parecen no afectar el costo del litro de leche debido probablemente a su bajo costo.

Consideraciones sobre las regresiones simples:

Las regresiones simples permiten contar con una aproximación a la forma en que se relacionan los pares de variables y permiten llegar a ciertas consideraciones. Si observamos las relaciones entre variables económicas, el margen bruto de alimentación explica el 50% del margen bruto del tambo total y este el 88% del resultado de la empresa. También se observó que los márgenes por litro, vaca y hectárea mantienen relaciones elevadas. Por otro lado, ninguno de estos márgenes es explicado por la carga ni la producción individual independientemente, dos de las variables más atendidas por los

productores. Además, solo un grupo de casos lograron mejorar el margen bruto al elevar la producción de leche por hectárea, pero también hay casos que no mejoraron el margen a pesar de subir la producción.

Considerando las variables de producción físicas y los consumos de alimentos, se observó que niveles altos de producción por hectárea sólo se logran con producciones individuales por encima de cierto nivel y que los aumentos de carga no siempre son efectivos por sí solos para este objetivo. Por otro lado, se encontró una tendencia que a mayores consumos de voluminosos y concentrados disminuye el de forrajes y que las cantidades de cada tipo de alimento no se asocian a la carga. Solo lo hicieron levemente a la producción individual y por este medio a la producción por hectárea, donde los suplementos se relacionan positivamente mientras que las pasturas lo hicieron negativamente. También los mayores consumos de concentrados lograron mejores márgenes brutos por litro y por hectárea y los voluminosos mostraron una tendencia opuesta.

Si bien las relaciones simples nos permiten conocer como se comportan las variables estudiadas al modificarse sus valores, no permiten conocer que sucede al considerar el conjunto de factores que están determinando el comportamiento de un sistema biológico. La necesidad de contar con esta información para lograr una mejor comprensión de los sistemas de producción y de los impactos que generan las medidas de manejo aplicadas hace necesario realizar el análisis de regresiones múltiples.

Regresiones múltiples

Producción por hectárea vaca total

Tabla 11: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la producción de leche por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Modelo ajustado	Lts/ha VT	ejer 06/07	const	1.60	2.73	0.5684	1	<0.0001

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
			Lts/VT	-3.10E-04	4.60E-04	0.5218		
			VT/haVT	-0.72	2.29	0.7597		
			Lts/VT*CargaVT	1.00	3.90E-04	<0.0001		
Modelo ajustado	Lts/ha VT	ejer 07/08	const	-3.86	3.09	0.2409	1	<0.0001
			Lts/VT	6.40E-04	5.30E-04	0.2563		
			CargaVT	2.64	2.42	0.3009		
			Lts/VT*CargaVT	1	4.20E-04	<0.0001		

Para el modelo completo se seleccionaron las variables que conforman la producción por hectárea como son los litros por vaca total en el ejercicio (Lts/VT), la relación vaca ordeñe vaca total (VO/VT) y la carga de vaca total por hectárea vaca total (VT/haVT). También se consideraron la interacción ente Lts/VT por carga y las potencias al cuadrado de estas variables. Como se observa, para ambos ejercicios solamente la interacción de los términos lineales de Lts/VT y carga es significativa conformando el modelo ajustado. Esto significa que la relación VO/VT no tiene el suficiente peso en la definición de la leche por hectárea, debido probablemente a la escasa dispersión que presenta. Los términos cuadráticos no son significativos, lo que podría indicar que las mejoras son simultáneas en ambas variables. Para el ejercicio 2006/2007 en el modelo ajustado los coeficientes de las variables son negativos, pero la producción por vaca total tiene un valor más bajo. La situación es opuesta en el ejercicio 2007/2008 donde los coeficientes son positivos y con valores más altos. La interacción es igual a la variable en estudio por eso el coeficiente es igual a uno. Los modelos presentan un muy buen ajuste y son significativos. Estos resultados muestran la importancia de estudiar la producción individual ya que determina la producción por hectárea.

Producción por vaca total

Tabla 12: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la producción de leche por vaca total particionado por ejercicio.

Estadística de la
Regresión

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
Ajustado	Lts/VT	ejer 06/07	const	-2575.73	615.40	0.0024	0.97	<0.0001
			Conc.VTaño	0.98	0.08	<0.0001		
			Past.Vtaño	1.32	0.09	<0.0001		
			CargaVT	748.71	292.97	0.0309		
			Vol.Vtaño	2.12	0.44	0.001		
			Vol.Vtaño^2	-3.40E-04	0.00	0.0825		
Ajustado Final	Lts/VT	ejer 07/08	const	2291.32	2216.37	0.3486	1	<0.0001
			CargaVT	-6438.22	1669.29	0.0119		
			Vol.Vtaño	0.57	0.32	0.1378		
			CargaVT*Past.VTaño	2.1	0.55	0.0122		
			CargaVT*VolVTaño	0.89	0.31	0.0342		
			Conc.VTaño	-0.32	0.64	0.6323		
			Conc.VTaño^2	2.60E-04	1.20E-04	0.0875		
			Past.Vtaño	2.93	0.59	0.0042		
			Past.Vtaño^2	-7.80E-04	1.30E-04	0.0020		

La producción de leche por vaca total es una variable que depende de la composición y cantidad de la alimentación que recibe. El modelo se construyó con las cantidades de los diferentes tipos de alimentos. Se consideró la carga como un elemento que puede influir esta composición. Por eso se estudio la interacción de la carga con los diferentes alimentos y las interacciones entre estos.

Las interacciones analizadas se comportan de manera diferente en cada ejercicio. En el primero ninguna interacción se mantiene en el modelo ajustado. En el segundo están presente carga con consumo de pastura y de voluminosos. Si se observan las relaciones lineales simples entre estas variables se encuentra que en el primer ejercicio el consumo de pasturas decrece mientras que el de voluminosos aumenta con incremento de la carga. En el segundo ejercicio no se observa relación entre ellas. Esto podría indicar que con precipitaciones normales, como el 2006/2007 que llegaron a 1300 mm en la zona de Nogoyá, habría sustitución de pastura por voluminosos. En los años secos la combinación de estos tipos de alimentos es más errática generando la interacción observada con la carga y entre los alimentos.

Los coeficientes cuadráticos de las variables son diferentes en cada ejercicio. Mientras en 2006/2007 solo los voluminosos presentan un término cuadrático significativo, en el 2007/2008 lo hacen las pasturas y los concentrados. El comportamiento diferente entre ejercicios puede deberse a características climáticas como las mencionadas y a la proporción de alimentos que componen los voluminosos ya que las cantidades son similares. Mientras el silo se mantiene en valores semejantes en ambos años, los subproductos como la pulpa de citrus pasan de constituir del 7% al 20% y los rollos presentan una tendencia opuesta pasando del 17% al 8% de los voluminosos en el primer y segundo ejercicio respectivamente. Las causas de este comportamiento pueden ser la mejor calidad de los subproductos comparados con los rollos y las condiciones de sequía registrada en el segundo año que permiten una mejor expresión de la producción.

Considerando los concentrados, el primer año es significativo solo el término lineal mientras que en el segundo también lo es el término cuadrático. Este término es positivo, por lo que por cada incremento se conseguirá una mejora aun mayor de la producción individual. Puede explicarse por una diferencia significativa ($p < 0.005$) en la cantidad consumida a favor del último año y las condiciones ambientales que obligaron a elevar la suplementación y permitieron buenas conversiones a leche.

En las pasturas el primer año solamente el término lineal es significativo mientras que en el segundo también lo es el cuadrático. En este caso es negativo generando un punto óptimo de participación del pasto en la dieta en torno a los 2000 kilos de materia seca al año por VT. Este valor se encuentra entre los menores del rango registrado, por lo que se puede inferir que estos casos debieron suplementar y por eso están asociados a mejores valores de producción por vaca. Mientras que en el primer ejercicio como se contaba con forraje suficiente la relación con la producción fue lineal y positiva. Se debe aclarar que existe una diferencia a favor del 2007/2008 en la producción individual promedio pero no es significativa al 99% de confianza.

La relación entre la producción individual y los alimentos estaría afectada por las condiciones climáticas del año. Cuando está influenciado por la sequía se incrementa la necesidad de suplementación, pero también se dan las condiciones de confort animal para que pueda transformar los alimentos a leche. Esta composición diferente de la dieta cambia la forma en que influye cada tipo de alimento sobre la vaca y como interaccionan entre ellos. También cambian la magnitud y el signo con que la carga se presenta en el modelo, siendo negativa para los años de sequía y positiva cuando las precipitaciones son normales. Por lo tanto, debe diseñarse una estrategia nutricional para cada año considerando los potenciales individuales que se pueden explorar en función del clima y la conveniencia económica de sustituir o adicionar las pasturas con suplementos.

Tabla 13: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la producción de leche por vaca total particionado por utilización de mixer.

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Independ.	estadística de la regresión				
				b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
Ajustado	Lts/VT	Mixer No	Const	2.81E+03	1.56E+03	0.1145	0.99	<0.0001
			Vol.Vtaño	3.62E+00	6.00E-01	0.0005		
			Past.Vtaño	-1.67E+00	4.80E-01	0.0104		
			CargaVT*ConcVTaño	9.30E-01	2.70E-01	0.0105		
			CargaVT*VolVTaño	-4.23E+00	6.20E-01	0.0003		
			VolVTaño*ConcVTaño	7.00E-04	1.30E-04	0.0010		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	1.20E-03	1.90E-04	0.0004		
			CargaVT	1.93E+04	3.40E+03	0.0008		
			CargaVT^2	-8.57E+03	1.42E+03	0.0005		
			Conc.VTaño	-8.00E+00	1.38E+00	0.0007		
Conc.VTaño^2	8.70E-04	1.50E-04	0.0008					
Ajustado	Lts/VT	Mixer Si	Const	1.27E+04	4.28E+03	0.0176	0.97	<0.0001
			CargaVT	-3.75E+03	1.34E+03	0.0228		
			Conc.VTaño	-3.49E+00	1.36E+00	0.0332		
			Past.Vtaño	-2.06E+00	9.90E-01	0.0706		
			Vol.Vtaño	-1.70E+00	1.03E+00	0.1376		
			CargaVT*Past.VTaño	1.06E+00	4.10E-01	0.0325		
			VolVTaño*ConcVTaño	1.30E-03	4.20E-04	0.0135		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	9.70E-04	3.00E-04	0.0126		

En estas regresiones se particionan los datos por el uso de mixer. Se incluyen los tres ejercicios para tener una mayor base de datos. Como variables a analizar se consideran la carga, las cantidades de cada tipo de alimento suministrado por vaca en el ejercicio, las interacciones entre ellas con la carga y los términos cuadráticos de todas las variables. Considerando las medias de cada grupo, los que utilizan mixer logran mayores producciones individuales con menores desvíos estándar, pero la diferencia no es significativa ($p=0.1877$). Esto indica que la incorporación de esta herramienta no mejora estadísticamente la producción por sí sola, sino viene acompañada de medidas de manejo que garanticen la incorporación completa de la tecnología de control de la alimentación.

La carga presenta una media cercana a la unidad siendo levemente superior en los que usan mixer pero la diferencia no es significativa. En ambos grupos aumenta la dispersión de la producción con los valores más altos de carga. En los que no usan mixer, también el término cuadrático es significativo y con coeficiente negativo. Esto indicaría un punto por encima del cual los aumentos de carga bajarían la producción por vaca. Puede estar explicado por la falta de asociación entre la carga y las cantidades de cada tipo de alimentos consumidos, lo que indicaría una falta de ajuste de dietas. En cambio, en el grupo que utiliza mixer, las mayores cargas se asocian a menores consumos de pasturas pero corregidas con mayores cantidades de voluminosos. A su vez, en el primer grupo la carga muestra interacción con los concentrados y voluminosos mientras que en el segundo solo lo hace con las pasturas.

Los concentrados son consumidos en cantidades similares por los dos grupos y el mayor consumo se asocia a mejores producciones por vaca. Las relaciones lineales indican una mayor pendiente y mejor respuesta productiva para el grupo que usa mixer. En las regresiones múltiples, para los que no usan mixer los concentrados tienen un comportamiento cuadrático con el término lineal negativo y el cuadrático positivo mientras que en el otro grupo la relación es lineal negativa. Ambos grupos interaccionan positivamente con voluminosos y pasturas y además con la carga en aquellos que no utilizan mixer.

El consumo de voluminosos es significativamente mayor en los casos que utilizan el mixer pero no muestra una asociación lineal simple clara con la producción por vaca. Los alimentos que componen el rubro voluminoso son diferentes en cada grupo. Mientras que en los que no usan mixer solo el 59% de los kilos de materia seca corresponde a silos, el 17% es heno y el 24% otros voluminosos, estos valores alcanzan el 80%, 10% y 10% respectivamente en los que si usan mixer. En el primer grupo, los voluminosos presentan una asociación lineal positiva con la producción individual pero con un coeficiente de determinación bajo. Presentan una interacción positiva con los concentrados en ambos grupos y negativa con la carga en los que no usan mixer. Las cantidades y composición de este tipo de alimento observada le otorgan una función diferente en cada grupo con relaciones particulares con otras variables explicativas y con la producción.

La cantidad de pastura consumida difiere significativamente entre grupos, siendo mayor para quienes utilizan mixer. No muestra una relación lineal simple con la producción individual, aunque para los consumos menores la dispersión es mayor. En la regresión múltiple la pastura presenta un coeficiente negativo que es mayor para los que usan mixer. Presenta interacción positiva con los concentrados en los dos grupos, donde las relaciones lineales simples muestran la sustitución de pasturas. También presenta interacción con la carga, en los casos que usan mixer, donde también se observa en las relaciones lineales simples un menor consumo de pastura por vaca al subir la carga. Por consiguiente, la cantidad consumida de pasturas por vaca afecta negativamente la producción individual y se asocia a los concentrados mediante el efecto de sustitución con adición y en los que tiene mixer también a la carga.

Tabla 14: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la producción de leche por vaca total particionado por utilización de comederos lineales.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Ajustado	Lts/VT	Comedero Lineal No	Const	12875.92	3.10E+03	0.0011	0.97	<0.0001

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
			CargaVT	-6485.70	1.40E+03	0.0005		
			Vol.Vtaño	-2.05	1.00E+00	0.0613		
			Past.Vtaño	-1.51	5.80E-01	0.0217		
			CargaVT*Past.VTañ	1.27	3.00E-01	0.0009		
			CargaVT*ConcVTañ	1.16	4.10E-01	0.0132		
			VolVTañ*ConcVTañ	8.50E-04	2.20E-04	0.0020		
			Past.Vtaño*VolVTañ	3.90E-04	1.90E-04	0.0611		
			Past.Vtaño*ConcVTañ	4.20E-04	1.50E-04	0.0120		
			Conc.VTañ	-3.22	1.19E+00	0.0179		
			Conc.VTañ^2	2.20E-04	1.20E-04	0.0861		
Ajustado	Lts/VT	Comedero Lineal Si	Const	34.89	521.78	0.9493	0.99	<0.0001
			Vol.Vtaño	1.47	0.1	<0.0001		
			Past.Vtaño	1.54	0.14	0.0001		
			Conc.VTañ	-1.08	0.65	0.1563		
			Conc.VTañ^2	4.20E-04	1.40E-04	0.0265		

La partición de los datos resulta en dos grupos con diferentes números de casos, lo que no permiten explorar las interacciones en los que si usan los comederos. Por este motivo, es que se seleccionaron solamente los términos cuadráticos de las variables. En los casos que no usan comederos lineales el modelo completo se realizó considerando la interacción entre los alimentos, entre estos y la carga y el término cuadrático de las variables. El modelo ajustado presenta muchas interacciones y términos cuadráticos que dificultan la interpretación completa pero se destacan algunos aspectos a detallar.

En el grupo que no usa comederos lineales, la regresión lineal simple muestra que la carga presenta una leve tendencia a disminuir la producción individual, similar a lo observado con los casos que no utilizan mixer pero con menor pendiente. La carga no difiere significativamente entre los grupos, aunque es levemente inferior en los que no usan los comederos. En el modelo ajustado, para este grupo, presenta un término lineal significativo de signo negativo e interacciona con el consumo de pasturas y de concentrados por vaca total. Mientras que en el grupo que si usa comederos la variables no es significativa en el modelo ajustado. En principio, estos resultados indicarían que la producción por vaca no se ve afectada por la carga en los casos que cuentan con comederos lineales.

Para los voluminosos solo el término lineal es significativo en los dos grupos pero con la diferencia que en el grupo sin comederos el coeficiente es negativo mientras que en los otros es positivo. La cantidad consumida es significativamente mayor en los que cuentan con comederos. A su vez, la composición es diferente siendo cerca del 90% silo para este grupo contra el casi 60% de los que no tienen comederos. La calidad de los alimentos en cada grupo podría explicar la diferencia en el signo del coeficiente. El nivel de consumo como la calidad parece ser un elemento diferencial de manejo que se suma a la presencia de los comederos. Presentan interacción con las pasturas y los concentrados solamente en quienes no utilizan comederos.

Los concentrados son utilizados en cantidades similares entre grupos pero son algo inferiores en los que no cuentan con comederos lineales. En las regresiones lineales simple muestra un pendiente positiva pero un coeficiente de determinación bajo para los que no usan comederos y medio a alto para los que si los usan. En la regresión múltiple el término lineal es negativo para ambos grupos, solo que para el primero el coeficiente triplica el valor. Los dos grupos cuentan con el término cuadrático significativo con una confianza del 90% y coeficiente positivo. Pero como en el segundo grupo este coeficiente es mayor el efecto negativo sobre la producción por vaca se vuelve positivo en valores cercanos al promedio de consumo de este grupo. Cuando se evaluó la interacción con otros alimentos para quienes no usan comederos se encontró que es significativa con las pasturas, los voluminosos y la carga.

La pastura presentan una diferencia significativa en la cantidad consumida entre grupos siendo mayor para los que no usan comederos. En las regresiones simples no muestra una tendencia lineal clara pero se observa una menor dispersión en los mayores consumos. En la regresión múltiple solo es significativo el término lineal, que presenta pendiente positiva para el segundo grupo y negativa para el primero, donde además interacciona con los otros alimentos y con la carga. Estas interacciones hacen difícil inferir el impacto de los tipos de alimentos y de la carga en la producción individual.

Eficiencia de conversión de los suplementos.

Tabla 15: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la eficiencia de conversión de los suplementos particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Ajustado	Sup./lt	Ejer 06/07	Const	6.90E-01	5.00E-02	<0.0001	1	<0.0001
			Conc.VTaño	1.70E-04	5.00E-06	<0.0001		
			Vol.Vtaño	2.80E-04	1.80E-05	<0.0001		
			Past.Vtaño	-9.30E-05	9.90E-06	<0.0001		
			Lts/VT	-1.40E-04	1.00E-05	<0.0001		
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-1.60E-08	3.00E-09	0.0007		
			Lts/VT*Past.Vtaño	1.90E-08	1.60E-09	<0.0001		
Ajustado	Supl./lt	Ejer 07/08	Const	6.70E-01	0.05	<0.0001	1	<0.0001
			Lts/VT	-1.20E-04	1.00E-05	0.0001		
			Conc.VTaño	1.90E-04	9.10E-06	<0.0001		
			Past.Vtaño	-5.50E-05	2.00E-05	0.0438		
			Lts/VT*Past.Vtaño	1.10E-08	4.70E-09	0.0625		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	-1.50E-08	4.40E-09	0.0193		
			Past.Vtaño*VolVTaño	2.30E-08	6.10E-09	0.0123		
			Vol.Vtaño	1.40E-04	1.40E-05	0.0002		
			Vol.Vtaño^2	-1.20E-08	3.60E-09	0.0195		

En los modelos completos se consideró la producción por vaca total y la cantidad de cada tipo de alimento suministrado, sus interacciones y los términos cuadráticos. En este primer análisis se dividió la base de datos según el ejercicio. Como esta no contiene una cantidad suficientes de casos para analizar todas las interacciones y términos cuadráticos de interés en un mismo modelo, se analizaron primero las interacciones y luego los términos cuadráticos. Por último, se construyó un modelo con todas las variables significativas de los anteriores y de este resultó el modelo ajustado. Luego se consideró como elemento de partición la utilización de mixer y de comederos lineales siguiendo el mismo sistema cuando fue necesario.

En los ejercicios analizados se puede ver que las relaciones lineales simples presentan tendencias claras entre la cantidad de cada tipo de alimento y la eficiencia lograda. Por otro

lado, las relaciones simples con la producción individual son bajas. Si bien en el segundo ejercicio el promedio es levemente superior, esta diferencia no es significativa. En la regresión múltiple del primer ejercicio, la producción individual es significativa y presenta un coeficiente negativo. Interacciona con el consumo de voluminosos con coeficiente negativo y positivo con la pastura. En el segundo ejercicio el coeficiente lineal sigue siendo negativo pero de menor intensidad y solamente interacciona con la pastura con coeficiente positivo. Las mayores producciones logradas permiten diluir la cantidad de suplementos requeridos por litro de leche pero está relacionado a la cantidad de pastura que consumen las vacas.

Los concentrados tienen una relación lineal simple con pendiente positiva con los gramos de suplementos por litro. Presentan bajo coeficiente de determinación en el primer ejercicio y de valor medio en el segundo. En la regresión múltiple se mantiene ese coeficiente lineal positivo para los dos años, pero algo superior en el segundo período analizado. Esto puede deberse a una cantidad significativamente mayor consumida en ese período. No presentan interacción con ninguna variable en el primer ejercicio, mientras que en el segundo lo hace con las pasturas con coeficiente negativo. Este comportamiento puede explicarse por la sustitución de pastura por concentrado observada en este ejercicio. La participación creciente de concentrados disminuye la eficiencia de conversión de suplementos, relacionado algunas veces con procesos de sustitución de pastura. Esto está indicando que los sistemas se intensifican en base a inclusión progresiva de insumos externos que se utilizan cada vez con menor eficiencia.

Los voluminosos también muestran pendiente positiva en la relación simple que es mayor que la de concentrados comparada en cada año. Presentan un coeficiente de determinación medio en primer año y bajo el segundo. En la regresión múltiple del primer ejercicio presenta un coeficiente positivo, también de mayor intensidad que los concentrados y del mismo signo e interacciona con la producción por vaca. En el siguiente, presenta los términos lineales y cuadráticos significativos. El coeficiente lineal es positivo y el cuadrático negativo, generando un incremento cada vez menor de los suplementos por litro por cada incremento. En este año se utilizó una cantidad promedio igual al ejercicio

anterior pero una proporción mayor de sub productos como pulpa de citrus y una similar de silos. Este cambio en la calidad de los voluminosos podría determinar el cambio de comportamiento de esta variable en los años, como se observó al analizar el efecto sobre la producción individual.

La pastura tiene una relación lineal simple negativa de alto coeficiente de determinación en ambos años. Este comportamiento se mantiene en la regresión múltiple e interacciona con la producción por vaca total con coeficiente positivo en primer ejercicio. En el segundo período, disminuye el coeficiente pero mantiene el signo negativo. Como se comentó anteriormente interacciona con los concentrados, con coeficiente negativo, y con los voluminosos con signo positivo. Esto indicaría un efecto de sustitución con concentrados y de adición con voluminosos. La cantidad consumida es levemente superior en el primer ejercicio pero la diferencia no es significativa. La participación de las pasturas es fundamental para disminuir la cantidad de suplementos por litro producido, aunque su reemplazo por concentrados genera menores incrementos que si se utilizan voluminosos.

Tabla 16: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la eficiencia de conversión de los suplementos particionado por utilización de mixer.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Ajustado	Supl./lt	mixer no	const	5.80E-01	4.00E-02	<0.0001	1	<0.0001
			Vol.Vtaño	3.60E-04	2.90E-05	<0.0001		
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-1.60E-08	3.40E-09	0.0032		
			Lts/VT*Past.Vtaño	1.60E-08	3.80E-09	0.0067		
			VolVtaño*ConcVtaño	-1.70E-08	3.80E-09	0.0047		
			Past.Vtaño*VolVtaño	-1.50E-08	3.90E-09	0.0082		
			Past.Vtaño*ConcVtaño	-1.90E-08	3.70E-09	0.0022		
			Past.Vtaño	-2.90E-05	3.00E-05	0.3751		
			Conc.Vtaño	2.90E-04	2.80E-05	<0.0001		
			Conc.Vtaño^2	-1.40E-08	3.20E-09	0.0044		
			Lts/VT	-1.90E-04	1.50E-05	<0.0001		
			Lts/VT^2	5.60E-09	2.30E-09	0.0531		
			Ajustado	Supl./lt	mixer si	Const		
Lts/VT	-3.20E-04	1.60E-05				<0.0001		

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
			Vol.Vtaño	3.60E-04	2.10E-05	0.0001		
			Lts/VT*Past.Vtaño	4.50E-08	2.80E-09	0.0001		
			VolVTaño*ConcVTaño	-5.30E-08	5.00E-09	0.0004		
			Past.Vtaño*VolVTaño	-2.60E-08	3.40E-09	0.0016		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	-7.50E-08	7.10E-09	0.0005		
			Lts/VT*ConcVTaño	4.00E-08	3.70E-09	0.0004		
			Conc.VTaño	3.70E-04	1.70E-05	<0.0001		
			Conc.VTaño^2	-4.10E-08	3.00E-09	0.0002		
			Past.Vtaño	8.50E-05	2.50E-05	0.0263		
			Past.Vtaño^2	-2.70E-08	3.60E-09	0.0017		

La relación lineal simple de producción individual y los suplementos por litros para los dos grupos presenta un coeficiente de determinación muy bajo que indicaría la falta de relación entre variables. Dentro del grupo que no utiliza mixer, en el modelo de regresión múltiple se observan interacciones con la cantidad de voluminosos y pasturas, con signo negativo y positivo respectivamente. Presenta un término cuadrático con un nivel de significancia cercano al 95% pero con un coeficiente muy bajo. Esto indicaría que por cada litro obtenido la reducción de suplementos es menor, respondiendo a la ley de rendimientos marginales decrecientes. En el grupo que si utiliza mixer, el término presenta un coeficiente lineal negativo e interacciones con la pastura y concentrados consumidos, los dos casos con signo negativo. En resumen, la producción por vaca total participa en forma significativa diluyendo la cantidad de suplementos por cada litro obtenido, pero presenta interacciones con los alimentos que dificultan su comprensión.

Los concentrados muestran en la relación lineal simple una tendencia positiva con un coeficiente de determinación medio en el grupo que no usa mixer y muy bajo en los que si lo utiliza. Este último está afectado por dos puntos que rompen una clara tendencia positiva. En la regresión múltiple ambos grupos presentan el término lineal positivo y el cuadrático negativo, indicando que por cada kilo incorporado baja la eficiencia pero lo hace cada vez en menor cantidad. Los que usan mixer logran un término lineal mayor y el cuadrático menor, que resulta en menores eficiencias para las cantidades inferiores pero que superan al otro grupo para los casos de mayor consumo de concentrados. Esto podría

deberse a que las cantidades consumidas son levemente superiores en los que usan mixer. Si bien el término cuadrático es significativo, dentro del rango de concentrados consumidos el comportamiento es casi lineal. Este comportamiento es similar al observado para este tipo de alimentos particionado por años donde se manifiesta la incorporación de unidades de insumos cada vez menos eficientes.

La pastura tiene una relación lineal simple con tendencia a disminuir los suplementos por litros al aumentar la cantidad de pastura consumida. En los dos grupos el coeficiente de determinación es elevado. Esto explicaría que, dentro de los niveles de producción analizados, la mayor incorporación de pastura en las dietas no limita la producción individual. Esto permite diluir la cantidad de suplementos utilizados por litro o si la afectara el menor uso de suplementos permite mejorar su eficiencia. Otra forma de interpretación es la sustitución de pasturas por suplementos con una pérdida de eficiencia. Dentro de la regresión múltiple, presenta un coeficiente lineal negativo en el primer grupo y lineal positivo y cuadrático negativo en el segundo. Esto dibuja una respuesta decreciente en la cantidad de suplementos por litro al aumentar la participación de la pastura. La diferencia en los grupos puede estar afectada por la diferencia significativa en el consumo a favor del grupo sin mixer.

Los voluminosos presentan una tendencia a incrementar los suplementos por litros con cada nueva unidad en las relaciones lineales simples. Los coeficientes de determinación son muy bajos en los que no usan mixer y medios en el otro grupo. En el primer grupo, se observa mayor dispersión en los menores niveles de consumo. Dentro de la regresión múltiple los voluminosos presentan el término lineal positivo con igual coeficiente. Interaccionan con los litros por vaca total en el primer grupo y con los concentrados y las pasturas en ambos grupos siempre con signo negativo. En resumen, un mayor consumo de voluminosos disminuye la eficiencia de uso de los suplementos aunque la magnitud depende de la combinación con otros alimentos.

Tabla 17: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la eficiencia de conversión de los suplementos particionado por utilización de comederos lineales.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Ajustado	Supl./lt	Comederos Lineal no	Const	5.30E-01	1.00E-02	<0.0001	1	<0.0001
			Vol.Vtaño	3.40E-04	1.10E-05	<0.0001		
			Lts/VT*Conc.VTaño	-2.50E-08	1.30E-09	<0.0001		
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-2.80E-08	1.80E-09	<0.0001		
			Conc.VTaño	3.00E-04	7.60E-06	<0.0001		
			Lts/VT	-1.80E-04	4.40E-06	<0.0001		
			Lts/VT^2	1.50E-08	5.70E-10	<0.0001		
Ajustado	Supl./lt	Comederos lineal si	Const	0.89	0.03	<0.0001	1	0.0001
			Lts/VT	-1.60E-04	9.60E-06	0.0001		
			Conc.VTaño	1.50E-04	8.10E-06	<0.0001		
			Vol.Vtaño	1.70E-04	1.30E-05	0.0002		
			Past.Vtaño	-1.10E-04	1.90E-05	0.0035		
			Lts/VT*Past.Vtaño	2.10E-08	2.50E-09	0.0011		

El análisis según la utilización de comederos lineales requirió diferentes pasos en cada partición. En el grupo de los que no utilizan comederos la cantidad de casos fueron suficientes para probar todas las interacciones y términos cuadráticos. Mientras que para el grupo que no usa comederos, como los casos son pocos, fue necesario evaluar las interacciones por grupo de variables y luego los cuadrados de estas. Se utilizaron solo las significativas para armar un modelo final. El modelo resultante coincide con el que resulta de evaluar las interacciones de la producción con los alimentos.

La producción por vaca total presenta un coeficiente de determinación muy bajo con los gramos de suplementos por litro en la regresión lineal simple, acompañado por una dispersión alta sin tendencia clara en ambos grupos. Para el grupo que no usa comederos, el modelo ajustado de la regresión múltiple presenta el término lineal y cuadrático significativo. El primero es negativo y el segundo positivo generando una mayor dilución de los suplementos hasta llegar a un punto óptimo, luego del cual las mayores producciones incrementan los gramos de suplementos por litro. Esta variables interacciona negativamente con la cantidad de concentrados y voluminosos consumidos. Mientras que

en el grupo que si tiene comederos esta variable solo mantiene significativo el término lineal con un coeficiente negativo. Esto podría indicar que se mantienen la conversión en leche con las mayores cantidades de alimentos. Esta variable interacciona con el consumo de pastura.

La relación de la cantidad de suplementos por litro con la producción por vaca total es similar al observado cuando se realizó la partición por uso de mixer. En ambos casos, la incorporación de la tecnología cambió el comportamiento de la variable sacando el término cuadrático del modelo final. Esto indicaría el aumento en la eficiencia de conversión de los alimentos al utilizar estas tecnologías en los niveles más altos de producción individual. Podría concluirse que tanto mixer como comederos, si bien no mejoran significativamente la producción individual ($p=0.666$), permiten mejores eficiencias de conversión en las mayores cantidades de suplementos.

Los concentrados tienen para los dos grupos un coeficiente de determinación medio para la regresión lineal simple con una pendiente positiva similar a la obtenida en los casos que no tienen mixer. En la regresión múltiple presenta un coeficiente lineal significativo y positivo, el que se repite para el caso de los que si usan mixer. La diferencia entre los casos es el valor del coeficiente, que determina una pendiente del doble de intensidad en el primer grupo, indicando que la pérdida de eficiencia es menor en el grupo que usa comederos.

Los voluminosos tienen en los dos grupos una pendiente positiva con un R^2 muy bajo en el modelo lineal simple. Las cantidades consumidas son significativamente mayor ($p<0,0015$) para los que usan comederos. En la regresión múltiple de ambos grupos solo el término lineal es significativo, pero la pendiente duplica el valor en los que no usan comederos. Esto indicaría una mayor eficiencia al aumentar el consumo de voluminosos para los casos que tienen comederos. En el primer grupo interacciona con la producción de leche por vaca total con coeficiente negativo.

La pastura tiene en ambos grupos una pendiente negativa con alto coeficiente de determinación para la regresión simple. La cantidad consumida es significativamente mayor que en el grupo que usa comederos, situación similar a lo que ocurre con la partición por uso de mixer. Para el grupo que no usa comederos, si se acepta en la regresión múltiple un término con una confianza de 90%, la pastura presenta un término cuadrático negativo y uno lineal positivo. Si se excluye ese término la pastura no está presente en el modelo ajustado. En el grupo que si usa comederos presenta un coeficiente similar a los otros alimentos pero es la única de signo negativo, indicando que su participación diluye el uso de suplementos. Además, interacciona con la producción por vaca total con coeficiente positivo.

Consumo de pastura por hectárea vaca total.

Tabla 18: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la pastura consumida por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Ajustado	Past.Cos./haVT	Ejer 06/07	Const	2476.23	2.41E+03	0.3388	0.93	0.0001
			SilosMS/haVT	-1.37	0.13	<0.0001		
			HenoMS/haVT	-1.69	0.37	0.0024		
			Otr.Vol.MS/haVT	-0.97	3.30E-01	0.0220		
			Conc.MS/haVT	-1.02	2.00E-01	0.0014		
			CargaVT	503.51	2.04E+03	0.8118		
			Lts/VT	-0.40	4.10E-01	0.3676		
			Lts/VT*CargaVT	1.08	3.80E-01	0.0236		
Ajustado	Past.Cos./haVT	Ejer 07/08	Const	-7144.79	505.54	<0.0001	0.99	<0.0001
			SilosMS/haVT	-1.08	0.07	<0.0001		
			Otr.Vol.MS/haVT	-0.76	0.12	0.0004		
			Conc.MS/haVT	-1.12	8.00E-02	<0.0001		
			Lts/VT	0.94	0.05	<0.0001		
			CargaVT	10177.5	1051.05	<0.0001		
			CargaVT^2	-1923.94	479.09	0.0051		

Para analizar esta variable se consideró la pastura que fue cosechada por la vaca y se realizó la partición por ejercicio. Ninguna de las variables consideradas presenta diferencia

significativa entre los ejercicios. Considerando las relaciones lineales simples, solo la carga en el último ejercicio muestra una asociación media y positiva con la cosecha de pasturas.

En la regresión múltiple la carga presenta una relación lineal con coeficiente positivo e interacciona con la producción individual para el primer ejercicio. En el segundo ejercicio, muestra un coeficiente lineal positivo y uno cuadrático negativo que determina un incremento cada vez menor de la pastura consumida por cada unidad de carga que se aumenta. Esto podría indicar que la producción de forraje es acotada y que aumentos sucesivos de carga no mejorarían la producción y cosecha de forraje sino que podrían tender a deprimirla si no se realiza un buen control de manejo del pastoreo. Como se comento anteriormente, el consumo de concentrado fue mayor mientras que el de pastura fue menor para el segundo ejercicio. Esto puede estar influenciado por las menores precipitaciones ocurridas en este ejercicio que afectaron el crecimiento de las pasturas.

Los henos, silos, y otros voluminosos tienen coeficientes lineales y negativos en el primer ejercicio. En el segundo, los henos no participan del modelo ajustado, pero los silos y otros voluminosos mantienen el signo negativo pero los coeficientes son mayores, es decir menos negativos, comparados con el otro ejercicio. La menor participación del heno es probablemente la causa de la salida del modelo ajustado. La falta de heno puede estar explicada por las menores precipitaciones ya que generalmente se realiza con los excedentes del mismo campo. Esto también explica el mayor consumo de otros voluminosos. Estas relaciones sugieren un efecto de sustitución de pasturas por voluminosos que es menor en el segundo ejercicio, lo que es lógico por la menor producción y, por lo tanto, oferta de forraje.

El concentrado también tiene efectos sustitutivos sobre la cantidad de pastura consumida por hectárea. Si se compara con los forrajes conservados el nivel de sustitución es menor en el primer año y similar en el segundo. Esta característica puede estar causada por las precipitaciones que fueron mayores en el primer año y permitieron la confección de reservas mientras que en el segundo la restricción hídrica obligó a aumentar la cantidad de

concentrados y esto incrementó la sustitución de pastura por concentrados. Si bien las cantidades consumidas son mayores en el primer año la diferencia no es significativa.

La producción individual tiene un coeficiente lineal negativo e interacciona con la carga, indicando que las vacas más productivas consumen menos forraje por hectárea. Por otro lado, el segundo ejercicio el coeficiente es positivo. Estas diferencias pueden estar dadas por la menor producción por falta de precipitaciones, por lo que cada kilo de pasto consumido hacía un aporte de proteína y materia seca que favorecería la producción. Mientras que en el primer año, la disponibilidad de mayor pastura hace que quienes comieron las mayores cantidades de pastura llegaron a niveles que son limitantes para la producción individual.

La carga tiene un coeficiente lineal positivo en el primer ejercicio y suma el término cuadrático negativo para el segundo. Este comportamiento mantiene la línea de razonamiento desarrollada basada en menor producción de pasturas en el segundo ejercicio. Mientras las pasturas produjeron forraje el aumento de carga corresponde a mayor consumo. Pero cuando fue limitante, las mayores cargas resultaron en incrementos cada vez menores de forraje consumido. En el primer ejercicio presenta interacción con la producción por vaca total con coeficiente positivo.

Ingreso en leche por hectárea vaca total.

Tabla 19: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del ingreso en leche por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Independ.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Ajustado	IngLeche/haVT	Ejer 06/07	const	10.61	6.63	0.1376	1	<0.0001
			Lts/haVT	-1.30E-03	1.10E-03	0.2708		
			Precio	-18.72	11.36	0.1276		
			Lts/haVT*Precio	1	1.90E-03	<0.0001		
Ajustado	IngLeche/haVT	Ejer 07/08	const	-2.78	18.42	0.8834	1	<0.0001
			Precio	6.22	21.41	0.7779		

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	Estadística de la regresión				
				b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
		Lts/haVT*Precio	1	3.80E-03		<0.0001		
		Lts/haVT	-6.50E-04	3.40E-03		0.8536		
		Lts/haVT^2	6.10E-08	2.50E-08		0.0368		

Las relaciones lineales simples muestran un ajuste casi perfecto entre la producción de leche y el ingreso por hectárea VT. En cambio, el precio presenta una dispersión cada vez mayor a medida que se incrementa. Comparando los dos ejercicios se puede ver que el ingreso por venta de leche por hectárea VT fue un 54% mayor el segundo período. Esto se explica principalmente por el mayor precio que superó en un 47% al obtenido en 2006/2007. Por otro lado, la productividad del primer año fue superada en un 5% siendo la única variable que no difiere significativamente.

Para el primer ejercicio analizado mediante regresión múltiple, la producción como el precio tienen un coeficiente lineal negativo. Los términos cuadráticos no están presentes en el modelo ajustado. Además, presenta una interacción significativa entre ambos, lo que es lógico ya que la interacción da por resultado la variable dependiente. La dispersión que existe entre la producción por hectárea y el precio logrado indica que quienes son mejores productores no necesariamente comercializan mejor su leche. Pero si se observa una leve relación lineal simple entre litros totales producidos por los establecimientos y el precio indicando la influencia de la escala.

En el segundo ejercicio, la relación lineal simple muestra que el ingreso por hectárea tiene una leve tendencia a disminuir con los mayores precios. A su vez, el precio no presenta relación con la escala del establecimiento. En la regresión múltiple, inversamente a lo observado el año anterior el precio tiene un coeficiente alto y positivo. Por otro lado, la producción por hectárea presenta en el modelo ajustado el término cuadrático positivo. Esto indica un comportamiento exponencial del ingreso al aumentar la producción por hectárea. La diferencia de comportamiento comparado al año anterior puede explicarse por el mejor precio obtenido por litro de leche.

Gasto de alimentación por hectárea vaca total.

Tabla 20: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del gasto de alimentación total por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Ajustado	GtoAlimTotal/haVT	Ejer 06/07	Const	-750.14	360.28	0.1058	0.99	0.0001
			\$/kgConc.	1582.94	418.11	0.0193		
			\$/kgVol.	846.27	377.55	0.0885		
			\$/kgPast.	2306.36	761.49	0.0388		
			Past.Cos./haVT	0.01	0.04	0.8440		
			RvasMS/haVT*Conc.MS/	-3.20E-04	9.30E-05	0.0272		
			RvasMS/haVT*Past.Cos	1.00E-04	2.60E-05	0.0182		
			Conc.MS/haVT	0.16	0.14	0.3103		
			Conc.MS/haVT^2	2.10E-04	7.00E-05	0.0378		
			RvasMS/haVT	0.04	0.22	0.8772		
			RvasMS/haVT^2	8.80E-05	3.60E-05	0.0708		
Ajustado	GtoAlimTotal/haVT	Ejer 07/08	const	-2692.85	293.23	0.0008	1	<0.0001
			\$/kgConc.	2844.3	186.18	0.0001		
			\$/kgVol.	1101.42	124.51	0.0009		
			\$/kgPast.	2939.03	324.51	0.0008		
			Conc.MS/haVT	0.85	0.05	0.0001		
			RvasMS/haVT	-0.24	0.09	0.0604		
			RvasMS/haVT*Past.Cos	1.10E-04	2.40E-05	0.0111		
			Conc.MS/haVT*Past.Cos	-4.90E-05	2.00E-05	0.0710		
			Past.Cos./haVT	0.41	0.12	0.0286		
			Past.Cos./haVT^2	-4.00E-05	1.70E-05	0.0746		

Para analizar la influencia de las cantidades y los precios de los diferentes tipos de alimentos sobre el gasto en alimentación se consideraron solo términos lineales de los precios y las interacciones y términos cuadráticos de las cantidades. Si se consideran las relaciones lineales simples para los dos ejercicios, se observa que solo la cantidad de concentrados y voluminosos afectan positivamente los gastos con un coeficiente de determinación medio. En el resto de las variables las relaciones son dispersas. Por otro lado, solo el precio de los concentrados difiere significativamente ($p < 0,0001$) entre años, siendo superior para el último período. El precio del resto de los alimentos también es superior para este ejercicio pero no significativamente. En cuanto a las cantidades, el único

alimento que aumenta su consumo en el ejercicio 2007/2008 son los concentrados. Estas características resultan en un gasto en alimentación por hectárea superior para este ejercicio.

Considerando los precios de los alimentos todos se mantienen en el modelo ajustado para los dos ejercicios. Para el primer año el mayor coeficiente lo tiene el costo por kilo de pastura cosechada, seguido por el precio de los concentrados y luego por los voluminosos. Para el segundo año se repite el orden de magnitud de los coeficientes lineales, solo que los concentrados son muy similares a los de pastura. Esto indicaría una alta influencia del costo de la pastura cosechada, que por el método de cálculo depende principalmente del nivel de producción y cuanto de esta es cosechada por la vaca.

Si se analiza la relación lineal simple entre la cantidad de pastura y el gasto de alimentación se observa un coeficiente de determinación muy bajo y sin tendencia clara. En la regresión múltiple el coeficiente es lineal para el primer ejercicio, mientras que para el segundo presenta el término cuadrático negativo. El pequeño valor del coeficiente lineal indica el escaso impacto de la pastura en el gasto en alimentación. Mientras que el término cuadrático negativo señala un incremento cada vez menor por kilo que aumenta su consumo. Presenta interacción con la cantidad de reservas consumidas en los dos ejercicios, con coeficientes similares.

La cantidad de concentrados en la regresión múltiple presenta los términos lineales y cuadráticos positivos indicando que por cada unidad incrementada el gasto en alimentación lo hace en una proporción cada vez mayor. Mientras que para el segundo ejercicio solo el término lineal participa del modelo ajustado, pero el coeficiente es elevado indicando un impacto importante en la variable dependiente. Interacciona con las reservas para el primer ejercicio y con la pastura cosechada en el segundo, en ambos casos con coeficiente negativo. El consumo en el segundo ejercicio fue mayor, a pesar que el costo por kilo aumentó, probablemente debido a las condiciones climáticas del año comentadas anteriormente.

Una situación similar a los concentrados se da con las reservas, pero con coeficientes más pequeños, que llegan a ser negativos en el segundo ejercicio. En el primer ejercicio las cantidades de reservas se encuentran interaccionando con los concentrados y la pastura, con coeficiente negativo para el primero y positivo en el segundo. Mientras que en el segundo año interaccionan solo con la pastura con coeficiente positivo.

Margen de alimentación por hectárea vaca total.

Tabla 21: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del margen bruto de alimentación total por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo y ajustado	MBAlimTotal/haVT	Ejer 06/07	Const	0.2	1.95	0.9189	1	<0.0001
			IngLeche/haVT*GalimTotal/haVT	-2.40E-05	1.10E-05	0.0588		
			GAlimTotal/haVT	-0.99	0.01	<0.0001		
			GAlimTotal/haVT^2	2.40E-05	1.20E-05	0.0754		
			IngLeche/haVT	0.99	2.50E-03	<0.0001		
			IngLeche/haVT^2	6.10E-06	2.60E-06	0.0421		
Ajustado	MBAlimTotal/haVT	Ejer 07/08	Const	-1.66	1.76	0.3695	1	<0.0001
			GAlimTotal/haVT	-0.99	2.50E-03	<0.0001		
			GAlimTotal/haVT^2	-1.40E-06	5.10E-07	0.0216		
			IngLeche/haVT	1	1.00E-03	<0.0001		
			IngLeche/haVT^2	2.20E-07	8.90E-08	0.0378		

En las regresiones lineales simples se observa para los dos ejercicios que el ingreso mantiene un coeficiente de determinación elevado y el coeficiente lineal indica que por cada peso que ingresa el margen se incrementa en aproximadamente la mitad. A sí mismo, el gasto en alimentación también presenta una relación lineal simple positiva resultando en mejores márgenes para quienes más invirtieron en alimentación. Para el segundo ejercicio esta relación se mantiene pero con menor ajuste, observándose que hasta los \$2500 de gasto no hay respuesta en el margen y luego de este valor la relación retoma la forma lineal.

Analizando los promedios de las variables se observa que la diferencia en el ingreso en leche, los gastos y el margen de alimentación son significativamente mayores en el último ejercicio. En los ingresos por venta de leche la diferencia está dada por el precio, ya que los litros producidos no son significativamente diferentes. En los gastos solo el precio de los concentrados es significativo, pero la combinación de cantidades similares o mayores de alimentos consumidos en el segundo ejercicio, con costos por kilo siempre más elevados, hace que el gasto en alimentación sea significativamente mayor. La combinación de estas variables da por resultado que el margen bruto de alimentación sea también significativamente diferente.

En el modelo de regresión múltiple el gasto en alimentación presenta su término lineal y cuadrático significativo para los dos ejercicios. En el primero el término lineal es negativo y el cuadrático positivo, mientras que en el otro ambos son negativos. Esto determina que para el primer año, los aumentos en el gasto generen descensos en el margen cada vez más pequeños. Por otro lado, en el segundo ejercicio los mayores gastos generan márgenes cada vez menores, pero el coeficiente es pequeño y la relación se asemejaría a una lineal negativa. En el primer caso, el gasto interacciona con el ingreso con una confianza del 94%. El ingreso en leche por hectárea vaca total presenta los términos lineal y cuadrático en el modelo ajustado de los dos ejercicios. En ambos casos los coeficientes son positivos, pero los cuadráticos son muy pequeños por lo que pueden considerarse lineales.

Gasto directo del tambo total por hectárea de tambo total.

Tabla 22: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del gasto directo del tambo total por hectárea de tambo total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.		Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
								R2 ajust	Prob>F
Ajustado	GD/haTT	año 2	const	563.63	129.89	0.0025	0.99	<0.001	
			GtoRecria/haTT	1.2800	0.13	<0.0001			
	GtoPast/haTT	0.8800	2.40E-01	0.0058					
	GtoPers/haTT	-1.5300	0.72	0.0665					
	GtoPers/haTT^2	0.0048	1.40E-03	0.0076					
	GtoSupl/haTT	0.6500	0.16	0.0034					

Modelo	Var.Dep.		Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
								R2 ajust	Prob>F
			GtoSupl/haTT^2	0.0003	6.70E-05	0.0023			
Ajustado	GD/haTT	año 3	const	283.16	70.78	0.0052	1		<0.0001
			GtoPers/haTT	1.59	0.13	<0.0001			
			GtoPast/haTT	1.01	0.09	<0.0001			
			GtoRecria/haTT	0.86	1.80E-01	0.0018			
			GtoRecria/haTT^2	0.0004	2.00E-04	0.0779			
			GtoSupl/haTT	0.70	8.00E-02	<0.0001			
			GtoSupl/haTT^2	0.00	2.50E-05	0.0036			

Las relaciones lineales simples muestran que los gastos de suplementación del rodeo explican gran parte de la variación de los gastos directos para los dos ejercicios. Es seguido por personal, recría y pasturas. En cuanto a la diferencia entre años, el gasto directo fue significativo aumentando un 50% al promedio del primer año. Esta diferencia está apoyada en los cambios que sufrieron los rubros de personal y suplementos, cuyas diferencias también son significativas entre años, mientras que pasturas y recría presentan aumentos muy leves. En la regresión lineal múltiple se observa que los cuatro rubros analizados se mantienen en el modelo ajustado. Solo se exploró la interacción de gasto de pastura con suplementos ya que es la única que aportaría información valiosa.

La recría solo mantiene su término lineal en el primer ejercicio mientras que en el segundo incorpora el cuadrático en el modelo ajustado. El término cuadrático es muy pequeño y la relación es casi lineal. La recría en el primer ejercicio parece tener una importancia mayor en la definición del gasto directo reflejado en la función que definen sus coeficientes y en el porcentaje del gasto total que representa, si bien el valor absoluto es menor.

La pastura mantiene relaciones lineales en ambos ejercicios con un coeficiente algo menor en el primero. Este rubro es el segundo en importancia luego de suplementos si se consideran los valores absolutos. Esta relación se mantiene a través de los ejercicios, representando el 21% de los gastos directos para el primero y 14% para el segundo, si bien en términos absolutos este fue mayor.

El personal presenta el término lineal negativo y cuadrático positivo para el ejercicio 2006/2007 y lineal positivo mayor a la unidad para el 2007/2008. Los coeficientes indican que los aumentos en personal están asociados a incrementos mayores a la unidad en gastos directos. Esto puede representar que los mayores gastos de personal por hectárea estén asociados a modelos más intensivos que también presentan mayores gastos en otros rubros. La diferencia entre ejercicios es significativa explicada mayormente por el aumento de sueldos más que por la incorporación de mayor mano de obra. En ambos ejercicios representan alrededor del 12% del gasto directo promedio.

Los suplementos presentan los términos lineal y cuadrático en el modelo ajustado en los dos ejercicios. Ambos términos son positivos impactando en mayores gasto directos por cada incremento en el gasto en suplementos. Este puede estar asociado a un mayor uso de la maquinaria para suministrarlos como a gastos de fletes. Estos gastos representaron el 53% y 62% de los gastos totales en cada ejercicio, donde el valor absoluto del segundo duplica al primero asociado principalmente a mayores cantidades utilizadas.

Margen bruto del tambo total por hectárea de tambo total.

Tabla 23: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del margen bruto por hectárea del tambo total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo y ajustado	MBTT/haTT	año 2	const	-626.7100	288.08	0.0613	0.99	<0.0001
			GD/haTT	-0.7000	0.29	0.0437		
			GD/haTT^2	-0.0003	1.20E-04	0.0367		
			IT/haTT*GD/haTT	0.0002	1.60E-04	0.2173		
			IT/haTT*GD/haTT^2	6.30E-12	2.40E-12	0.0295		
			IT/haTT	1.4300	0.18	<0.0001		
			IT/haTT^2	-0.0002	7.70E-05	0.0439		
Completo y ajustado	MBTT/haTT	año 3	const	-359.5	145.88	0.0432	1	<0.0001
			GD/haTT	-0.8200	0.12	0.0002		
			GD/haTT^2	-0.0003	6.70E-05	0.0046		

IT/haTT*GD/haTT	0.0003	8.90E-05	0.0130
IT/haTT*GD/haTT^2	1.00E-12	0.00E+00	0.0426
IT/haTT	1.1400	0.07	<0.0001
IT/haTT^2	-0.0001	3.10E-05	0.0049

Las relaciones lineales simples indican que las variables no muestran tendencias claras ya que presentan coeficiente de determinación muy bajos para el primer ejercicio. En el segundo esta situación es diferente ya que el margen muestra pendiente positiva de similar coeficiente con gastos e ingresos con ajuste medio a alto respectivamente. Existe una asociación positiva fuerte entre gasto e ingresos para los dos ejercicios. Entre grupos las variables difieren significativamente y son mayores en el segundo. El margen bruto fue la variable de mayor aumento seguido por el ingreso y por último los gastos afectados mayormente por el factor monetario.

En la regresión múltiple el modelo completo resultó significativo en todas las variables. Los gastos, los ingresos y la interacción de ambos son significativos para el término lineal como cuadrático. En cuanto a los gastos ambos coeficientes son negativos lo que indicaría que a mayores gastos se obtendrán márgenes brutos cada vez más negativos. En el ingreso el término lineal es positivo y el cuadrático negativo indicando que los incrementos son menores en el margen. En cuanto a la interacción entre las variables el término cuadrático es muy pequeño siendo prácticamente una relación lineal positiva que indica que mayores gastos darán mayores ingresos que resultan en márgenes superiores.

Consideraciones sobre el análisis de regresiones múltiples:

La producción por hectárea vaca total incluye solo el término lineal de la carga y la producción individual. En el modelo ajustado que caracteriza la producción individual se observa que la influencia de los alimentos difiere según las características climáticas de los años. En años normales los voluminosos logran peores respuestas a los mayores consumos mientras que en los años secos es lineal. Los concentrados mostraron una respuesta lineal en años normales e incrementos mayores por cada kilo adicionado en los secos. Las pasturas muestran una respuesta lineal positiva para años normales y un valor óptimo para los secos.

Cuando se analiza la incorporación de mixer y comederos se observa que no generaron mejoras en la producción individual, pero permitieron aumentar la carga sin afectarla. Los voluminosos son más consumidos y presentan más silo en quienes utilizan mixer o comederos. Los concentrados no muestran tendencias claras, probablemente al presentar muchas interacciones y debido a que su suministro se hace principalmente en la sala de ordeño.

En el análisis del uso de los suplementos por año se encontró que las mejores producciones individuales reducen las cantidades de suplementos por litro en forma lineal. Las pasturas diluyen la cantidad de suplementos por litro con cada incremento en su consumo. Los concentrados muestran una tendencia opuesta, algo superior en el año seco por el mayor consumo registrado. Los voluminosos tienen un efecto similar, lineal positivo en años normales pero cuadrático negativo en los secos, también influenciados por la calidad de los alimentos que componen este rubro. Este comportamiento en los suplementos está indicando que los procesos de intensificación presentan una menor eficiencia por cada unidad de insumo incorporada.

En el análisis por uso de mixer y comederos la producción individual logró la dilución de los suplementos en forma lineal para los que usan estas herramientas y con un punto óptimo por encima del cual se pierde el efecto de dilución en el otro grupo. Los concentrados muestran menos eficiencia por cada kilo incorporado en ambos grupos, pero quienes usan mixer logran mejor desempeño en los consumos altos. Al considerar el uso de comederos, las respuestas son lineales positivas con mayor coeficiente en los que no los utilizan. Los voluminosos también bajan la eficiencia con cada kilo en forma lineal, manteniendo la intensidad de esta pendiente al incorporar el uso del mixer. En caso de comederos se duplica para quienes no usan esta herramienta. Las pasturas diluyen los suplementos por litro en forma lineal y cuadrática para quienes no usan y usan mixer y comederos respectivamente. Esto indica la importancia de su participación para lograr eficiencia en el uso de los suplementos.

El consumo de pastura por hectárea VT se ve afectado por la carga en forma lineal positiva el año de precipitaciones normales mientras que en los años más secos aumentar la carga repercute menos en la pastura consumida. Las mayores producciones individuales se asocian a menos forraje en años húmedos, mientras que en los secos el comportamiento es inverso. El mayor consumo de concentrados y voluminosos disminuye el de pastura en forma lineal en ambos ejercicios, siendo menor en el año húmedo que en el seco.

El ingreso de leche por hectárea de vaca total se debe principalmente a la producción de leche, relacionándose en forma lineal el primer año y cuadrática positiva en el segundo cuando el precio fue más elevado. En cuanto al gasto en alimentación por hectárea, los precios de alimentos están presentes en los modelos ajustados con alta influencia del costo del kilo de pastura y de concentrados. A pesar de esto, la cantidad de pastura consumida influye muy poco sobre los gastos. En cambio, un aumento en los voluminosos y concentrados genera incrementos cada vez mayores en los gastos en años húmedos y lineales en los secos. El mayor gasto en alimentación repercute en mejores resultados en el primer año, mientras que en el segundo deteriora el margen. El ingreso en leche afecta el margen de alimentación en forma cuadrática positiva, pero el bajo coeficiente cuadrático lo asemeja a una relación lineal.

El gasto directo por hectárea de tambo total se ve afectado por la recría en forma prácticamente lineal presentando mayor importancia relativa en el primer año. La pastura también muestra relaciones lineales con menor peso para el primer año. La importancia del rubro personal aumenta en el segundo año principalmente por un aumento de sueldos. Los suplementos generan incrementos en los gastos directos proporcionalmente mayores a los registrados para este rubro, posiblemente por el mayor uso de maquinaria para suministrarlos. El margen bruto de tambo total presenta relaciones cuadráticas con los gastos y los ingresos que interaccionan entre ellos indicando que mayores gastos darán mayores ingresos que resultan en mayores márgenes.

CONCLUSIONES:

La carga promedio resultó ser cercana de 1 VT/haVT. Los valores más altos fueron característicos de los grupos de mayor gasto, ingreso y margen bruto por hectárea. A pesar de esto, no mostró una relación lineal simple de peso con el margen por vaca, litro o hectárea. Esto puede ser explicado porque aumentar solamente la carga no siempre repercute en mayores producciones por hectárea. De todas formas, es una variable importante para definir la producción por hectárea ya que está presente en el modelo ajustado de regresión múltiple. También afectó positivamente el consumo de pastura por hectárea, pero con diferente impacto según las características climáticas del año.

La producción individual alcanzó valores promedios de 20 litros/vaca/día. Los mayores registros fueron característicos de los grupos de alto ingresos y altos gastos, pero no fue un factor diferencial en los grupos de márgenes brutos. Tampoco presenta relación lineal simple con los márgenes por vaca, litro de leche o hectárea. Esto demuestra que este indicador de desempeño productivo no refleja los resultados económicos. Sin embargo, fueron necesarios altas producciones individuales para lograr altas producciones por hectárea. Aunque, solo un grupo de casos con alta producción por hectárea lograron mejorar el margen bruto. La producción individual está afectada por la alimentación y las características climáticas, logrando mejores respuesta al incremento en la suplementación en años secos. Las pasturas la afectan en forma lineal los años normales y presentan un óptimo de participación en la dieta los años secos.

El consumo de forraje es menor en el grupo de altos ingresos tanto en forma individual como por hectárea. Un elevado consumo en la dieta por vaca es característico del grupo de bajo gasto. Mientras que en los grupos de alto gasto y alto margen bruto el consumo de forraje por hectárea fue mayor. En las regresiones simples se observa que el consumo individual de forraje disminuye al aumentar el de suplementos. Como se mencionó, afecta de diferente manera la producción individual según las características climáticas del año. Logra diluir la cantidad de suplementos por litro al aumentar su participación en la dieta. El consumo de pasturas por hectárea se ve afectado por la carga en forma diferencial según las características climáticas del año. A su vez, los mayores consumos por hectárea se

asocian a altas producciones por vaca en años secos y es inverso en años normales. También la sustitución por suplementos está afectada por los años siendo mayor en los secos que en los normales. Una hipótesis de trabajo futura podría estudiar si el diferencial en suplementos es responsable del menor consumo de pasturas o porque efectivamente producen menos pasto están obligados a encarecer la suplementación. Entre los precios de los alimentos, el costo del kilo de pastura cosechada es el que presenta mayor efecto sobre el gasto en alimentos. Pero si se consideran las cantidades consumidas, la pastura es la que menos impacta en este rubro de gastos. Dentro de la estructura de gastos totales del tambo tienen una participación importante pero menor a la de suplementos y se asocia en forma lineal a esta variable.

El consumo de suplementos es levemente mayor en la cuenca Este de la provincia. Los concentrados son más utilizados en los grupos de alto ingreso mientras que los suplementos en conjunto son más consumidos en el grupo alto gasto y alto margen bruto. Como se mencionó, en las relaciones lineales simples los mayores consumos de suplementos disminuyeron el de pastura pero no se relacionan con la carga. Por otro lado, se asociaron con mayores producciones individuales pero mientras los concentrados se relacionaron con altos márgenes brutos por litro y hectárea, los voluminosos mostraban una tendencia opuesta. En las regresiones múltiples, tanto concentrados como voluminosos logran peores respuestas productivas al incremento de consumo en años de precipitaciones normales. A pesar de esto, cuando se evaluó el impacto de las cantidades consumidas de concentrados y voluminosos en forma independiente sobre los gramos de suplementos por litro, se encontró que el mayor consumo de ambos no se diluye con un aumento en la producción. Esto se agrava en los años secos debido a un nivel de consumo es superior que en años normales. En línea con lo comentado anteriormente, se observa una reducción del consumo de pastura por hectárea al aumentar el de suplementos. Esto está agravado cuando el año es húmedo. El gasto en suplementos es de los más importantes en la estructura del gasto de tambo total, registrándose incrementos en el gasto total proporcionalmente mayores a los registrados para suplementos posiblemente a otros gastos asociados como el mayor uso de maquinarias para su racionamiento.

Los mayores niveles de control sobre la alimentación mediante el uso de mixer y comederos externos lineales muestran en el análisis de grupos mayores producciones individuales. Por otro lado, los que usan mixer consumen mayor cantidad de suplementos obteniendo menores eficiencias de conversión. Mientras que quienes incorporan comederos mejoran levemente la eficiencia de conversión de concentrados pero no la de voluminosos. Solo quienes tienen balanza en el mixer o comederos externos logran mayores producciones y márgenes de alimentación por hectárea. En línea con lo observado en los grupos, la incorporación de mixer y comederos demuestra en la regresión múltiple que la producción individual permite diluir los suplementos en forma lineal. Los concentrados muestran menos eficiencia por cada kilo incorporado, pero quienes usan mixer logran mejor desempeño en los consumos altos comparado con quienes no lo utilizan, mientras que con los comederos las mejores respuestas se dan en todo el rango de consumo. Los voluminosos también bajan la eficiencia en forma lineal con cada kilo incorporado, manteniendo este comportamiento al usar el mixer. Pero para el caso de comederos, los kilos de voluminosos por litro se duplican para quienes no usan esta herramienta. Esto indica la importancia de controlar las cantidades, forma de suministro y consumo para lograr eficiencia en el uso de los suplementos.

Los que obtuvieron mayores márgenes por hectárea lograron 20,5 litros/VO/día, una carga de 1,12 VT/haVT y produjeron 6302 lts/haVT/año en promedio. Alimentaron al rodeo de ordeño con 7,7; 3,7 y 9,2 kg MS/VO/día de concentrados, voluminosos y pasturas respectivamente y cosecharon 3751 kgMS/ha/año. En las regresiones simples se observa que el margen bruto de alimentación explica el 50% del margen bruto del tambo total y éste el 88% del resultado de la empresa. Pero ninguno de estos márgenes es explicado por la carga ni la producción individual independientemente. La producción por hectárea VT tampoco explica la variación en el margen bruto por hectárea TT, pero solo un grupo de casos lograron mejorar el margen bruto al elevar la producción de leche por hectárea. El margen bruto de tambo total presenta relaciones cuadráticas con los gastos y los ingresos que interaccionan entre ellos indicando que mayores gastos darán mayores ingresos que resultan en mayores márgenes.

BIBLIOGRAFÍA

- Castignani, H., Zehnder, R., Gambuzzi, E., & Chimicz, J. (2005). Caracterización de los sistemas de producción lecheros y de sus principales cuencas. *XXXVI Reunión anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria*. Asociación Argentina de Economía Agraria.
- Colombo, F., Vila, J. O., & Zorraquín, T. (2007). *Normas de gestión agropecuarias*. (A. A. Agrícola, Ed.) Buenos Aires, Argentina: Temas.
- Galligan, D. T. (2001). Economics Principle in Nutritional Monitoring. *Mid-South Rumiant Nutrition Conference*, (págs. 67-73). Texas.
- Greig, B. (2006). Aspect of south american dayring. *39* (161).
- Gutman, G. E., Guiguet, E., & Rebolini, J. M. (2003). *Los ciclos del complejo lacteo argentino. Análisis de políticas lecheras en países seleccionados*. Buenos Aires: Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentos.
- INTA EEA Paraná. (1984). *Suelos y erosión de la provincia de Entre Ríos. Serie Relevamiento de Recursos Naturales*. Paraná: Plan Mapa de Suelos de la Provincia de Entre Ríos. Proyecto PNUD/FAO/INTA.
- Quinteros, C., Brizuela, A., & Zimmermann, L. (2003). Análisis estadístico de series temporales de lluvias. (3).
- Rodriguez, M. G., Mancuso, W., Engler, P. L., & Cancio, R. A. (2005). *Rentabilidad en sistemas tamberos de Entre Ríos - Año 2005*. Recuperado el 29 de mayo de 2009, de www.inta.gov.ar/parana
- Rojas, A., & Saluso, J. H. (1987). *Informe climático de la provincia de Entre Ríos - Publicación Técnica N° 14*. Paraná: INTA EEA Paraná.
- Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentos. (2009). *Producción Argentina de Leche*. Serie Anual: www.alimentosargentinos.gov.ar
- Snyder, M. (2007). Análisis de la producción física y económica de los tambos CREA. Ejercicio 2005-2006. www.redcrea.org.ar

Zubizarreta, J. (1988). *Normas CREA para evaluarla producción física del tambo* (1° ed.). (J. Zubizarreta, Ed.) Buenos Aires: Inforcampo.

ANEXOS:

Tabla 11: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la producción de leche por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Independ.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Modelo Completo	Prod/ha VT	ejer 06/07	Const	-6.33	6.1	0.3302	1	<0.0001
			VO/VT	0.01	0.03	0.847		
			Lts/VT	1.60E-03	1.50E-03	0.3194		
			VT/haVT	2.44	3.84	0.5437		
			Lts/VT*VT/haVT	1.00	5.50E-04	<0.0001		
			Lts/VT *2	-1.20E-07	9.8E-08	0.2364		
			VT/haVT *2	-0.21	1.69	0.904		
Modelo ajustado	Lts/ha VT	ejer 06/07	const	1.60	2.73	0.5684	1	<0.0001
			Lts/VT	-3.10E-04	4.60E-04	0.5218		
			VT/haVT	-0.72	2.29	0.7597		
			Lts/VT*CargaVT	1.00	3.90E-04	<0.0001		
Modelo Completo	Lts/ha VT	ejer 07/08	Const	1.1	11.03	0.9235	1	<0.0001
			VO/VT	-0.05	0.06	0.3576		
			Lts/VT	3.80E-05	2.40E-03	0.9875		
			VT/haVT	5.11	5.22	0.3602		
			Lts/VT*VT/haVT	1	8.10E-04	<0.0001		
			Lts/VT *2	2.3E-08	1.50E-07	0.8817		
			VT/haVT *2	-2.31	2.01	0.2883		
Modelo ajustado	Lts/ha VT	ejer 07/08	Const	-3.86	3.09	0.2409	1	<0.0001
			Lts/VT	6.40E-04	5.30E-04	0.2563		
			CargaVT	2.64	2.42	0.3009		
			Lts/VT*CargaVT	1	4.20E-04	<0.0001		

Tabla 12: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la producción de leche por vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la Regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo 1	Lts/VT	ejer 06/07	Const	-7542.41	8967.29	0.462	0.94	0.0135
			CargaVT*ConcVTaño	-0.23	0.93	0.8233		
			CargaVT*VolVTaño	-0.17	1.31	0.9066		
			CargaVT*Past.VTaño	-0.58	1.58	0.7366		
			CargaVT	6854.44	8490.88	0.4786		
			CargaVT^2	-1800.36	1972.89	0.4288		
			Conc.VTaño	1.18	1.13	0.3754		
			Conc.VTaño^2	1.20E-05	0.00	0.9698		
			Past.Vtaño	2.42	3.81	0.5705		
			Past.Vtaño^2	-8.30E-05	0.00	0.8568		
			Vol.Vtaño	2.18	1.31	0.1938		
			Vol.Vtaño^2	-3.00E-04	0.00	0.3927		
Completo 2	Lts/VT	ejer 06/07	const	-1263.23	5246.77	0.8253	0.98	0.0029
			VolVTaño*ConcVTaño	0.00	0.00	0.3332		
			Past.Vtaño*VolVTaño	0.00	0.00	0.4205		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	5.50E-04	2.80E-04	0.1395		
			CargaVT	3823.73	1692.87	0.1091		
			CargaVT^2	-1770.02	836.62	0.1247		
			Conc.VTaño	-2.21	1.77	0.3013		
			Conc.VTaño^2	2.20E-04	1.80E-04	0.3171		
			Past.Vtaño	1.85	1.62	0.3372		
			Past.Vtaño^2	-2.10E-04	1.80E-04	0.3341		
			Vol.Vtaño	2.08	2.49	0.4645		
			Vol.Vtaño^2	-4.10E-04	0.00	0.2765		
Ajustado	Lts/VT	ejer 06/07	const	-2575.73	615.40	0.0024	0.97	<0.0001
			Conc.VTaño	0.98	0.08	<0.0001		
			Past.Vtaño	1.32	0.09	<0.0001		
			CargaVT	748.71	292.97	0.0309		
			Vol.Vtaño	2.12	0.44	0.001		
			Vol.Vtaño^2	-3.40E-04	0.00	0.0825		
Completo 1	Lts/VT	ejer 07/08	const	1.24E+03	4.31E+03	0.8007	0.99	0.0069
			CargaVT*ConcVTaño	3.00E-01	3.50E-01	0.484		
			CargaVT*Past.VTaño	1.94E+00	8.90E-01	0.1596		
			CargaVT*VolVTaño	6.80E-01	1.05E+00	0.5827		
			CargaVT	-4.22E+03	5.74E+03	0.5385		
			CargaVT^2	-1.02E+03	2.20E+03	0.6872		

							Estadística de la	
							Regresión	
Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
			Conc.VTaño	-1.16E+00	2.50E+00	0.6894		
			Conc.VTaño^2	3.50E-04	4.80E-04	0.5337		
			Past.Vtaño	3.53E+00	1.75E+00	0.1811		
			Past.Vtaño^2	-8.80E-04	3.70E-04	0.1408		
			Vol.Vtaño	9.40E-01	7.40E-01	0.3303		
			Vol.Vtaño^2	-5.70E-05	3.60E-04	0.89		
Ajustado 1	Lts/VT	ejer 07/08	const	2.29E+03	2.22E+03	0.3486	1	<0.0001
			CargaVT	-6438.22	1.67E+03	0.0119		
			Vol.Vtaño	0.57	3.20E-01	0.1378		
			CargaVT*Past.VTaño	2.10	5.50E-01	0.0122		
			CargaVT*VolVTaño	0.89	3.10E-01	0.0342		
			Conc.VTaño	-0.32	6.40E-01	0.6323		
			Conc.VTaño^2	2.60E-04	1.20E-04	0.0875		
			Past.Vtaño	2.93	5.90E-01	0.0042		
			Past.Vtaño^2	-7.80E-04	1.30E-04	0.0020		
Completo 2	Lts/VT	ejer 07/08	const	-1.87E+04	4.92E+03	0.0628	0.99	0.0058
			VolVTaño*ConcVTaño	-6.10E-04	3.70E-04	0.2403		
			Past.Vtaño*VolVTaño	-7.80E-04	3.40E-04	0.1511		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	-3.40E-04	3.10E-04	0.3908		
			CargaVT	6.51E+03	3.63E+03	0.215		
			CargaVT^2	-2.71E+03	1.71E+03	0.2549		
			Conc.VTaño	1.71E+00	1.67E+00	0.4144		
			Conc.VTaño^2	1.50E-04	3.60E-04	0.719		
			Past.Vtaño	9.52E+00	2.94E+00	0.0835		
			Past.Vtaño^2	-1.30E-03	4.50E-04	0.1004		
			Vol.Vtaño	6.05E+00	1.94E+00	0.0889		
			Vol.Vtaño^2	-3.50E-04	2.60E-04	0.3133		
Ajustado 2	Lts/VT	ejer 07/08	const	-12453.62	2895.14	0.0077	0.99	<0.0001
			Conc.VTaño	1.56	0.24	0.0014		
			Vol.Vtaño	4.73	1.4	0.0198		
			VolVTaño*ConcVTaño	-5.90E-04	2.80E-04	0.0923		
			Past.Vtaño*VolVTaño	-6.60E-04	2.50E-04	0.0460		
			CargaVT	5509.57	2086.44	0.0459		
			CargaVT^2	-2359.96	910.46	0.0487		
			Past.Vtaño	5.85	0.92	0.0014		
			Past.Vtaño^2	-7.90E-04	1.60E-04	0.0050		
Ajustado Final	Lts/VT	ejer 07/08	const	2291.32	2216.37	0.3486	1	<0.0001
			CargaVT	-6438.22	1669.29	0.0119		
			Vol.Vtaño	0.57	0.32	0.1378		
			CargaVT*Past.VTaño	2.1	0.55	0.0122		

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Indep.	Estadística de la Regresión				
				b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
			CargaVT*VolVTaño	0.89	0.31	0.0342		
			Conc.VTaño	-0.32	0.64	0.6323		
			Conc.VTaño^2	2.60E-04	1.20E-04	0.0875		
			Past.Vtaño	2.93	0.59	0.0042		
			Past.Vtaño^2	-7.80E-04	1.30E-04	0.0020		

Tabla 13: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la producción de leche por vaca total particionado por utilización de mixer.

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Indep.	estadística de la regresión				
				b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
Completo	Lts/VT	Mixer No	const	21421.99	19419.87	0.3505	0.98	0.0021
			CargaVT*ConcVTaño	1.21	0.53	0.1046		
			CargaVT*VolVTaño	-2.66	2.61	0.3825		
			CargaVT*Past.VTaño	2.2	2.19	0.3889		
			VolVTaño*ConcVTaño	7.00E-04	2.70E-04	0.0792		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	1.80E-03	8.50E-04	0.1239		
			Past.Vtaño*VolVTaño	-9.30E-05	7.00E-04	0.9026		
			CargaVT	9970.78	15444.27	0.5645		
			CargaVT^2	-8291.15	4507.82	0.1632		
			Conc.VTaño	-11.66	4.9	0.0975		
			Conc.VTaño^2	1.20E-03	5.10E-04	0.1031		
			Past.Vtaño	-7.62	6.16	0.3037		
			Past.Vtaño^2	3.90E-04	4.30E-04	0.4357		
			Vol.Vtaño	2.37	5.1	0.6737		
			Vol.Vtaño^2	-4.80E-07	3.20E-04	0.9989		
Ajustado	Lts/VT	Mixer No	const	2.81E+03	1.56E+03	0.1145	0.99	<0.0001
			Vol.Vtaño	3.62E+00	6.00E-01	0.0005		
			Past.Vtaño	-1.67E+00	4.80E-01	0.0104		
			CargaVT*ConcVTaño	9.30E-01	2.70E-01	0.0105		
			CargaVT*VolVTaño	-4.23E+00	6.20E-01	0.0003		
			VolVTaño*ConcVTaño	7.00E-04	1.30E-04	0.0010		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	1.20E-03	1.90E-04	0.0004		
			CargaVT	1.93E+04	3.40E+03	0.0008		
			CargaVT^2	-8.57E+03	1.42E+03	0.0005		
			Conc.VTaño	-8.00E+00	1.38E+00	0.0007		
			Conc.VTaño^2	8.70E-04	1.50E-04	0.0008		

Modelo	Var.Dep.	Partición	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo	Lts/VT	Mixer Si	const	17085.92	31379.1	0.6826	0.93	0.1984
			CargaVT*ConcVTaño	-0.12	3.05	0.9753		
			CargaVT*VolVTaño	3.97	9.12	0.7389		
			CargaVT*Past.VTaño	3.51	4.17	0.5543		
			VolVTaño*ConcVTaño	1.80E-03	1.20E-03	0.3710		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	1.70E-03	1.60E-03	0.4895		
			Past.Vtaño*VolVTaño	-1.60E-03	2.10E-03	0.5786		
			CargaVT	-11194	19035.16	0.6616		
			CargaVT^2	-2408.34	7155	0.7933		
			Conc.VTaño	-3.23	4.18	0.5815		
			Conc.VTaño^2	-5.10E-04	8.40E-04	0.6534		
			Past.Vtaño	-4.81	13.4	0.7806		
			Past.Vtaño^2	1.80E-04	1.30E-03	0.9121		
			Vol.Vtaño	1.85	5.84	0.8046		
Vol.Vtaño^2	-1.50E-03	2.50E-03	0.6596					
Ajustado	Lts/VT	Mixer Si	Const	1.27E+04	4.28E+03	0.0176	0.97	<0.0001
			CargaVT	-3.75E+03	1.34E+03	0.0228		
			Conc.VTaño	-3.49E+00	1.36E+00	0.0332		
			Past.Vtaño	-2.06E+00	9.90E-01	0.0706		
			Vol.Vtaño	-1.70E+00	1.03E+00	0.1376		
			CargaVT*Past.VTaño	1.06E+00	4.10E-01	0.0325		
			VolVTaño*ConcVTaño	1.30E-03	4.20E-04	0.0135		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	9.70E-04	3.00E-04	0.0126		

Tabla 14: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la producción de leche por vaca total particionado por utilización de comederos lineales.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo	Lts/VT	Comedero Lineal No	Const	1.36E+04	1.44E+04	0.3703	0.96	<0.0001
			CargaVT*Past.VTaño	1.18E+00	1.52E+00	0.4570		
			CargaVT*ConcVTaño	1.24E+00	5.10E-01	0.0380		
			CargaVT*VolVTaño	5.00E-02	1.63E+00	0.9748		
			VolVTaño*ConcVTaño	9.30E-04	3.00E-04	0.0134		
			Past.Vtaño*VolVTaño	5.70E-04	4.10E-04	0.1990		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	4.10E-04	3.60E-04	0.2842		
			CargaVT	-6.24E+03	1.06E+04	0.5687		
			CargaVT^2	-1.30E+02	2.13E+03	0.9527		
			Conc.VTaño	-3.28E+00	2.22E+00	0.1733		

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
			Conc.VTaño^2	2.10E-04	1.80E-04	0.2753		
			Past.Vtaño	-1.50E+00	4.00E+00	0.7157		
			Past.Vtaño^2	-1.80E-05	3.00E-04	0.9532		
			Vol.Vtaño	-3.31E+00	3.51E+00	0.3702		
			Vol.Vtaño^2	2.10E-04	2.50E-04	0.4302		
Ajustado	Lts/VT	Comedero Lineal No	Const	12875.92	3.10E+03	0.0011	0.97	<0.0001
			CargaVT	-6485.70	1.40E+03	0.0005		
			Vol.Vtaño	-2.05	1.00E+00	0.0613		
			Past.Vtaño	-1.51	5.80E-01	0.0217		
			CargaVT*Past.VTaño	1.27	3.00E-01	0.0009		
			CargaVT*ConcVTaño	1.16	4.10E-01	0.0132		
			VolVTaño*ConcVTaño	8.50E-04	2.20E-04	0.0020		
			Past.Vtaño*VolVTaño	3.90E-04	1.90E-04	0.0611		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	4.20E-04	1.50E-04	0.0120		
			Conc.VTaño	-3.22	1.19E+00	0.0179		
			Conc.VTaño^2	2.20E-04	1.20E-04	0.0861		
Completo	Lts/VT	Comedero Lineal Si	const	-6019.56	17016.12	0.7835	0.97	0.1293
			CargaVT	10145.47	27962.26	0.7784		
			CargaVT^2	-4135.25	11083	0.7727		
			Conc.VTaño	-0.22	2.51	0.9448		
			Conc.VTaño^2	2.70E-04	4.60E-04	0.6627		
			Past.Vtaño	2.28	3.31	0.6162		
			Past.Vtaño^2	-2.60E-04	9.90E-04	0.8390		
			Vol.Vtaño	0.47	3.4	0.9126		
			Vol.Vtaño^2	1.20E-04	5.00E-04	0.8543		
Ajustado	Lts/VT	Comedero Lineal Si	const	34.89	521.78	0.9493	0.99	<0.0001
			Vol.Vtaño	1.47	0.1	<0.0001		
			Past.Vtaño	1.54	0.14	0.0001		
			Conc.VTaño	-1.08	0.65	0.1563		
			Conc.VTaño^2	4.20E-04	1.40E-04	0.0265		

Tabla 15: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la eficiencia de conversión de los suplementos particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo	Supl./lt	Ejer 06/07	const	0.67	0.07	0.0002	1	<0.0001
			Lts/VT	-1.40E-04	1.50E-05	0.0002		
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-1.80E-08	5.60E-09	0.0251		

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
			Lts/VT*Past.Vtaño	2.00E-08	2.70E-09	0.0007		
			Conc.VTaño	1.60E-04	1.90E-05	0.0003		
			Conc.VTaño^2	2.20E-09	5.20E-09	0.6917		
			Past.Vtaño	-7.70E-05	3.20E-05	0.0603		
			Past.Vtaño^2	-3.10E-09	5.70E-09	0.6134		
			Vol.Vtaño	2.90E-04	3.00E-05	0.0002		
			Vol.Vtaño^2	2.7E-09	6.4E-09	0.6966		
Ajustado	Sup./lt	Ejer 06/07	const	6.90E-01	5.00E-02	<0.0001	1	<0.0001
			Conc.VTaño	1.70E-04	5.00E-06	<0.0001		
			Vol.Vtaño	2.80E-04	1.80E-05	<0.0001		
			Past.Vtaño	-9.30E-05	9.90E-06	<0.0001		
			Lts/VT	-1.40E-04	1.00E-05	<0.0001		
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-1.60E-08	3.00E-09	0.0007		
			Lts/VT*Past.Vtaño	1.90E-08	1.60E-09	<0.0001		
Medio Modelo Completo	Supl./lt	Ejer 07/08	const	0.68	0.08	0.0036	1	<0.0001
			Lts/VT	-1.10E-04	2.30E-05	0.0163		
			Conc.VTaño	1.70E-04	2.40E-05	0.0056		
			Vol.Vtaño	8.30E-05	7.40E-05	0.3466		
			Past.Vtaño	-4.90E-05	5.80E-05	0.4609		
			Lts/VT*ConcVTaño	3.90E-09	7.10E-09	0.6243		
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-1.20E-08	7.70E-09	0.2184		
			Lts/VT*Past.Vtaño	7.90E-09	1.20E-08	0.5509		
			VolVTaño*ConcVTaño	1.30E-08	1.20E-08	0.3527		
			Past.Vtaño*VolVTaño	4.90E-08	3.50E-08	0.2555		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	-2.10E-08	1.30E-08	0.2074		
Medio Modelo Completo	Supl./lt	Ejer 07/08	const	0.39	0.23	0.1604	0.98	<0.0001
			Conc.VTaño	1.90E-04	9.90E-05	0.1075		
			Conc.VTaño^2	-2.00E-10	1.60E-08	0.9904		
			Lts/VT	-1.40E-04	4.80E-05	0.0337		
			Lts/VT^2	6.40E-10	2.70E-09	0.8204		
			Past.Vtaño	1.20E-04	1.50E-04	0.4777		
			Past.Vtaño^2	-1.40E-08	2.50E-08	0.5990		
			Vol.Vtaño	2.90E-04	5.50E-05	0.0034		
			Vol.Vtaño^2	-3.00E-08	1.60E-08	0.1181		
Ajustado	Supl./lt	Ejer 07/08	const	6.70E-01	0.05	<0.0001	1	<0.0001
			Lts/VT	-1.20E-04	1.00E-05	0.0001		
			Conc.VTaño	1.90E-04	9.10E-06	<0.0001		
			Past.Vtaño	-5.50E-05	2.00E-05	0.0438		
			Lts/VT*Past.Vtaño	1.10E-08	4.70E-09	0.0625		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	-1.50E-08	4.40E-09	0.0193		
			Past.Vtaño*VolVTaño	2.30E-08	6.10E-09	0.0123		

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
			Vol.Vtaño	1.40E-04	1.40E-05	0.0002		
			Vol.Vtaño^2	-1.20E-08	3.60E-09	0.0195		

Tabla 16: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la eficiencia de conversión de los suplementos particionado por utilización de mixer.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión				
							R2 ajust	Prob>F			
Completo	Supl./lt	mixer no	const	0.45	0.2	0.1092	1	<0.0001			
			Lts/VT*ConcVtaño	8.50E-10	6.30E-08	0.9901					
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-9.90E-09	6.90E-08	0.8943					
			Lts/VT*Past.Vtaño	2.30E-08	8.10E-08	0.7915					
			VolVtaño*ConcVtaño	-2.80E-08	6.50E-08	0.6898					
			Past.Vtaño*VolVtaño	-3.60E-08	8.70E-08	0.7081					
			Past.Vtaño*ConcVtaño	-3.60E-08	8.00E-08	0.6829					
			Conc.Vtaño	3.60E-04	1.20E-04	0.0532					
			Conc.Vtaño^2	-1.70E-08	3.00E-08	0.5999					
			Lts/VT	-2.40E-04	1.00E-04	0.105					
			Lts/VT^2	7.10E-09	3.20E-08	0.8391					
			Past.Vtaño	9.00E-05	1.90E-04	0.6714					
			Past.Vtaño^2	-1.80E-08	5.60E-08	0.7715					
			Vol.Vtaño	4.30E-04	1.20E-04	0.0384					
Vol.Vtaño^2	-1.10E-08	3.80E-08	0.795								
Ajustado	Supl./lt	mixer no	const	5.80E-01	4.00E-02	<0.0001	1	<0.0001			
			Vol.Vtaño	3.60E-04	2.90E-05	<0.0001					
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-1.60E-08	3.40E-09	0.0032					
			Lts/VT*Past.Vtaño	1.60E-08	3.80E-09	0.0067					
			VolVtaño*ConcVtaño	-1.70E-08	3.80E-09	0.0047					
			Past.Vtaño*VolVtaño	-1.50E-08	3.90E-09	0.0082					
			Past.Vtaño*ConcVtaño	-1.90E-08	3.70E-09	0.0022					
			Past.Vtaño	-2.90E-05	3.00E-05	0.3751					
			Conc.Vtaño	2.90E-04	2.80E-05	<0.0001					
			Conc.Vtaño^2	-1.40E-08	3.20E-09	0.0044					
			Lts/VT	-1.90E-04	1.50E-05	<0.0001					
			Lts/VT^2	5.60E-09	2.30E-09	0.0531					
			Completo	Supl./lt	mixer si	const	0.64	0.03	0.0271	1	0.0015
						Lts/VT*ConcVtaño	6.00E-08	7.00E-09	0.0731		
Lts/VT*Vol.Vtaño	2.80E-08	9.40E-09				0.2094					
Lts/VT*Past.Vtaño	7.40E-08	8.90E-09				0.0764					

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
			VolVTaño*ConcVTaño	-8.40E-08	9.50E-09	0.0714		
			Past.Vtaño*VolVTaño	-7.70E-08	1.40E-08	0.1103		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	-1.10E-07	1.00E-08	0.0591		
			Conc.VTaño	4.30E-04	1.70E-05	0.0254		
			Conc.VTaño^2	-5.20E-08	3.90E-09	0.0467		
			Lts/VT	-3.80E-04	1.80E-05	0.0301		
			Lts/VT^2	-8.20E-09	3.30E-09	0.2438		
			Past.Vtaño	2.00E-04	3.00E-05	0.0968		
			Past.Vtaño^2	-5.30E-08	6.80E-09	0.0819		
			Vol.Vtaño	4.80E-04	3.00E-05	0.0393		
			Vol.Vtaño^2	-2.70E-08	7.20E-09	0.1674		
Ajustado	Supl./lt	mixer si	const	7.40E-01	2.00E-02	<0.0001	1	<0.0001
			Lts/VT	-3.20E-04	1.60E-05	<0.0001		
			Vol.Vtaño	3.60E-04	2.10E-05	0.0001		
			Lts/VT*Past.Vtaño	4.50E-08	2.80E-09	0.0001		
			VolVTaño*ConcVTaño	-5.30E-08	5.00E-09	0.0004		
			Past.Vtaño*VolVTaño	-2.60E-08	3.40E-09	0.0016		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	-7.50E-08	7.10E-09	0.0005		
			Lts/VT*ConcVTaño	4.00E-08	3.70E-09	0.0004		
			Conc.VTaño	3.70E-04	1.70E-05	<0.0001		
			Conc.VTaño^2	-4.10E-08	3.00E-09	0.0002		
			Past.Vtaño	8.50E-05	2.50E-05	0.0263		
			Past.Vtaño^2	-2.70E-08	3.60E-09	0.0017		

Tabla 17: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la eficiencia de conversión de los suplementos particionado por utilización de comederos lineales.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo	Supl./lt	Comederos Lineal no	const	0.35	0.08	0.0026	1	<0.0001
			VolVTaño*ConcVTaño	-2.40E-08	3.50E-08	0.5028		
			Past.Vtaño*VolVTaño	-2.80E-08	4.20E-08	0.5181		
			Past.Vtaño*ConcVTaño	-3.00E-08	3.60E-08	0.4248		
			Lts/VT*ConcVTaño	-1.40E-08	3.00E-08	0.6506		
			Lts/VT*Vol.Vtaño	-2.00E-08	3.60E-08	0.5844		
			Lts/VT*Past.Vtaño	8.50E-09	3.70E-08	0.8236		
			Conc.VTaño	4.20E-04	5.30E-05	<0.0001		
			Conc.VTaño^2	-1.40E-08	1.50E-08	0.3795		
			Lts/VT	-2.60E-04	4.30E-05	0.0002		
			Lts/VT^2	1.60E-08	1.60E-08	0.3203		

Estadística de la regresión									
Modelo	Var.Dep.		Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
				Past.Vtaño	1.60E-04	7.20E-05	0.0563		
				Past.Vtaño^2	-1.80E-08	2.20E-08	0.4499		
				Vol.Vtaño	4.60E-04	5.90E-05	<0.0001		
				Vol.Vtaño^2	-1.20E-08	2.20E-08	0.5763		
Ajustado	Supl./lt	Comederos	Lineal no	const	5.30E-01	1.00E-02	<0.0001	1	<0.0001
				Vol.Vtaño	3.40E-04	1.10E-05	<0.0001		
				Lts/VT*ConcVtaño	-2.50E-08	1.30E-09	<0.0001		
				Lts/VT*Vol.Vtaño	-2.80E-08	1.80E-09	<0.0001		
				Conc.Vtaño	3.00E-04	7.60E-06	<0.0001		
				Lts/VT	-1.80E-04	4.40E-06	<0.0001		
				Lts/VT^2	1.50E-08	5.70E-10	<0.0001		
Completo A	Supl./lt	Comederos	lineal si	const	0.99	0.11	0.0126	1	0.0019
				Lts/VT	-1.50E-04	1.80E-05	0.0132		
				Conc.Vtaño	1.80E-04	2.20E-05	0.0149		
				Vol.Vtaño	1.10E-04	6.10E-05	0.2162		
				Past.Vtaño	-1.80E-04	6.30E-05	0.1018		
				Lts/VT*ConcVtaño	-6.30E-09	5.70E-09	0.3807		
				Lts/VT*Vol.Vtaño	6.50E-09	6.50E-09	0.4277		
				Lts/VT*Past.Vtaño	2.80E-08	6.80E-09	0.0555		
Completo B	Supl./lt	Comederos	lineal si	const	0.6	0.35	0.2260	0.98	0.0176
				Lts/VT	-1.20E-04	4.30E-05	0.1096		
				Conc.Vtaño	1.30E-04	8.90E-05	0.2739		
				Vol.Vtaño	2.50E-04	1.90E-04	0.3083		
				Past.Vtaño	-4.50E-06	1.30E-04	0.9747		
				VolVtaño*ConcVtaño	-1.20E-08	3.10E-08	0.7336		
				Past.Vtaño*VolVtaño	-1.50E-08	3.90E-08	0.7351		
				Past.Vtaño*ConcVtaño	1.90E-08	1.70E-08	0.3739		
Completo C	Supl./lt	comederos	lineal si	const	0.88	0.17	0.1195	0.97	0.118
				Conc.Vtaño	2.40E-04	1.20E-04	0.2938		
				Conc.Vtaño^2	-1.70E-08	3.20E-08	0.6849		
				Lts/VT	-2.20E-04	8.20E-05	0.2240		
				Lts/VT^2	8.60E-09	7.00E-09	0.4341		
				Past.Vtaño	-8.20E-05	1.20E-04	0.6186		
				Past.Vtaño^2	2.20E-08	2.20E-08	0.5030		
				Vol.Vtaño	2.80E-04	1.00E-04	0.2259		
				Vol.Vtaño^2	-3.00E-08	2.80E-08	0.4788		
Ajustado	Supl./lt	Comederos	lineal si	const	0.89	0.03	<0.0001	1	0.0001
				Lts/VT	-1.60E-04	9.60E-06	0.0001		
				Conc.Vtaño	1.50E-04	8.10E-06	<0.0001		
				Vol.Vtaño	1.70E-04	1.30E-05	0.0002		
				Past.Vtaño	-1.10E-04	1.90E-05	0.0035		

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	Estadística de la regresión				
				b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
			Lts/VT*Past.Vtaño	2.10E-08	2.50E-09	0.0011		

Tabla 18: Resultados de la regresión de las variables exploratorias de la pastura consumida por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	Estadística de la regresión				
				b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
Completo	Past.Cos./haVT	Ejer 06/07	const	2.31E+03	6.54E+03	0.7413	0.91	0.0086
			SilosMS/haVT	-1.4100	0.94	0.2065		
			HenoMS/haVT	-1.6300	0.43	0.0193		
			Otr.Vol.MS/haVT	-9.50E-01	3.80E-01	0.0674		
			Conc.MS/haVT	-1.05E+00	2.30E-01	0.0102		
			Lts/VT*CargaVT	9.70E-01	5.60E-01	0.1539		
			SilosMS/haVT*CargaVT	5.00E-02	7.60E-01	0.9485		
			CargaVT	-2.00E+03	5.15E+03	0.7172		
			CargaVT^2	1.52E+03	1.83E+03	0.4522		
			Lts/VT	5.00E-02	1.55E+00	0.9780		
Lts/VT^2	-2.40E-05	9.20E-05	0.8060					
Ajustado	Past.Cos./haVT	Ejer 06/07	const	2476.23	2.41E+03	0.3388	0.93	0.0001
			SilosMS/haVT	-1.37	0.13	<0.0001		
			HenoMS/haVT	-1.69	0.37	0.0024		
			Otr.Vol.MS/haVT	-0.97	3.30E-01	0.0220		
			Conc.MS/haVT	-1.02	2.00E-01	0.0014		
			CargaVT	503.51	2.04E+03	0.8118		
			Lts/VT	-0.40	4.10E-01	0.3676		
			Lts/VT*CargaVT	1.08	3.80E-01	0.0236		
Completo	Past.Cos./haVT	Ejer 07/08	const	-699.43	7525.98	0.9318	0.99	0.0018
			SilosMS/haVT	-1.07	0.72	0.2304		
			HenoMS/haVT	1	1.69	0.5932		
			Otr.Vol.MS/haVT	-0.9	0.23	0.0286		
			Conc.MS/haVT	-1.07	0.12	0.0033		
			Lts/VT*CargaVT	0.79	0.85	0.4177		
			SilosMS/haVT*CargaVT	-0.11	0.64	0.8785		
			CargaVT	8161.6	4426.35	0.1624		
			CargaVT^2	-3433.18	3299.35	0.3746		
			Lts/VT	-0.81	2.28	0.7450		
Lts/VT^2	7.60E-05	1.20E-04	0.5830					
Ajustado	Past.Cos./haVT	Ejer 07/08	const	-7144.79	505.54	<0.0001	0.99	<0.0001

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
			SilosMS/haVT	-1.08	0.07	<0.0001		
			Otr.Vol.MS/haVT	-0.76	0.12	0.0004		
			Conc.MS/haVT	-1.12	8.00E-02	<0.0001		
			Lts/VT	0.94	0.05	<0.0001		
			CargaVT	10177.5	1051.05	<0.0001		
			CargaVT^2	-1923.94	479.09	0.0051		

Tabla 19: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del ingreso en leche por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo	IngLeche/haVT	Ejer 06/07	const	29.82	32.66	0.3851	1	<0.0001
			Lts/haVT*Precio	1	2.10E-03	<0.0001		
			Lts/haVT	-1.20E-03	1.20E-03	0.3479		
			Lts/haVT^2	1.40E-09	2.20E-08	0.9498		
			Precio	-87.57	114.75	0.4649		
			Precio^2	61.72	101.37	0.5576		
Ajustado	IngLeche/haVT	Ejer 06/07	const	10.61	6.63	0.1376	1	<0.0001
			Lts/haVT	-1.30E-03	1.10E-03	0.2708		
			Precio	-18.72	11.36	0.1276		
			Lts/haVT*Precio	1	1.90E-03	<0.0001		
Completo	IngLeche/haVT	Ejer 07/08	const	5.52	173.02	0.9755	1	<0.0001
			Lts/haVT	-0.03	0.05	0.5971		
			Lts/haVT^2	1.10E-06	1.80E-06	0.5871		
			Lts/haVT*Precio	1.03	0.06	<0.0001		
			Lts/haVT*Precio^2	-1.40E-06	2.60E-06	0.6066		
			Precio	92.25	256.94	0.7301		
			Precio^2	-114.26	109.3	0.3306		
Ajustado	IngLeche/haVT	Ejer 07/08	const	-2.78	18.42	0.8834	1	<0.0001
			Precio	6.22	21.41	0.7779		
			Lts/haVT*Precio	1	3.80E-03	<0.0001		
			Lts/haVT	-6.50E-04	3.40E-03	0.8536		
			Lts/haVT^2	6.10E-08	2.50E-08	0.0368		

Tabla 20: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del gasto de alimentación total por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Independ.	Estadística de la regresión									
				b0	E.E.	P-valor	R2 ajust	Prob>F					
Completo	GtoAlimTotal/ haVT	Ejer 06/07	Const	-438.4	823.4	0.6477	0.99	0.0124					
			\$/kgConc.	1226.75	658.11	0.2033							
			\$/kgVol.	740.69	503.72	0.2792							
			\$/kgPast.	2217.6	958.06	0.1467							
			Conc.MS/haVT*Past.Cos	6.80E-05	9.40E-05	0.5442							
			RvasMS/haVT*Conc.MS/h aVT	-1.90E-04	2.00E-04	0.4331							
			RvasMS/haVT*Past.Cos	6.40E-05	5.60E-05	0.3741							
			Conc.MS/haVT	-0.07	0.37	0.86							
			Conc.MS/haVT^2	1.60E-04	1.10E-04	0.274							
			Past.Cos./haVT	0.05	0.21	0.8254							
			Past.Cos./haVT^2	-1.30E-05	2.30E-05	0.6208							
			RvasMS/haVT	0.1	0.28	0.7511							
			RvasMS/haVT^2	4.70E-05	6.80E-05	0.5556							
Ajustado	GtoAlimTotal/ haVT	Ejer 06/07	Const	-750.14	360.28	0.1058	0.99	0.0001					
			\$/kgConc.	1582.94	418.11	0.0193							
			\$/kgVol.	846.27	377.55	0.0885							
			\$/kgPast.	2306.36	761.49	0.0388							
			Past.Cos./haVT	0.01	0.04	0.8440							
			RvasMS/haVT*Conc.MS/	-3.20E-04	9.30E-05	0.0272							
			RvasMS/haVT*Past.Cos	1.00E-04	2.60E-05	0.0182							
			Conc.MS/haVT	0.16	0.14	0.3103							
			Conc.MS/haVT^2	2.10E-04	7.00E-05	0.0378							
			RvasMS/haVT	0.04	0.22	0.8772							
			RvasMS/haVT^2	8.80E-05	3.60E-05	0.0708							
			Completo	GtoAlimTotal/ haVT	Ejer 07/08	const			-3069.69	1556.93	0.2988	0.99	0.0542
						\$/kgConc.			2813.8	561.91	0.1255		
\$/kgVol.	1056	367.93				0.2134							
\$/kgPast.	2816.96	991.04				0.2154							
RvasMS/haVT*Conc.MS/	-2.50E-05	1.20E-04				0.8684							
RvasMS/haVT*Past.Cos	9.30E-05	6.70E-05				0.3950							
Conc.MS/haVT*Past.Co	-5.90E-05	1.10E-04				0.6927							
Conc.MS/haVT	0.82	0.19				0.1462							
Conc.MS/haVT^2	2.00E-05	1.20E-04				0.8889							
Past.Cos./haVT	0.62	0.79				0.5770							
Past.Cos./haVT^2	-6.40E-05	7.50E-05				0.5530							
RvasMS/haVT	-0.03	0.66				0.9754							
RvasMS/haVT^2	-2.20E-05	1.10E-04				0.8721							

	GtoAlimTotal/ haVT	Ejer 07/08						
Ajustado			const	-2692.85	293.23	0.0008	1	<0.0001
			\$/kgConc.	2844.3	186.18	0.0001		
			\$/kgVol.	1101.42	124.51	0.0009		
			\$/kgPast.	2939.03	324.51	0.0008		
			Conc.MS/haVT	0.85	0.05	0.0001		
			RvasMS/haVT	-0.24	0.09	0.0604		
			RvasMS/haVT*Past.Cos	1.10E-04	2.40E-05	0.0111		
			Conc.MS/haVT*Past.Cos	-4.90E-05	2.00E-05	0.0710		
			Past.Cos./haVT	0.41	0.12	0.0286		
			Past.Cos./haVT^2	-4.00E-05	1.70E-05	0.0746		

Tabla 21: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del margen bruto de alimentación total por hectárea vaca total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	Estadística de la regresión				
				b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
Completo y ajustado	MBAlimTotal/haVT	Ejer 06/07	const	0.2	1.95	0.9189	1	<0.0001
			IngLeche/haVT*GalimTotal/haVT	-2.40E-05	1.10E-05	0.0588		
			GAlimTotal/haVT	-0.99	0.01	<0.0001		
			GAlimTotal/haVT^2	2.40E-05	1.20E-05	0.0754		
			IngLeche/haVT	0.99	2.50E-03	<0.0001		
			IngLeche/haVT^2	6.10E-06	2.60E-06	0.0421		
Completo	MBAlimTotal/haVT	Ejer 07/08	const	-1.7	1.89	0.3933	1	<0.0001
			IngLeche/haVT*GalimTotal/haVT	2.10E-07	1.50E-06	0.8936		
			GAlimTotal/haVT	-0.99	2.70E-03	<0.0001		
			GAlimTotal/haVT^2	-1.70E-06	1.90E-06	0.4082		
			IngLeche/haVT	1	1.10E-03	<0.0001		
			IngLeche/haVT^2	1.70E-07	3.50E-07	0.6436		
Ajustado	MBAlimTotal/haVT	Ejer 07/08	const	-1.66	1.76	0.3695	1	<0.0001
			GAlimTotal/haVT	-0.99	2.50E-03	<0.0001		
			GAlimTotal/haVT^2	-1.40E-06	5.10E-07	0.0216		
			IngLeche/haVT	1	1.00E-03	<0.0001		
			IngLeche/haVT^2	2.20E-07	8.90E-08	0.0378		

Tabla 22: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del gasto directo del tambo total por hectárea de tambo total particionado por ejercicio.

Estadística de la
regresión

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
Completo	GD/haTT	año 2	const	253.2	837.84	0.7747	0.99	<0.001
			GtoSupl/haTT*GtoPast	-8.00E-04	3.20E-03	0.8125		
			GtoPast/haTT	2.08E+00	3.39	0.5663		
			GtoPast/haTT^2	-8.10E-04	1.00E-02	0.8861		
			GtoPers/haTT	-1.4	1.35	0.3470		
			GtoPers/haTT^2	4.70E-03	2.70E-03	0.1432		
			GtoRecria/haTT	1.29	0.68	0.1165		
			GtoRecria/haTT^2	-1.00E-05	1.40E-03	0.9945		
			GtoSupl/haTT	0.9	0.94	0.3823		
			GtoSupl/haTT^2	3.00E-04	1.40E-04	0.0854		
Ajustado	GD/haTT	año 2	const	563.63	129.89	0.0025	0.99	<0.001
			GtoRecria/haTT	1.2800	0.13	<0.0001		
			GtoPast/haTT	0.8800	2.40E-01	0.0058		
			GtoPers/haTT	-1.5300	0.72	0.0665		
			GtoPers/haTT^2	0.0048	1.40E-03	0.0076		
			GtoSupl/haTT	0.6500	0.16	0.0034		
			GtoSupl/haTT^2	0.0003	6.70E-05	0.0023		
Completo	GD/haTT	año 3	const	98.03	188.64	0.6307	1	<0.0001
			GtoSupl/haTT*GtoPast	-2.40E-04	2.80E-04	0.4329		
			GtoPast/haTT	1.48E+00	8.60E-01	0.16		
			GtoPast/haTT^2	-1.20E-04	8.00E-04	0.8903		
			GtoPers/haTT	2.46E+00	1.76E+00	0.2344		
			GtoPers/haTT^2	-1.70E-03	3.20E-03	0.6271		
			GtoRecria/haTT	0.75	0.44	0.1671		
			GtoRecria/haTT^2	5.30E-04	5.60E-04	0.3981		
			GtoSupl/haTT	0.69	0.32	0.0942		
			GtoSupl/haTT^2	1.50E-04	1.10E-04	0.2275		
Ajustado	GD/haTT	año 3	const	283.16	70.78	0.0052	1	<0.0001
			GtoPers/haTT	1.59	0.13	<0.0001		
			GtoPast/haTT	1.01	0.09	<0.0001		
			GtoRecria/haTT	0.86	1.80E-01	0.0018		
			GtoRecria/haTT^2	0.0004	2.00E-04	0.0779		
			GtoSupl/haTT	0.70	8.00E-02	<0.0001		
			GtoSupl/haTT^2	0.00	2.50E-05	0.0036		

Tabla 23: Resultados de la regresión de las variables exploratorias del margen bruto por hectárea del tambo total particionado por ejercicio.

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	R2 ajust	Prob>F
--------	----------	-----------	------------	----	------	---------	----------	--------

Modelo	Var.Dep.	Particion	Var.Indep.	b0	E.E.	p-valor	Estadística de la regresión	
							R2 ajust	Prob>F
Completo y ajustado	MBTT/haTT	año 2	const	-626.7100	288.08	0.0613	0.99	<0.0001
			GD/haTT	-0.7000	0.29	0.0437		
			GD/haTT^2	-0.0003	1.20E-04	0.0367		
			IT/haTT*GD/haTT	0.0002	1.60E-04	0.2173		
			IT/haTT*GD/haTT^2	6.30E-12	2.40E-12	0.0295		
			IT/haTT	1.4300	0.18	<0.0001		
			IT/haTT^2	-0.0002	7.70E-05	0.0439		
Completo y ajustado	MBTT/haTT	año 3	const	-359.5	145.88	0.0432	1	<0.0001
			GD/haTT	-0.8200	0.12	0.0002		
			GD/haTT^2	-0.0003	6.70E-05	0.0046		
			IT/haTT*GD/haTT	0.0003	8.90E-05	0.0130		
			IT/haTT*GD/haTT^2	1.00E-12	0.00E+00	0.0426		
			IT/haTT	1.1400	0.07	<0.0001		
			IT/haTT^2	-0.0001	3.10E-05	0.0049		