

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

“Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo”

Modalidad: proyecto

**Producción de carne bovina y ovina bajo dos métodos de pastoreo en una
pradera consociada base alfalfa**

Alumno: Carolina Melano

DNI: 27.892.035

Director: Ing. Agr. M.C. Sergio Juan C. González
Co-Director: Med. Vet. Gines S. de Gea

Río Cuarto – Córdoba
Septiembre 2009

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del trabajo final: Producción de carne bovina y ovina bajo dos métodos de pastoreo en una pradera consociada base alfalfa

Autor: Melano, Carolina

Director: González, Sergio

Co-Director: De Gea, Gines

**Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión
Evaluadora:**

Prof. Héctor Pagliaricci-----

Prof. Alfredo Ohanian-----

Prof. Juan Carlos Sánchez-----

Fecha de presentación: -----/-----/-----

Secretario Académico

Dedicado en especial a Tomas, mi hijo

A mi madre Josefina

A mis hermanos Natalia y Alex

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional de Río Cuarto por formarme profesionalmente
- Al Ing. Sergio González, director de tesis, por la dedicación e incansable seguimiento en la realización de este proyecto
- A la Cátedra de Forrajes
- A los jurados de tesis por el aporte brindado a través de sus correcciones
- A mis compañeros y amigos Tina, Angeles, German, Romi, Hernan y Gaston
- A mis tíos Oscar y Griselda, primos Nico y Pablo
- Al apoyo incondicional de mi familia

INDICE

INDICE

Portada-----	I
Certificado de aprobación-----	II
Índice-----	V
Índice de cuadros-----	VII
Índice de figuras-----	IX
Índice de gráficos-----	XI
I.- Resumen-----	XIII
II.- Summary-----	XV
III.- Introducción-----	1
IV.- Antecedentes-----	3
IV.1.-Actividad ganadera-----	4
IV.2.-Ganado bovino-----	5
IV.3.-Situación actual y perspectivas del ganado bovino-----	6
IV.4.-Ganado ovino-----	7
IV.5.-Perspectivas del ganado ovino-----	8
IV.6.-Producción de carne en pastoreo-----	9
IV.7.-Principales variables que hacen a la producción en pastoreo-----	10
IV.8.-Consideraciones del pastoreo mixto-----	13
V.- Hipótesis y Objetivos-----	16
VI.- Materiales y métodos-----	18
VI.1.-Análisis estadístico-----	23
VII.- Resultados y discusión-----	24
VIII.- Conclusiones-----	32
IX.- Bibliografía-----	34

INDICE DE CUADROS

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Evolución de las existencias provinciales de bovinos (en cabezas) -----	5
Cuadro 2. Existencia ganadera ovina (miles de cabezas) en la provincia de Córdoba desde el año 1994 al año 2001 para sus distintas categorías.-----	8
Cuadro 3. Carga animal, asignación diaria de materia seca y eficiencia de cosecha del forraje en dos métodos de pastoreo en una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba.-----	25
Cuadro 4. Aumento de peso vivo individual, diario y producción de carne de bovinos y ovinos en dos métodos de pastoreo en una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba.-----	28

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Temperaturas medias mensuales y precipitación mensual para los períodos 1994-2002 y para el año de este estudio 2001-2002-----	20
Figura 2. Croquis del área en la cual se llevó a cabo la experiencia-----	21
Figura 3. Asignación diaria de forraje en tres ciclos de crecimiento bajo dos métodos de pastoreo -----	26
Figura 4. Eficiencia de cosecha en tres ciclos de crecimiento bajo dos métodos de pastoreo -----	27
Figura 5. Disponibilidad de materia seca en tres ciclos de crecimiento bajo dos métodos de pastoreo-----	27
Figura 6. Peso individual de bovinos en PmB sobre una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba -----	29
Figura 7. Peso individual de bovinos en PM sobre una pradera polifítica. La Aguada- Córdoba -----	29
Figura 8. Peso individual de ovinos en PM sobre una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba -----	30

INDICE DE GRAFICOS

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Participación de ganado bovino por tipo de rodeo-----6

Gráfico 2. Relación entre las ganancias individuales y la producción por hectárea, en un periodo estacional, con la carga animal-----12

I - RESUMEN

RESUMEN

En el Campo de Docencia y Experimentación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, “Pozo del Carril”, ubicado a 3 km al oeste del paraje La Aguada, a 10 km al este de las Sierras Comechingones y a 50 km de la ciudad de Río Cuarto, se evaluó la ganancia de peso de bovinos y ovinos bajo dos métodos de pastoreo. El diseño experimental fue de bloques completamente aleatorizados con 2 tratamientos y 2 repeticiones. Un tratamiento estuvo representado por bovinos en pastoreo mono-específico (**PmB**) y el segundo por pastoreo mixto bovino-ovino (**PM**). El PmB tuvo 10 bovinos por repetición y el PM fue generado a partir de un reemplazo del 50% del total de los bovinos en PmB (5 vaquillonas) por ovinos en una relación 3:1, lo que determinó un conjunto representado por 5 vaquillonas y 15 ovejas por repetición. En una pradera consociada base alfalfa se implementó un pastoreo rotativo con 7 días de ocupación de la parcela y 35 días de descanso durante 132 días durante la temporada primavera-verano 2001-2002. El aumento individual de peso vivo (AIPV) y el aumento diario de peso vivo (ADPV) en bovinos presentaron diferencias ($p < 0.05$). Los bovinos en PM tuvieron 152 g de ganancia diaria de PV adicional, un 22% superior a los bovinos en PmB. La producción de carne por unidad de superficie no presentó diferencias ($p > 0.05$) entre métodos de pastoreo. Ambos métodos no difirieron significativamente en la asignación de forraje obtenida ni en la eficiencia de cosecha del forraje. Bajo las condiciones del presente trabajo no se presentaron diferencias entre sistemas de pastoreo en la productividad por hectárea, una menor carga animal bovina en el PM y el comportamiento individual de los ovinos podría ser la causa. Es muy probable que el potencial de ganancias por unidad de superficie de ambos sistemas no se haya alcanzado ya que las asignaciones diarias de forraje fueron muy elevadas en función de valores hallados por diversos autores.

Palabras clave: bovinos, ovinos, pastoreo, producción de carne, asignación de forraje, eficiencia de cosecha.

II - SUMMARY

SUMMARY

In the Teaching and Experimental Field of Facultad de Agronomía y Veterinaria from Universidad Nacional de Río Cuarto, located 3 km west from “La Aguada”, 10 km away from Sierras Comechingones and 50 km away from Río Cuarto city, bovine and sheep weight gains were evaluated under two grazing methods. The experimental design was a randomized complete block with 2 treatments and 2 repetitions. One treatment was represented by bovines in monospecific grazing (**PmB**) and the second by mixed bovine-sheep grazing (**PM**). PmB had 10 bovines per replication and PM was generated by replacing 50 % of the total number of bovines in PmB (5 heifers) for ewes in a 3:1 relation which determined a group represented by 5 heifers and 15 ewes. In an alfalfa-pasture, a rotational grazing was implemented, during 132 days in the spring-summer season 2001-2002. The individual gain of live weight (AIPV) and the daily gain of live weight (ADVP) in bovines presented differences ($p < 0,05$). PM bovines had 152g of additional ADVP, 22 % superior to PmB bovines. Meat production by surface did not present any differences ($p > 0,05$) between grazing methods. Both methods did not differ significantly either in the herbage allowance and forage harvest. Under the conditions of this current work, there were no differences between grazing methods in the productivity per hectare. A lower stocking rate of bovines in PM and the individual behaviour of sheep could be the cause. It is very probable that the highest rate of the profits per surface unity of both systems was not reached since the herbage allowances were high in relation to the values found by diverse authors.

Keywords: cattle, sheep, grazing, meat production, herbage allowance, forage harvest.

III - INTRODUCCION

INTRODUCCIÓN

La producción ganadera en Argentina está sustentada mayoritariamente por el ganado bovino sobre base pastoril, utilizándose para ello tanto praderas naturales como implantadas. Dadas las características de este sistema de producción, es fundamental incrementar la productividad de las praderas para poder aumentar la producción secundaria (carne, leche, lana). Sin embargo, la productividad ganadera está íntimamente ligada a numerosos factores relacionados a la interface pradera-animal.

La baja eficiencia de utilización y conversión del forraje producido aparece como un común denominador de la baja eficiencia de los sistemas de engorde bovino sobre la base de pasturas.

Los métodos de pastoreo son herramientas de manejo diseñadas para hacer compatibles la conflictiva relación entre la captura de energía y las eficiencias de pastoreo y conversión (Heitschmidt y Taylor, 1991).

El sistema de pastoreo mixto o multiespecífico es una alternativa que ha demostrado la ventaja de mejorar la eficiencia de utilización del forraje disponible frente al pastoreo monoespecífico lo que puede reflejarse en una mayor producción secundaria. El desempeño productivo (resultado biológico) de sistemas mixtos, en los que dos especies de herbívoros pastorean una misma pradera, es por lo general superior que el de los sistemas monoespecíficos. Una ventaja adicional de los sistemas mixtos es que al incrementarse la diversidad se reduce la magnitud del riesgo.

Los mecanismos que permiten la coexistencia de especies animales en un mismo ambiente, pueden ser explicados a través de la especialización en el nicho alimentario como mecanismo para reducir competencia (Arosteguy, 1984). El consumo combinado de bovinos y ovinos puede dar como resultado niveles más elevados de producción animal por unidad de área, que los obtenidos por especies solas, sin resentir las ganancias individuales. El mejor desempeño productivo se origina en las diferencias en hábitos de pastoreo, que ocasionan que la competencia ínter específica sea menos intensa que la intra específica.

No existe información, en las praderas utilizadas en la zona del presente estudio, del efecto del pastoreo mixto bovino y ovino comparado con el pastoreo monoespecífico de bovinos sobre la producción de carne y la eficiencia con que se utiliza el forraje producido.

Por ello se implementó en el ámbito de la Universidad Nacional de Río Cuarto, un ensayo a los fines de evaluar el desempeño productivo de bovinos y ovinos en una pradera consociada bajo dos sistemas de utilización.

V - ANTECEDENTES

V.1 ACTIVIDAD GANADERA

La ganadería ha sido históricamente una actividad característica de Argentina, ubicándose el sector ganadero en una posición fundamental dentro de la estructura económica Argentina.

A nivel mundial la producción ganadera representa alrededor del 40% del valor bruto del sector agropecuario y esta proporción continúa en aumento (AACREA, 2003).

El sector agropecuario nacional ha sido desde siempre la principal alternativa económica del país, actualmente representa el 12,4% del P.B.I. y el 30% de la producción de bienes (Indec, 2004).

La ganadería Argentina se ubica en una posición fundamental dentro de la estructura económica. En los últimos años dicha actividad ha sido desplazada por la agricultura, debido principalmente a factores económicos unidos a grupos de siembra que persiguen únicamente beneficios financieros, al aumento de tecnologías de insumos. Muy relacionado con esto se encuentra el surgimiento del cultivo de soja transgénico que representa aproximadamente el 87% del complejo oleaginoso argentino, ocupando ésta, aproximadamente el 58% del área sembrada del país (SAGPyA, 2004).

Según el censo agropecuario 2002, el ganado de mayor relevancia dentro del sector agropecuario es el bovino, cuyo stock asciende a 48.063.368 (56%), mientras que el ovino cuenta con 12.395.839 (14%), el porcino participa con 21.200.000 (25%) y los caprinos con 4.021.000 (5%).

En la década del noventa se produce una notable reducción en la cantidad de cabezas de ganado y esto se debe entre muchos otros factores a la transferencia de las mejores tierras desde la ganadería a la actividad agrícola, como consecuencia de la mejora de los precios agrícolas en relación a los ganaderos, los cuales fueron marcadamente desfavorables. La rotación de cultivos y pasturas ha sido reemplazada por rotaciones simples, tal es el caso de los cultivos trigo – soja que mantiene ocupada la superficie o lote durante prácticamente todo el año. Esto se incentivó en la década de los noventa con la aparición de la siembra directa y la difusión de los cultivos genéticamente modificados con sus paquetes tecnológicos, que permiten la reducción de la producción (AACREA, 2003).

De acuerdo a Rearte (2004), la disminución de la superficie ganadera ocurrida en los últimos años, no habría debilitado el potencial ganadero argentino. Por el contrario, la ganadería se ha mantenido porque se ha intensificado, principalmente en el ámbito de la invernada, a través de un aumento de los índices de productividad y en menor medida, la cría en función de un aumento de los índices reproductivos.

Se puede decir, que Argentina cuenta con todas las condiciones para crecer en el negocio de la carne, a través de la colocación de cortes de alto precio, con mayor valor

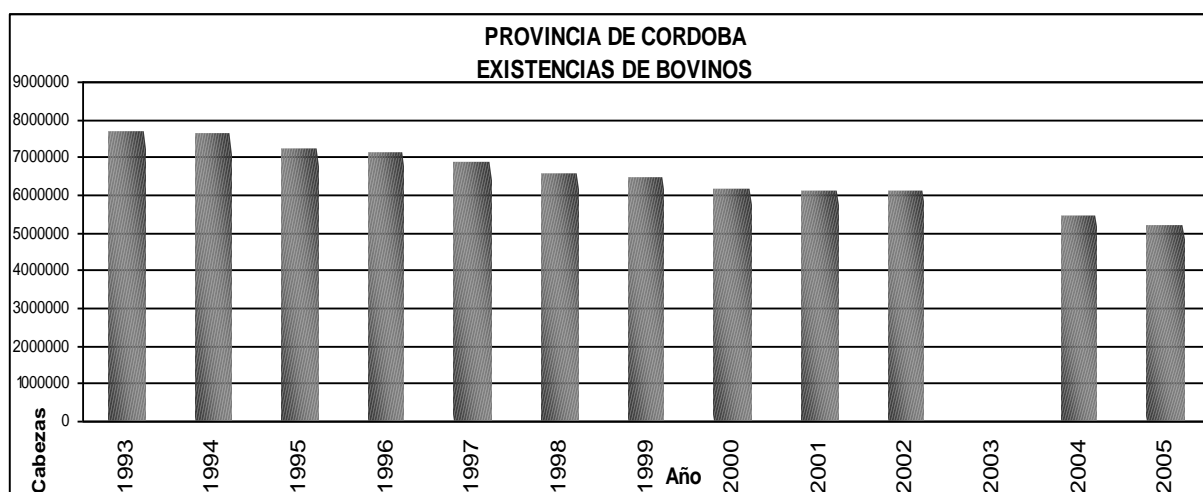
agregado, proveniente de sistemas de producción identificados y comprobados en sus sustentabilidad ambiental (Rearte, 2003).

V.2 GANADO BOVINO

La distribución de ganadería en el país es fuertemente heterogénea, la región pampeana por sus condiciones agroecológicas para la producción de carne hace que se concentre el 67% de bovinos del país.

En la provincia de Córdoba, la ganadería bovina de carne presenta la misma tendencia decreciente que a nivel nacional, alcanzando aproximadamente 5 millones de cabezas en el año 2005 (E.N.A, 2005). El cuadro 1 representa la evolución de las existencias provinciales de bovinos en cabezas.

Cuadro 1. Evolución de las existencias provinciales de bovinos (en cabezas)



2002: Datos surgidos del Censo Nacional Agropecuario
2003: Por diversas razones, no se desarrolló la ENA.

En Córdoba el sistema de producción que predomina es la cría, con el 33% de la actividad ganadera, mientras que la invernada representa el 31% de la actividad total (E.N.A, 2005) Gráfico 1.

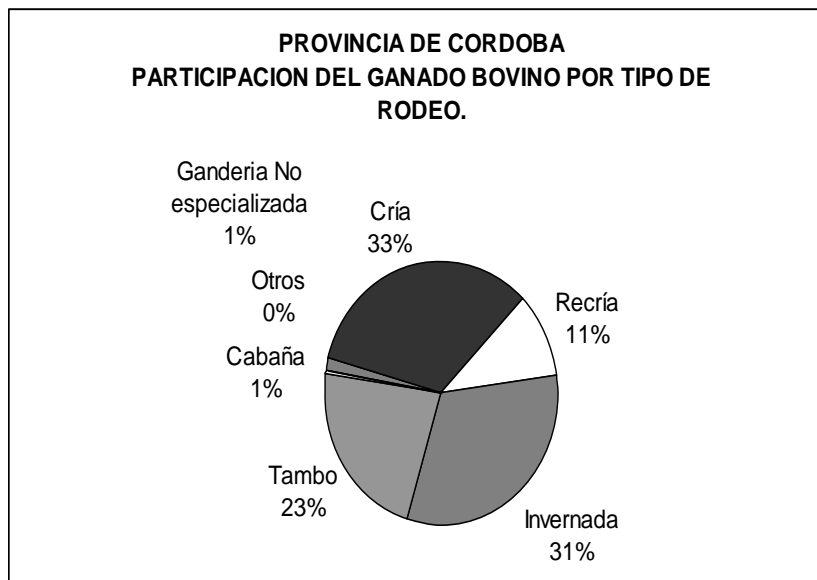


Gráfico 1. Participación de ganado bovino por tipo de rodeo

V.3 SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL GANADO BOVINO

Si se tienen en cuenta las cifras de stock ganadero, la eficiencia del rodeo, el nivel de faena, la participación de hembras y peso de la hacienda faenada, se abre algún interrogante sobre las posibilidades del sector de afrontar a mediano plazo el ritmo de expansión de las exportaciones y el consumo interno. En el último año se observan elevados niveles de faena de hembras y de animales de bajo peso promedio, como consecuencia de la grave sequía que afectó la región pampeana y que provocó un anticipo de ventas (Dirección Nacional de Programación Económica Regional, 2007).

Asimismo, durante los 90' se faenaban alrededor de 340 mil novillos al mes durante el pico estacional de oferta (octubre a diciembre). Sin embargo, a partir del 2001 la faena de novillos no superó los 300 mil animales mensuales. Resta saber si esta “escasez” de novillos se debe a una alta mortandad, a una disminución de la productividad del rodeo o si, por el contrario, el stock se encuentra en aumento. Por otro lado, la demanda de novillos está creciendo por parte de los frigoríficos locales, y constituiría -en el caso de acceder a ciertos mercados externos- una alternativa para reducir la dependencia de la cuota Hilton. (Dirección Nacional de Programación Económica Regional, 2007).

El incremento de la demanda y, por lo tanto, de la faena, requeriría de un aumento del stock para mantener constante la tasa de extracción, o de un aumento de la eficiencia del rodeo para poder sustentar el incremento de la tasa de extracción. La desfavorable competencia con la agricultura pone en duda la viabilidad de cualquiera de las dos alternativas (Dirección Nacional de Programación Económica Regional, 2007).

Una ganadería que apunte sólo al mercado local no tiene ningún futuro, ya que Argentina tiene mucha más capacidad de producción que de consumo. Sin exportación no habrá crecimiento. De continuar con la tendencia de los últimos 50 años, en poco tiempo más la carne producida no será suficiente para abastecer el mercado interno a los actuales niveles de consumo per cápita. El país está en condiciones tecnológicas y agroecológicas para cambiar la tendencia. Sólo es necesario un marco económico y político favorable con reglas claras y de largo plazo (Melo, 2006).

V.4 GANADO OVINO

La producción de ganado ovino en Argentina se encuentra frente a un nuevo y auspicioso escenario ligado a la producción y exportación de lanas (De Gea, 2004), lo que se traduce en un paulatino repoblamiento de los campos, en mejoras de la calidad de las lanas con destino principalmente a exportación y en la nuevas tecnologías de manejo (Duhart, 2003).

La participación de la ganadería ovina en el Producto Bruto Agropecuario es irrelevante, pero es la principal actividad en la Patagonia, en ella se concentra el 60% del rebaño actual, le sigue luego la región pampeana que concentra el 27% del stock, luego la mesopotamia con el 11% y el NO Argentino con el 2% del total de cabezas (SAGPyA, 2002).

A diferencia del resto del país, en la Patagonia, la lana se desarrolló sobre los demás productos, fundamentalmente por su larga tradición lanera (AACREA, 2003).

A fines del siglo XIX el stock argentino alcanza el máximo número de cabezas. Diferentes razones vinculadas al avance de la frontera agrícola, reemplazo del ganado ovino por bovino, desertificación (AACREA, 2003), bajos precios internacionales, tratamiento cambiario impositivo entre otros; hicieron retroceder el stock y la producción en forma sostenida a lo largo de los últimos 50 años (FLA, 1986).

Sin embargo, en el 2002 las exportaciones de carne ovina casi se duplicaron respecto al año anterior, en parte a raíz de la reapertura de los mercados europeos luego de la crisis de la aftosa y, en buena medida, por la devaluación del peso argentino que hizo más atractivo este negocio, factor que fue determinante para el desempeño en el 2003 (Dirección Nacional de Programación Económica Regional, 2007).

El 80% de la producción de lana tiene como destino el mercado de exportación. Al ser Argentina un país tomador de precios y no formador, para tener protagonismo y lograr precios satisfactorios, todas las etapas de la producción y el procesamiento de la fibra deben estar integrados (Barrera, 1998).

Bajo este contexto, la producción doble propósito carne-lana, permitiría pensar en un futuro alentadora, en regiones de mayor aptitud agrícola- ganadera (Barrera, 1998).

Actualmente, existen buenas perspectivas respecto al precio de la lana debido a la influencia de varios factores tales como la crisis de abastecimiento originada en la continuada sequía que ya lleva varios años en los principales países productores de lana; eventual escasez de stocks en los principales mercados, principalmente China; el aumento del precio del petróleo, lo cual encarece el valor de las fibras sintéticas (principales competidores de la lana) y los resultados de la campaña de promoción mundial de la lana. Por todo lo mencionado anteriormente es que se registran los mayores precios de la lana de los últimos 15 años y las expectativas para los próximos meses son buenas (SAGPyA, 2007).

La carne de cordero para consumo y exportación, cuya oferta es baja, se presenta como una alternativa interesante, en zonas de buena productividad, si se considera, que la oveja es complementaria y no competitiva con el ganado bovino (Barrera, 1998).

En la provincia de Córdoba, el stock ovino provincial, con más de 238.000 animales, tiene escasa significación en el total nacional . Se trata de una actividad secundaria orientada a la producción de carne e independiente de la explotación bovina, no existiendo información de sistemas mixtos en la Región Pampeana (Otero *et al*, 1997). Cuadro 2.

Cuadro 2.Existencia ganadera ovina (miles de cabezas) en la provincia de Córdoba desde el año 1994 al año 2001 para sus distintas categorías

Córdoba	Total	Corderos	Borregos	Borregos	Ovejas	Capones	Carneros	Sin discriminar
AÑO								
1994	315.6	64.1	13.8	9	166.1	8.5	12.2	41.9
1995	264.2	59.5	14.7	9.6	158.8	6	15.7	0
1996	215.5	45.3	13.8	6.6	135.3	3.5	11	0
1997	210.1	50.6	6.9	2.7	138.6	0.5	10.8	0
1999	212.5	57.9	10.5	4.7	127.5	1.3	10.7	0
2000	256.2	63.1	12.9	4.9	160.4	3.1	11.8	0
2001	238.0	68	7.9	8.5	141.2	0.6	11.7	0.1

Fuente: SAGPyA - INDEC

V.5 PERSPECTIVAS DEL GANADO OVINO

En el ámbito internacional, todo hace pensar que la actividad ovina ha comenzado a buscar su lugar, tanto en el mercado de carnes como de lanas. Parecería que, en ambos, se está afirmando su transición de productos de consumo “masivo” a nichos más acotados, de mayor poder adquisitivo y más exigentes. Esto se traduce en lanas más finas, carnes en

cortes para consumidores más selectivos y sofisticados, productos sanos y cuya producción e industrialización no perjudiquen el medio ambiente. En consecuencia, la política de promoción, investigación y apoyo de los principales países productores acompañará el proceso.

En el escenario nacional, dos factores serán decisivos. El primero, el de las políticas nacionales y provinciales que, con objetivos claros y definidos, debieran orientarse a superar la volatilidad coyuntural de los mercados; prever, en alguna medida, los efectos de eventos climáticos extraordinarios; apoyar al conjunto del sistema considerado como una cadena agroindustrial/agroalimentaria; instrumentar mecanismos de promoción para posicionar los productos con valor agregado en nuevos mercados; y promover las obras de infraestructura básica y de servicios que estimulen la radicación de la población en el campo.

El segundo plano es interno, y se relaciona con el imprescindible cambio cultural frente al nuevo panorama. El futuro ya le está imponiendo a los empresarios agropecuarios un “estilo” más dinámico y anticipativo, con recursos humanos más calificados, modelos productivos más tecnificados y quizás más intensivos, una cadena productiva más integrada, y herramientas de gestión internas y externas acordes con los nuevos tiempos. Todo esto inserto en un marco que permita no solo la sustentabilidad económica del sistema, sino también la social y la ambiental. (Williams, 2007).

V.6 PRODUCCIÓN DE CARNE EN PASTOREO

La producción ganadera Argentina es básicamente pastoril, se realiza durante todo el año con bajos niveles de insumos como: mano de obra, maquinaria, suplementación y fertilización (Cangiano, 1996).

Los sistemas ganaderos se asientan en una serie de recursos forrajeros como pasturas perennes, verdeos, rastrojos, pastizales naturales cuya combinación en cada establecimiento en distintas proporciones determina una cadena forrajera (De León, 2004), compuesta por especies perennes fundamentalmente alfalfa.

Las praderas tienen dos funciones, en primer lugar la producción de forraje para la alimentación animal y en segundo orden la recuperación de la fertilidad potencial de los suelos por incremento en los contenidos de materia orgánica y por la fijación del nitrógeno atmosférico (Díaz- Zorita y Davis, 1995).

Estos sistemas de producción, dependerán básicamente del ambiente climático y edáfico donde se desarrollen, ya que determinarán la adaptación y posibilidades potenciales de ciertas especies forrajeras para proveer alimento en cantidad y calidad (Pagliaricci, 1986), ya que estas constituyen la fuente de alimentación mas económica para los rumiantes (Gómez, 1997).

Existe una serie de relaciones entre la pastura y los animales, siendo el pastoreo el nexo que une a ambos, que es necesario analizar para poder formar los criterios a tener en cuenta en cada decisión en cuanto a la utilización de las praderas (De León, 2004).

La producción animal basada en la utilización de praderas, es en sí un proceso de conservación de la energía solar que reciben las mismas en energía de la materia vegetal, lo cual es seguido de una conversión o transformación de la energía acumulada en los vegetales en productos animales tales como carne, lana, leche y cueros (Cangiano, 1997)

La esencia del manejo de tierras de pastoreo es lograr un equilibrio adecuado entre la eficiencia de las tres principales etapas de producción: el crecimiento de herbáceas, el consumo de herbáceas y la producción animal (Hodgson, 1994).

V.7 PRINCIPALES VARIABLES QUE HACEN A LA PRODUCCIÓN EN PASTOREO

- Cantidad de materia seca disponible
- Calidad de la materia seca
- Utilización del forraje disponible
- Carga animal
- Ajuste entre oferta y demanda
- Suplementación

El manejo del pastoreo lleva implícito el control de un sistema complejo que incluye animales, pasturas y suelos, íntimamente relacionados y todo esto afectado por las condiciones climáticas.

El hombre debe manejar una cantidad de factores para hacer que este sistema tan complejo, sea productivo, eficiente y sobre todo sostenible en el tiempo. El éxito en el manejo del pastoreo se va a lograr cuando el empresario logre una ponderación verdadera, real, equilibrada y armónica de los factores que comandan al sistema (Pizzio y Royo Pallares, 2000).

Los cambios en la calidad, la cantidad y la distribución del forraje disponible tienen un efecto muy importante. La calidad de una pastura está relacionada con características físicas y químicas de la misma. Esta afecta directamente el consumo y su tasa, vía el pastoreo selectivo, e indirectamente, a través de la velocidad de procesamiento del alimento en el tracto digestivo (Galli *et al.*, 1996).

El consumo diario de materia seca bajo pastoreo está determinado por la cantidad de forraje ingerido por bocado, la tasa de bocado y el tiempo de pastoreo (Hodgson, 1982). A

medida que el forraje disminuye en su disponibilidad se reduce la cantidad de forraje por bocado, pero aumenta la tasa de bocado y el tiempo de pastoreo con el fin de procurar mantener el consumo constante.

La estructura de una pradera se define como la distribución espacial y arreglo de los constituyentes y partes de una planta (Hodgson, 1979). La altura y densidad de la pradera son variables que están altamente relacionadas con la disponibilidad de forraje, las cuales afectan el patrón de consumo de los animales en pastoreo. Cuando un forraje es de mayor altura, la cantidad ingerida por bocado es alta, empleando el animal menor tiempo en el pastoreo, pero a medida que la pradera se hace más baja aumenta la cantidad de bocado y disminuye la ingestión por bocado, por lo que el animal ante praderas postradas modifica el tiempo de pastoreo y velocidad del mismo (Arnold y Dudzinski, 1967). Estimaciones de consumo por ovinos y bovinos pastoreando independientemente fitomasas aéreas comparables, sugieren que el ovino es más hábil para mantener el consumo en situaciones adversas, aunque lo mismo no pudo ser reproducido cuando ambas especies pastorearon la misma pradera al mismo tiempo (Arosteguy, 1982). De todas maneras, las características anatómicas del aparato bucal le permiten al ovino ventajas para cosechar el forraje a bajas fitomasas aéreas (Leigh, 1974; Van Dyne *et al.*, 1980).

En ambientes favorables como el sur de Córdoba y la región pampeana norte, las pasturas de alfalfas y sus mezclas pueden alcanzar rendimientos anuales de 12 a 15 tn de MS por hectárea. No obstante esta magnitud de producción primaria, la productividad de carne promedio de la región no supera los 200-280 kg/ha/año (Rearte, 1998). Un factor crucial de esta baja eficiencia de transformación global de pasto en carne es la subutilización del forraje, fundamentalmente durante el período primavera-estival que concentran la mayor proporción del crecimiento anual de las pasturas. En tales situaciones, la eficiencia de cosecha que es una relación entre el forraje disponible y el efectivamente consumido por los animales, es baja. Según algunas estimaciones la proporción de pasto cosechado por los animales, sumado a lo obtenido por confección de reservas, alcanza en estas épocas el 35, 40% del forraje presente (Kloster *et al.*, 2003).

La carga animal (número de animales que pastorean una determinada superficie durante una cierta cantidad de tiempo) y el sistema de utilización, constituyen dos variables de manejo del pastoreo que determinan la productividad individual y por unidad de superficie de un sistema de producción ganadero (Hetschmidt *et al.*, 1991).

En condiciones de pastoreo extensivo, la carga animal es el factor más importante que el productor puede manejar. Sin dejar de reconocer la importancia de una adecuada distribución del pastoreo, o una correcta época de uso, o la elección del tipo de animal apropiado, ningún factor aislado influye tanto en el resultado final del pastizal, como la carga. Son conocidos los efectos del sobrepastoreo sobre la estabilidad de los suelos

(erosión), crecimiento de las plantas y composición botánica de los pastizales. Por el otro la carga afecta la producción animal individual y por hectárea. En definitiva, la carga animal define la relación planta-animal y los ingresos económicos a corto y largo plazo de la empresa ganadera. Es por ello que independientemente del sistema de pastoreo que se utilice: continuo, rotativo, diferido, siempre resulta imprescindible ajustar la carga animal. La carga se relaciona con la producción de la siguiente manera (gráfico 2): en respuesta a la disminución en la cantidad de forraje que cada individuo obtiene al aumentar la carga, la producción por animal disminuye con el transcurso del tiempo. Tal disminución es compensada por el incremento en la producción por unidad de superficie.

A medida que la carga sigue aumentando, la disminución de las ganancias individuales es de tal magnitud que también comienza a limitar la producción por hectárea (Mott; 1960, Heitschmidt *et al.*, 1991).

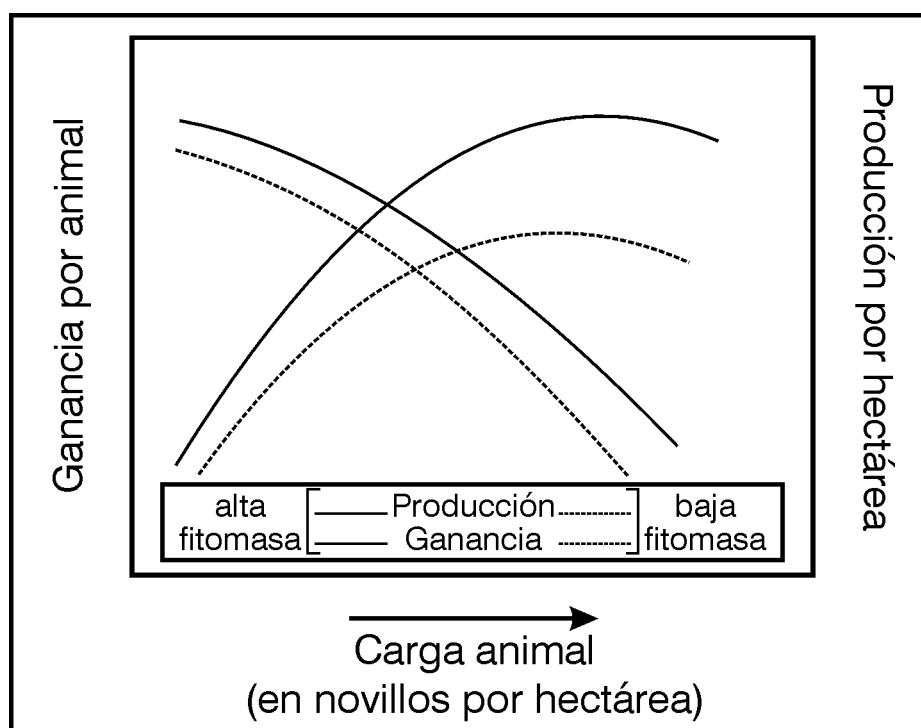


Gráfico 2. Relación entre las ganancias individuales y la producción por hectárea, en un periodo estacional, con la carga animal (Cangiano, 1997).

Este ejemplo gráfico, a pesar de ser una generalización y simplificación de la realidad, sirve para darnos cuenta de algunas cosas:

A corto plazo:

- a) La mayor producción por cabeza se obtiene solamente a cargas muy bajas.
- b) La mayor producción por hectárea se consigue a partir de cargas intermedias, sin mayores ventajas cuando se llega a altas cargas animales.

- c) En el corto plazo, un campo racionalmente utilizado puede no ser el de mayor producción por hectárea.

A largo plazo:

- a) La máxima producción por hectárea se obtiene solamente en una carga cercana a la receptividad, es decir, al potencial del sitio y composición botánica.
- b) Las cargas superiores a la receptividad provocan cambios que terminan reduciendo drásticamente la producción por animal y por hectárea.

V.8 CONSIDERACIONES DEL PASTOREO MIXTO

Teniendo en cuenta las referencias sobre bovinos y ovinos, y considerando que son dos especies ganaderas explotadas en Argentina, se puede pensar en maximizar la producción de las mismas sin entrar en competencia entre ellas, sino, complementándose.

Una alternativa para lograr este objetivo es mediante el pastoreo conjunto, aprovechando los diferentes atributos particulares de cada especie animal.

Por pastoreo mixto se entiende aquel realizado en forma simultánea por más de una especie de herbívoros en una misma superficie. Al combinar diferentes especies de ganado sobre una pastura aumenta el rango potencial de prioridades sobre ella y de este modo se pueden obtener sistemas de pastoreo más productivo

Según Harper (1967, citado por Arostegui, 1984), los mecanismos que permiten que varias especies coexistan en un mismo ambiente pueden ser explicados a través de la especialización en el nicho alimentario como un comportamiento para reducir competencia.

Las especies animales difieren en sus hábitos o patrones de consumo, de forma tal que a través del pastoreo mixto pueden complementarse y así obtener una mayor producción por unidad de área. (Nollan y Conolly, 1977).

En este sentido es relevante identificar la complementariedad de los modelos de comportamiento que permiten lograr una mejora en el uso de los recursos.

Al respecto Arostegui (1984), indica que la misma se explica por un cambio en la composición del dosel por una especie que beneficia a otra especie, provocando menor competencia intraespecífica que interespecífica.

Al cabo de varias investigaciones Tovar (1989), concluye que en el pastoreo conjunto de ovinos y bovinos la producción animal total por unidad de área ha sido mayor que en pastoreo monoespecífico.

El pastoreo mixto puede beneficiar la ganancia de peso individual de los ovinos o de ambos herbívoros dependiendo esta respuesta, entre otros factores, del tipo de pastura, del nivel de carga animal y de la relación bovino- ovino utilizados (Nolan y Conolly, 1977).

Otro aspecto que es frecuentemente considerado es la selección que realizan tanto bovino y ovinos de diferentes especies y sectores de la pastura.

En general se ha establecido que ambos herbívoros tienen modalidades de pastoreo particulares (Black y Keney, 1984), lo que puede modificar diferencialmente la estructura de la pastura.

En pasturas naturales los vacunos muestran mayor selectividad hacia las gramíneas, en tanto que los ovinos pastorean con mayor intensidad hierbas y rebrotes (Cook *et al* 1967).

La selección botánica de la dieta se refiere a parte, grupos o especies de plantas.

Los ovinos seleccionan plantas bajas, sin tallos elongados y en relación a la calidad, hojas con menor contenido en MS y mayor contenido de proteínas. Al respecto (Black y Kenney, 1984) esta especie muestra en cambio un aparente rechazo por las pasturas altas y muy densas, prefiriendo aquella que le permita comer más rápido.

Forbes y Hodgson (1985), trabajando en pasturas de raigras perenne, encontraron que períodos cortos de pastoreo con ovinos producen una variación en la altura del canopeo más marcada que el pastoreo de bovinos, lo que indica una actividad de pastoreo más concentrada en manchones por parte de los primeros. El pastoreo mixto determinó un incremento del 20% en las ganancias de peso individual para ambos herbívoros, ya que los bovinos facilitarían el pastoreo de los ovinos al mantener más uniforme la estructura de la pastura (Boswell y Cranshaw, 1978).

Los pastizales pastados por ovejas presentan poblaciones más elevadas de brotes tiernos dando como resultado tasas elevadas de crecimiento y producción neta de forraje (Hudgson, 1994).

Se ha demostrado que los ovinos son menos sensibles a la presencia de sus propias heces no así los bovinos que rechazan totalmente las zonas contaminadas y el forraje que se encuentra en la periferia (Nolan y Connolly, 1977; Arosteguy 1984). En los sistemas que incluyen ovinos esto se traduce en un incremento del forraje utilizado, que en algunos casos, puede superar el 15% de la pastura disponible, es esta una de las razones por lo que es de esperar en el mediano y largo plazo un aumento en la productividad de las pasturas.

Boswell y Cranshaw (1978) no encontraron diferencias en la producción neta en pasturas pastoreadas por bovinos u ovinos, pero la producción neta de la pastura pastoreada por ambas especies fue mayor.

Otro aspecto considerado es el efecto que produce el pastoreo conjunto sobre la composición botánica de las praderas. Según Hardi (2000) la alta carga animal tiene influencia significativa sobre la composición botánica de las praderas.

Lambert y Guerin (1989), indican que en sistemas donde se emplea una alta proporción de bovinos en relación a ovinos, se favorece el crecimiento de las especies vegetales de interés como es el trébol blanco. La proporción de ovinos con respecto a

vacunos no debe superar el 50% para evitar los efectos detrimentales de los ovinos sobre las praderas (Hardi, 1995, Otero *et al* 1997).

Si el crecimiento de las pasturas no es afectado por la carga, el pastoreo multiespecífico puede resultar en un incremento del consumo de los animales (Esmail, 1991).

Otro aspecto de gran importancia de pastoreo mixto es el mejor control de parásitos. Los parásitos de la especie bovina y ovina, reúnen principalmente el carácter de huéspedes específicos, por lo que es pastoreo conjunto, al reducir la tasa de consumo de los animales susceptibles a cada parásito, contribuye a disminuir el nivel de infestación en ambas especies (Hodson, 1994).

V – HIPOTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS

- Las ganancias individuales de bovinos pastoreando de manera conjunta con ovinos puede resultar positiva debida a una menor competencia intraespecífica.
- El sistema de pastoreo mixto puede resultar en mayores ganancias de carne por unidad de superficie que los sistemas bovinos tradicionales.
- La eficiencia de utilización del recurso forrajero resulta mayor en sistemas de pastoreo mixto que monoespecífico de bovinos.

OBJETIVOS GENERALES

- Determinar la productividad animal de bovinos y ovinos en pastoreo monoespecífico y mixto sobre una pradera polifítica.
- Determinar los niveles de utilización del recurso forrajero bajo pastoreo monoespecífico y mixto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el aumento de peso vivo individual de vaquillonas en crecimiento en pastoreo monoespecífico y en pastoreo mixto.
- Determinar el aumento de peso vivo individual de ovejas adultas en pastoreo conjunto con vaquillonas.
- Comparar la producción de carne por unidad de superficie de ambos sistemas de pastoreo planteados.
- Determinar la eficiencia de utilización de la pradera debido a la aplicación de los sistemas de pastoreo.

VI - MATERIALES Y METODOS

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo de investigación se desarrolló en el campo de Docencia y Experimentación “Pozo del Carril”, de la Universidad Nacional de Río cuarto (FAV), Provincia de Córdoba, Argentina, ubicado a 25° 55 latitud Sur y a los 44° 41 longitud Oeste y a 550 msm.

El campo experimental se encuentra a 3 km al Oeste del paraje La Aguada, 10 km al Este de las Sierras Comechingones y a 50 km de la ciudad de Río Cuarto.

Hidrológicamente pertenece a la Cuenca del Arroyo “El Cipión” perteneciente al sistema del Arroyo Santa Catalina.

De acuerdo a Cantu y Degiovanni (1984) este ambiente se ubica en la provincia geomorfológica Llanura Chacopampeana y pertenece la asociación geomorfológica ondulada Periserrana.

El área pedemontana presenta un relieve complejo de moderado a fuertemente ondulado, formado por pendientes largas entre 3000 y 6000 m con gradientes del 2 al 3%. Localmente, estas últimas, son mas cortas, entre 1200 y 1800 m, con dirección Oeste.

El clima de la región es templado húmedo con una marcada estación seca, haciendo referencia a los registros de la Estación Meteorológica Los Chañares ubicada en el sector serrano, el régimen de precipitaciones es de tipo monzónico.

Los valores de lluvias medias anuales, registradas en la estación experimental Pozo del Carril, durante el período 1994-2002 alcanzan los 755mm, concentrando aproximadamente el 80% de las precipitaciones en el período primavera – estival (octubre a marzo), disminuyendo hacia el otoño e invierno.

La temperatura media anual es de 16°, siendo la temperatura media del mes mas caluroso (enero) de 23,3° C y la del mes mas frío (julio) 8,8° C. El período libre de heladas es de 240 días, el que se extiende desde mediados de septiembre a mediados de mayo.

Predominan vientos del sector NE-SO, de junio a diciembre con velocidades medias de 18-22 km h⁻¹ y ráfagas de 50 km h⁻¹, del sector SO-NE de diciembre a junio y en menor frecuencia de S-N.

Los suelos se clasifican taxonomicamente como Hapludoles típicos, limosos gruesos, ilítico, térmico y hapludoles énticos de textura franca arenosa a franca, oscuros, profundos, bien a algo excesivamente drenados. Con un contenido promedio de materia orgánica de 1,9% en lomas y 2,4% en bajos (Becker, 2001).

Horizontes que conforman el perfil típico:

Ap (0 a 80 cm)

A2 (8 a 14 cm)

Bw1 (14 a 29 cm)

Bw2 (29 a 44 cm).

Bc (44 a 65 cm)

C (65 a 85 cm)

Ck (85 cm en adelante)

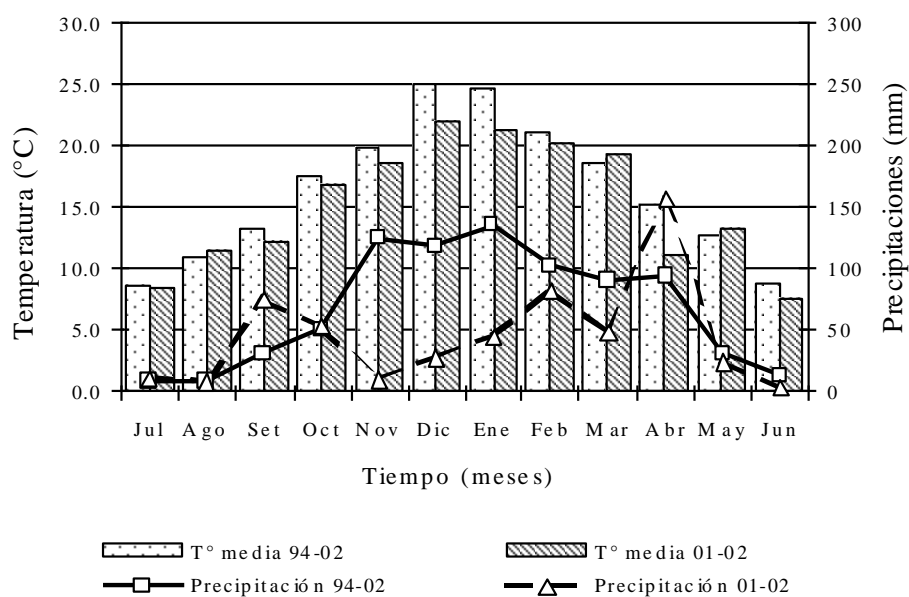


Figura 1. Temperaturas medias mensuales y precipitación mensual para los períodos 1994-2002 y para el año de este estudio 2001-2002. Fuente: Cátedra de agrometeorología y climatología agrícola.UNRC (2002).

Para llevar a cabo el estudio se empleó una pradera consociada, sembrada el 27 de Abril del año 2001, en un lote cuyo cultivo antecesor fue maíz para cosecha en SD, fertilizando en la siembra con 56 kg ha⁻¹ de fosfato diamónico (46-18).

La pradera constituida, por: *Avena sativa* (8 kg ha⁻¹) como protector, *Dactylis glomerata* cv. Porto (4,5 kg ha⁻¹), *Festuca arundinacea* cv Jhonstone (2,5 kg ha⁻¹), *Bromus unioloides* cv Don Lorenzo (3,5 kg ha⁻¹), en total 18,5 kg ha⁻¹ de gramíneas. En cuanto a leguminosas: *Medicago sativa* cv Parade (7,55 kg ha⁻¹), *Trifolium repens* cv Lucero (1,80 kg ha⁻¹) haciendo un total de 9,35 kg ha⁻¹.

El día 13 de octubre de 2001 se hizo una aplicación de herbicidas para disminuir las poblaciones de malezas. Antes de comenzar con el período experimental se realizó un pastoreo para homogeneizar la misma.

La superficie total fue de 11 has, divididas en dos bloques (1 y 2 respectivamente) con un callejón central, donde se aplicaron a cada bloque 2 tratamientos, obteniendo 4 divisiones (unidades experimentales, UE) de 2.64 has. Las UE se dividieron con hilo eléctrico en 6 parcelas iguales. Se empleó un manejo de pastoreo rotativo con 7 días de ocupación y 35 días de descanso en cada parcela.

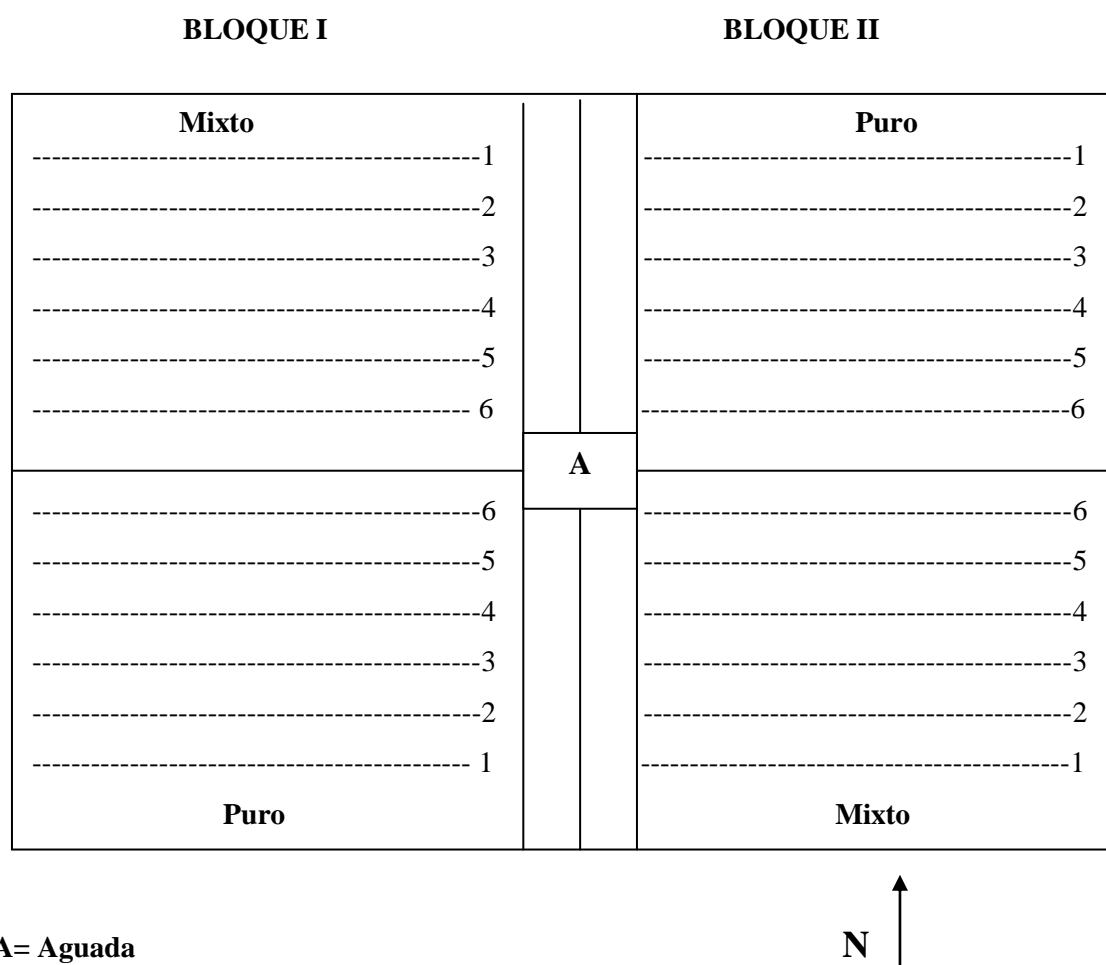


Figura 2. Croquis del área en la cual se llevó a cabo la experiencia.

Se utilizaron vaquillonas raza Aberdeen Angus de 204 ± 26 kg de peso vivo (PV) inicial promedio y ovejas adultas raza Corriedale de $48 \pm 12,7$ kg de PV.

El diseño experimental corresponde a bloques completamente aleatorizados con 2 repeticiones y 2 tratamientos.

Los tratamientos evaluados fueron dos métodos de pastoreo. Uno representado por bovinos en pastoreo monoespecífico **PmB** y el segundo por pastoreo mixto bovino-ovino **PM**.

El PmB tuvo 10 bovinos por repetición y el PM fue generado a partir de un reemplazo del 50% del total de los bovinos en PmB (5 vaquillonas) por ovinos en una relación 3:1, lo que determinó un conjunto representado por 5 vaquillonas y 15 ovejas por repetición.

Los animales fueron distribuidos en 4 grupos al azar en cada unidad experimental. Cabe mencionar que los animales no tuvieron ningún tipo de suplementación durante la ejecución del presente ensayo.

El experimento se desarrolló entre el 4/12/01 y el 15/4/02, registrándose tres ciclos de pastoreo. El primer ciclo abarcó desde el 4/12/01 hasta el 15/01/02, el segundo comenzó el 15/01/02 y finalizó el 26/02/02 mientras que el tercero comenzó el 26/02/02 y finalizó 09/04/02.

Las variables medidas fueron masa de forraje disponible (FD), forraje remanente (FR); peso inicial y final de los animales en cada ciclo de pastoreo.

Las variables calculadas fueron eficiencia de cosecha, asignación diaria de forraje, ganancia de peso individual y por unidad de superficie.

La masa de forraje disponible fue la cantidad de forraje por unidad de superficie (kg MS ha⁻¹) que existía previo a la entrada de los animales a la parcela y la masa de forraje residual fue la cantidad de forraje remanente a la salida de los animales de la parcela.

Para determinar la masa de forraje disponible y residual se realizaron 5 muestras de corte de una superficie de 0,25m² en cada parcela de cada UE. Las muestras se obtuvieron siguiendo una transecta imaginaria en zigzag dentro de la parcela y muestreando cada veinte pasos, ubicando el marco inmediatamente por delante del muestreador y cortando el forraje al ras del suelo.

En el laboratorio, se colocaron las muestras en estufa de secado a 80° C, hasta peso constante, pesadas y llevadas a la unidad de hectárea.

La eficiencia de cosecha (EC) se determinó indirectamente mediante la fórmula:

$$EC = (FD - FR) / (FD) \times 100$$

Los animales se pesaron, al inicio del ensayo para organizar las tropas, cada vez que finalizó un ciclo de pastoreo y al final del ensayo, a las 08:00 horas y luego de permanecer encerrados con agua solamente y sin acceso a la pradera durante 12 horas previo al pesaje.

VI.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se analizaron mediante comparación de medias de mínimos cuadrados (análisis de varianza).

Modelo estadístico

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + T_j + E_{ijk}$$

Y_{ijk} = variables de respuesta (producción de carne, eficiencia de cosecha, asignación de forraje)

μ = media general

B_i = efecto debido al bloque $i = 1; 2$

T_j = efecto debido al tratamiento $j = 1; 2$

E_{ijk} = error experimental

Las regresiones se basaron en las medias de mínimos cuadrados resultadas de los análisis de varianza.

VII – RESULTADOS Y DISCUSION

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se presentan corresponden al total del período primavera –verano, abarcando desde el 04 de diciembre de 2001 hasta el 09 de abril de 2002.

La carga inicial de ambos métodos (cuadro 3) presentó diferencias ($p < 0.05$). Esta diferencia ocurrió debido que al aplicar el reemplazo del 50% de bovinos por ovinos en una relación 3:1, el peso vivo (PV) total de ovinos no alcanzó a compensar el PV de reemplazo de bovinos. Esta relación fue aplicada por resultados obtenidos por González (2002) quien determinó, por medio de los consumos de materia seca en diferentes relaciones bovinos y ovinos en pastoreo mixto, que la relación 3:1 sería la más adecuada al combinar vaquillonas y ovejas adultas en pastoreo de praderas de alfalfa y gramíneas perennes. Nolan y Connolly (1976) proponen que el equivalente animal para bovinos a una determinada carga animal, es el número de ovinos que reemplazan a un bovino manteniendo constante la producción de los demás bovinos.

La carga animal final de los métodos aplicados no presentó diferencias ($p > 0.05$). La diferencia de carga final e inicial fue de 339.4 kg PV ha⁻¹ y 332.0 kg PV ha⁻¹ para el PmB y PM respectivamente. El sistema mixto comenzó el estudio con una carga menor al monoespecífico y finalizaron sin presentar diferencias de carga por lo que pudo establecerse que el PM presentó un mayor incremento de carga.

Cuadro 3. Carga animal (CA), asignación diaria de materia seca (AF) y eficiencia de cosecha del forraje (EC) en dos métodos de pastoreo en una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba.

	CA inicial (kg PV ha ¹)	CA final (kg PV ha ¹)	AF (%PV)	EC (%)
Bovinos en PmB	772.2 ± 1.9 a	1111.6 ± 54.9 a	6.2 ± 1.7 a	50.1 ± 13.8 a
Bovinos en PM	389.6	596.2	-----	-----
Bovinos+ovinos en PM	665.0 ± 9.9 b	997.7 ± 4.3 a	6.87 ± 2.5 a	46.3 ± 14.6 a
Probabilidad	0.0044	0.099	0.72	0.289

+ Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas ($\alpha = 0.05$).

La asignación diaria de forraje (AF) y la eficiencia de cosecha (EC) promedio durante el período del estudio, no presentaron diferencias significativas (cuadro 3), sin embargo al analizar estas variables para cada ciclo de pastoreo se observa que la asignación de forraje para ambos método fue disminuyendo en el tiempo (figura 3), debido al incremento en la carga animal y a la disminución de la disponibilidad promedio de materia seca para cada ciclo (figura 5).

Esta situación implicó una mayor presión de pastoreo lo que derivó en una mayor eficiencia de cosecha del forraje

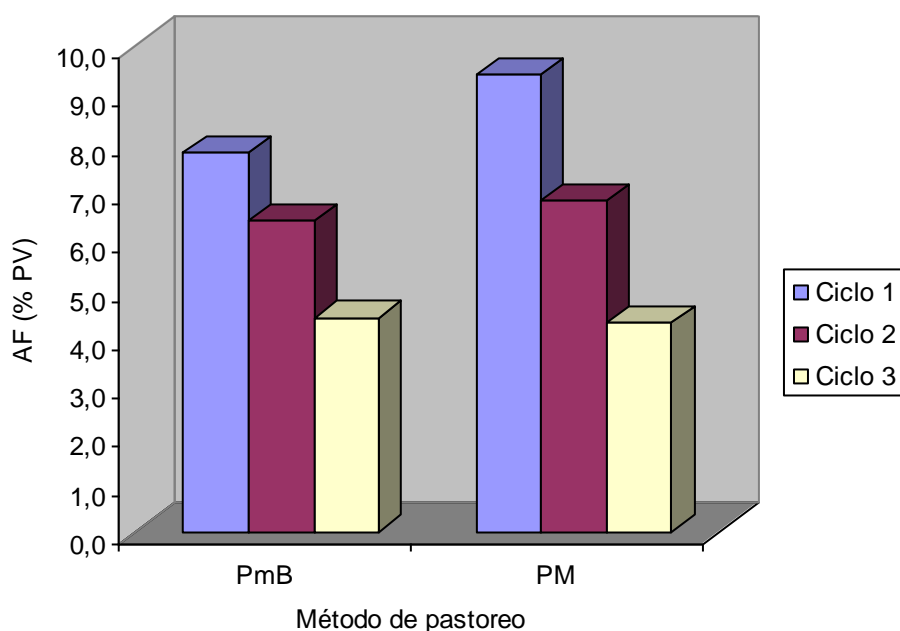


Figura 3. Asignación diaria de forraje en tres ciclos de crecimiento, bajo dos métodos de pastoreo.

En la figura 4 se puede observar que esta relación se cumple para el caso del PmB registrándose EC de 46.4, 50.2 y 55.3% para los ciclos I, II y III respectivamente. Para el PM la EC en los diferentes ciclos de pastoreo no presenta la relación observada en el PmB, mostrando valores de baja magnitud en su variación tales como 42.0, 38.8 y 43.2% para los ciclos mencionados respectivamente. Si bien no se presentaron diferencias significativas finales en la AF y la EC para ambos métodos, la EC para el PM fue del 8% menor que para el PmB (cuadro 3). Esta diferencia puede atribuirse a que en el PmB pastorearon en todo momento 10 vaquillonas en crecimiento, mientras que en el PM la CA total estaba conformada por un 50% de vaquillonas y el complemento por ovejas adultas donde el crecimiento de estas fue disminuyendo (menores ganancias de peso) en el tiempo respondiendo a una relación polinomial (figura 8). Es poco probable atribuir estas diferencias a la competencia intraespecífica mayor en el PmB respecto a los bovinos en PM como lo plantea (Gonzalez, 2002). Esto puede aseverarse debido a la ausencia de diferencias estadísticas en la AF y EC, por lo que debe suponerse que el forraje ofrecido en todo momento no fue limitante al consumo.

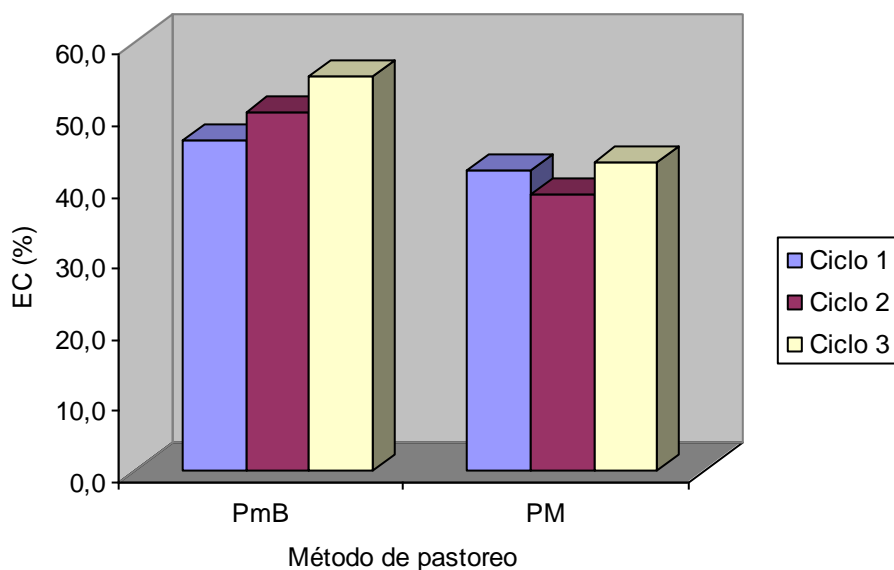


Figura 4. Eficiencia de cosecha en tres ciclos de crecimiento, bajo dos métodos de pastoreo.

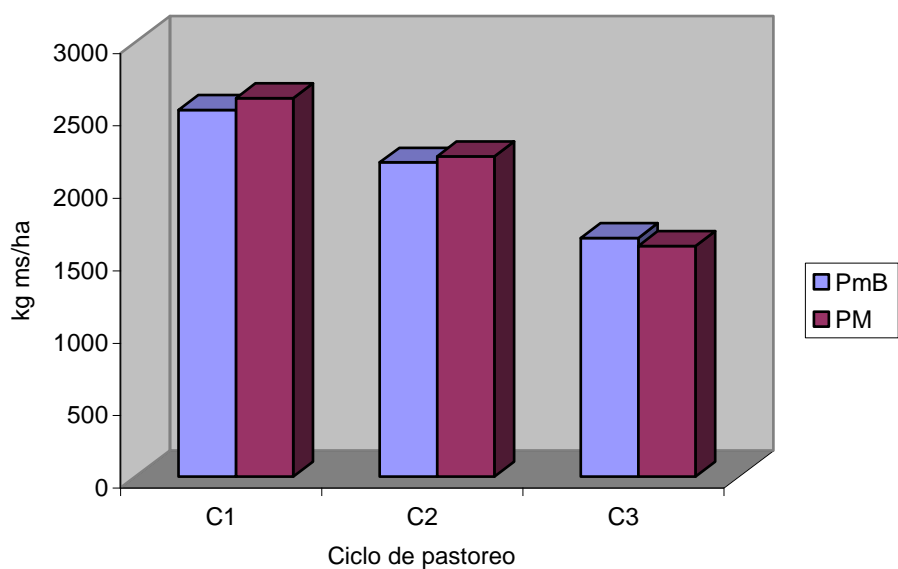


Figura 5. Disponibilidad de materia seca en tres ciclos de crecimiento bajo dos métodos de pastoreo.

El aumento individual de peso vivo (AIPV) y el aumento diario de peso vivo (ADPV) presentaron diferencias ($p < 0.05$) al analizar el crecimiento de bovinos para ambos métodos (cuadro 4). Los bovinos en PM tuvieron 152 g de ganancia diaria de PV adicional, un 22% superior a los bovinos en PmB. Esta respuesta está directamente relacionada a la diferencia de carga bovina presentada en el cuadro 3, que determinó mayor presión de pastoreo y de eficiencia de cosecha, lo que pudo generar mayor competencia intraespecífica

en el PmB. Esta situación pudo haber derivado en un menor consumo diario y por lo tanto menor ADPV.

Cuadro 4. Aumento de peso vivo individual, diario y producción de carne de bovinos y ovinos en dos métodos de pastoreo en una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba.

	Aumento individual (kg PV animal⁻¹)	Aumento diario PV (kg día⁻¹)	Producción de carne (kg ha⁻¹)
Bovinos en PmB	89.9 ± 13.0 b	0.713 ± 0.10 b	339.4 ± 53.0
Bovinos en PM	109.1 ± 12.0 a	0.866 ± 0.95 a	-----
Bovinos + ovinos en PM	-----	-----	332.8 ± 5.6
Probabilidad	0.0006	0.0005	0.899

El AIPV del PmB fue descrito por medio de un modelo lineal simple (figura 6), manteniendo los incrementos de peso en forma sostenida en el tiempo aun mediando una disminución de la AF. Esta respuesta implica que la AF no fue limitante al consumo de materia seca en ningún momento y por lo tanto no influyó sobre la pendiente de la figura. Padilla (2006) obtuvo, para la misma pradera y generando ajuste de carga en el tiempo, una respuesta con incrementos en los AIPV a tasa decreciente que se ajustó a una función polinomial bajo una AF de 5.9% y EC de 51%, siendo la AF 7.8% inferior a la determinada en el presente trabajo. La producción de carne reportada por este autor fue de 331.3 kg ha⁻¹ y la del presente trabajo fue de 339.4 kg ha⁻¹ para similar período de evaluación. Probablemente existieron para el año de trabajo (2002) condiciones no relacionadas al manejo del pastoreo que determinaron similares ganancias por unidad de superficie con una diferencia de 300 g. de AF por animal y por día a favor de los bovinos de este estudio. Esta correspondencia implica que para similares condiciones de pradera, tipo, condición y categoría de animal y manejo, la AF puede ser un indicador importante de manejo para evitar caídas en el consumo diario de los bovinos que garanticen ganancias sostenidas en el tiempo (Alves, 2006).

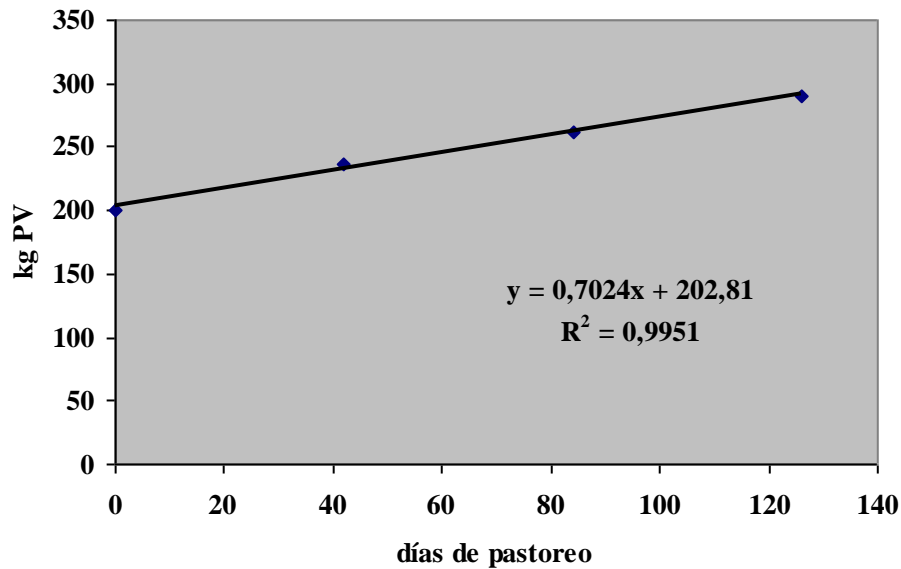


Figura 6. Peso individual de bovinos en PmB sobre una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba

El AIPV de bovinos del PM también fue descrito por medio de un modelo lineal simple (figura 7). La AF para este método fue superior en un 10.8% (cuadro 3), al PmB como ya se mencionó, aun con la inclusión de los ovinos en el pastoreo. Si bien el AIPV fue incrementándose para el caso de los bovinos en PM, las ganancias individuales de los ovinos en el tiempo fueron disminuyendo.

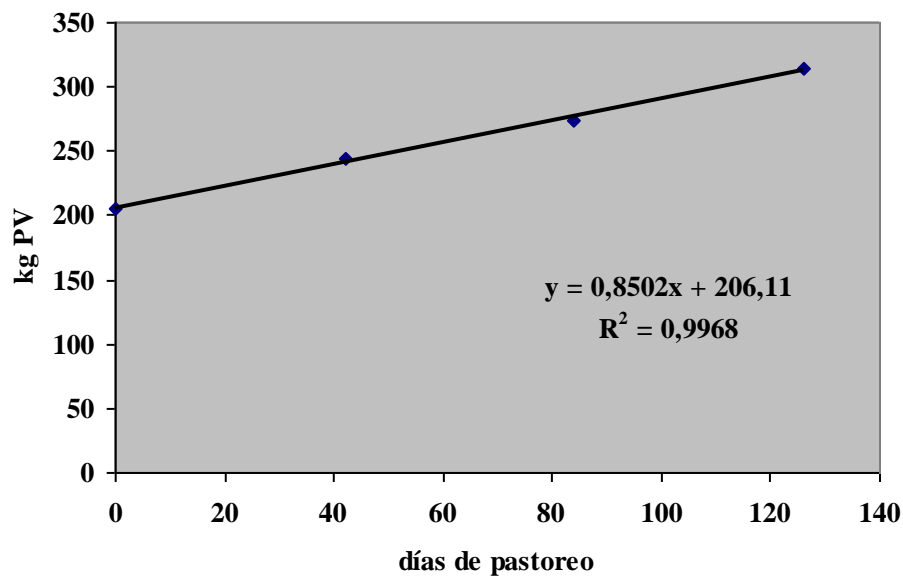


Figura 7. Peso individual de bovinos en PM sobre una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba

La figura 8 presenta los AIPV de los ovinos donde puede observarse que esta variable se ajustó mediante una función polinomial con incrementos de peso a tasa decreciente.

Como consecuencia del comportamiento individual de los ovinos, el sistema PM no presentó diferencias ($p > 0.05$) con el PmB en la ganancia de carne por unidad de superficie (cuadro 4).

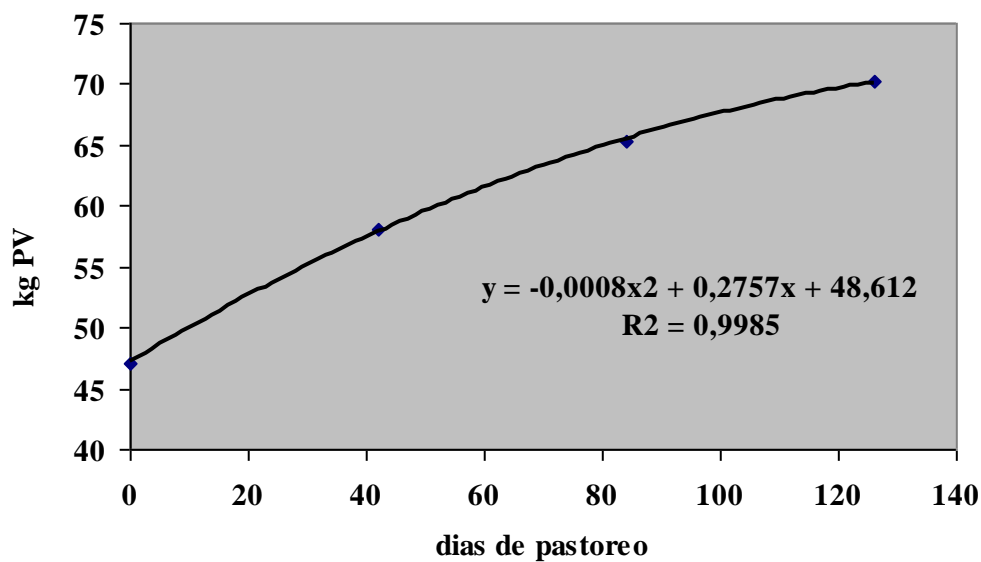


Figura 8. Peso individual de ovinos en PM sobre una pradera polifítica. La Aguada-Córdoba

Un factor determinante en los aumentos individuales de peso diario y la ganancia de carne por unidad de superficie es la carga animal. De acuerdo a (Mott, 1960; Heitschmidt y Taylor, 1991; citado por Cangiano, 1997) el incremento de carga animal conlleva, en determinada presión de pastoreo, que la ganancia individual disminuya mientras la ganancia por hectárea se incrementa. Esta variable finalmente disminuye cuando la carga animal supera un valor crítico denominado carga animal óptima. La carga animal por si misma no explica el comportamiento productivo, aunque si lo hace la asignación diaria de forraje. En diferentes trabajos realizados (Améndola, 2002; Méndez y Davis, 2003 y Alves, 2006) en pastoreo de gramíneas anuales de invierno y en praderas consociadas base alfalfa, se han determinado que las asignaciones en las cuales se genera la máxima producción de carne por hectárea sin que las ganancias individuales se depriman excesivamente, podrían ubicarse en valores de 3.5 al 4.5 %. En el presente trabajo se obtuvieron valores de asignaciones de 6.2 y 6.87 para los PmB y PM respectivamente. Es posible que para este estudio las AF sean elevadas para generar una carga animal óptima y por lo tanto es posible que se pudieran

generar AF mas bajas y así llegar al punto crítico mencionado e incrementar la producción de carne por hectárea.

VIII - CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones del presente trabajo no se presentaron diferencias entre sistemas de pastoreo en la productividad por hectárea, la menor carga animal bovina en el PM y el comportamiento individual de los ovinos podría ser la causa.
- Es muy probable que el potencial de ganancias por unidad de superficie de ambos sistemas no se haya alcanzado ya que las asignaciones diarias de forraje fueron muy elevadas en función de valores hallados por diversos autores.
- Las ganancias de peso individuales de los bovinos en PmB fueron menores que la de los bovinos en PM. No puede atribuirse este comportamiento a la competencia intraespecífica en el PmB debido a que la AF fue elevada como para limitar el consumo.
- Es fundamental en este tipo de estudio continuar generando información en el tiempo donde puedan ajustarse en mayor grado las variables aquí estudiadas.

IX - BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFÍA

- A.A.C.R.E.A., 2003. Agroalimentos Argentinos. Trabajo de compilación y análisis de información. **Bovinos**. 73 - 81.
- ALVES, J. E. 2006. Respuesta a Diferentes Niveles de Asignación de Forraje Sobre un Cultivo de Triticale. Producción Animal Bovina en Pastoreo. Universidad Nacional de Río Cuarto. 37 pp.
- AMENDOLA, R. 2002. A Dairy System based on forages and grazing in temperate Mexico. Doctoral Thesis. Wageningen Universiteit, Netherland: 93 - 138.
- ARNOLD, G. W. y M. L. DUDZINSKI 1967. Studies on the diet of the grazing animal. II. Effect of physiological status in ewes and pasture availability on herbage intake. **Australian Journal of Agricultural Research**. 18: 349.
- AROSTEGUY, J. C. 1982. **The dynamics of herbage production and utilisation in swards grazed by cattle and sheep**. Ph. D. Thesis, University of Edinburgh. U. K. 205 pp.
- AROSTEGUY, J. C. 1984. Pastoreo mixto por bovinos y ovinos en pasturas de ambientes templado - húmedos. **Rev. Arg. Prod. Anim.** 4 (1) 61 - 75.
- BARRERA, E. 1998. Análisis de los mercados de carne ovina. **PRESENCIA**, año III, N° 17. I.N.T.A.- EEA Bariloche.
- BECKER, A. 2001. **Evaluación del proceso de degradación de suelos por erosión hídrica en una subcuenca representativa de la región pedemontana del suroeste de la provincia de Córdoba, Argentina**. Primer informe Doctorado en ciencias Geológicas. Universidad Nacional de Río Cuarto. 50 pp.
- BLACK, J. L. y P. A. KENNEY 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II Height and density of pasture. **Aust. J. Agric. Res.** 35: 565 – 578.
- BOSWELL, C. y L. CRANSHAW 1978. Mixed grazing of cattle and sheep. **Proceeding of New Zealand Society of Animal Production**, 38: 116 – 120.
- CANGIANO, C. A. 1996. **Producción Animal en Pastoreo**. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Área de Prod. Animal Balcarce. Buenos Aires Argentina. Pag: 41 – 60.
- CANGIANO, C. A. 1997. Manejo de la defoliación. Efecto de la carga y métodos de pastoreo. En **Producción animal en pastoreo**. Ed Cangiano C. 65 - 81. I.N.T.A., EEA Balcarce. Buenos Aires, Argentina.
- CANTU, M. y S. B. DEGIOVANNI 1984. **Geomorfología de la región centro sur de la provincia de Córdoba**. Con. Geología Argentina. Actas IX: 76 – 92. San Carlos de Bariloche.
- CATEDRA DE AGROMETEOROLOGIA Y CLIMATOLOGIA AGRICOLA, 2002. Universidad Nacional de Río Cuarto. **Datos climatológicos de la Estación La Aguada (1994 – 2002)**.

- CENSO NACIONAL AGROPECUARIO (C.N.A.), 2002. En: www.indec.mecon.ar. Consultado 15/06/2008.
- COOK, C.; E. HARRIS y M. C. YOUNG 1967. Botanical and nutritive content of diets of cattle and sheep under single and common use on mountain range. **Journal of animal Science**. 26:1169.
- DIRECCION NACIONAL DE PROGRAMACION ECONOMICA REGIONAL, 2007. **Ganadería bovina para carne en la región centro**. En: www.mecon.gov.ar. Consultado el 25/06/07.
- DE GEA, G. 2004. **El Ganado Lanar en la Argentina**. 1ª. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. 246 p.
- DE LEON, M. 2004. Mejoramiento de la productividad y calidad de la carne bovina en la provincia de Córdoba. **II jornada Ampliando la Frontera Ganadera**. I.N.T.A., EEA Manfredi.
- DIAZ ZORITA, M. y P. DAVIES 1995. Cobertura vegetal y propiedades edáficas de pasturas perennes en la región noroeste bonaerense. Evaluación preliminar. **Rev. Arg. De Prod. Anim.** 15: 213 - 215.
- DUHART, A. 2003. **Revista Merino (AACM)**. Año X, N° 37, Buenos Aires, Argentina.
- ESMAIL, S. H. M. 1991. Multispecies grazing by cattle and sheep. **Rangelands** 13 (1): 35 - 37.
- ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA (E.N.A), 2005. **Evolución de las existencias provinciales de bovinos (en cabezas)**. Gerencia de Estadística y Censos. Boletín Informativo N° 1.
- FEDERACION LANERA ARGENTINA (FLA), 1986. **Producción ovina: Crisis y despegue**. Buenos Aires, Argentina.
- FORBES, T. D. A. y J. HODGSON 1985. The reaction of grazing sheep and cattle to the presence of dung from the same or the other species. **Grass and Forage Science**. 40: 177.
- GALLI J. R; C. A. CANGIANO y H. H. FERNANDEZ 1996. **Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo**. Unidad Integrada Balcarce INTA-UNMdP.
- GOMEZ, P. 1997. Aspectos relevantes a tener en cuenta en los sistemas de producción animal en pastoreo. En Producción animal en pastoreo 1 – 4. Ed. Cangiano C. I.N.T.A. EEA Gral. Villegas. **Publicación Técnica N° 32**: 16 pp.
- GONZALEZ MONTAGNA, S. 2002. **Consumo y composición de la dieta de borregas y vaquillas en pastoreo mixto a diferentes equivalentes y grados de sustitución animal**. Tesis de maestro en ciencias en producción animal. Universidad Autónoma Chapingo. México. 73 pp.
- HARDI, M. 1995. **Short term effects of mixed grazing by cattle and sheep in highland sourveld**. Ph.D Thesis University of natal, Pietermaritzburg.
- HARDI, M. 2000. Pastoreo mixto y el concepto de capacidad de pastoreo, una perspectiva de la experiencia de Sudáfrica. **III Seminario Internacional Tecnologías para la explotación del recurso forrajero**. 49 - 63. Universidad Autónoma Chapingo, México.

- HEITSCHMIDT, R. J. and J. W. STHUTH 1991. *Grazing Management – An Ecological Perspective*. Timber Press Portland, Oregon. pp 258.
- HEITSCHMIDT, R. J. and C. A. TAYLOR JR 1991. *Livestock Production* En: R.K. Heitschmidt y J. W. Stuth (eds.) **Grazing management An Ecological Perspective**. Timber Press. Portland, Oregon, EUA.
- HODGSON, J. 1979. Nomenclature and definitions in grazing studies. **Grass and Forage Science**, **34**: 11.
- HODGSON, J. 1982. La relación entre la estructura de las praderas y la utilización de las plantas forrajeras tropicales. In: Paladies, O. Y C. Lascano (eds). *Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas. Metodologías de evaluación*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 33.
- HODGSON, J. 1994. **Manejo de pastos**. Editorial Diana, México. 252 pp.
- INDEC, 2004. En: www.indec.org.ar. Consulta: 15/02/08.
- KLOSTER, A. M.; N. J. LATIMORI y M. A. AMIGONE 2003. Efecto del sistema de pastoreo y de la carga animal sobre la productividad de carne en una pastura base alfalfa. EEA Marcos Juárez. **Informe Técnico N°129**. Ediciones INTA. 14 pp.
- LAMBERT, M. G. y H. GUERIN 1989. Competitive and complementary effects with different species of herbivore in their utilization of pastures. Proceedings. **XVI International Grassland Congress. Association Française pour la Production Fourragere, France**: 1785 – 1790.
- LEIGH, J. H. 1974. In: A.D. Wils (ed) **Studies of the Australian Arid Zone**. Animal Production. 10: 102.
- MELO, O. 2006. **La producción de carne bovina en la Argentina: pasado, presente y futuro**. En: www.sagrassed.com. Consultado: 20/02/07.
- MOTT, G. O. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. Proceedings of the 8th International Grassland Congreso, pag. 606-611. Reading, Inglaterra.
- NOLAN, T. y J. CONOLLY 1976. Comparison of five ratios of cattle and sheep. *Irish Journal of Agricultural Research*. 15:137.
- NOLAN, T. y J. CONOLLY 1977. Mixed stocking by sheep and steers a review. **Herbage Extracts**. **47**: 367 - 374.
- OTERO, M.; GONZALEZ y L. HIDALGO 1997. Diagnóstico de sistemas ganaderos mixtos bovinos ovinos del partido de Tandil. **Rev. Arg. Prod. Anim.** **17** (4) 405 - 410.
- PADILLA, A. 2006. **Producción de Carne en una Pradera de Alfalfa Asociada con gramíneas bajo dos Métodos de Pastoreo**. Tesina. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. Argentina.

- PAGLIARICCI, H. 1986. Producción y utilización de pasturas en relación a la eficiencia de la producción animal. **1º Congreso Nacional de Pastoreo Racional**: 1 – 12. Río Cuarto. Córdoba.
- PIZZIO, R.M. y O. ROYO PALLARES 2000. **Manejo del pastoreo**. Carga animal en pasturas. I.N.T.A., E.E.A. Mercedes, Corrientes, Argentina.
- REARTE, D. 1998. Beef cattle production and met quality on grazing system in temperate regions. (Conferencia). **Rev. Arg. Prod. Anim.** 18 (2): 120 – 142.
- REARTE, D. 2003. El futuro de la ganadería Argentina. En: www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/origenes_evolucion_y_estadisticas_de_la_ganaderia/00-or. Consulta el 25/11/2007.
- REARTE, D. 2004. Hacia una ganadería competitiva. I Simposio Nacional de Ganadería de AAPRESID. **Revista Súper Campo. Año X, N° 117**, 8 -10. SAGPyA. 2007.
- SAGPyA., 2002. **Boletín de información para la Producción Ovina**. En: www.sagpya.mecon.ar. Consultado: 15/04/2007.
- SAGPyA., 2004. En: www.sagpya.mecon.ar. Consultado: 15/05/2007.
- SAGPyA., 2007. En: www.sagpya.mecon.ar. Consultado: 15/09/2007.
- TOVAR, L. I. 1989. **Pastoreo Mixto con ovinos y bovinos en un pastizal en bosque de pino**. Tesis de Maestría. Posgrado en Producción Animal. Universidad Autónoma Chapingo. México. 85 pp.
- VAN DYNE, G. M. ; N. R. BROCKINGTON; Z. SZOCS; J. DUCK y C. A. RIBIC 1980. Large herbivore subsystem. In: A. I. Brey Meyer y G.M. Van Dyne (eds). **Grasslands, Systems, Analysis and man**. International Biological programme. P 269.
- WHITE, D. H. 1987. Stocking rate. In: R. W. Snaydon (Ed). **Managed Grasslands, B. Analytical Studies**. Elsevier publishers B.V. Amsterdam, pp 227 - 238.
- WILLIAMS, M. 2007. La Ganadería Ovina, Situación Actual y Perspectiva. En: www.inta.gov.ar/Santacruz/info/documentos/gana/ovino/perspectivas%20prod%20ovina.pdf Consultado 20/08/07.