

**ANÁLISIS DE VARIABLES FÍSICAS Y ECONÓMICAS DE UN**  
**SISTEMA DE CRÍA BOVINA BASADO EN GRAMÍNEAS**  
**MEGATÉRMICAS EN LA REGIÓN PAMPEANA SEMIÁRIDA**

**Autores:**

- ✓ **García, Fernanda Lucrecia**
- ✓ **Mayordomo, Marina Lis**

**Director:**

- ✓ **Stritzler, Néstor Pedro**

**Co-director:**

- ✓ **Petruzzi, Horacio Javier**

**Comité Evaluador:**

- ✓ **Rabotnikof, Celia Mónica.**
- ✓ **Lorda, Héctor .**

**Cátedra de Nutrición Animal**

**Facultad de Agronomía**

**Universidad Nacional de La Pampa**

-2014-

## **INDICE**

RESUMEN.....	Pág. 3
INTRODUCCION.....	Pág. 5
HIPOTESIS.....	Pág. 12
OBJETIVOS.....	Pág. 12
MATERIALES Y METODOS.....	Pág. 13
RESULTADOS Y DISCUSION.....	Pág. 19
CONCLUSION.....	Pág. 30
BIBLIOGRAFIA.....	Pág. 31
ANEXOS.....	Pág.34

## **RESUMEN**

El principal sistema de producción bovina de La Pampa es el de Cría. El mismo está basado en la utilización del pastizal natural del bosque de Caldén en combinación con otros recursos forrajeros como pasturas base alfalfa y gramíneas templadas, sorgo (*Sorghum spp.*), maíz (*Zea mays*), Pasto Llorón (*Eragrostis curvula* (Schrad) Nees), Mijo Perenne (*Panicum coloratum* L.). Sin embargo, en algunos momentos del año se produce un bache en cantidad o calidad de forraje disponible para el ganado. A fines de primavera el pastizal debe ser descansado para su recuperación y durante el invierno, resulta difícil mantener a los vientres preñados debido a la escasez de forraje de buen valor nutritivo. El objetivo de este trabajo fue la medición de variables físicas y económicas de un sistema de cría bovina basado en el uso exclusivo de Pasto Llorón y Mijo Perenne, en la Región Pampeana semiárida. El estudio se realizó durante 5 años y contó con una superficie total de 45 ha, de las cuales 25 ha correspondieron a una pastura de Pasto Llorón y 20 ha a una de Mijo Perenne. La carga animal osciló entre 30 a 40 vacas en toda la superficie. El Pasto Llorón se utilizó durante el período vegetativo reproductivo, de noviembre hasta la ocurrencia de heladas mediante un pastoreo rotativo. El Mijo Perenne se utilizó como diferido desde la salida del Pasto Llorón hasta el mes de noviembre. Se implementó el servicio natural. Y el período de servicio fue de 3 meses comenzando a mediados de noviembre. El destete se realizó preferentemente en marzo-abril con pesos promedio de 140 kg por animal. Los animales del módulo fueron evaluados en forma mensual o bimensual mediante la determinación del peso vivo y de la condición corporal. Las variables analizadas fueron: porcentaje de preñez, producción de carne por hectárea, carga animal, eficiencia de stock, utilidad bruta, resultado operativo, margen de contribución, punto de equilibrio físico, punto de equilibrio operativo. El porcentaje de preñez a lo largo de los 5 años fue de regular a bueno. La producción de carne fue alta en los primeros años. En los años subsiguientes las precipitaciones medias anuales fueron decayendo, esto hizo que disminuyera la producción de carne. La eficiencia del primer año fue buena, los picos más bajos de eficiencia de stock se dieron en años con adversas condiciones climáticas. Los costos fijos del módulo fueron muy altos con respecto a los costos variables lo que produjo una baja importante de la utilidad bruta. Los resultados económicos con precios de referencia a Diciembre de 2013 permiten cubrir los costos totales de este modelo de cría aunque no ocurre lo mismo, a precios constantes, con el período 2004-

2008, durante desarrollo experimental del módulo, donde se desarrollaron relaciones de precios y condiciones agro-climáticas desfavorables.

**Palabras clave:** Módulo - Especies C<sub>4</sub> - Cría - Ternero - Resultado económico - Resultado productivo

## **INTRODUCCION**

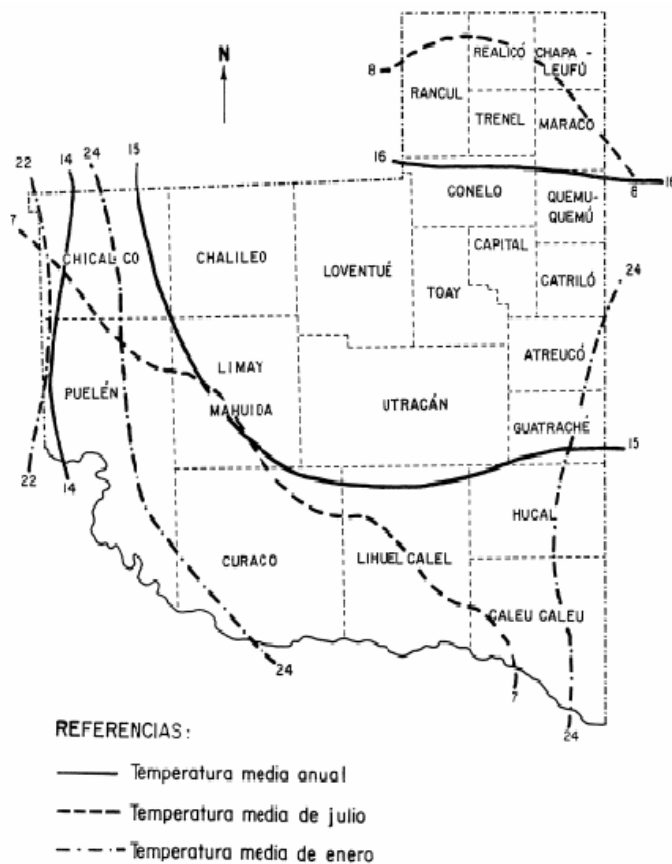
La ganadería es una actividad económica, dedicada a la crianza de diferentes especies animales para obtener de ellas, productos como carne, lana, cuero y leche. Argentina ocupa un importante lugar en el mundo como país ganadero, en lo que se refiere a bovinos. Sus extensas praderas y el clima propicio favorecen el desarrollo de esta actividad. El stock de bovinos en la Argentina, para el año 2011 era de 47.972.661 cabezas. De este total, 20.060.138 corresponden a vacas, 7.763.702 a novillitos + novillos, y 11.803.655 a terneros-ras (Rossanigo y col., 2011). Para la Provincia de La Pampa la existencia total ganadera era en el año 2010, de 2.500.751 bovinos distribuidos en diferentes categorías; 920.868 vacas, 644.069 novillitos + novillo, 554.751 terneros/ras; repartidos en 8.074 establecimientos (Rossanigo y col., 2011). Actualmente, se verifica una retención importante de vaquillonas y un aumento de los terneros y terneras producidos, alcanzando en la actualidad a 3.000.000 de cabezas aproximadamente.

La provincia de La Pampa, situada en el centro geográfico del país, cuenta con una superficie de 143.440 km<sup>2</sup>, representativa del 6% del total del territorio nacional, limitando con las provincias de Mendoza, San Luí, Córdoba, Río Negro, y Buenos Aires. Las condiciones agroecológicas determinan un gradiente, desde un Noreste subhúmedo a un Sudoeste árido que definen la organización territorial, la distribución de la población y la actividad económica de la Provincia en tres áreas (INTA y col., 1980):

1. La región pampeana (estepal), actualmente dedicada a los cultivos, ocupa el 17,6% del total provincial y se ubica en el sector Este y Noreste provincial.
2. La región del espinal (caldenal), con forma de cuña de orientación Noroeste - Sudeste y ocupada mayormente por vegetación natural, se ubica en el centro y cubre el 33,7% del total provincial.

3. La región del monte (jarillal), hacia el Oeste, cubriendo 48,6% de la superficie del territorio provincial, ocupada en su totalidad por vegetación natural.

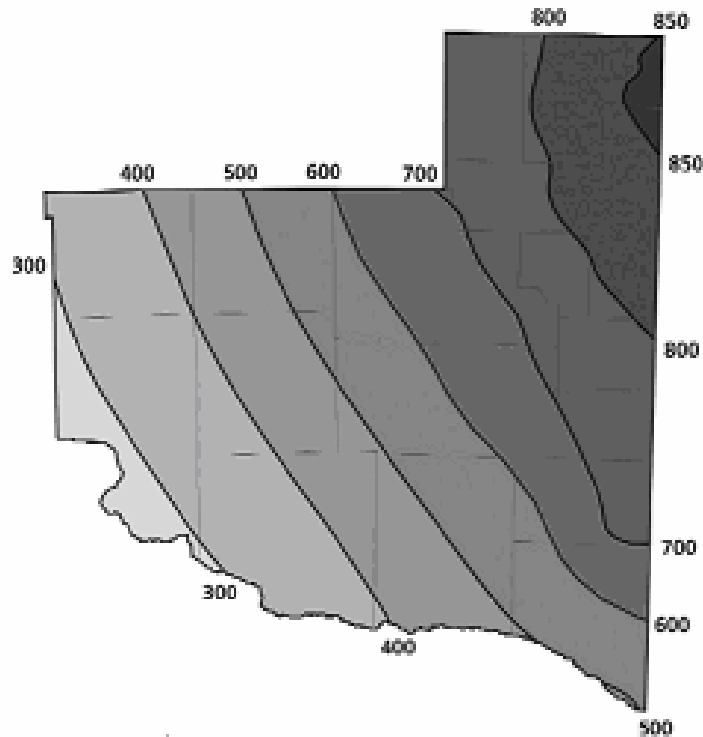
La provincia se caracteriza por presentar una temperatura media del mes más cálido (enero) de 24 °C; en la estación invernal la temperatura media del mes más frío (julio) es de alrededor de 8 °C (Figura 1).



**Figura 1:** Temperaturas medias anuales (1961/2000) de la Provincia de La Pampa (en °C) (Casagrande y col., 2006).

La distribución de lluvias a lo largo del año muestra que las mayores precipitaciones medias mensuales ocurren en el semestre primavera-estival (octubre a marzo). Los meses de menores lluvias en general corresponden al período invernal; sumando las precipitaciones medias de

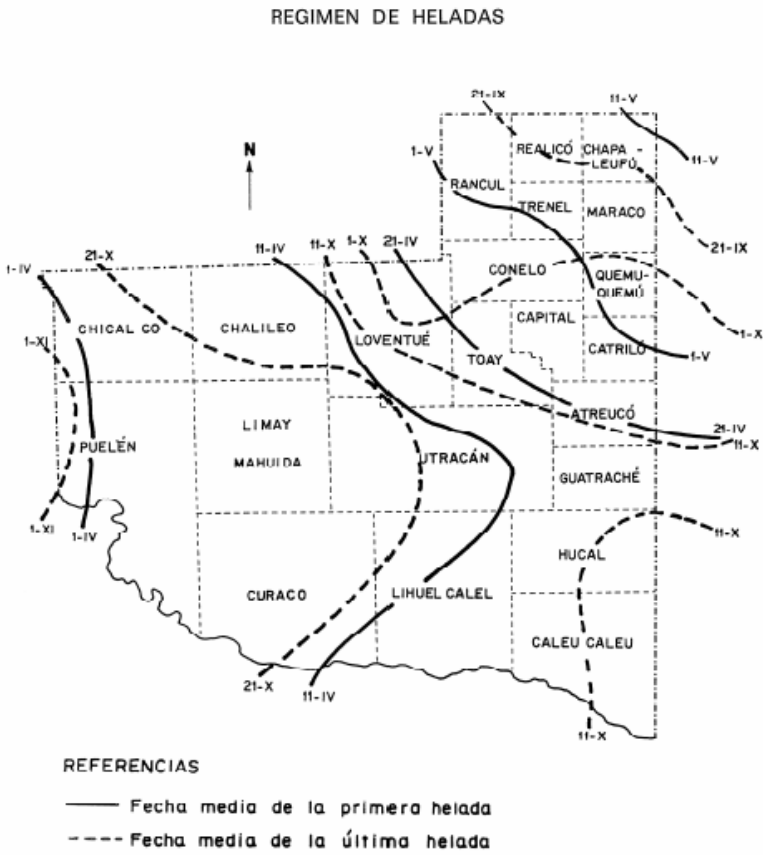
junio, julio y agosto, no se alcanza el 10 % del total de la lluvia anual. Para el centro de la provincia, la precipitación media anual es de alrededor de 600 mm (Figura 2).



**Figura 2:** Precipitaciones medias anuales (1961/2000) de la Provincia de La Pampa (en milímetros) (Casagrande y col., 2006).

Con respecto a los vientos, en el mes de enero se observa la incidencia de la circulación del N-NE y S-SO. En julio se establece un centro de alta presión (anticiclón) en el continente, por un enfriamiento del mismo, aumentando el flujo de aire con dirección N y NO. La velocidad promedio anual del viento oscila entre 10 y 15 km/hora, siendo la primavera la estación de mayor intensidad; esto coincide con el final del periodo de menor

precipitación. La fecha media de primera helada, para el Departamento Capital, es el 26 de abril +/- 5 días y de la última helada es el 5 de octubre +/- 5 días (Figura 3).



**Figura 3:** Fecha media de primera y última helada (1961/2000) de la Provincia de La Pampa (Casagrande y col., 2006).

Por ser una región semiárida el factor que incide en mayor medida en la producción forrajera es frecuentemente la humedad edáfica disponible para los cultivos, que resulta del balance de lluvias y evapotranspiración. Salvo breves períodos en el otoño y en la primavera, este balance es negativo, es decir esto se traduce en deficiencia hídrica. En la práctica, la deficiencia invernal es de consecuencias más severas para la producción forrajera. A esta situación se le suma una deficiencia térmica, dado que las temperaturas medias en los meses



invernales están por debajo del umbral requerido para el crecimiento óptimo de los cultivos, aún los de ciclo vegetativo invernal. En el período estival, normalmente libre de heladas, y con temperaturas más elevadas, la producción forrajera es de alto nivel, basada en la utilización de las especies llamadas de tipo C<sub>4</sub> o megatérmicas (Sorgo (*Sorghum spp.*), Maíz (*Zea mays*), Pasto Llorón (*Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees), Mijo Perenne (*Panicum coloratum* L.), etc.). Parece razonable, por lo tanto, basar la producción forrajera regional en las pasturas estivales, utilizables no sólo en el período libre de heladas, sino también como pasturas diferidas o forraje conservado, durante el periodo invernal.

Los suelos de la Región Pampeana semiárida se presentan como un recurso de alta fragilidad, debido principalmente a su gran susceptibilidad a la erosión tanto eólica como hídrica y presencia de tosca a poca profundidad. Es, por lo tanto, de suma importancia aumentar las superficies destinadas a recursos forrajeros perennes y disminuir los cultivos forrajeros anuales (Covas, 1974). De esta manera se contribuye al mejoramiento de los parámetros físicos (estructura, porosidad, aireación, infiltración, agregados más estables) químicos y biológicos por el incremento de materia orgánica (Covas y Glave, 1988). Por lo tanto, las especies megatérmicas constituyen una importante alternativa para el mejor uso del recurso edáfico de la región.

La ganadería argentina ha pasado y está pasando por momentos de grandes cambios. El avance de la agricultura sobre la ganadería llevó a que en muy pocos años disminuya el stock ganadero; las causas de la agriculturización fueron: mayor productividad física (agricultura) como respuesta a una más alta adopción tecnológica; mayor rentabilidad relativa del proceso agrícola y mayor celeridad para recuperar el capital invertido; una creciente facilidad mostrada por el productor agrícola para adaptar “paquetes” de tecnología de alta respuesta marginal; mayor posibilidad de derivar responsabilidades a terceros (contratista

rural). Esto trajo aparejado que en algunos Departamentos de La Pampa aumente la carga animal por hectárea y en otros disminuya. Los Departamentos del Este de la provincia son aquellos con mayor potencial agrícola. En ellos, una importante superficie cubierta con pasturas, mayoritariamente con base alfalfa y gramíneas templadas, fue reemplazada por cultivos anuales de cosecha. Este reemplazo redujo la superficie ganadera; la carga animal en el Este pampeano disminuyó (Rossanigo y col., 2011), y una buena parte de los animales que abandonaron estos Departamentos, fueron trasladados al Oeste provincial, donde las posibilidades agrícolas son bajas a nulas y una muy alta proporción de la producción animal se hace sobre pastizales naturales. En esta área de La Pampa, la carga animal aumentó.

El principal sistema de producción bovina en la provincia de La Pampa es el de Cría. El mismo está basado principalmente en la utilización del pastizal natural del bosque de Caldén en combinación con otros recursos forrajeros principalmente el Pasto Llorón, Mijo Perenne y en algunos casos, verdeos y suplementos energéticos y/o proteicos.

La gramínea perenne estival más conocida en la región es el Pasto Llorón. Esta especie, de elevada productividad y perennidad, tuvo un primer impacto fijando médanos y reincorporando al proceso productivo potreros altamente erosionados (Covas, 1974). El problema más importante que presenta el Pasto Llorón es que la calidad nutritiva del forraje decae notablemente a lo largo del ciclo de crecimiento. Sólo el primer rebrote puede ser considerado de buena calidad. A partir de allí, ésta decrece constantemente y no es un forraje apto para ser utilizado como diferido hacia el invierno. Numerosos trabajos han demostrado la baja calidad del forraje de Pasto Llorón (Marchi y col., 1973; Vera y col., 1973; Castro y Gallardo, 1984), siendo superado por otras gramíneas de crecimiento estival (Stritzler y Petruzzi, 2000).

A partir de la década del 80, y con el fin de superar las limitaciones que presenta el Pasto Llorón, investigadores de INTA (EEA Anguil) y de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam) (Rabotnikof y col., 1986. Stritzler y col., 1996) comenzaron a evaluar otras especies C<sub>4</sub>. Uno de los objetivos buscados fue cubrir la falta de forraje otoño – invernal con un forraje diferido en pie que no disminuyera su valor nutritivo en forma tan acentuada como lo hacían los distintos cultivares de Pasto Llorón. Entre las especies evaluadas, los resultados más promisorios se lograron con Mijo Perenne (*Panicum coloratum*). Esta especie se adapta, en términos generales, a todo tipo de suelos, aunque prospera mejor en los suelos francos y franco-arenosos. Las precipitaciones anuales de 500 mm son suficientes para lograr un buen establecimiento y producción de forraje. La productividad del Mijo Perenne es una de las cualidades sobresalientes de la pastura. Si bien la cantidad de forraje que produce no es tan alta como la del Pasto Llorón, es una de las gramíneas estivales que más produce (Petruzzi y col., 2003). Después de varios años de evaluación en nuestra región, se ha comprobado que el Mijo Perenne es capaz de producir más de 8 toneladas de materia seca por año (Petruzzi y col., 2003). Si bien el rebrote comienza en el mes de septiembre, desde el mes de octubre se observa una producción sostenida, logrando el pico de producción en los meses de noviembre y diciembre. Pero probablemente su mayor virtud sea el alto valor nutritivo de su forraje diferido, relativo al de otras gramíneas megatérmicas como el Pasto Llorón, para ser utilizado en pie durante el invierno, bajo estas condiciones, el forraje de Mijo Perenne es suficiente para mantener vacas de cría (Petruzzi y col., 1997). A medida que aumenta el régimen pluvial, mayor es la producción anual de forraje, aunque el valor nutritivo del forraje no es generalmente afectado (Stritzler y Petruzzi, 2005, Stritzler, 2008). La Región Pampeana semiárida cuenta con 399.000 hectáreas cubiertas con Pasto Llorón, y el Mijo Perenne, ha logrado también una importante difusión en esta Región.

Un sistema de cría basado en la combinación de, Pasto Llorón y Mijo Perenne, por sus características de cantidad y de calidad del forraje producido podría ser una alternativa viable que combinara aceptables atributos productivos, económicos y conservacionistas del agroecosistema.

## **HIPOTESIS**

Un planteo forrajero basado exclusivamente en gramíneas megatérmicas es suficiente para mantener un sistema ganadero de cría.

## **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo del trabajo es la medición de variables físicas y económicas de un sistema de cría bovina basado exclusivamente en el uso de Pasto Llorón (*Eragrostis curvula*) y Mijo Perenne (*Panicum coloratum*), en la Región Pampeana semiárida

Objetivos específicos:

- Medir y analizar el resultado de indicadores técnicos- productivos de una unidad productiva de cría bovina en base a forrajeras megatérmicas (durante 5 ejercicios productivos).
- Analizar el impacto agroclimático sobre la evolución de los resultados productivos, para el mismo período.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se utilizó la información recolectada en un sistema de cría bovina llevado a cabo en el Campo de la Estación Experimental Agropecuaria “Ing. Agr. Guillermo Covas” Anguil, perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), (Departamento Capital, provincia de La Pampa, Latitud 36° 30´S Longitud 63° 50´W, altura sobre el nivel del mar 165 m) desde el año 2003 al 2008. El módulo contó con una superficie total de 45 ha, de las cuales 25 ha correspondieron a una pastura de Pasto Llorón y 20 ha a una de Mijo Perenne. La carga animal osciló entre 30 a 40 vacas en toda la superficie, siendo el ajuste de la carga una función de parámetros climáticos, productivos y de manejo del sistema.

Previo al establecimiento del sistema de cría se realizó en los lotes de ambas especies una renovación de las pasturas mediante la pasada de un cincel en el mes de agosto, antes del comienzo del rebrote de las mismas.

El potrero de Pasto Llorón, con una antigüedad mayor a los 25 años, fue subdividido en 6 parcelas de 4,7 ha cada una mediante alambrado semipermanente de 2 hilos. La pastura de Mijo Perenne, implantada en el año 1994 fue también dividida en la misma forma, quedando cada parcela de 3,3 ha.

El esquema de uso de las pasturas durante todos los años fue el siguiente: el Pasto Llorón se utilizaba durante el ciclo anual de vida comenzando en noviembre hasta la ocurrencia de heladas en abril o mayo mediante un pastoreo rotativo con permanencia aproximada de 1 semana por parcela. De este modo la rotación total era de aproximadamente 45 días.

El Mijo Perenne se utilizó como diferido desde la salida del Pasto Llorón (abril – mayo) hasta el mes de noviembre. En cada parcela los animales permanecían aproximadamente 1 mes hasta consumir totalmente el forraje disponible y para un mejor

aprovechamiento del forraje, la parcela se subdividía en 4, con asignaciones progresivas en forma semanal.

Ante condiciones climáticas adversas (sequías de enero) se utilizaba en ese período la pastura de Mijo Perenne durante 2 a 3 semanas con un pastoreo rotativo rápido (3 a 4 días por parcela) de forma de no afectar demasiado la disponibilidad de la misma para el diferido y para permitir una recuperación de la pastura de Pasto Llorón.

En períodos de excelentes condiciones hídricas y a los efectos de mejorar el diferido de Mijo Perenne se realizaba un corte del mismo durante el mes de diciembre y se confeccionaban rollos que eran utilizados como reserva en el mismo módulo en años climáticamente adversos.

Con respecto al manejo del rodeo de cría en lo reproductivo, se implementó el servicio natural con toros para el servicio de las vacas, utilizándose 2 toros en cada época de servicio. Si bien esto representa un valor muy alto con respecto al porcentaje recomendado (3 %), el reducido tamaño del módulo y el carácter experimental del mismo aconsejaban ese número. Para el comienzo del servicio, la condición corporal de los vientres buscada era de 3 (escala 1 a 5). El período de servicio era de 3 meses comenzando a mediados de noviembre. En el mes de abril se realizaba el tacto para determinar los animales preñados, descartar animales vacíos y además para realizar sangrados y determinaciones de tuberculosis.

El destete de los terneros se realizaba preferentemente en marzo-abril con pesos promedios de 140 kg por animal aunque algunos años el destete se realizó en forma anticipada (enero o febrero), por lo que la fecha de destete constituyó otra de las herramientas de manejo del módulo.

Los animales del módulo eran evaluados en forma mensual o bimensual mediante la determinación del peso vivo y de la condición corporal. Para esta última se utilizó la escala de

1 a 5 (Edmonson y col., 1989) con intervalos de 0,25 puntos y fueron realizadas siempre por el mismo operador.

Las vacas descartadas por falta de preñez, problemas sanitarios o desgaste dentario al momento del tacto eran reemplazadas con animales preñados. El ajuste de carga del sistema también tenía en cuenta la disponibilidad forrajera por lo que se decidía la incorporación de animales o el descarte del mismo en función del forraje disponible.

Para este trabajo, las variables analizadas en el módulo de cría en base a pasturas megatérmicas fueron: reproductivas, productivas y económicas.

Las variables reproductivas analizadas, su definición y forma de cálculo son:

- **Porcentaje de preñez:** en base a la información recolectada mediante diagnóstico por tacto rectal a los 60 días de finalizar el servicio.

$$\text{Porcentaje de preñez} = (\text{Vacas preñadas} / \text{Vacas entoradas}) \cdot 100$$

Las variables productivas analizadas, definición y forma de cálculo son:

- **Producción de carne por hectárea:** kilogramos de carne de terneros al momento del destete, por unidad de superficie.

$$\text{Producción de carne} = (\text{Kg carne salida} - \text{Kg carne entrada} \pm \text{diferencia de stock}) / \text{sup. ganadera}$$

- No hay entradas, debido a que el sistema tiene reposición de su propia producción. Para el periodo analizado no se consideran compras de reproductores machos.

- **Carga animal:** es el número de Equivalentes vaca (EV) por unidad de superficie.

$$\text{Carga animal (EV/ha)} = \text{Equivalentes vaca (EV) totales} / \text{superficie ganadera}$$

- **Eficiencia de stock:** es la producción por unidad de carga.

$$\text{Eficiencia de stock} = (\text{Producción de carne} / \text{carga media anual}) \cdot 100$$

Para las variables económicas se utilizó el método del costeo variable en el cual en primer lugar se estimaron los costos variables conformados por alimentación, sanidad y gastos de comercialización. En el caso de los costos fijos o de estructura se contempló el impuesto inmobiliario, sueldo de un peón general, gastos de conservación (capital fundiario y pasturas), componente fijos de movilidad y gastos de oficina/administrativos.

Para el cálculo de amortizaciones se utilizó una descripción de las cuentas de capital propuestas por Frank (1995).

En el Anexo 1 se muestra un ejemplo del cálculo de capitales y amortizaciones para el año 2004.

Por las condiciones agroclimáticas de la zona y la experiencia de esta unidad experimental se estima que un año de cada diez se generan excedentes de forrajes durante la estación de crecimiento, suficiente para la confección de rollos como reserva forrajera. Debido a que la oferta de rollo se distribuye en años sucesivos, los gastos incurridos en la elaboración se dividen a lo largo de los ejercicios considerados en este trabajo.



Dado que esta experiencia se aplica a un módulo experimental, para poder ajustar la estructura de costos a un modelo productivo modal, se decidió aplicar un factor de corrección sobre la mano de obra y otros costos:

- Mano de obra: considerando que el módulo contó con una carga entre 35-45 vientres  $ha^{-1}$  y se estima la base de un empleado cada 500 cabezas, se utilizó el 10 % (0,10) del costo de una categoría “peón general”.
- Para movilidad, gastos de oficina y administración, dimensiones de aguadas e instalaciones de la manga, se utilizó el mismo criterio.

Las variables económicas, su definición y forma de cálculo fueron:

- **Utilidad bruta (UB):** A partir de datos físicos y asignándoles un valor económico se obtiene una estimación de los ingresos a obtener para cada ejercicio. La UB consiste en la diferencia entre los ingresos brutos generados por la actividad y los costos variables (CV):

$$UB = \text{Ingresos brutos} - \text{Costos variables}$$

- **Resultado operativo:** surge de descontarle a la utilidad bruta los costos fijos o de estructura.

$$\text{Resultado operativo} = \text{Utilidad bruta} - \text{Costos fijos}$$

Como se analizó el periodo 2003-2008, para trabajar a valores constantes se utilizó el sistema de índices de Precios Mayoristas Base 1993=100. En el Anexo 2 se presenta la tabla con dichos índices para los años del módulo con los cuales se determinaron los coeficientes que se utilizaron para actualizar los precios de diciembre de 2013 a los años correspondientes.

Dado que el objetivo del trabajo fue conocer el resultado económico del módulo y no profundizar en calcular costos financieros conformados por el interés del capital de explotación y por el capital fundiario, correspondería una renta fundiaria expresada mediante el valor de un arrendamiento de uso habitual de la región. Sin embargo y a modo de ejemplo, se aplicará estos costos para los cálculos del 2013, utilizando tasas libres de riesgos propuestas por Frank (1995) y lo mismo para el circulante.

A partir de la utilidad bruta obtenida anteriormente se calculó el margen de contribución (MC), el punto de equilibrio físico (Peq) y el punto de equilibrio operativo (Peo).

- **Margen de Contribución (MC):** es la relación entre la utilidad bruta (UB) y las ventas (V) (precio x cantidad vendida)

$$MC = \frac{UB}{V}$$

- **El Punto de equilibrio (Peq) físico** es la cantidad de kg de carne que habrá que producir para cubrir los costos totales de este sistema y el nivel de ventas necesario para no

incurrir en pérdidas y mantener la salud económica del negocio. Es la relación que hay entre los costos fijos (CF) el precio de venta del producto (Pv) y el costo variable unitario (CVu).

$$PeqF = \frac{CF}{Pv - CVu}$$

- **El punto de equilibrio (Peq) operativo** es la relación que hay entre el costo fijo (CF) y el margen de contribución (MC) e indica la cantidad de ventas totales necesarias para cubrir los costos totales del módulo.

$$PeqO = \frac{CF}{Mc}$$

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Las precipitaciones son un elemento del clima que condiciona en gran medida la producción de forraje de esta región. Como podemos observar en el Gráfico 1 la media histórica anual es de 665 mm. La media del periodo considerado fue de 570 mm con años muy dispares. Exceptuando los años 2004 y 2007, los que restan están muy por debajo de la media histórica, lo que determinó años con severo déficit hídrico hecho que afectó la producción de forraje.

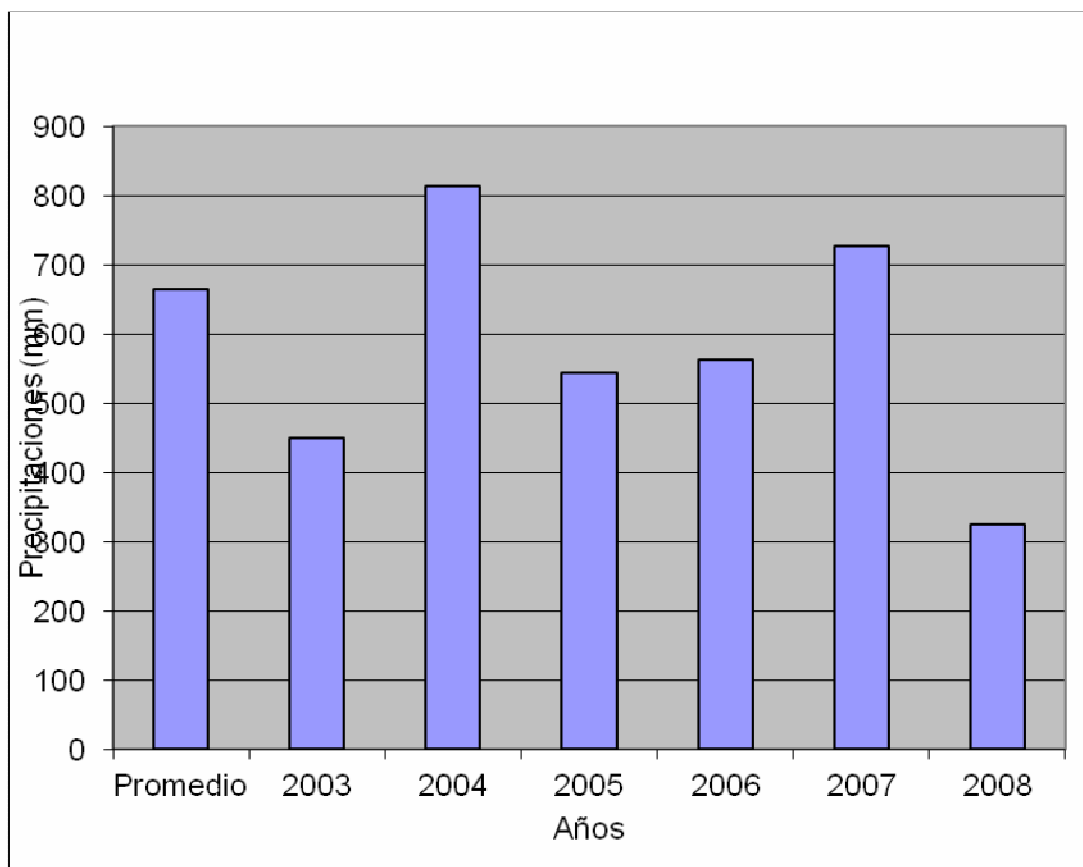


Gráfico 1: Precipitaciones anuales registradas en el módulo de cría.

#### VARIABLES REPRODUCTIVAS:

El porcentaje de preñez a lo largo de los años del módulo fue de regular a bueno como lo demuestra el Gráfico 2. El promedio fue de 88 % con un desvío estándar de 4,32 % y el coeficiente de variación es de 5 %, lo que significa que es muy estable. La baja importante que hubo en el año 2008 se debe a que, si bien en 2007 las precipitaciones fueron superior al promedio histórico, en los meses de mayo, junio, julio y agosto las precipitaciones fueron escasas para la acumulación de agua en el perfil del suelo lo que produjo una reducción del rebrote de las pasturas, y por ende las vacas no llegaron en las condiciones adecuadas al momento del entore.

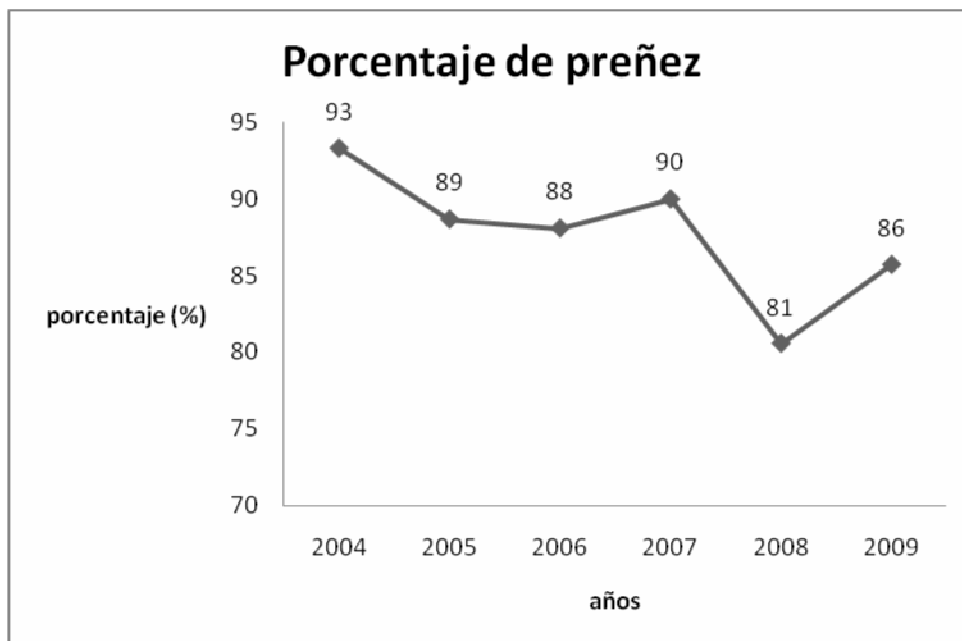


Gráfico 2: Porcentaje de preñez del módulo de cría en base a pasturas megatérmicas en función de los años.

#### Variables Productivas:

La producción de carne como lo demuestra el Grafico 3 fue alta en los primeros años ya que hubo precipitaciones adecuadas en los momentos claves, lo que trajo aparejado una buena cantidad de oferta forrajera para las vacas, por lo tanto se pudieron destetar terneros con alto peso vivo. En los años subsiguientes las precipitaciones medias anuales fueron decayendo ya que se llega a un periodo de una sequía muy importante. Esto fue lo que hizo que disminuyera la producción de carne, ya que los destetes fueron realizados a mediados de enero, en lugar del tradicional destete de fines de marzo o abril con el objetivo de preservar o aumentar la condición corporal de las vacas para mejorar los índices de preñez. El promedio de la producción fue de 100,30 kg ha<sup>-1</sup> teniendo un desvío estándar de 16,70 kg ha<sup>-1</sup> y el coeficiente de variación del 17 %, explicado por la importante variación entre los años.

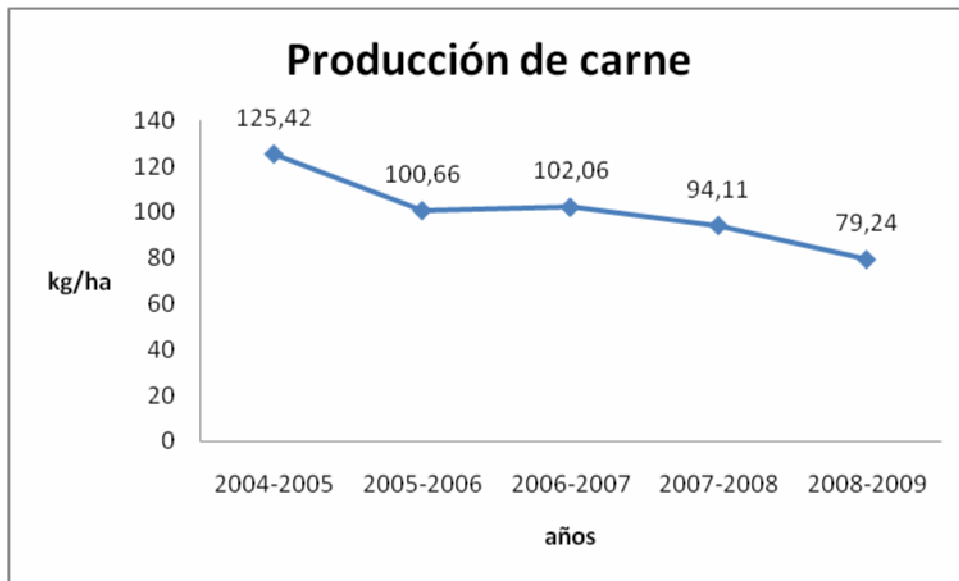


Gráfico 3: Producción de carne ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de un sistema de cría basado en especies megatérmicas en función de los años

La carga animal modal para la zona donde se realizó el ensayo es de 0,25 a 0,5 EV  $\text{ha}^{-1}$  (Roberto y col., 2008). Como se observa en el Gráfico 4, el primer año del sistema de cría implementado, la carga del mismo se correspondió con la carga modal zonal. También se ve que el periodo 2004-2005 fue el de mayor producción de carne por ha, debido, probablemente, a que las buenas condiciones climáticas permitieron un destete en época normal con alto peso de los terneros.

En los años que siguen se demuestra que el apotramiento junto con el pastoreo rotativo y el destete precoz tuvieron un impacto positivo, ya que el aumento al doble de la carga animal no afectó el funcionamiento del sistema. El promedio de la carga animal del ensayo fue 1 EV  $\text{ha}^{-1}$  con un desvío estándar de 0,29 y coeficiente de variación del 29 %.

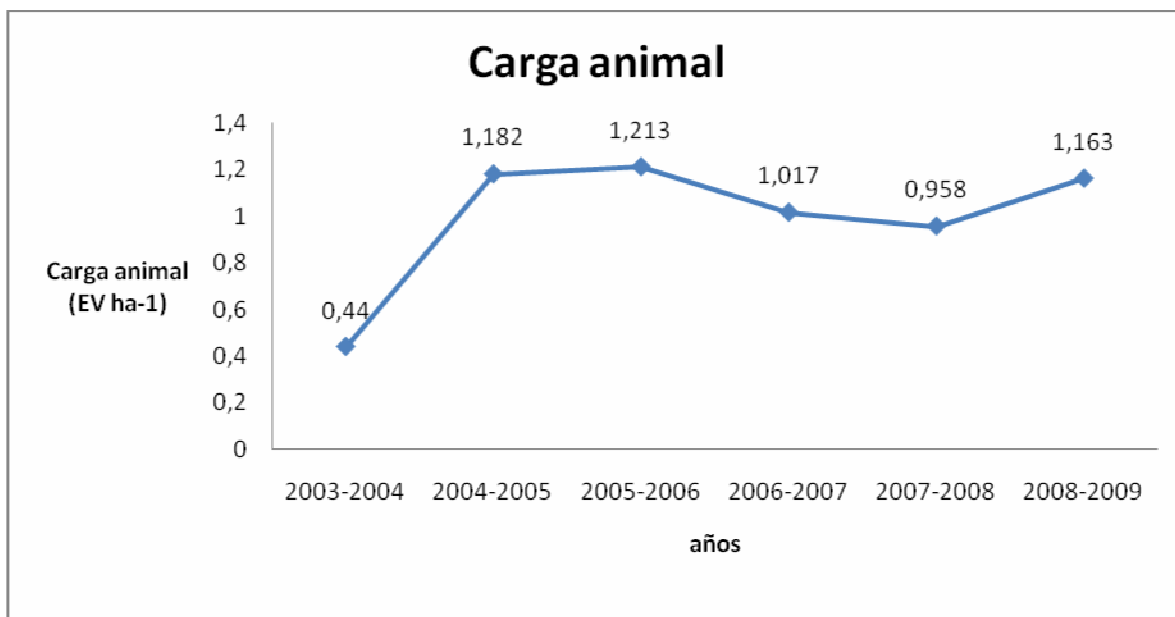


Gráfico 4: Carga animal (EV ha<sup>-1</sup>) de un sistema de cría basado en especies megatérmicas en función de los años

La eficiencia de stock del primer año fue buena ya que los destetes fueron realizados en el momento oportuno, con muy buen peso de los terneros; esto se ve reflejado en el Gráfico 5. También se puede observar que los picos más bajos de eficiencia de stock se dan en años con adversas condiciones climáticas, lo que dificulta los destetes con pesos vivos altos provocando una disminución en la eficiencia. El promedio de la eficiencia es de 22,78 el desvío estándar es 3,86 y el coeficiente de variación representa el 17 %.

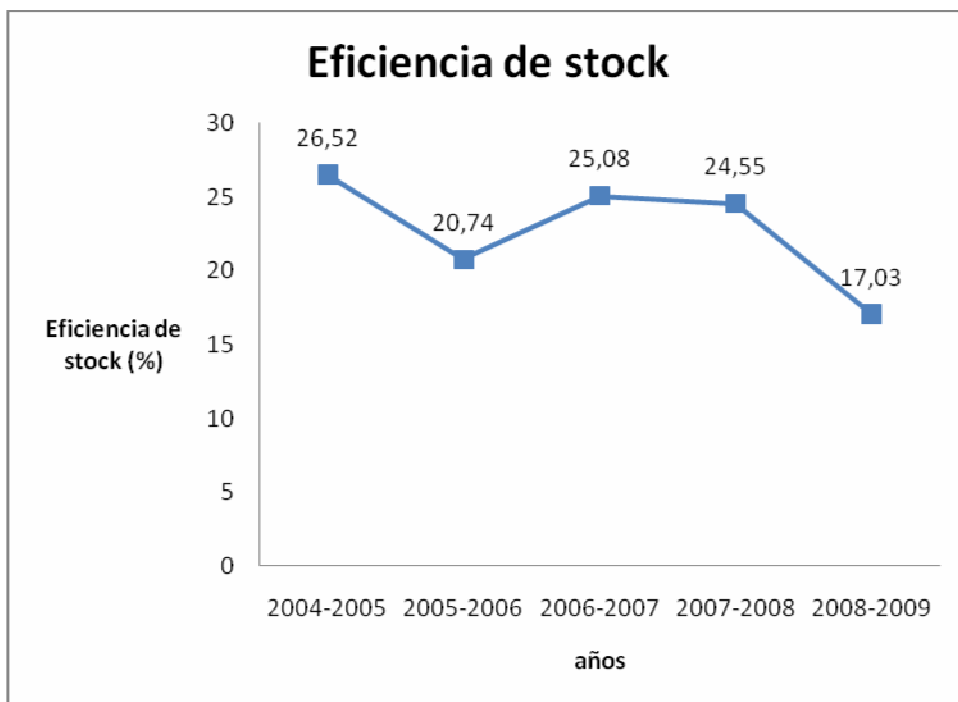


Gráfico 5: Eficiencia de stock del sistema de cría basado en especies megatérmicas en función de los años

### Variables económicas

Para poder resolver las variables económicas se realizaron las cuentas capitales para cada año del ejercicio incluyendo la del 2013 para poder hacer comparaciones de resultados.

En el Anexo 1 se muestra un ejemplo de la cuenta capital del año 2004 y en el Anexo 3 se encuentran los valores del 2013 a los que se les suma el cálculo de intereses aplicados a los distintos capitales.

La Tabla 1 muestra los resultados económicos para los 5 años de desarrollo del módulo de cría, además del ejercicio 2013.



Tabla 1: Resultados económicos de un módulo de cría basado en especies megatérmicas

	2004	2005	2006	2007	2008	2013
Ingreso bruto por ventas (\$ ha <sup>-1</sup> )	352	322	301	355	342	1237
Gasto de comercialización (\$ ha <sup>-1</sup> )	32	29	27	32	31	111
Ingreso Neto (\$ ha <sup>-1</sup> )	321	293	274	323	311	1126
Costos variables (\$ ha <sup>-1</sup> )	126	55	59	73	77	159
<b>UTILIDAD BRUTA</b> (\$ ha <sup>-1</sup> )	<b>195</b>	<b>238</b>	<b>215</b>	<b>250</b>	<b>234</b>	<b>967</b>
Costos fijos (\$ ha <sup>-1</sup> )	260	261	288	372	438	861
Amortizaciones (\$ ha <sup>-1</sup> )	32	32	34	44	64	92
<b>RESULTADO OPERATIVO (\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>-97</b>	<b>-56</b>	<b>-73</b>	<b>-122</b>	<b>-205</b>	<b>106</b>

La utilidad bruta promedio del periodo 2004-2008 es \$ 225,6 coincidente con un periodo de bajos precios de la carne, los cuales sufrieron una importante suba a principios de 2010.

Claramente a partir del 2010, como lo muestra el Gráfico 6, hay una tendencia al alza en el precio de la carne y a pesar de que hubo un aumento de los costos de producción, la actividad cría muestra resultados positivos que se reflejan en el ejercicio 2013.

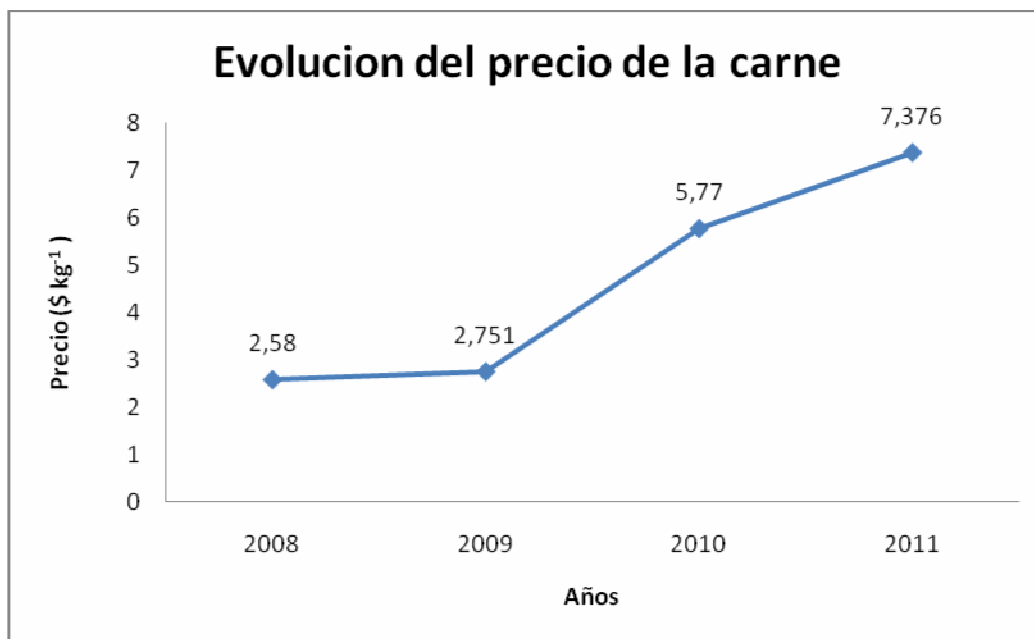


Gráfico 6: Evolución del precio de la carne del periodo 2008-2011.

Comparando con los modelos productivos que plantea el INTA Anguil (Iglesias y col., 2013), este modelo de cría supera ampliamente a un ciclo completo que a valores de diciembre del 2013, presenta un margen bruto de 181,32 \$ ha<sup>-1</sup> con una producción de carne de 107,68 kg ha<sup>-1</sup>. De igual manera los 967 \$ ha<sup>-1</sup> del módulo representa 3,19 veces el resultado de un planteo de invernada de 302,57 \$ ha<sup>-1</sup>, con una producción de carne de 270 Kg ha<sup>-1</sup> (Iglesias y col., 2013). Este modelo no cubriría los costos fijos para el período 2004-2008 y resultaría escasamente positivo para el ejercicio 2013. En todos los casos resultaría negativo si se incluyen las amortizaciones que no son gastos erogables. Si bien no influyen financieramente en el desarrollo del negocio ganadero pueden influir negativamente en la descapitalización de la empresa en el largo plazo.

Considerando los costos de oportunidad del capital involucrado en el proceso productivo, y si bien los mismos son costos no-erogables que no afectan financieramente el

negocio en el corto plazo (Duran y col. 2005), en la Tabla 2 se observa que el resultado operativo del ejercicio 2013 no alcanzaría a cubrir dichos costos.

Tabla 2: Costos financieros en el ejercicio 2013

	Ejercicio 2013
Resultado Operativo (\$ ha <sup>-1</sup> )	106
Interés Capital Explotación (\$ ha <sup>-1</sup> )	149
Interés Capital Circulante (\$ ha <sup>-1</sup> )	57
Renta Fundiaria (\$ ha <sup>-1</sup> )	441
Utilidad final (\$ ha <sup>-1</sup> )	-531

Como se muestra en el Anexo 3, para el capital de explotación (vientes del módulo) se utilizó una tasa del 6 % mientras que para el capital circulante (dinero inmovilizado en el proceso productivo) una tasa del 6 % anual. Ambos valores corresponden a tasas libre de riesgo. En el caso de la renta fundiaria (retribución al factor tierra), se utilizó un valor de arrendamiento equivalente a 45 kg de carne por ha (valor kg vivo de novillo Liniers).

En el Gráfico 7 se observa la distribución de los costos. Los costos variables resultaron proporcionalmente bajos y donde se destaca que la alimentación supera levemente el 10 % y la comercialización 7,5 % durante el periodo. La sanidad en el primer año fue de 18 % y luego fue de 3,5 %, esto se debió a que en el 2004 se realizó inseminación artificial.

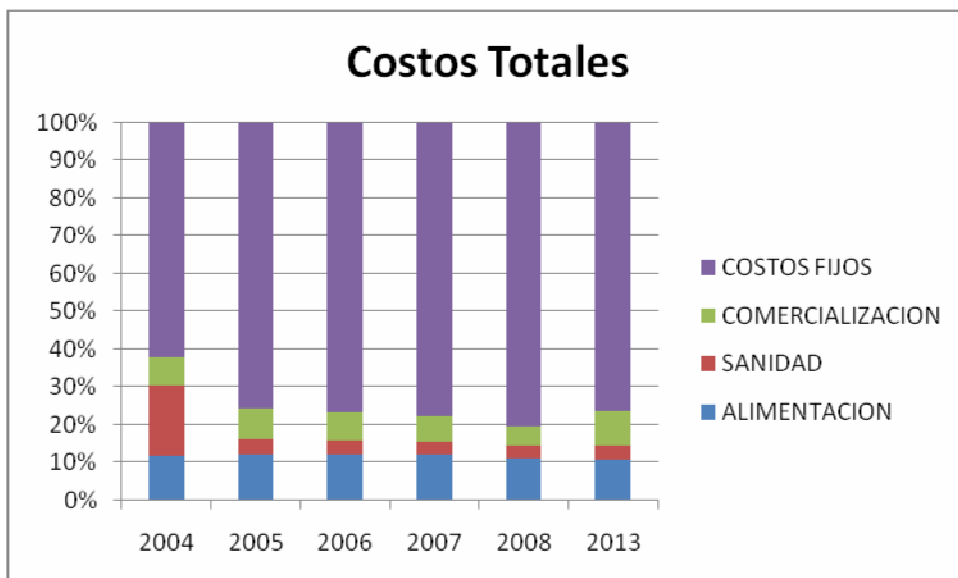


Gráfico 7: Porcentaje acumulado de los costos fijos y variables (comercialización, sanidad y alimentación) de un sistema de cría basado en especies megatérmicas.

La baja participación relativa de los costos variables (2,5%), que se muestran en el Gráfico 8, favorece el resultado bruto de esta actividad productiva y por consiguiente, la contribución bruta resultante, producto de relacionar la utilidad bruta con los ingresos.

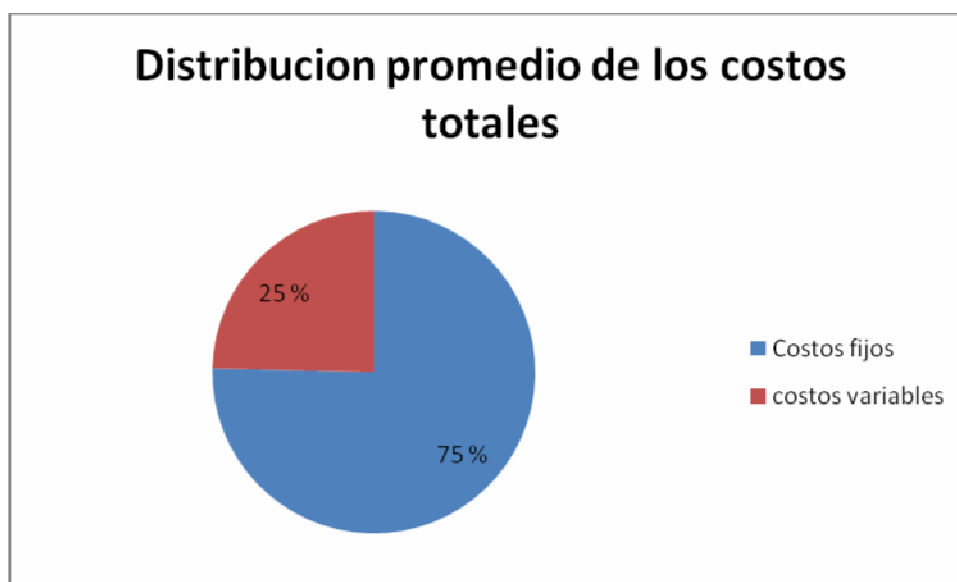


Gráfico 8: Distribución promedio de los costos totales

En la Tabla 3 se observa que el Peq operativo del período analizado, que representa las ventas anuales necesarias para cubrir la totalidad de los costos del sistema. El Pe físico indica los kg de carne necesarios para cubrir los mencionados costos y claramente muestra las dificultades que debió atravesar la ganadería en el período de desarrollo del módulo experimental. Por el contrario, a valores del 2013 solo se necesitaron 88 kg carne ha<sup>-1</sup> para mantener sustentable el modelo.

Tabla 3: Utilidad bruta, Margen de contribución y Puntos de equilibrio físico y operativo del módulo

	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>
<b>Utilidad Bruta \$ ha<sup>1</sup></b>	195	238	215	250	234	967
<b>Margen de Contribución \$ ha<sup>1</sup></b>	0,6	0,8	0,8	0,8	0,75	0,9
<b>P eq físico kg de carne</b>	267,9	154,5	187,4	186,0	246,2	87,7
<b>P eq operativo \$ ha<sup>-1</sup></b>	428	321	367	481	583	1003

## **CONCLUSIONES:**

- El uso de forrajeras permanentes C4 implica muy bajos costos de producción que se traducen en escaso uso de energía (combustible e insumos) para la producción de forraje.
- Este tipo de forrajeras permite mantener una carga animal relativamente alta, de aproximadamente (1 EV ha<sup>-1</sup>)
- Los precios de referencia utilizados a Diciembre de 2013, mejoran sustancialmente los resultados económicos, y cubren todos los costos del modelo de cría plateado en este trabajo. Sin embargo, no serían suficientes para contemplar costos de oportunidad del capital empleado en esta actividad.
- Sería esperable que bajo condiciones climáticas y relaciones de precios más favorables, los resultados de un planteo tecnológico como el de este módulo, podrían mejorar sensiblemente.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Casagrande, G.A.; Vergara, G.T. y Bellini, Y. 2006.** Cartas agroclimáticas de temperaturas, heladas y lluvias de la provincia de La Pampa (Argentina). Revista de la Facultad de Agronomía (UNLPam.) **17**: 15-22.
- Castro, H.C. y Gallardo, M.R.A. 1984.** Evaluación comparativa del valor nutritivo en invierno de cuatro cultivares de pasto llorón (*Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees). Revista Argentina de Producción Animal **10**: 1015 - 1018.
- Covas, G. 1974.** Los pastos sudafricanos en relación a la forrajicultura en La Pampa, con especial referencia al pasto llorón (*Eragrostis curvula*). Simposio sobre Pasto Llorón en la Provincia de La Pampa, pp. 1-10.
- Covas, G. y Glave, A.E. 1988.** La erosión de suelos en la pampa semiárida. En: FECIC (ed.), El Deterioro del Ambiente en la Argentina., Buenos Aires, pp. 109-114.
- Duran, R.; Scoponi, L y col.. 2005.** El gerenciamiento agropecuario en el siglo XXI. Ed. Buyatti. Cap 8. 240-250 p.
- Edmonson, A.J.; Lean, I.J.; Weaver, L.D.; Farver, T. y Webster, G. 1989.** A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. Journal of Dairy Science **72**: 68-78.
- Frank, R. G. 1995.** Introducción al cálculo de los costos agropecuarios. El Ateneo, Buenos Aires. 57 pp.
- Iglesias, D., Iturrioz, G., Lorda, H., Torrado Porto, R. y Fernández, M. 2013.** Márgenes brutos de los principales productos agropecuarios de la provincia de La Pampa. Boletín Económico. [http://inta.gob.ar/documentos/margenes-brutos-de-los-principales-productos-agropecuarios-de-la-provincia-de-la-pampa/at\\_multi\\_download/file/INTA\\_Informe%20Diciembre%20%202013.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/margenes-brutos-de-los-principales-productos-agropecuarios-de-la-provincia-de-la-pampa/at_multi_download/file/INTA_Informe%20Diciembre%20%202013.pdf)  
(Consulta 01 de septiembre de 2013)

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Gobierno de la provincia de La Pampa, Universidad Nacional de La Pampa 1980.** Inventario Integrado de los recursos naturales de la provincia de La Pampa. Clima, Geomorfología, Suelo y Vegetación. Buenos Aires. 1° Edición. 548 pp.
- Marchi, A., Giraudo, C.G. y Haidar, V.H. 1973.** *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees cv. Tanganyka. Digestibilidad y consumo. Revista de Investigaciones Agropecuarias (INTA) Serie I, Biología y Producción Animal. **10**: 309-324.
- Petruzzi, H.J.; Fernández, G.D.; Stritzler, N.P.; Zuccari, A.; Jouve, V.V. y Ferri, C.M. 1997.** Pastoreo de forraje diferido de gramíneas de crecimiento estival. *Revista Argentina de Producción Animal* **17**(Supl. 1): 121.
- Petruzzi, H.J.; Stritzler, N.P.; Adema, E.O.; Ferri, C.M. y Pagella, J.H. 2003.** Mijo Perenne. Publicación técnica 51, Ediciones Estación Experimental Agropecuaria Anguil “Ing.Agr. G. Covas”, INTA, 28 pp.
- Rabotnikof, C.M; Stritzler, N.P.; Hernández, O.A. 1986.** Evaluación de especies forrajeras estivales en la región Pampeana Semiárida. II. Determinación de producción de materia seca, persistencia, proteína y digestibilidad *in vitro* de *Bothriochloa intermedia*, *Digitaria eriantha*, *Setaria leiantha*, *Eragrostis curvula* y *Panicum antidotale* bajo condiciones de diferimiento. *Revista Argentina de Producción Animal* **6**: 57-66.
- Roberto, Z; Frasier, C; Goyeneche, P; González, F y Adema, E. 2008.** Evolución de la carga animal en la Provincia de La Pampa. Periodo 2002-2008., Boletín de Divulgación Técnica N° 74, EEA Anguil, INTA. 16 pp.
- Rossanigo, C.; Arano, A. y Rodríguez Vázquez, G. 2011.** Stock 2011 del ganado bovino. Información Técnica N° 180. EEA Anguil, INTA, RIAN, SENASA, 16 pp.



- Stritzler, N.P. 2008.** Producción y calidad nutritiva de especies megatérmicas. Revista Argentina de Producción Animal **28**: 165-168.
- Stritzler, N.P.; Pagella, J.H.; Jouve, V.V. y Ferri, C.M. 1996.** Semi-arid warm-season grass yield and nutritive value in Argentina. Journal of Range Management **49**: 121-125.
- Stritzler, N.P. y Petruzzi, H.J. 2000.** Gramíneas perennes estivales introducidas en zonas semiáridas, resultados y perspectivas. Actas del Congreso Nacional de Ganadería Pampeana, Santa Rosa, La Pampa. Pp. 13-17.
- Stritzler, N.P. y Petruzzi, H.J. 2005.** Las gramíneas perennes estivales y su impacto productivo en la región pampeana semiárida. Technidea, Buenos Aires, Argentina, pp. 99 – 116.
- Vera, R.R., Irazoqui, H. y Menvielle, E.E. 1973.** The nutritive value of weeping lovegrass during the spring season. Journal of the British Grassland Society **28**: 149-152.

# **ANEXOS**

Anexo 1: Cuenta capital año 2004

	Cantidad	Precio(\$/u)	V.N	V.R.A.C.I	Vfp	Vta	Amortizacion
<b>1.Capital Fundiario</b>							
<b>1.1 Tierra</b>							
Apta (has)	45	5733	257985	257985			NO
<b>1.2 Mejoras Fundiarias</b>							
Alambrados							
Medianero(m)	2800	14	40264	14092	14	40	1007
Interno(m)	500	10	5066	1773	14	40	127
Manga + corrales	0,1	18731	1873	874	14	30	62
Aguadas							
Molinos	0,1	3794	379	177	14	30	13
Tanques australiano (6chapas)	0,1	690	69	19	14	50	1
Bebidas	1	514	514	240	14	30	17
<b>subtotal cap.fundiario</b>			<b>306150</b>	<b>275161</b>			<b>1227</b>
<b>2.- Capital de Explotación</b>							
Fijo Vivo							
Vacas AA	30	677	20304	10152	3	6	0
Toros	1	1320	1320	880	4	6	220
<b>subtotal (cap explot. Fijo)</b>			<b>21624</b>	<b>11032</b>			<b>220</b>
<b>TOTAL</b>			<b>327774</b>	<b>286193</b>			<b>1447</b>

Anexo 2: Índices y Coeficientes

AÑO	SIPM	COEFICIENTE
2003	206,19	0,305
2004	213,13	0,316
2005	211,91	0,314
2006	230,66	0,341
2007	292,42	0,433
2008	341,85	0,506
2009	349,66	0,518
2013	675,53	

Fuente: Serie del SIPM base 1993=100

Anexo 3: Cuenta capital año 2013

	Cantidad	Precio (\$/u)	V.N	V.R.A.C.I	Vfp	Vta	Amortizacion	Tasa (%)	Monto
<b>1.Capital Fundiario</b>									
<b>1.1 Tierra</b>									
Apta (has)	45	18200	819000	819000			NO	0,03	24570
<b>1.2 Mejoras Fundiarias</b>									
Alambrados									
Medianero(m)	2800	46	127876	31969	10	40	3197	0,04	5115
Interno(m)	500	32	16080	4020	10	40	402	0,04	643
Manga+ corrales	0,1	59464	5946	1982	10	30	198	0,04	238
Aguadas									
Molinos	0,1	12044	1204	401	10	30	40	0,04	48
Tanques australiano (6chapas)	0,1	2190	219	44	10	50	4	0,04	9
Bebidas	1	1631	1631	544	10	30	54	0,04	65
<b>subtotal cap.fundiario</b>			<b>971956</b>	<b>857960</b>			<b>3896</b>		<b>6118</b>
<b>2.- Capital de Explotación</b>									
Fijo Vivo									
Vacas AA	42	3158	132640	66320	3	6	0	0,06	7958
Toros	1	1545	1545	1030	4	6	257	0,06	93
<b>total (cap explot. Fijo)</b>			<b>134185</b>	<b>67350</b>			<b>257</b>		<b>8051</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1106141</b>	<b>925310</b>			<b>4153</b>		<b>14169</b>