



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
“Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

**ESTUDIO DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS AL PASTOREO DE BOVINOS
Y OVINOS EN UNA PRADERA POLIFITICA.**

Alumno: Daniel Gustavo Pahud
DNI: 26832187

Director: González Sergio
Co-Director: Petryna Ana

Río Cuarto - Córdoba
Junio-2006

Dedicado a mis Padres, Hermanos, Amigos y especialmente a Eleana.

Índice general:

Ítem	Descripción	PAGINAS
I	RESUMEN	01
II	SUMMARY	03
III	INTRODUCCION	05
III-1	HIPOTESIS	07
III-2	OBJETIVO GENERAL	08
III-3	OBJETIVOS ESPECIFICOS	08
IV	ANTECEDENTES	09
IV-1	PASTOREO MIXTO	10
IV-2	COMPORTAMIENTO ANIMAL	10
IV-3	GENERALIDADES DEL PASTOREO DE LOS RUMIANTES	11
IV-3-1	Tiempo de pastoreo	11
IV-3-2	Mecanismos que regulan el consumo en pastoreo	12
IV-3-3	Patrón de pastoreo	13
IV-3-4	Abrevaje	13
IV-4	GENERALIDADES DEL PASTOREO DE OVINOS	14
IV-4-1	Tiempo de pastoreo	14
IV-4-2	Ingestión de pasturas	14
IV-4-3	Rumia	15
IV-4-4	Abrevaje	15
IV-5	PASTOREO DE BOVINOS	15
IV-5-1	Tiempo de pastoreo	15
IV-5-2	Comportamiento de pastoreo	17
IV-5-3	Ciclos de pastoreo	18
IV-5-4	Rumia	18
IV-5-5	Abrevaje	19

Ítem	Descripción	PAGINAS
IV-5	GENERALIDADES DEL ABREVAJE DE LOS BOVINOS	19
5-A		
V	MATERIALES Y METODOS	21
V-1	CARACTERIZACION DEL CAMPO “POZO DEL CARRIL”	22
V-1-1	ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y FISIOLÓGICOS	22
V-1-2	ASPECTOS CLIMÁTICOS	22
V-2	MANEJO DE LA PRADERA, ANIMALES Y DISEÑO EXPERIMENTAL	24
V-2-1	PERIODO EXPERIMENTAL Y VARIABLE MEDIDA	25
VI	RESULTADOS Y DISCUSION	27
VI-1	TIEMPO DE RUMIA DE BOVINOS EN PASTOREO MIXTO Y MONOESPECIFICO	28
VI-2	TIEMPO DE RUMIA Y DEMAS ACTIVIDADES RELACIONADAS AL PASTOREO DE BOVINOS EN PASTOREO MONOESPECIFICO, DE ACUERDO AL DIA DE OCUPACION DE LA PARCELA Y MOMENTO DEL DIA	32
VI-3	TIEMPO DE RUMIA Y ACTIVIDADES RELACIONADAS AL PASTOREO DE OVINOS EN PASTOREO CONJUNTO CON BOVINOS DE ACUERDO AL DIA DE OCUPACION DE LA PARCELA Y MOMENTO DEL DIA	37
VII	CONCLUSIONES	39
VIII	BIBLIOGRAFIA	41

Índice de cuadros:

Cuadro Nº	Descripción	PAGINAS
1	RANGOS HORARIOS (HORAS) EN LOS QUE SE DETERMINÓ LAS ACTIVIDADES DE LOS ANIMALES DURANTE LOS TRES CICLOS DE PASTOREO EN UNA PRADERA POLIFÍTICA.	26
2	TIEMPO DIURNO TOTAL (MINUTOS), DEDICADO A LA RUMIA (MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR) DURANTE LA ETAPA EXPERIMENTAL (TRES CICLOS), DE VAQUILLONAS EN PM Y EN PMB SOBRE UNA PRADERA POLIFÍTICA.	28
3	TIEMPO DE RUMIA DIURNO (MINUTOS) EN DIFERENTES CICLOS DE CRECIMIENTO DE LA PASTURA (MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR) DE VAQUILLONAS EN PM Y PMB SOBRE UNA PRADERA POLIFÍTICA.	29
4	TIEMPO DIURNO TOTAL (MINUTOS) DEDICADO A ABREVAR, DESCANSAR Y CAMINAR (MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR) DE VAQUILLONAS EN PM Y EN PMB SOBRE UNA PRADERA POLIFÍTICA.	30
5	TIEMPO DE RUMIA DIURNO (MINUTOS) EN DIFERENTES DÍAS DE PERMANENCIA EN LA PARCELA EN TRES CICLOS DE PASTOREO (MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR) DE VAQUILLONAS EN PMB EN UNA PRADERA POLIFÍTICA.	32
6	TIEMPO DIURNO (MINUTOS) DEDICADO A ABREVAR, DESCANSAR Y CAMINAR (MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR), EN DIFERENTES DÍAS DE PERMANENCIA EN LA PARCELA, DE VAQUILLONAS PMB EN UNA PRADERA POLIFÍTICA.	33
7	TIEMPO DIURNO (MINUTOS) DEDICADO A RUMIAR, ABREVAR, DESCANSAR Y CAMINAR (MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR), EN DIFERENTES SERIES HORARIAS, DE VAQUILLONAS PMB EN UNA PRADERA POLIFÍTICA.	36

Índice de figuras:

Figura N°	Descripción	PAGINAS
1	TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES (C°) Y PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) PARA LOS PERÍODOS 1994-2002 Y PARA EL AÑO DE ESTE ESTUDIO 2001-2002.	23
2	DISEÑO DEL ÁREA EXPERIMENTAL.	24
3	RELACIÓN ENTRE LONGITUD DEL DÍA (MINUTOS DÍA -1) Y TIEMPO DE RUMIA (MINUTOS DÍA -1) DE VAQUILLONAS EN PM Y PMB.	30
4	ACTIVIDADES DIURNAS (%) DE VAQUILLONAS EN PASTOREO MIXTO SOBRE UNA PRADERA POLIFÍTICA.	31
5	ACTIVIDADES DIURNAS (%) DE VAQUILLONAS EN PASTOREO MONOESPECÍFICO SOBRE UNA PRADERA POLIFÍTICA.	31
6 (A, B, C)	ACTIVIDADES DIURNAS (%) DE ACUERDO AL DÍA DE OCUPACIÓN DE LA PARCELA DE VAQUILLONAS EN PASTOREO MONOESPECÍFICO SOBRE UNA PRADERA POLIFÍTICA.	35
7	TIEMPO DIURNO (MINUTOS) DEDICADO A RUMIAR, ABREVAR, DESCANSAR Y CAMINAR, EN DIFERENTES DÍAS DE PERMANENCIA EN LA PARCELA, DE OVEJAS ADULTAS EN UNA PRADERA POLIFÍTICA.	37
8	TIEMPO DIURNO (MINUTOS) DEDICADO A RUMIAR, ABREVAR, DESCANSAR Y CAMINAR, EN DIFERENTES SERIES HORARIAS, DE OVEJAS ADULTAS EN UNA PRADERA POLIFÍTICA.	38

I - RESUMEN

Se estudió el tiempo dedicado a diferentes actividades diurnas relacionadas al pastoreo de vaquillonas pastoreando solas y pastoreando con ovejas, sobre una pradera polifítica base alfalfa, en el campo experimental “Pozo del Carril” de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado, con dos tratamientos, uno de pastoreo monoespecífico y otro de pastoreo mixto. En el tratamiento monoespecífico pastorearon en todo momento 10 vaquillonas con una carga animal de 715 kg PV ha⁻¹ y en el mixto se reemplazó el 40 % de la carga del monoespecífico por igual PV de ovejas, resultando una dotación de 5 vaquillonas y 15 ovejas. El pastoreo implementado fue rotativo 7 x 35 (7 días de ocupación y 35 de descanso). Se registraron los tiempos de rumia, abrevaje, descanso y traslado en tres ciclos de pastoreo, a su vez dentro de cada ciclo se eligieron tres días de permanencia diferentes (2°, 4° y 7° día) y se registraron las mediciones. Las actividades se analizaron también de acuerdo al momento del día. Para la recolección de datos, se realizaron observaciones cada 15 minutos de las unidades experimentales. El tiempo de rumia de vaquillonas en pastoreo monoespecífico fue 29 % inferior al de vaquillonas en pastoreo con ovejas. La rumia en vaquillonas pastoreando solas disminuyó ($p < 0.05$) en la medida que la permanencia en las parcelas fue mayor, pero no se modificó para ovinos. Las diferentes actividades en bovinos presentaron la mínima intensidad durante el atardecer, con excepción del traslado. Bajo las condiciones de desarrollo de este ensayo, el método de pastoreo establecido influyó en la actividad de rumia, y no influyó en las demás actividades relacionadas al pastoreo de bovinos.

Palabras Claves: Actividades diurnas, pastoreo mixto, rumia, praderas.

II - SUMMARY

This study observed and analyzed the time dedicated to different daily activities related to heifers and sheep grazing on an mixed sward, in the experimental field “Pozo del Carril” of the School of Agronomy and Veterinary of the National University of Rio Cuarto. The experimental design used was at random, with two treatments: a monospecific grazing and the other a mixed grazing. In the monospecific treatment 10 heifers, with a stocking rate of 715 kg PV ha⁻¹, to grazed at every moment. In the mixed treatment, 40% of the animal weight was replaced by the same PV of sheep, resulting in 5 heifers and 15 sheep. The grazing system was rotational (7x35). During three grazing cycles rumination, resting, water intake, and moving times were recorded. The recordings accounted for the three day stay (2°, 4°, and 7° day) in each plot. Additionally, each measuring day was divided into three time series. Data collection was carried out by observations of the experimental units every 15 minutes. The rumination period of the heifers while grazing alone was 29% inferior to that of the heifers grazing with sheep. Rumination of heifers grazing alone decreased ($p<0.05$) as their stay in the plots increased, while that of ovine did not change. The different activities in ovine presented minimal intensity during dawn, except for moving. Under the present assay conditions, the grazing method used had influence in the activity of rumia and had no influence in the other activies related to bovine grazing,

Keywords: Mixed grazing, rumination, plains.

III - INTRODUCCION

La practica de pastoreo directo sobre pasturas llevada a cabo por el animal, implementada en la mayoría de los sistemas ganaderos nacionales, le da a nuestro país ventajas con respecto a otros países productores de carne en los cuales la alimentación se realiza con el animal confinado en corrales. En la actualidad, la agricultura brinda resultados económicos en el corto plazo más tentativo para los productores agropecuarios, por lo tanto la ganadería esta perdiendo protagonismo en el campo argentino y esta siendo desplazada hacia ecosistemas marginales. Estos por lo general presentan características como, pastos de baja calidad, y a veces hasta agua no apta para el consumo animal lo que genera como resultado un mayor tiempo de los animales en el campo, fenómeno que trae aparejado menores beneficios económicos para el productor ganadero.

El pastoreo constituye la técnica de explotación más natural, en ella interviene el animal para poder transformar los forrajes ofrecidos en carne, leche o lana entre otros. (Muslera Pardo *et al.*, 1991).

El pastoreo de praderas por individuos de una misma especie animal puede traer como consecuencia: una fuerte competencia entre ellos por tener hábitos de pastoreo similares y una eficiencia baja de la cosecha del forraje presente en la pradera, al evitar consumir las mismas especies vegetales o componentes de ella (Nicol citado por Tablada Aguilar *et al.*, 2003).

La explotación ovina se desarrolla como una actividad secundaria e independiente de la explotación bovina, no existiendo información actualizada y precisa sobre la caracterización de los sistemas ganaderos mixtos de la región pampeana (Otero *et al.*, 1997).

Se entiende por pastoreo mixto aquel realizado en forma simultanea, por distintas especies animales en una misma superficie (Arosteguy 1982; Lambert *et al.*, 1989) o bien puede darse por una especie en un área especifica y luego esa misma área ser pastoreada por otra especie (Hardy, 2000).

El objetivo de dicho método de pastoreo es: permitir la mayor producción animal rentable por unidad de superficie, no afectando sensiblemente los aumentos de peso individuales, sin olvidarnos de utilizar más eficiente el recurso forrajero (Lambert *et al.*, 1989 citado por Hardy) con este sistema se intenta compensar el habito de cosecha selectiva de diferentes especies de herbívoros, para esto los hábitos de pastoreo de las diferentes especies deben ser complementarios y no de competencia (Nicol citado por Tablada Aguilar *et al.*, 2003),

La practica de pastoreo mixto posee beneficios. Un grupo de ellas puede resumirse básicamente en que bajo este sistema se logra una mejor combinación entre la pastura ofrecida (oferta) y la contraparte cosechada (demanda), además de la mayor producción comparada con el pastoreo individual de las especies animales (Pueyo *et al.* 1999).

Los bovinos pueden modificar uno o más componentes de su comportamiento ingestivo con la finalidad de minimizar los efectos de condiciones de alimentación desfavorables, el animal tiene la oportunidad por medio de la selección de ingerir las partes más nutritivas del forraje, esta selección le va a permitir compensar una baja calidad de forraje. Este comportamiento selectivo va a promover un aumento en el tiempo total de pastoreo (Modesto *et al.*, 2004).

Es importante señalar que cuando se incrementa demasiado el tiempo de pastoreo, puede existir competencia con los tiempos dedicados a las demás actividades, y como consecuencia el animal no puede producir lo óptimo (Ibarra Gil, 2002). De esto último surge la inquietud de medir dichas actividades. A continuación se detallan las hipótesis y objetivos:

1 - HIPOTESIS

- La menor competencia intraespecífica por el forraje en bovinos en pastoreo mixto respecto a pastoreo monoespecífico, puede influir en menores tiempos de pastoreo, pudiendo el animal destinar más tiempo al resto de actividades complementarias.
- El mayor tiempo de permanencia de los rumiantes en la pradera, generará variaciones en las actividades relacionadas al pastoreo como consecuencia de incrementarse el tiempo dedicado a la cosecha de forraje por menor disponibilidad de biomasa.
- Las actividades relacionadas al pastoreo en rumiantes durante una jornada diurna, presentarán un patrón de comportamiento subordinado, a los factores que afectan al pastoreo.

2 - OBJETIVO GENERAL

Evaluar las actividades relacionadas al pastoreo (tiempos dedicados a rumia, descanso, abrevaje y traslado) de bovinos en pastoreo mixto con ovinos, de bovinos pastoreando solos y ovinos pastoreando con bovinos sobre una pradera polifítica.

3 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar y medir las actividades complementarias al pastoreo en:
 - Vaquillonas en pastoreo mono-específico y en un régimen de pastoreo conjunto con ovejas adultas.
 - Vaquillonas en pastoreo mono-específico de acuerdo al ciclo de ocupación de la parcela, a los diferentes días dentro de cada ciclo y a las distintas franjas horarias en que fueron separados los días utilizados para la medición.

- Determinar las actividades complementarias al pastoreo de ovejas en pastoreo conjunto con vaquillonas, de acuerdo al día de ocupación de la parcela y al momento del día.

IV - ANTECEDENTES

4.1. PASTOREO MIXTO

El pastoreo mixto es considerado una práctica adecuada para el manejo en la relación pasto-animal y como un recurso para mejorar la proporción de producción primaria consumida por el ganado. De esta manera, al combinar diferentes clases de ganado sobre una pastura se aumenta el rango potencial de prioridades sobre ella y se pueden obtener sistemas de pastoreo más productivos (Arosteguy, 1982; Lambert *et al.*, 1989).

Este sistema se considera como más eficiente en la utilización de los recursos forrajeros, sin resentir las ganancias individuales de ambas especies. Esta ventaja comparativa se basa en la complementariedad del aprovechamiento de las especies forrajeras, entendiéndose como tal al pastoreo de una especie animal, que puede provocar un cambio en el desarrollo de la estructura de la pastura, pudiendo beneficiar a la otra especie (por ejemplo el pastoreo de bovinos puede facilitar al ovino el acceso a estratos más cercanos al suelo). Este beneficio del pastoreo mixto aumenta cuanto mayor es la diversidad de la pastura y cuando las mismas son utilizadas en pastoreos de baja intensidad, y se pierde al aumentar en exceso la carga animal o cuando se reduce la diversidad específica de la pastura (Arosteguy, 1982; Lambert *et al.*, 1989).

En general la competencia por el alimento entre animales de la misma especie es menor cuando diferentes especies pastorean juntas (Cid *et al.*, 1994).

Arosteguy (1982), concluye que en pasturas con baja diversidad específica y alta presión de pastoreo, ambas especies animales, compiten por los mismos elementos del canopeo. Esto sugiere que la intensificación en el uso de pasturas también contribuye a la cancelación de las diferencias dietarias que en teoría son esperables, cuando pastorean en forma conjunta ovinos y bovinos.

4.2. COMPORTAMIENTO ANIMAL

Por comportamiento entendemos lo que podemos percibir de las reacciones de un animal frente al medio ambiente que le rodea. Estas reacciones se manifiestan normalmente en forma de movimiento o cese de actividad, según el estímulo que lo rodea (Rodero, 1997)

La conducta es una mezcla de componentes hereditarios y adquiridos. Los factores causantes del comportamiento son internos (por necesidades fisiológicas y neurológicas) y externos o del medio, tanto inanimados como animados (Rodero, 1997)

Estímulos asociados con el ambiente, como el clima (temperatura, lluvia, intensidad del viento), el manejo (método de pastoreo, carga animal), el comportamiento social, las

enfermedades pueden modificar el rol dominante del control físico y metabólico. Estos factores adicionales y otras situaciones de estrés, adquieren importancia en circunstancias particulares, siendo intermitentes en su impacto y difíciles de cuantificar (Hodgson, 1981).

4.3. GENERALIDADES DEL PASTOREO DE LOS RUMIANTES

Los rumiantes realizan diversas actividades durante las 24 horas del día. Las cuales son comer (pastoreo y ramoneo), rumiar, caminar, descansar, tomar agua (abrevaje), etc. La literatura reporta que el tiempo invertido en pastoreo varía de 4,5 horas a 14,5 horas, pero lo más común es entre 7 y 10 horas. El tiempo invertido en la rumia varia de 1,5 a 10,5 horas, pero el promedio varía entre 5 a 9 horas y depende de la cantidad y la digestibilidad del forraje. (Ibarra Gil, 2002).

El descanso y demás actividades de los animales, no incluidas en ellas el pastoreo y la rumia, poseen una duración cerca de las 10 horas (Camargo, 1988; Albright, 1993) con variaciones entre 9 y 12 horas por día (Fraser, 1980; Orr et al., 2001; Phillips e Rind, 2001).

4.3.1. Tiempo de Pastoreo

El tiempo que el animal invierte en pastorear esta influenciado por:

1. Requerimientos del animal
2. Cantidad de forraje
3. Calidad del forraje
4. Clima
5. La velocidad de ingestión a la cual el animal come
6. Otros

Los factores que afectan el tiempo de pastoreo arriba mencionados no son excluyentes, por ejemplo, la velocidad es afectada por la calidad y la cantidad de forraje (Ibarra Gil, 2002).

Los animales pastorean más tiempo en condiciones desfavorables de disponibilidad y menos cuando la disponibilidad y calidad mejoran (Heinzen *et al.*, 1997).

4.3.2. Mecanismos que regulan el consumo en pastoreo

El consumo en pastoreo es muy variable y puede estar regulado por factores inherentes a la pastura, al animal y al ambiente (Galli, 1996).

El estímulo para el consumo esta dado por la tendencia del animal a lograr su máxima capacidad genética de crecimiento, en correspondencia con la máxima tasa de utilización de nutrientes por sus tejidos. Cuando la dieta tiene una alta concentración de energía, vitaminas y minerales disponibles, el animal consume hasta satisfacer su apetito, siendo el potencial del animal el límite al consumo. Cuando la dieta tiene bajo valor nutritivo, el consumo esta limitado por la capacidad del tracto digestivo y restringido por el efecto del llenado de la dieta. La tolerancia del animal al llenado retículo-ruminal aumenta en animales con mayores requerimientos de nutrientes (Ketelaars *et al.*, 1992).

El comportamiento ingestivo en pastoreo depende de las reacciones del animal a las variables de la interfase de aquel con la planta, afectando el consumo. Esto significa que el animal dedica un tiempo diario limitado a la cosecha de forraje y por lo tanto necesita lograr una velocidad de ingestión que le permita alcanzar el consumo esperado de acuerdo a la calidad del alimento (Hodgson, 1977; Poppi *et al.*, 1987).

Las actividades durante el tiempo de pastoreo se describen como la búsqueda y manipulación del alimento. Esta última comprende: aprehender, arrancar, masticar y tragar el forraje (Galli *et al.*, 1996).

El proceso de pastoreo consiste en la búsqueda de los sitios de alimentación (relevamiento, reconocimiento, decisión) una vez encontrados los mismos el animal toma uno o más bocados (Ungar *et al.*, 1988; Laca *et al.*, 1994).

Se define como sitio de alimentación al lugar donde el animal pastorea sin necesidad de trasladarse (sin mover sus pezuñas) alcanzando el alimento con movimientos de la cabeza (Laca *et al.*, 1994).

La selectividad puede afectar las variables del comportamiento ingestivo. Se asume que cuando el animal pastorea, busca los sitios de alimentación mientras camina. Del total de estos sitios el animal selecciona unos y rechaza otros. Por lo tanto, el tiempo de búsqueda dependerá de la velocidad de traslado, de la cantidad de sitios de alimentación por unidad de superficie y de la selectividad. La selectividad esta muy ligada a la heterogeneidad, ya que para que el animal consuma un determinado alimento y rechace otro, debe ser capaz de diferenciarlo. La heterogeneidad puede ser percibida por el animal a distintos niveles y entonces, la selección puede ser a nivel de sitio de alimentación dentro de una pastura, de especies dentro de un sitio o

de órganos dentro de una planta. Esto depende de las características del tapiz y de la capacidad del animal (identificación y aprehensión) (Ungar *et al.*, 1994).

4.3.3. Patrón de pastoreo

Las horas del día en que las diversas actividades pueden modificarse dependen principalmente de las condiciones climáticas. El patrón de pastoreo durante el día es alterado para ajustarse a las condiciones climáticas y poder mantener un tiempo de pastoreo apropiado para asegurar un consumo adecuado. La mayor parte del tiempo de pastoreo generalmente ocurre al amanecer y al atardecer. Conforme los días se hacen mas cortos, el tiempo de pastoreo es casi continuo durante las horas de luz. Cuando la temperatura máxima del día es menor de 15C° muy poco pastoreo ocurre durante la noche, pero cuando la temperatura máxima del día es mayor de 25C° el pastoreo durante la noche varia de 0 al 70% del total del tiempo de pastoreo, el cual es influenciado por la humedad relativa (Ibarra Gil, 2002).

4.3.4. Abrevaje

El agua que llega a los tejidos procede de:

- 1) Agua de bebida
- 2) Agua de constitución de los alimentos
- 3) Agua metabólica procedente de la oxidación de los nutrientes
- 4) Agua residual de reacciones de polimerización y
- 5) Agua preformada en la degradación de los tejidos.

La cantidad de agua que bebe el ganado está relacionada con el consumo de materia seca. La mayoría de los estudios la sitúan entre 3 y 4 gramos de agua por cada gramo de MS ingerida. Los hábitos de beber están muy relacionados con el tipo de dieta (heno, granos, grado de maduración del forraje, etc.), consumo de sal, niveles de proteína, y con el clima. La mayoría de las observaciones indican que el ganado en pastoreo cuando tiene libre acceso al agua, bebe de 2 a 7 veces en un período de 24 horas (Ibarra Gil, 2002).

4.4. GENERALIDADES DEL PASTOREO DE OVINOS

4.4.1. Tiempo de pastoreo

La distancia recorrida por ovinos en pastoreo varía entre 3,2 a 4,8 km. según Tribe (1949 b) y England (1954).

Los ovinos nunca pastorean en forma continua sino más bien en ciclos interrumpidos por periodos de rumiación, descanso y ocio. En general el pastoreo intensivo comienza alrededor de la salida del sol y cesa alrededor de la puesta de este, los periodos de pastoreo de mayor duración ocurren por la mañana temprano y entre el atardecer y el anochecer. El tiempo total de pastoreo llevado a cabo por los ovinos varía entre 9 a 11 horas, el tiempo individual de pastoreo puede diferir marcadamente con respecto al tiempo promedio del rebaño. Los ovinos pueden pastorear más horas por día que los bovinos (Tribe, 1949 b).

Por otro lado Peña Blanco (1997) menciona que generalmente dedican a la actividad de pastoreo entre 8 y 9 hs diarias, con un máximo de 13 hs, cuando la disponibilidad de alimento es limitada. Este tiempo se desglosa en aproximadamente 9 periodos de 20 a 90 minutos, alternados con actividad de rumia y descanso. En situaciones favorables, los periodos de pastoreo son de menor duración que en otras circunstancias, de menor disponibilidad de forraje donde el animal dedica más tiempo para pastorear. Durante las primeras horas del día, los ovinos utilizan la mayor parte del tiempo para alimentarse y a medida que transcurre la mañana, aumenta la selectividad en el pastoreo poseen un pico de actividad en la segunda mitad de la tarde. La actividad de pastoreo culmina aproximadamente a las 20 hs, aunque puede observarse dos periodos de pastoreo nocturno de alrededor de 60 minutos cada uno.

4.4.2. Ingestión de pasturas

La ingestión de pasturas es en parte una función de la tasa metabólica y del tamaño corporal. La ingestión diaria de hierbas (medida comúnmente como consumo de MS, varía con la raza y edad de los ovinos y con el tiempo y estado de crecimiento del forraje (Schneider *et. al.*, 1953).

4.4.3. Rumia

Los ovinos rumian unas 8 veces a intervalos regulares a través del día y de la noche, el tiempo de rumia es aproximadamente 8 horas. Los períodos de rumia duran desde menos de 1 hasta cerca de 2 horas. (Gordon, 1958).

El ovino hacia media mañana, realiza actividades de rumia, descanso u otra actividad social (Peña Blanco 1997).

4.4.4. Abrevaje

Los ovinos hacen sendas hacia los lugares de bebida, lamederos de sal o hacia la sombra, aún cuando estos sitios sean cercanos y completamente visibles a través del campo. Los senderos son estrechos a veces de solo 30 cm de ancho y poseen márgenes nítidos. Por ejemplo hay datos obtenidos en Australia, que reportan que bajo condiciones extremas los ovinos prefirieron beber donde estaban bien acostumbrados, dificultando esto el cambio hacia una nueva aguada, aun durante una sequía severa (Gordon, 1958).

La cantidad de agua de bebida varia con la raza, edad, clima, condiciones de la pastura y con su estado fisiológico (seca o lactante)(Hafez, *et al.*, 1969, a).

4.5. PASTOREO DE BOVINOS

4.5.1. Tiempo de pastoreo

Observaciones realizadas en diversas situaciones indican que los bovinos invierten entre el 25 y el 58% de su tiempo pastoreando. En esto influye la disponibilidad de forraje; presentando el mayor tiempo de pastoreo cuando la altura y densidad del forraje no son las adecuadas. Los rumiantes pueden pastorear todas las horas del día o la noche, aunque tienen la tendencia a hacerlo en forma cíclica, principalmente las primeras seis horas después del amanecer y las últimas horas antes del atardecer. La mayor parte del pastoreo nocturno ocurre alrededor de medianoche y el menor tiempo de pastoreo entre las 2 a.m. y el amanecer. Las temperaturas altas durante el día incrementan las horas de pastoreo nocturno, aunque el consumo total en 24 horas es menor en las épocas calurosas y en los trópicos (Duques, 2001, a).

Además el comportamiento de alimentación es afectado por la edad, temperatura ambiente, calidad y tipo de alimento, y por el estado de los dientes (Bavera, 2001).

Según Chacon y Stobbs (1976) los cuales estudiaron el comportamiento ingestivo de bovinos que pastorearon en otoño y primavera y detallaron que los tiempos de pastoreo variaron entre 9 y 10 horas respectivamente.

En los bovinos adultos se puede considerar que el tiempo que invierten pastando es de 5 a 9 horas, con un máximo de 15 horas, con un adicional de dos horas por día buscando sitios adecuados de pastoreo. Los tiempos de pastoreo difieren de un día a otro, la menor variación se da entre días consecutivos que entre días separados (Sheppard *et al.*, 1957).

Las razas europeas, cuando se encuentran en los trópicos suelen modificar sus hábitos hacia un pastoreo más nocturno. El tiempo muy inclemente reduce el tiempo de pastoreo realizando pastoreos intensivos entre los aguaceros. Estas horas de pastoreo se reparten durante el día aproximadamente de la siguiente manera: durante el amanecer, a media mañana, en las primeras horas de la tarde, y al anochecer. En los bovinos adultos se puede considerar que el tiempo que invierten rumiando es de 5 a 9 horas, en descanso 5 a 9 horas y bebiendo de 1 a 4 veces al día (Bavera, 2001).

De acuerdo con Arnold *et al.*, (1978) el rango de tiempo de pastoreo registrado en ganado de carne es de 4 a 14 horas diarias, con el mayor número de observaciones entre 7 y 11 horas.

En general el tiempo de pastoreo aumenta al disminuir la biomasa o la altura de la pastura (Allden *et al.*, 1970; Chacon *et al.*, 1978; Jamieson *et al.*, 1979; Cangiano, 1982; Giraud, 1981).

Para mantener un determinado nivel de consumo diario de forraje los animales son capaces de modificar su comportamiento ingestivo. Ellos tienden a compensar una baja tasa de consumo por disponibilidad aumentando el tiempo de pastoreo diario. (Allden *et al.*, 1970; Chacon *et al.*, 1976).

Resulta insuficiente caracterizar las pasturas a través de datos globales de biomasa aérea total, altura del canopeo y digestibilidad cuando se trata de estimar el comportamiento ingestivo o el consumo en pastoreo (Galli *et al.*, 1996).

La temperatura ambiente tiene una marcada influencia sobre la estructura del grupo, porque a bajas temperaturas los bovinos pastorean más juntos y viceversa. La distancia que caminan durante el día para comer varía entre 3-4 Km., y en pasturas viejas llegan a caminar el doble y la mayor parte la cubren durante el día. Esta distancia se incrementa durante el tiempo caluroso, húmedo o ventoso y donde prevalecen las moscas y los parásitos externos (Hancock, 1953).

En pasturas viejas los bovinos caminan el doble con respecto a si estuviesen en pasturas recién implantadas. Los bovinos realizan una selección del forraje a consumir en pastoreo, reportándose dos teorías al respecto:

- 1) El animal elige su alimento según los elementos que su organismo necesita.
- 2) El animal elige por palatabilidad su alimento

Esta última, es la más factible de observar, ya que vemos cómo los bovinos seleccionan las especies de plantas y a su vez partes determinadas de ellas (desfoliación progresiva) (Bavera, 2001).

Diariamente el animal dedica un tiempo limitado al pastoreo, por lo cual necesita lograr una alta tasa de consumo para que su ingesta total no este restringida. El peso del bocado es la variable que mejor explica los cambios en la tasa de consumo y esta determinado por el volumen del bocado (área x profundidad) y la densidad del forraje en el horizonte de pastoreo. El tiempo de pastoreo es muy variable y no están claros los mecanismos que determinan su duración, periodicidad y relación con otras actividades (Galli *et al.*, 1996).

El consumo diario de forraje puede analizarse como el producto de tres variables: el forraje consumido en un bocado, la tasa de bocado durante el pastoreo y el tiempo diario de pastoreo. Estas variables conjuntamente con la tasa de consumo describen el consumo el comportamiento ingestivo de un animal en pastoreo (Hodgson,1983).

En condiciones de pastoreo adquieren importancia aquellos factores relacionados al comportamiento ingestivo, como la incapacidad del animal para mantener una alta tasa de consumo en el caso de condiciones limitantes de la pastura o el aumento del tiempo de pastoreo para compensar los efectos de una tasa de consumo reducida (Galli *et al.*, 1996).

Es importante analizar los factores del animal, de la pastura, del ambiente y sus interacciones, que afectan el consumo de forrajes (Forbes, 1988).

4.5.2. Comportamiento de pastoreo

El patrón de comportamiento de cada miembro del rodeo es relativamente estereotipado se mueve con lentitud a través de la pastura.(Roy *et al.*, 1955).

Sobre pasturas uniformes el animal se mueve creando sendas, en cambio en pasturas mixtas y especialmente en pasturas de baja calidad el animal se mueven mucho más, no creando sendas determinadas (Hafez *et al.*, 1969 b).

4.5.3. Ciclos de pastoreo

El comienzo del pastoreo matutino esta relacionado con la estación del año. Bajo algunas condiciones ocurren 1 o 2 períodos de pastoreo en la noche pero estos son menos definidos que los que se dan en el día. El pastoreo nocturno puede ser mas frecuente en el verano y bajo condiciones tropicales. Pequeños cambios en los patrones de pastoreo se evidencian en el curso de cada periodo de pastoreo. Inicialmente el pastoreo es intermitente y la selectividad es baja: consumen tallos y hojas. A medida que el período progresa el pastoreo se vuelve más estable y la selectividad aumenta gradualmente. Al final el pastoreo vuelve a ser intermitente y con una marcada selectividad evitando completamente los tallos. El factor fundamental que determina la cantidad que el bovino pastorea es la altura del forraje (bajo condiciones de igual densidad). La materia verde (MV) consumida por día por el bovino es de alrededor del 10% de su peso vivo, y 3-4 % de materia verde aproximadamente (Hafez *et al.*, 1969 b).

4.5.4. Rumia

La actividad de rumia en bovinos ocupa aproximadamente 8 horas por día con variaciones entre 4 y 9 horas, divididas en 15 a 20 periodos (Fraser, 1980; Van Soest, 1994); Dukes (2001, b) señala que en animales en pastoreo, los períodos de rumia varían de 9 a 13 con una duración total de 5 a 8 horas dependiendo de la disponibilidad y calidad del forraje, Bavera (2001) cita que el animal invierte 5 a 9 hs. diarias en la rumia. Este tiempo es la suma de: tiempo de regurgitación, de masticación, salivación, deglución y el intervalo entre bolos.

La rumia esta influenciada por la naturaleza de la dieta y parece ser proporcional a la cantidad de pared celular de los alimentos voluminosos (Van Soest, 1994; Bavera, 2001).

La hembra en celo disminuye la rumia. El dolor y el estrés también disminuyen la rumia. Damasceno *et al.*, (1999) verificó que hay una preferencia por los bovinos en rumiar echados, principalmente en los periodos más calurosos del día, ocurriendo las mayores frecuencias de rumia entre las 22:00 hs y 5:00 hs.

En algunas ocasiones los animales pueden realizar la rumia de pie o caminando (en caso de lluvias, suelos encharcados, etc.). Algunos autores utilizan la relación rumia-pastoreo (R:P) como dato de normalidad o anormalidad de los tiempos con relación a la calidad de los alimentos; por ejemplo los bovinos en verano e invierno rumian prácticamente la misma cantidad de tiempo que el que ocupan pastando, siendo la relación R:P de 1:1 (Bavera, 2001), en

cambio Shultz, (1983) determinó que en invierno los animales pasan más tiempo rumiando que en relación a las épocas de verano.

Durante la primavera y el otoño el tiempo de rumia es mucho menor al de pastoreo debido a lo tierno de los pastos en estas estaciones del año, relación R: P. 0,5:1. (Bavera, 2001).

4.5.5. Abrevaje

El comportamiento de abrevado se refiere primariamente a la ingestión de agua, este comportamiento esta controlado por receptores interoceptivos (sed) y estímulos exteroceptivos (visión del agua), un bovino en pastoreo toma agua de una a cuatro veces por día mas frecuentemente cuando hace calor o cuando las pasturas son viejas (Hancock, 1953).

El bovino abreva por la mañana, a la tarde y al anochecer, rara vez lo hacen durante la noche y muy temprano por la mañana. La ingestión de agua esta influenciada por varios factores: raza, edad, ingestión de MS, temperatura ambiente, contenido proteico y salino de la ración, preñez y lactación. Las amplias diferencias en el consumo de agua las cuales son aun más marcadas en ambientes con temperaturas elevadas están relacionadas a las diferencias en la adaptabilidad fisiológicas e inclusive en el tamaño corporal. Una restricción de agua va a provocar una reducción en el consumo de MS (Balch *et al.*, 1953; French, 1956).

4.5.5.a. Generalidades del Abrevaje de los bovinos:

Bavera (2001) cita las siguientes generalidades del abrevaje de bovinos:

- El vacuno por su gran comportamiento gregario hace que se abreven muchos a la vez o todo el grupo, aunque no todos tengan sed.
- Como existe una jerarquía social en cada rodeo, el uso del agua se puede ver afectado por la dominancia social, impidiendo llegar al agua a algunos individuos, aunque el agua se ofrezca *ad-libitum*.
- En invierno los vacunos se dirigen desde el lugar en que los sorprende la mañana en dirección a la aguada. Al mediodía, especialmente si hay sol, pasan un buen rato alrededor de la misma y a la tarde beben por última vez y se dirigen hacia zonas de dormitorios o zonas alejadas de la aguada para pasar la noche. A la mañana siguiente emprenden nuevamente camino hacia la aguada.

- Cuando la temperatura ambiente no excede los 26 C°, el ganado vacuno tiende a efectuar sus abrevados por la mañana y al final de la tarde, mientras que en otros momentos consume muy poca agua.

- Cuando la temperatura sobrepasa los 32° C consume agua con mayor frecuencia soliendo beber cada 2 hs. o más a menudo, dirigiéndose desde cualquier punto del potrero hacia la aguada, sin detenerse a comer en el camino. Cuando el calor es intenso pasan hasta 8 hs. (desde las 9-10 hs. hasta las 16-17 hs.) en las proximidades de la aguada, rumiando, descansando y bebiendo cada tanto. En razas europeas el consumo es mayor que en las cebuinas, esto está dado por la adaptabilidad fisiológica y el tamaño corporal.

- El consumo de materia seca está directamente relacionado con el consumo de agua, se mantiene una relación constante de agua bebida a materia seca consumida, una restricción de agua produce una disminución del consumo de materia seca.

- Hay aguadas en que el ganado bebe solamente de noche, y es cuando el agua se recalienta de día y disminuyendo su palatabilidad por descenso en la concentración de anhídrido carbónico. Lo mismo sucede cuando hay mucho viento.

- En pastoreo rotativo con agua en la parcela, los hábitos varían, tomando el animal agua un promedio de 6-7 veces por día, menor cantidad por vez, a distintas horas y sin permanencia cerca de la bebida; toman agua y van a comer, ya que son conscientes que la tienen cerca y a disposición.

V – MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrollo en el Campo de Docencia y Experimentación de la Universidad Nacional de Río Cuarto, “Pozo del Carril”, ubicado en cercanías del paraje La Aguada, pedanía de San Bartolomé, Provincia de Córdoba, Argentina a los 25° 55' LS y 44° 41' LO, y a 550 m.s.n.m.

La Aguada se encuentra ubicada a una distancia de 50 Km. al oeste de la ciudad de Río Cuarto y a 10 Km. al este de las Sierras Comechingones.

5.1. CARACTERIZACION DEL CAMPO “POZO DEL CARRIL”

5.1.1. Aspectos geográficos y fisiológicos

El paisaje esta compuesto por un relieve normal, con planicies suavemente onduladas y pendientes hacia el oeste con gradientes del 2% al 3% y una longitud media de 1800 metros.

Son suelos profundos, bien a algo excesivamente drenados, con pobre agregación del horizonte superficial, lo que determina susceptibilidad a compactación superficial. De acuerdo con Becker *et al.*, (2001) estos suelos son clasificados taxonómicamente como Hapludoles típicos, limosos gruesos, ilíticos, térmicos y hapludoles énticos de textura franca-arenosa a franca, con un contenido promedio de materia orgánica del 1,9 % en lomas y 2,4 % en bajos.

5.1.2. Aspectos climáticos

El área cuenta con una temperatura media anual de 16° C, una máxima media anual de 20° C y mínima media anual de 9° C. El período libre de heladas es de 240 días, desde mediados de septiembre a mediados de mayo, correspondiendo la ocurrencia de precipitaciones a un régimen irregular monzónico, donde se concentra aproximadamente el 80% de las precipitaciones en el semestre más cálido (Octubre a Marzo). Las isoyetas de pluviometría, se encuentran entre los 700 a los 900 mm, presentándose déficit hídricos, durante los meses de febrero, abril, octubre y diciembre (INTA, 1994).

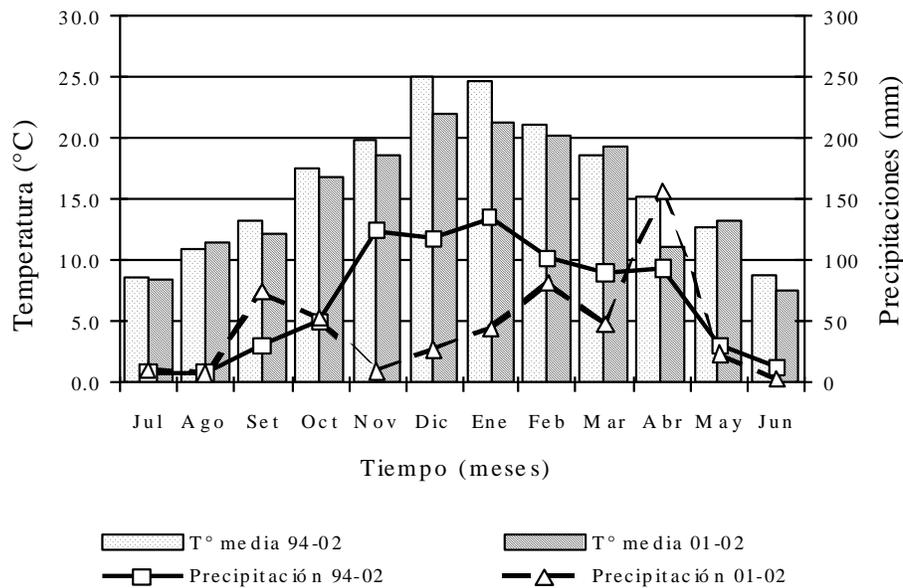


Figura 1: Temperaturas medias mensuales (C°) y precipitación mensual (mm) para los períodos 1994-2002 y para el año de este estudio 2001-2002. Fuente: Cátedra de agrometeorología y climatología agrícola UNRC (2003).

Como se puede apreciar en la figura 1, las temperaturas medias mensuales del periodo 1994-2002, fueron levemente superiores que las del período de estudio 2001-2002. Esta diferencia se evidencia principalmente en los meses de diciembre, enero y abril, donde se observaron registros con hasta 4° C superiores, respecto al intervalo 2001-2002.

Respecto a las precipitaciones, el período de estudio presentó desde mediados de octubre al mes de marzo, registros inferiores a la media de los últimos 8 años, lo cual asociado a menores temperaturas medias, podrían haber resultado en diferencias de producción vegetal. Sin embargo, este período, presentó dos picos de precipitación, uno de ellos al inicio de la primavera (septiembre) y el segundo en el mes de abril, que superaron los valores medios anteriormente registrados.

Cabe destacar a modo orientativo en espacio y tiempo, que la pastura fue implantada el 27 de abril del 2001 y el registro del comportamiento animal para este trabajo comenzó en el mes de enero del año 2002.

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

Las mediciones de las variables del presente estudio se realizaron sobre las parcelas 1 norte de los bloques 1 (monoespecífico) y 2 (mixto) (figura 2, COLOREADO CON AZUL), estas mediciones fueron complementarias a un estudio con diferentes variables que requirieron la utilización del resto del ensayo montado.

Se aplicaron 2 tratamientos: uno de pastoreo con bovinos (sistema de pastoreo monoespecífico de bovinos, PMB) y un segundo pastoreo con bovinos y ovinos (sistema de pastoreo mixto, PM). En el tratamiento monoespecífico pastorearon en todo momento 10 vaquillonas representando una carga animal de $715 \text{ kg PV/ha}^{-1}$. En el pastoreo mixto se reemplazó el 40% de la carga del PMB por igual PV de ovejas adultas, resultando una dotación de animales de: 5 vaquillonas y 15 ovejas adultas.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar tomándose como repeticiones al animal, 5 vaquillonas en cada uno de los tratamientos y además 5 ovejas en el PM.

Se aclara que las mediciones fueron complementarias ya que solo se realizaron en la parcela 1, mientras que el resto del ensayo fue utilizado para la medición de variables de producción primaria y secundaria.

5.2.1. Período experimental y variable medida

La duración del ensayo fue desde 04/12/01 al 15/04/02, las observaciones fueron realizadas durante tres ciclos de ocupación de la parcela, por los animales. Las parcelas destinadas a medición fueron, la 1 N del bloque 1, para el tratamiento PM y la 1 N del bloque 2 para PMB.

En cada ciclo se eligieron tres días para realizar las mediciones, correspondiendo a los días 2, 4, 7, de los 7 días de ocupación de la parcela, los días calendarios fueron los siguientes 23, 25 y 28/01/02 para el ciclo 1; 27/02/02, 01 y 04/03/02 para el ciclo 2 y el 24, 26 y 29/04/02 para el ciclo 3. Luego se dividió al día, para realizar análisis, en cuatro series horarias correspondiendo cada serie al 25% del tiempo total del día. Las series horarias diarias para cada ciclo fueron de diferente duración debido al acortamiento de las horas luz a medida que se adelantaba la estación.

Se determinó el tiempo dedicado por los animales a las actividades complementarias al pastoreo, por medio de registros llevados a cabo por dos observadores. Mediante la observación visual (desde una tarima ubicada a 2 mts del nivel del piso y a una distancia de 30 m de las

parcelas en donde se encontraban las unidades experimentales) se registró si cada unidad experimental se encontraba rumiando, bebiendo, caminando o descansando (echada o parada y sin rumiar), dichas observaciones se realizaron en intervalos de tiempo de 15 minutos, asumiendo que la actividad del rumiante se mantiene hasta la siguiente determinación (15 minutos después). Las mediciones se realizaron desde el amanecer hasta el atardecer por lo que el estudio no contempla las actividades nocturnas.

Para el tratamiento PMB, se analizaron las actividades complementarias al pastoreo en los diferentes ciclos de ocupación de la parcela, en los diferentes días dentro de cada ciclo y en las cuatro series horarias.

Las actividades complementarias al pastoreo en ovinos bajo la influencia del bovino (en PM) fueron analizadas de acuerdo al día de ocupación de la parcela y de acuerdo a la franja horaria en que fueron divididos los días de observación.

Los tiempos de las diferentes actividades de los bovinos en PM y PMB, se midieron en el transcurso de los tres ciclos de pastoreo y se expresaron como tiempo diurno total.

Los rangos horarios de las diferentes series se muestran en el cuadro 1:

Cuadro 1: Rangos horarios (horas) en los que se determinó las actividades de los animales durante los tres ciclos de pastoreo en una pradera polifítica.

SERIE	CICLO		
	1	2	3
1	6:15-10:00	6:45-10:15	7:30-10:30
2	10:00-13:45	10:15-13:45	10:30-13:30
3	13:15-17:30	13:45-17:15	13:30-16:30
4	17:30-21:15	17:15-20:45	16:30-19:30

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) por medio del programa SAS (1990). La media de mínimos cuadrados se compararon mediante el test de Duncan al 5 %

VI – RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. TIEMPO DE RUMIA DE BOVINOS EN PASTOREO MIXTO Y MONOESPECÍFICO

La rumia y demás actividades relacionadas al pastoreo son altamente dependientes del tiempo que dedican los animales diariamente a pastorear, por tal motivo el tiempo que el animal destina a rumiar dependerá, entre otros factores, de la calidad del forraje que ingieren, a la facilidad y/o habilidad del animal en conseguir el alimento.

Considerando la totalidad de observaciones relacionadas al tiempo dedicado a la rumia en el ensayo, se determinaron diferencias ($p < 0.05$) en el tiempo total dedicado a la rumia por bovinos en pastoreo mixto (PM) en comparación con bovinos en pastoreo mono específico (PMB), lo que demuestra que la rumia se incrementa en el pastoreo mixto (Cuadro 2). Según Cid (1994), la competencia por el alimento entre animales de la misma especie es menor cuando pastorean junto a otra especie, Tablada Aguilar (2003) expone que en el pastoreo de una pradera por animales de una misma especie puede existir competencia entre estos por el alimento, esto explicaría el mayor tiempo dedicado a la rumia por los animales en el pastoreo mixto, consecuencia probablemente de un mayor consumo y fundamentalmente de una mejor calidad de la pastura cosechada relación también confirmada por Heinzen (1997).

Ibarra (2002) cita que los tiempos de rumia promedio para bovinos en pastoreo pueden variar de 1.5 hs a 10.5 hs, no es posible establecer la comparación de los datos propios, con los valores presentados por este autor, debido a que las observaciones se limitaron a 14 horas diarias, dentro de las horas de luz. Damasceno (1999) observó una mayor frecuencia de rumia, durante la noche entre las 22 y 5 horas, al realizar mediciones considerando las 24 horas del día, información que debiera considerarse en el diseño de futuros experimentos.

Cuadro 2: Tiempo diurno total (minutos), dedicado a la rumia (media \pm error estándar) durante la etapa experimental (tres ciclos), de vaquillonas en PM y en PMB sobre una pradera polifítica.

Método de Pastoreo	Rumia
Mixto	97.3 \pm 58.5
Monoespecífico	69.3 \pm 37.2
CV (%)	58.8
P	0.0081

Al analizar los tiempos de rumia en forma parcial para cada uno de los ciclos de pastoreo (3 ciclos) se determinó que PM solo superó a PMB ($p < 0.05$) en el segundo ciclo (Cuadro 3).

El tiempo rumia presentó una tendencia a disminuir conforme avanzó la temporada de pastoreo (cuadro 3). La disminución fue del 54% en PM y del 62% en PMB cuando se pasó del ciclo I al ciclo 3 de pastoreo. Este comportamiento puede atribuirse a la diferente longitud del día en ambos ciclos relacionados. Briones (2004) concluyó que las diferencias en los tiempos de pastoreo conforme avanzaba la temporada se debieron a la disminución de las horas de luz con determinaciones realizadas durante el día.

La longitud del día para este experimento varió de acuerdo al ciclo de pastoreo. Durante el ciclo I la longitud del día fue de 885 minutos, disminuyendo un 10% en el ciclo II (longitud el día de 795 minutos) y un 20% en el ciclo III (longitud del día de 705 minutos) respecto de I.

Cuadro 3: Tiempo de rumia diurno (minutos) en diferentes ciclos de crecimiento de la pastura (media \pm error estándar) de vaquillonas en PM y PMB sobre una pradera polifítica.

Método de Pastoreo	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
Mixto	116.0 \pm 52.7	123.0 \pm 56.2	53.0 \pm 40.4
Monoespecífico	106.0 \pm 30.2	62.0 \pm 24.6	40.0 \pm 20.2
CV (%)	38.7	46.9	68.7
P	0.52	0.0006	0.275

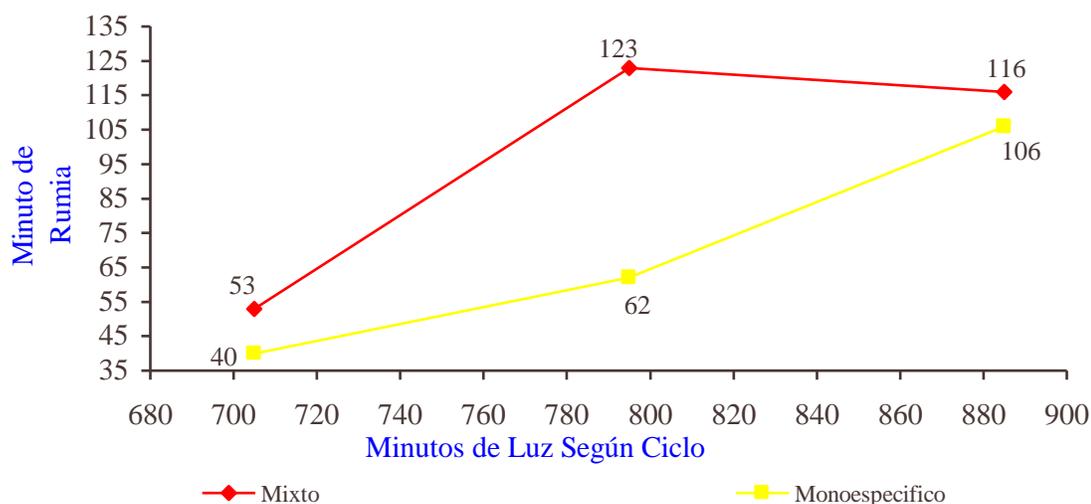


Figura 3. Relación entre longitud del Día (minutos día⁻¹) y tiempo de Rumia (minutos día⁻¹) de vaquillonas en PM y PMB.

Al analizar los datos para las actividades complementarias al pastoreo excluyendo la rumia, no se determinaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en los tiempos totales dedicados a abrevaje, descanso y traslado (Cuadro 4).

Cuadro 4: Tiempo diurno total (minutos) dedicado a abrevar, descansar y caminar (media \pm error estándar) de vaquillonas en PM y en PMB sobre una pradera polifítica.

Método de Pastoreo	ACTIVIDAD		
	Abreva	Descansa	Camina
Mixto	55.3 \pm 16.3	180.6 \pm 62.6	26.3 \pm 17.8
Monoespecifico	48.3 \pm 19.9	160.0 \pm 75.4	29.3 \pm 26.7
CV (%)	35.1	40.7	81.7
P	0.07	0.16	0.53

Los valores presentados en las figuras (4,5,6) se presentan como porcentaje del tiempo que dedicó el bovino en PM y en PMB a las diferentes actividades respecto del total de horas diurnas de observación. En las figuras se pueden observar la variable tiempo de pastoreo, dato complementario a los de este estudio e informados por Briones (2004) en su tesina de grado.

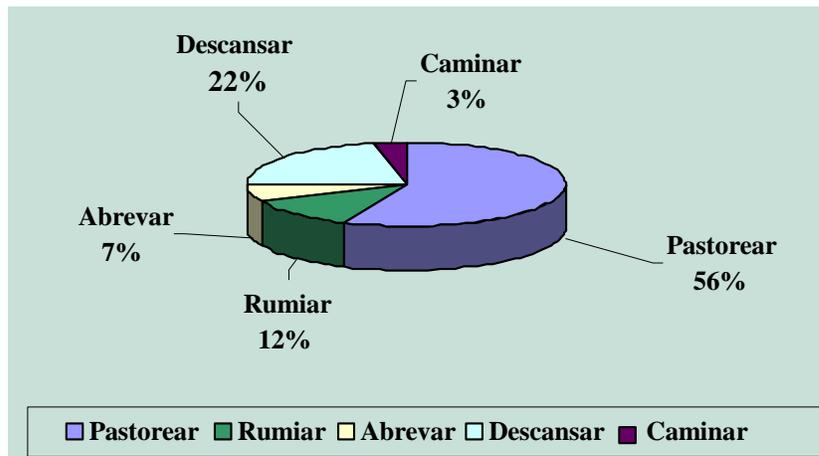


Figura 4. Actividades diurnas (%) de vaquillonas en pastoreo mixto sobre una pradera polifítica.

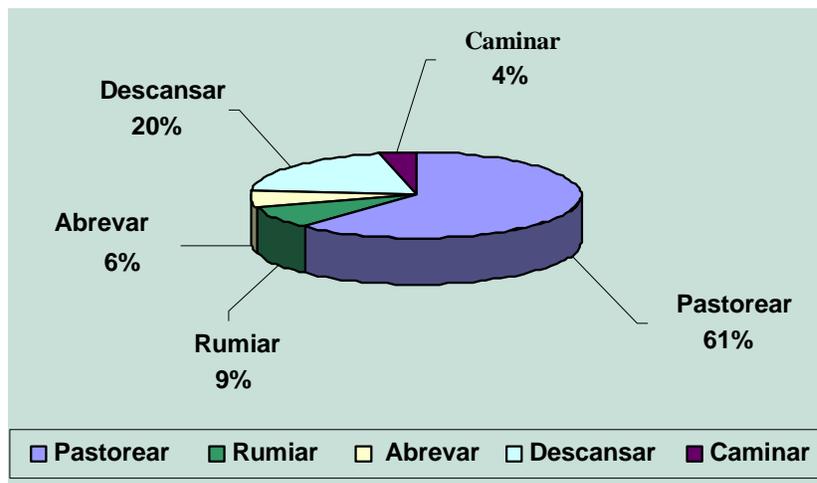


Figura 5. Actividades diurnas (%) de vaquillonas en pastoreo monoespecífico sobre una pradera polifítica.

6.2. TIEMPO DE RUMIA Y DEMAS ACTIVIDADES RELACIONADAS AL PASTOREO DE BOVINOS EN PASTOREO MONOESPECÍFICO, DE ACUERDO AL DÍA DE OCUPACIÓN DE LA PARCELA Y MOMENTO DEL DÍA.

Al determinarse los tiempos de rumia de acuerdo al día de ocupación de la parcela por los animales, se pudo observar que los menores tiempos de rumia se produjeron en el día 2 de ocupación durante los tres ciclos de pastoreo ($p < 0.05$) (Cuadro 5). Tendencia que estaría en contraposición con lo expresado anteriormente, con respecto al mayor tiempo de rumia como consecuencia del mayor consumo posible cuando mayor es la disponibilidad, podríamos estar infiriendo que el aumento de los tiempos dedicados a la rumia podrían ser debidos a una disminución de la calidad de la pastura al transcurrir los días de ocupación de la pastura. Sartori (2003) menciona la ausencia de efecto del sistema de pastoreo sobre la producción de biomasa aérea, como consecuencia de una baja presión de pastoreo que no permitiría expresar el efecto de la mayor o menor competencia entre especies animales. El trabajo del autor fue complementario al presente ensayo. Cuando se incrementa el tiempo de pastoreo puede existir competencia con los tiempos dedicados a las demás actividades (Ibarra, 2002).

Cuadro 5: Tiempo de rumia diurno (minutos) en diferentes días de permanencia en la parcela en tres ciclos de pastoreo (media \pm error estándar) de vaquillonas en PMB en una pradera polifítica.

Día	CICLO		
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
2	87.0 \pm 49.1 (b)	63.0 \pm 34.2 (c)	27.0 \pm 19.5 (b)
4	87.0 \pm 24.6 (b)	180.0 \pm 30.0 (a)	99.0 \pm 27.2 (a)
7	174.0 \pm 20.1 (a)	126.0 \pm 20.1 (b)	41.2 \pm 18.9 (b)
CV (%)	29.1	23.4	39.6
P	0.0019	0.0001	0.0009

Las medias fueron comparadas por medio del test de Duncan ($\alpha=0.05$)

Medias con letras iguales dentro de la misma columna no difieren.

En el cuadro 6 se puede observar los tiempos relacionados a otras actividades respecto al día de ocupación de la parcela. Se determinó que los tiempos dedicados por el animal a abrevar no varían diariamente, pero si se registraron cambios ($p < 0.05$) fundamentalmente en actividades

de descanso y de traslado. El animal en los primeros días en que entra en la parcela dedica gran parte de su tiempo a realizar un relevamiento del terreno (camina), para poder así encontrar los sitios de alimentación (Ungar *et al.*, 1988 y Laca *et al.*, 1994), y a descansar. Luego una vez encontrado los sitios de alimentación, el animal con movimientos de la cabeza solamente, puede alcanzar su alimento sin necesidad de trasladarse (Laca *et al.*, 1994), esta puede ser la explicación de la disminución del tiempo dedicado a caminar de animales en PMB al pasar los días en la parcela.

Debido a que los tiempos de rumia medidos en este estudio (Cuadro 5) aumentan dentro de cada ciclo conforme se incrementan los días de ocupación de la parcela, y que el abrevaje permanece constante, el animal debió restringir los tiempos dedicados a descansar y caminar, los tiempos de pastoreo presentados por Briones (2004) en su tesina de grado muestran también un aumento al pasar los días de ocupación de la parcela. Aunque en el presente ensayo no se midió disponibilidad, puede suponerse que a medida que se avanzaba en la utilización de la pastura no disminuyó la cantidad ingerida, por lo que en ese caso destinó mas tiempo a la rumia, situación que podría deberse a una baja presión de pastoreo, tal lo citado por Sartori.(2003).

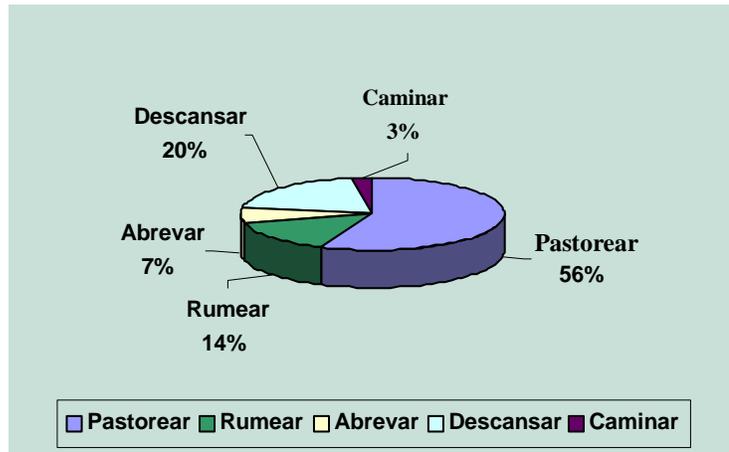
Cuadro 6: Tiempo diurno (minutos) dedicado a abrevar, descansar y caminar (media \pm error estándar), en diferentes días de permanencia en la parcela, de vaquillonas PMB en una pradera polifítica.

Día	ACTIVIDAD		
	Abreva	Descansa	Camina
2	48.5 \pm 21.1 (a)	226.5 \pm 40.2 (a)	47.0 \pm 17.5 (a)
4	57.5 \pm 16.3 (a)	169.5 \pm 47.8 (b)	22.0 \pm 21.5 (b)
7	49.5 \pm 16.8 (a)	115.0 \pm 67.7 (c)	14.0 \pm 14.5 (b)
CV (%)	34.1	31.2	64.8
P	0.11	0.0001	0.0001

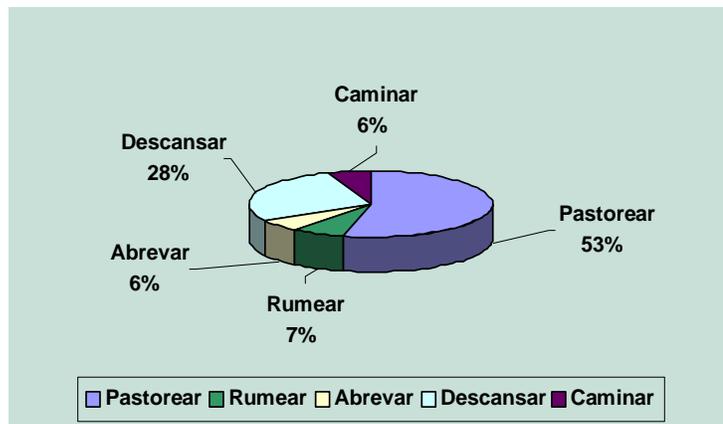
Medias comparadas por medio del test de Duncan ($\alpha=0.05$) Medias con letras iguales dentro de la misma columna no difieren.

Los tiempos relativos dedicados a las diferentes actividades de acuerdo al día de ocupación de la parcela se presentan a continuación en la (figura 5).

a) día 2



b) día 4



c) día 7

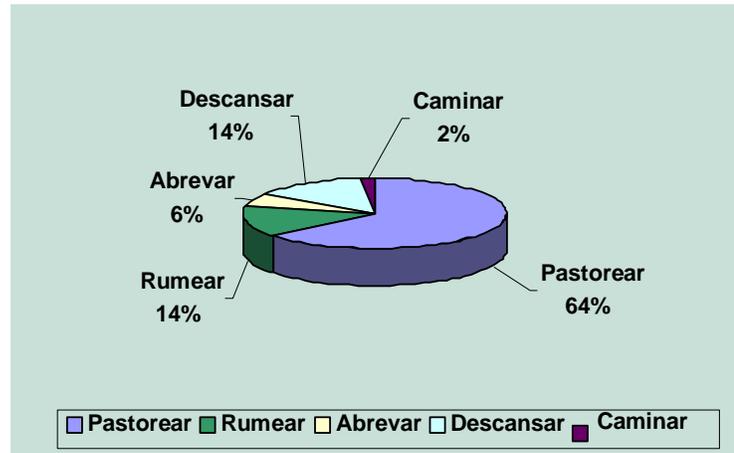


Figura 6 (a, b y c). Actividades diurnas (%) de acuerdo al día de ocupación de la parcela de vaquillonas en pastoreo monoespecífico sobre una pradera polifítica.

Al observar el Cuadro 7 vemos que las actividades que menos se modificaron a lo largo del día fueron la rumia y el traslado mientras que el descanso fue la actividad con mayor variación diaria. Los animales dedicaron mayor tiempo a la rumia de las 10 a las 17 horas (serie 2 y 3) series horarias donde los animales dedicaron menos tiempo a la cosecha de forraje (Briones, 2004). Las diferentes actividades relacionadas al pastoreo en diferentes momentos del día, presentaron una fuerte dependencia de la actividad principal para el animal que es la obtención del alimento. Duques (2001, a) cita que los rumiantes tienden a pastorear en forma cíclica, principalmente las primeras seis horas después del amanecer y las últimas horas antes del atardecer. Se puede observar una disminución de los tiempos de las diferentes actividades en la ultima serie horaria (Serie horaria 4)(Cuadro1) que se podría explicarse debido a que los tiempos de pastoreo fueron mayores al atardecer (Briones2004) Este comportamiento en el pastoreo determinó que el resto de las actividades disminuyeran durante este momento del día (cuadro 7). Todas las actividades fueron afectadas a excepción de la caminata que no registró variantes en las series horarias medidas. Briones (2004) comprobó un aumento del tiempo de pastoreo, en esta época del año a partir de las 18 horas.

Cuadro 7: Tiempo diurno (minutos) dedicado a rumiar, abrevar, descansar y caminar (media \pm error estándar), en diferentes series horarias, de vaquillonas PMB en una pradera polifítica.

Serie horaria	ACTIVIDAD			
	Rumia	Abreva	Descansa	Camina
1	19.0 \pm 8.5 (a)	10.3 \pm 5.5 (b)	39.0 \pm 10.0 (c)	3.7 \pm 5.5 (a)
2	22.0 \pm 11.9 (a)	15.3 \pm 4.8 (a)	48.0 \pm 11.5 (b)	8.0 \pm 5.6 (a)
3	21.3 \pm 12.5 (a)	15.7 \pm 7.5 (a)	63.3 \pm 16.5 (a)	8.7 \pm 4.8 (a)
4	7.0 \pm 8.8 (b)	7.0 \pm 4.5 (b)	9.7 \pm 9.0 (d)	9.0 \pm 9.3 (a)
CV (%)	61.0	47.3	30.3	89.2
P	0.0007	0.0002	0.0001	0.1

Las medias fueron comparadas por medio del test de Duncan ($\alpha=0.05$)

Medias con letras iguales dentro de la misma columna no difieren.

6.3. TIEMPO DE RUMIA Y ACTIVIDADES RELACIONADAS AL PASTOREO DE OVINOS EN PASTOREO CONJUNTO CON BOVINOS DE ACUERDO AL DÍA DE OCUPACIÓN DE LA PARCELA Y MOMENTO DEL DÍA.

La rumia en ovinos no presentó diferencias ($p>0.05$) a medida que transcurrieron los días de ocupación de la parcela. Briones (2004) comprobó que los ovinos manifestaron un significativo incremento en el tiempo dedicado al pastoreo en función del día de ocupación de la parcela. Las actividades de abrevaje, descanso y traslado mostraron diferencias, y tuvieron una tendencia decreciente al pasar los días. Se observó un comportamiento similar al bovino en la actividad exploratoria (caminar) y en el descanso en el primer día de ocupación de la parcela. La disminución del tiempo dedicado a descansar de los días 4 y 7 fue de 21 y 27 % con respecto al día 2 respectivamente, mientras que para el tiempo dedicado a moverse la disminución fue del 80 y 64% respectivamente (Figura 6).

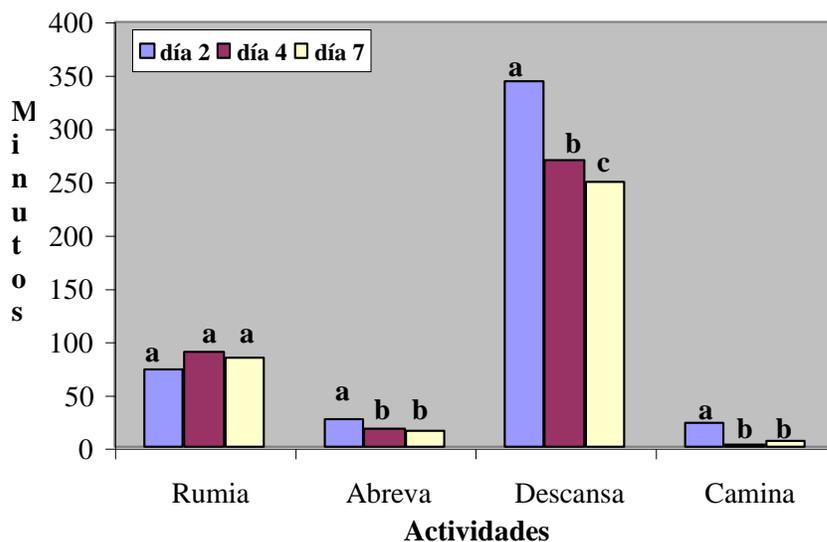


Figura 7: tiempo diurno (minutos) dedicado a rumiar, abrevar, descansar y caminar, en diferentes días de permanencia en la parcela, de ovejas adultas en una pradera polifítica.

En la Figura 7 se observan las diferentes actividades de los ovinos conforme va transcurriendo el día. En la serie 1 se podemos observar que el ovino dedico su tiempo a la actividad de rumia y descanso.

En la serie 2 se observa que el ovino dedica su tiempo a realizar todas las actividades, según Peña Blanco (1997) el ovino hacia media mañana, realiza actividades de rumia, descanso u otra actividad social ademas de ponerse mas selectivo en la actividad de pastoreo. Luego las actividades de rumia y descanso, fueron mayores en la serie 3 (13 a 17,30 horas) coincidente con las altas temperaturas registradas en esa época del año, tal situación concuerda con lo expresado por Briones (2004) que midió en ese lapso de tiempo menor actividad de pastoreo. Tribe (1949, b) señala que existen picos de pastoreo que se dan a la mañana temprano y entre el atardecer y el anochecer, actividad que viene acompañada de tiempos de rumia y de descanso importantes.

Es importante destacar que los ovinos, en un período de 12 horas, medido desde las 6 de la mañana, destinaron un 25% de su tiempo al descanso situación que se modificó a partir de las 18 horas en las que se incrementó su actividad de caminar posiblemente en la búsqueda del alimento.

Otra comprobación en ovino pastoreando en forma conjunta con bovinos, según las condiciones del presente ensayo, fue el abrevaje matinal ($p > 0.05$), que se caracterizó por un comportamiento gregario, moverse en majada y permanecer en grupo cerca de la aguada.

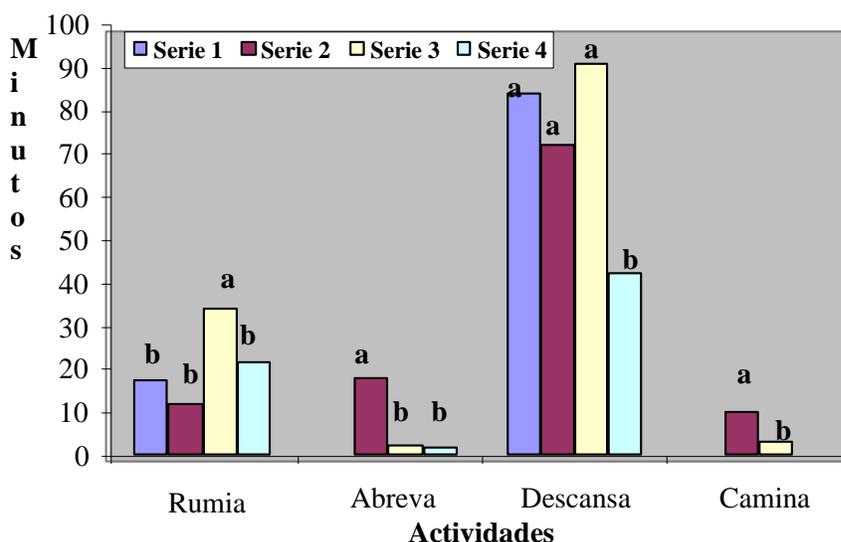


Figura 8: tiempo diurno (minutos) dedicado a rumiar, abrevar, descansar y caminar, en diferentes series horarias, de ovejas adultas en una pradera polifítica.

VII - CONCLUSIONES

❖ Bajo las condiciones de desarrollo de este ensayo, el método de pastoreo establecido influyó en la actividad de rumia, siendo los bovinos que pastoreaban con ovinos los que presentaron mayor tiempo de rumia, en comparación con los bovinos que pastorearon solos, conclusión que debe ser confirmada, en un diseño que contemple medición de disponibilidad, calidad de la pastura y horas de muestreo.

❖ Hubo una tendencia a disminuir los tiempos de rumia, al transcurrir los ciclos de ocupación de la parcela, en los bovinos en los dos métodos de pastoreo, posiblemente debido a una disminución del forraje resultado de la sequía que se presentó en los meses que duró el ensayo.

❖ El método de pastoreo empleado no modificó los tiempos dedicados por los bovinos, a las actividades relacionadas al pastoreo como son: caminar, abrevar y descansar.

❖ Los menores tiempos dedicados a la rumia, por los bovinos pastoreando solos, se dieron en el primer día de medición de cada ciclo (segundo día de ocupación de la parcela), estos tiempos presentaron una tendencia a aumentar al transcurrir los días de ocupación de la parcela.

❖ El día de ocupación de la parcela modifica las actividades de descanso y traslado de los bovinos en PMV, los tiempos de abrevaje se mantienen constantes al transcurrir los días.

❖ Los bovinos en PMV mostraron su mayor actividad de rumia y descanso en las horas donde se dan los picos de altas temperaturas.

❖ Las actividades de rumia, descanso y abrevaje de bovinos pastoreando solos mostraron su tiempo mínimo en la ultima serie horaria.

❖ La actividad de rumia de ovinos pastoreando junto a bovinos no se modificó considerando los días de ocupación de la parcela.

❖ Las actividades de descanso y de traslado son las que más se resienten al transcurrir los días en la parcela.

❖ El ovino dedica gran parte de su tiempo diurno a descansar y rumiar, en condiciones estivales de alta temperatura.

❖ El abrevaje matinal y de forma gregaria es importante en estos animales.

VIII - BIBLIOGRAFIA

ALBRIGHT, J. L. 1993. Nutrition and feeding calves: Feeding behavior of dairy cattle. Journal of Dairy Science. V. 76, n. 2, p.485-498.

ALLDEN, W. G.; I. A. WHITTAKER; 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factor influencing herbage intake and availability. Aust. J. Agric. Res, 21: 755-66.

ARNOLD, G. W.; M. L. DUDZINSKI. 1978. Ethology of free ranging domestic animals. Elsevier scientific publishing company. 198p.

AROSTEGUY, J.C. 1982. **The dynamics of herbage production and utilization in swards grades by cattle and sheep.** P.h.Thesis, University of Edinburgh. En: Rev. Arg. Prod. Animal. Vol.4 N°1: 61-75.

BALCH, C. C.; D. A. BLACH; V. W. JOHNSON; J. TURNER. 1953. Factors affecting the utilization of food by dairy cows. 7. The effect of limited water intake on the digestibility and rate of passage of hay. Brit. F. Nutr., 7, 212-224.

BAVERA, G. A; 2001. Comportamiento bovino de alimentación, rumia y abrevaje - Etología bovina y bienestar animal. En www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/etologia/04-comportamiento_bovino_de_alimentacion_rumia_y_bebida.htm

BECKER A., 2001. Evaluación del proceso de degradación de suelos por erosión hídrica en una subcuenca representativa de la región pedemontana del sudoeste de la provincia Córdoba, Argentina. Primer informe Doctorado en Ciencias Geológicas. Universidad de Río Cuarto. 50 pp.

BRIONES, F. G. 2004. Factores relacionados al tiempo de pastoreo de vaquillonas y ovejas en pastoreo mixto y mono-específico sobre una pradera polifítica. Septiembre 2004. Trabajo Final presentado para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. UNRC. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.

CAMARGO, A. C. 1988. Comportamiento de vacas da raza Holandesa em confinamento do tipo “free stall”, no Brasil Central. p.146. dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz.

CANGIANO, C.A. 1982. Comportamiento de la ingestión de novillos en pastoreo. Tesis de Magíster Scientiae Curso de Postgrado en Producción Animal, Fac. Cs. Agrarias UNMDP-EEA Balcarce INTA, 204 p.

CHACON, E.; T. H. STOBBS. 1976. Influence of progressive defoliation of grass sward on the eating behaviour of cattle. *Aus. J. Agric. Res*, 27: 709-27.

CHACON, E.; T. H. STOBBS; M. B. DALE. 1978. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. *Australian Journal of Agricultural. Research*, v. 29, p:89-102.

CID, M.S. ; M.A. ; BRIZUELA. 1994. Respuesta de bovinos y ovinos en pastoreo mixto en relación a la estructura de la pastura y la selectividad animal. **Rev. Arg. Prod. Anim.**, Vol. 14 (3-4). 131-286.

DAMASCENO, J. C., JUNIOR E. L. A. TARGA. 1999. Repostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, n. 34, p. 709-715.

DUKES, J. 2001, b. La rumia Fisiología del rumen y nutrición de rumiantes. En: www.homestead.com/bonavet/files/digestivo5.html. Consultado: 18-04-2004.

DUKES, J. 2001, a. Hábitos de pastoreo -Fisiología del rumen y nutrición de rumiantes. En: www.homestead.com/bonavet/files/digestivo5.html. Consultado: 18-04-2004.

ENGLAND, G. J. 1954. Observations on the grazing behavior of different breeds of sheep at Pantyrhuad Farm, Carmarthenshire. **Br. F. Anim. Behav.**,2, 56-60.

FORBES, T. D. A. 1988. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animal. *Journal of Animal Science*, v.66, n.9, p.2369-2379. www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106.html. Consultada en Enero 2006.

FRASER, A. F. 1980. Comportamiento de los animales de la granja. Zaragoza: Acribia, 291 p.

FRENCH, M. H. 1956. The effect of infrequent weather intake on the consumption and digestibility of hay by zebu cattle. *Emp. F. Exp. Agric.*, 24, 128-136.

GALLI, J. R., CANGIANO, C. A., Y FERNANDEZ H. H. 1996. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 16, (2). 101-213.

GIRAUDO, C. G. 1981. Suplementación energética estival de novillos en pastoreo. Tesis Magíster Scientiae. Balcarce, Argentina. Curso de Post-grado en Producción Animal. Fac. Cs. Agrarias, UNMdP-INTA EEA Balcarce. 167 p.

GORDON, J. G. 1958. The act of rumination. **F. agric. sci.**, 50, 34-42.

HAFEZ, E.S.E.; R.B, CAIRNS.; C.V, HULET.; J.P, SCOTT. 1969, **a. The Behaviour of Sheep and Goats**. En: *The Behaviour of Domestic Animals*. Edited by E.S.E. HAFEZ. Bailliere, Tindall & Cassell. USA. 1969.

HAFEZ, E.S.E.; M.W. SCHEIN; R. EWBANK. 1969, **b. The Behaviour of cattle**. En: *The Behaviour of Domestic Animals*. Edited by E.S.E. HAFEZ. Bailliere, Tindall & Cassell. USA. 1969.

HANCOCK, J. 1953. Grazing behaviour of cattle. Anim. Breed. Abstr., 21, 1-13.

HARDY, M. 2000. Pastoreo mixto y el Concepto de capacidad de pastoreo. Una perspectiva de la experiencia en Sudáfrica. III Seminario Internacional. Tecnologías para la explotación sustentable del recurso forrajero. Chapingo. México.

HEINZEN, M.; C. AGUILAR; 1997. Pastoreo mixto sobre pastura nativa. **Rev. Arg. Prod. Anim.**, vol. 17 (suplemento 1), Parte :1, 2, 3, 193-195.

HODGSON, J. 1977. Factors limiting herbage intake by the grazing animal. Proc. Int. Meet. Animal Prod. From temperate grassland, Dublin, 70-75.

HODGSON, J. 1981. Variations in the surface characteristics of the sward and the short-term rate of herbage intake by calves and lambs. Grass and Forage Sci., 36: 49-57.

HODGSON, J. 1983. **La relación entre la estructura de las praderas y la utilización de plantas forrajeras tropicales.** En: O. Paladines y C. Lascano (eds). Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas, 33-47, CIAT.

IBARRA GIL, H. 2002. Hábitos de pastoreo. En: www.unionganaderarahl.org.mx/revista/ganado/bovino/de/carne/habitos/de/pastoreo.doc

INTA, MINISTERIO DE AGRICULTURA. GANADERIA Y RECURSOS RENOVABLES. 1994. Carta de suelos de la Republica Argentina. Hoja 3366-12 Río de los Sauces, hoja 3366-18 Alpa Corral. Ed. Plan Mapas de Suelos, Córdoba.

JAMIESON, W. S.; J. HODGSON; 1979. The effect of variation in sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves and lambs under continuous stocking management. Grass and Forage Sci., 34: 273-281.

KETELAARS, J. J. M. H.; B. J. TOLKAMP. 1992. Toward a new theory of feed intake regulation in ruminants 1. Causes of differences in voluntary feed intake: critique of current view. Livestock Production Sci., 30: 269-296.

LACA, E. A.; E. D. UNGAR; M. W. DEMMENT. 1994. Mechanisms of handling time and intake rate of a large mammalian grazer. *Applied Animal Behaviour Sci.*, 39: 3-19.

LAMBERT, M.J.; H., GUERIN. 1989. Competitive and complementary effects with different species of herbivore in their utilization of pastures. **Proc. XVI Int. Grassld Cong.** Association Francaise pour la Production Fourragere, France.

MODESTO, E. C.; TEIXEIRA, M. C.; ANDRADE, P. B.; BOZZI, R.; MOURA, A. A. A.; MORENO, G. M. B.; CASIMIRO, M. 2004. Comportamento de novilhas suplementadas a pasto no semi-arido nordestino. In: XLI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Anais... Campo Grande- MS, CD-ROOM.

MUSLERA PARDO, E; C. RATERA GARCIA, 1991. Aprovechamiento de praderas mediante pastoreo. *Praderas y Forrajes*. Pag 405.

ORR, R. J. S. *et al.* 2001. Matching grass supply to grazing patterns for dairy cows. *Grass and Forage Science*. V. 56, n.35, p. 352-361.

OTERO M., C. GONZALES Y L.HIDALGO, 1997. Diagnostico de sistemas ganaderos mixtos bovinos ovinos del partido de Tandil. **Rev. Argentina de Producción Animal:** 17 (4):405-410.

PEÑA BLANCO. 1997. Comportamiento de ovinos. Etologia ganadera en sistemas extensivos. Programa de doctorado. Bienio 95/97.

PHILLIPS, C. J.; RIND, M. I. 2001. The effects of social dominance on the production and behaviour of grazing dairy cows offered forage supplements. *Journal of Dairy Science*, v.85, n.1, p.51-59.

POPPI, D. P.; T. P. HUGHES; P. J. L. HULLIER. 1987. Intake of pasture by grazing animals. In: *Livestock feeding on pasture*. N. Zealand. Soc. Of. Anim. Prod. Occ. Pub. N° 10.

PUEYO, J.M. ; R.PIZZIO ; J.G. ; FERNÁNDEZ ; R. ORDENAVIA ; 1999. Sistema de pastoreo mixto Bovinos / ovinos-Pastizales Naturales. En: www.inta.gov.ar/Parana/info/documentos/produccion_vegetal/forrajes/pastizales_naturales/pas_bov_ov.htm. Consultado: 14-04-2004.

RODERO, E. 1997. Principios de comportamiento animal y comportamiento de bovinos. *Etología ganadera en sistemas extensivos*. Programa de doctorado. Bienio 95/97.

ROY, J. H. B.; J. PALMER. 1955. The outdoor rearing of calves on grass with special reference to growth rate and grazing behaviour. *F. Dairy. Res.*, 22, 252-269.

SAS Institute. 1990.SAS/STAT. User's Guide: Statistics, Version 6, Fourth ed. *Statistical Analysis System Institute*, Cary, North Carolina, USA.

SARTORI, R. 2003. Efectos del pastoreo bovino y bovino-ovino sobre la producción de biomasa forrajera de una pradera polifítica en el centro sur de la provincia de Córdoba. Agosto 2003. pp. 70. Trabajo Final presentado para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. UNRC. Río Cuarto. Cordoba. Argentina.

SHEPPARD, A. J.; R. E. BLASER ; C. M. KINCAID. 1957. The grazing habits of beef cattle on pasture. *F. Anim. Sci.*, 16, 681-687.

SHNEIDER, B. H.; B. K. SONI; W. E. HAM. 1953. Digestibility and consumption of pasture forage by grazing sheep. **F.Anim.Sci.**, 12, 722-730.

SHULTZ, T. A. 1983. Weather and shade effects on cow corral activities. *Journal of Dairy Science*, 67: 868-873.

TABLADA AGUILAR, S. R.; P. A. MARTINEZ HERNANDEZ; C. SANCHEZ DEL REAL; E. CORTEZ DIAZ. Rebrote en alfalfa-ovillo bajo pastoreo mixto durante el invierno. *Revista Científica, FCV-LUZ/Vol. XIII, N°4*, 312-318, 2003.

TRIBE, D. E. 1949 b. Some seasonal observations on the behavior of sheep. **Emp.F.exp. Agric.**, 17, 105-115.

UNGAR, E. D.; I. NOY-MEIR. 1988. Herbage intake in relation to availability and sward structure: grazing processes and optimal foraging. *J. Appl. Ecol.*, 25: 1045-1062.

VAN SOEST, P. J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell:Ithaca, 476p.