



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

ESCUELA DE AGRONOMIA

CONDUCTA DE OVINOS EN PRADERA ANUAL DE CLIMA
MEDITERRANEO CON Y SIN PROTECCION DE ESPINOS, REGION
METROPOLITANA

YANET ALEJANDRA CARIS AGUILERA

Santiago, Chile. 2004

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
ESCUELA DE AGRONOMIA

CONDUCTA DE OVINOS EN PRADERA ANUAL DE CLIMA MEDITERRANEO
CON Y SIN PROTECCION DE ESPINOS, REGION METROPOLITANA

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Agrónomo
Mención: Producción Animal

Yanet Alejandra Caris Aguilera

PROFESOR GUIA

Sr. Alfredo Olivares E.
Ingeniero Agrónomo, M.S.

CALIFICACIONES

7,0

POFESORES CONSEJEROS

Sr. Eugenio Caviedes de la R.
Ingeniero Agrónomo, M.S.

Sr. Héctor Manterola B.
Ingeniero Agrónomo, M.S.

Santiago, Chile. 2004

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
Descripción del matorral de <i>Acacia caven</i>	5
Potencial productivo del espino	6
Comportamiento animal	7
Ecología del comportamiento	11
MATERIALES Y MÉTODOS	15
Lugar del ensayo	15
Materiales	15
Método	16
Selección de animales	16
Período de acostumbramiento	16
Observaciones	16
Comportamiento	16
Desplazamiento	18
Estimación consumo de agua	18
Peso vivo de los animales	18
Diseño experimental y análisis estadístico	19
Observaciones de comportamiento	19
Peso vivo de los animales	19

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
Actividades de los animales	20
Análisis por tipo de día	22
Análisis por actividad	25
Actividad de consumo	25
Actividad de beber	27
Actividad de caminar	29
Actividad de descansar	31
Actividad de rumia	34
Análisis general de las diferentes actividades de los animales	36
Caminar y Descansar	36
Rumiar y Caminar	37
Rumiar y Descansar	38
Comportamiento según estado fisiológico de los animales	40
Consumo de agua de bebida	43
Peso vivo de los animales	45
Diagrama de desplazamiento de los animales	47
Pradera anual de clima mediterráneo con protección	47
Pradera anual de clima mediterráneo sin protección	48
CONCLUSIONES	50
LITERATURA CITADA	51

A mis padres y hermanos

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a mis padres María Olga y Armando por brindarme la oportunidad de estudiar y por su incondicional amor y apoyo. A mis hermanos Nicolás y Luis por su ayuda, cuando la necesité.

A Don Alfredo Olivares, profesor guía por su apoyo y por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo y por enseñarme no sólo en el aspecto docente, sino que sobre todo en el aspecto personal.

A mis amigas y amigos que de alguna u otra manera han contribuido con esta mejoría.

A los trabajadores de Rinconada de Maipú, en especial a Don Miguel Bolbarán por brindarme su ayuda.

A Sitzy , Horacio y don Hernán del departamento de Producción Animal, por ayudarme en todo momento.

A todas aquellas personas que habiendo colaborado, por olvido o omisión he dejado de mencionar.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la presencia del espino en la conducta de ovejas en pastoreo, en la pradera anual de clima mediterráneo, durante el período comprendido entre el último tercio de gestación y un mes después del destete. Se trabajó en dos potreros de 2,8 ha, uno con presencia arbórea y otro sólo con estrato herbáceo. En cada tratamiento se mantuvieron 15 ovejas Merinos adultas, de las cuales fueron marcadas 5 para centrar en ellas la observación.

Se observó la actividad de las ovejas dos veces por semana, cada 30 min, entre las 7:00 h y 17:00 h, y se registró la actividad de comer, beber, rumiar, descansar y caminar. Con los datos obtenidos se confeccionaron tablas de contingencia entre las actividades y los dos tratamientos (con y sin protección arbórea) para tipo de día (nublado y soleado) y para las etapas del día (mañana, medio día y tarde). Con las tablas se realizó la prueba de Chi-cuadrado para determinar la asociación entre las variables estudiadas y los tratamientos.

La mayor actividad diaria de los animales fue comer. Se encontraron diferencias de comportamiento en las actividades de descansar, beber y caminar. El período fisiológico del animal determinó el tiempo destinado a las distintas actividades diarias, independiente del tratamiento en el que se encuentren los animales. Además el consumo de agua de bebida fue menor en los animales del potrero con protección.

Palabras claves: Conducta animal, Efecto del estrato arbóreo, Efecto ambiental

SUMMARY

The effect of the presence of trees was evaluated in the behavior of sheep in shepherding, in the annual prairie of Mediterranean climate, during the period between the last gestations third and one month after the weaning. The experiment was carried out in two lots of 2,8 ha, each one with arboreal and two o lots with with herbaceous stratum only. In each treatment they stayed 15 sheep mature Merinos, of which 5 were marked to center in them the observation.

The activity of sheeps was observed twice per week, each 30 min, between 7:00 h and 17:00 h, and it was registered the activity of eating, drinking, resting and to walking. With the obtained data contingency charts were made between the activities and the two treatments (with and without arboreal protection) for type of day (cloudy and sunny) and for the stages of the day (morning, half-day and evening). With the charts was carried out the test of Chi-square to determine the association between the studied variables and the treatments.

The most important activity in the animals was to eat. Their were behavior differences in the activities of resting, drinking and to walking. The physiologic period of the animal determined the time dedicated to the different daily activities, independent of the treatment in the one that you they are the animals. The water consumption was also smaller in the animals with arboreal protection.

Key words: animal Behavior, Effect of the arboreal stratum, environmental Effect

INTRODUCCION

La ecología del comportamiento es importante en la producción animal, ya que constituye una herramienta que permite desarrollar estrategias de manejo que consideren el valor heurístico del comportamiento animal como una variable fundamental.

Lo anterior queda demostrado a través de los patrones de comportamiento que influyen la manera en la cual bovinos y ovinos utilizan las praderas. Las observaciones de estos patrones pueden ser importantes en el momento de tomar decisiones acerca del tamaño de los potreros, la carga animal, la distribución de las aguadas, las mezclas de sales y minerales, o el uso de un sistema de pastoreo.

El entorno en el cual se encuentran los animales puede determinar, en gran medida, su comportamiento como por ejemplo, la presencia de medios de protección como árboles y arbustos y el sistema de pastoreo.

La experiencia indica que en el Secano Interior de Chile central, dominado por *Acacia caven*, el estrato arbóreo no sólo mejora las condiciones microclimáticas, permite una mayor disponibilidad de forraje, es una fuente de ramoneo, mejora las condiciones edáficas, sino que al mismo tiempo es un factor de protección para los animales.

La falta de un estrato superior puede incrementar significativamente en los animales el gasto energético de estos en termorregulación, la pérdida de agua corporal y aumento en el consumo de agua de bebida. Estos efectos se pueden manifestar, ya sea en pérdidas de peso vivo, disminución de la tasa reproductiva o en la sobrevivencia de las crías,

Se estableció como hipótesis que la presencia del estrato arbóreo constituido por el espino influye en la conducta de ovinos que utilizan la pradera anual de clima mediterráneo.

Dado lo anterior, en este trabajo se plantea como objetivo el describir la conducta de ovinos que utilizan la pradera anual de clima mediterráneo con y sin protección de espino, durante el período que comprende el último tercio de gestación hasta un mes después del destete.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Descripción del matorral de *Acacia caven*

El Secano Interior de Chile central presenta un clima mediterráneo que se caracteriza por veranos secos y generalmente calurosos, con un período de lluvias que se extienden entre otoño y primavera y donde el promedio de lluvias varía entre 200 a 1000 mm, y que aumentan de norte a sur. (Caviedes y Contreras, 1977)

Una de las formaciones mas características de la zona es el matorral de *Acacia caven* que adquiere marcado desarrollo donde se presentan condiciones edáficas caracterizadas por suelos planos o de escasa pendiente, siendo algunas veces onduladas y de profundidad media. (Olivares, 1983 a). También se desarrolla en con suelos son de origen aluvio-columbiales, de profundidad media, textura franca a franco-arcillolimosa, de buen drenaje y fertilidad media. (Caviedes y Contreras, 1977)

La pradera en esta zona presenta un estrato herbáceo, dominado por terófitas naturalizadas de origen mediterráneo (Caviedes y Contreras, 1977)

El estrato arbustivo-arbóreo está representada principalmente por *Acacia caven*, que corresponde hipotéticamente a una retrogradación de una formación clímax más evolucionada, dominada por dos especies arbóreas latifoliadas *Lithrea cáustica* y *Quillaja saponaria*. Este espinal representa una etapa final del equilibrio natural, inferior al clímax climático y constituye, por lo tanto, un subclímax. Este matorral, puede retrogradar a otro de menor tamaño debido a la

acción de herbívoros, especialmente a través del pastoreo de animales domésticos y desmonte de aquellas especies maderables. (Olivares, 1977)

Potencial productivo del espino

Es interesante destacar la facilidad del espino para crecer y desarrollarse en una diversidad de hábitat. (Olivares, 1983 a). Es un árbol o arbusto facultativo, originario de Chile, Argentina, Uruguay, Brasil y Paraguay. Conforman una de las asociaciones más características de la zona mesomórfica de Chile, conocido como matorral de *Acacia caven* o espinal. Con una densidad variable de espinos y un rico estrato herbáceo compuesta de terófitas y algunas herbáceas perennes. (Serra, 1983)

La presencia arbórea puede modificar la velocidad del viento, provocando un efecto en los niveles de evapotranspiración y crecimiento de las plantas (Montoya, 1982). Al mismo tiempo, se ha determinado que la producción de materia seca bajo la proyección de copa del espino puede llegar a ser superior hasta en un 220 % a la obtenida fuera de su influencia (Olivares et al, 1989). Ello entre otros factores, debido a que la presencia del dosel de espino determina condiciones de fertilidad de suelo favorables (Olivares et al, 1988 b).

La influencia estaría dada principalmente, por las condiciones diferentes de suelo y microclima que induciría el estrato superior, permitiendo un mejor desarrollo de las especies dominantes y cambios favorables en la proporción de las especies herbáceas, aunque valores muy altos de cobertura ejercerían un efecto de competencia entre estratos (Olivares et al, 1983), dependiendo de la densidad foliar de la copa del espino (Olivares et al, 2002).

Castillo et al (1988), señalaron que las oscilaciones de temperatura del aire, son inferiores bajo la proyección de copa de los árboles, por lo que las temperaturas mínimas y máximas son menos críticas, de lo cual se deduce que la presencia de un estrato arbóreo, en este caso espino, actuaría como medio de protección para los animales.

Cabe destacar también que el espino constituye una fuente de alimento para los animales mediante el "ramoneo" y, dependiendo del período del año, puede proporcionarles sombra y protección. Además se ha comprobado que su presencia permite ahorrar hasta un 22 % de agua de bebida en los animales durante el período estival. (Olivares y Caro, 1998)

Comportamiento animal

“La etología es el estudio del comportamiento animal en su ambiente natural, se cree que este se encuentra determinado en los genes del animal y en la forma en que esos han sido modificados a lo largo de la evolución para enfrentar entornos particulares” (Grandin, 1998 a).

Generalmente el concepto de etología es usado para animales salvajes y en animales domésticos se usa comportamiento o conducta animal (Elía, 2002).

Esta ciencia responde al interés por profundizar en el conocimiento de las costumbres animales y por comprender la variedad de comportamientos que en diferentes situaciones exhiben los individuos de diferentes especies (Carranza, 1994).

Varias disciplinas están dedicadas a estudiar el comportamiento animal con distintos enfoques: genética, ontogenia y fisiología del comportamiento, psicología animal y ecología del comportamiento. Las primeras cuatro se encargan de estudiar las causas próximas de la conducta, es decir de los factores y mecanismos inmediatos responsables de la ocurrencia del comportamiento; la ecología del comportamiento, en cambio, analiza el valor adaptativo o de supervivencia de las conductas, es decir, como producto de un proceso de selección natural (Tinbergen 1963, citado por Carranza (1994)).

De acuerdo con Cassini y Hermitte (1994), para entender de manera más clara el comportamiento de los animales, es importante conocer acerca de cada una de las áreas que lo componen:

- Genética del comportamiento: pretende establecer una correlación entre el genoma y el comportamiento.
- Ontogenia: intenta identificar los factores internos y externos que afectan el desarrollo normal del comportamiento durante las etapas tempranas de la vida de un animal.
- Fisiología: contribuye tanto al entendimiento de los mecanismos inmediatos que generan la conducta, como a la selección de los indicadores apropiados para evaluar el estado de salud de los animales.
- Psicología animal: Los fenómenos psicológicos son: la cognición, la memoria, la motivación, las aversiones y las preferencias gustativas, el aprendizaje asociativo y el condicionamiento, y la habituación.
- Ecología: Esta analiza la conducta desde el marco de la teoría adaptacionista; es decir, tiene como premisa que las conductas que se analizan han surgido

como resultado de un proceso de selección natural, y que el proceso evolutivo tiende a ajustar el comportamiento a las condiciones ambientales.

Las áreas del comportamiento han permitido diferentes avances en el ámbito de la producción animal; por ejemplo se ha diseñado un test de selección de animales, para estudiar el significado adaptativo de algunos de sus rasgos y comportamiento (Carranza, 1994). Lo anterior está directamente relacionado con un estudio realizado por Voisinet *et al* (1997), donde demostró que en animales confinados, “El ganado calmo gana más peso que el ganado arisco”.

Otra aplicación está en las pautas de comportamiento asociadas al síndrome general de adaptación (GAS), que no son más que comportamientos adaptativos que ayudan al animal a sobrevivir. Reconocer estos comportamientos, representa una ventaja, ya que se puede identificar el efecto desencadenador de estrés de las condiciones de manejo o del medio (Carranza, 1994).

Estas pautas de comportamiento y el GAS han sido la base para explicar el por qué “Reducir el estrés aumenta la producción de leche” (Grandin, 1999 a); o generar “Métodos de bajo estrés para mover el ganado en pasturas, parcelas y corrales de engorde” (Grandin, 1997); y por ello al reducir el estrés de manejo se mejora la productividad y el bienestar animal (Grandin, 1998 b); lo importante que es conocer la “zona de fuga” (Grandin, 1996 b) para manejar el ganado sin estrés.

Según Elfa (2002), la importancia o utilidad de conocer las pautas de comportamiento se ve reflejado en una serie de ámbitos, entre los que se pueden destacar:

- Disminución de las situaciones de estrés, ya que ante este tipo de situaciones se producen menores tasas de aumento de peso, menor producción de leche y también pérdida de celos.

- Detectar enfermedades a su inicio, debido a que cualquier anomalía en la conducta puede deberse a causas sanitarias.
- Facilitar el manejo, principalmente en el arreo de los animales.
- Aumentar la producción, ya que en el caso de bovinos, cuando el animal se para luego de estar echado en la rumia, tiene tendencia a bostear; sumado esto al hecho que la bosta es un excelente fertilizante y que el animal no come pasto ensuciado con bosta; cuando se termine de usar un potrero en pastoreo rotativo, se debe procurar que los animales se levanten despacio e impedirles el paso al otro potrero hasta que la mayoría haya bosteadado.
- Conociendo los hábitos del animal se puede usar como herramienta: desmalezadora, distribuidor de la fertilidad por medio de la bosta, resiembra de ciertas especies e incluso como controlador de plagas.

Un área de la producción que ha utilizado la etología, es el manejo y bienestar de los animales en las plantas de faena, ya que inciden directamente en la calidad final de la carne. Estudios etológicos en esta área de la producción han dado origen a publicaciones tales como: “El bienestar en las plantas de faena” (Grandin, 1996 a); “Buenas prácticas de trabajo para el manejo e insensibilización de animales” (Grandin, 1999 b) y “Guía para resolver problemas esenciales en el manejo de los animales” (Grandin, 2000)

En los animales los costos derivados de la reproducción pueden llegar a ser considerables, especialmente para las hembras, ya que deben, cada vez que entran en reproducción, reasignar el tiempo que dedican a cada una de las actividades que realizan durante el día. Así por ejemplo, el tiempo que las hembras lactantes dedican a alimentarse se incrementa hasta un 30 % en especies como ciervos, y a pesar que las hembras aumentan la cantidad de

comida que ingieren, suelen perder peso, son más vulnerables a los parásitos, son menos fértiles y sufren tasas de mortalidad más elevadas que las hembras no lactantes (Gomendio, 1994).

Cualquier incremento en el tiempo dedicado a la alimentación es extraído del tiempo que las madres dedican normalmente a otras actividades. Inicialmente este tiempo es sustraído del tiempo que dedican a descansar. Cuando las crías han crecido un poco, las madres empiezan a utilizar también el tiempo previamente dedicado a socializar. Esta último es muy importante para ellas y sólo lo sacrifican cuando han agotado el tiempo de descanso (Gomendio, 1994).

Ecología del comportamiento

Dentro de la ecología del comportamiento se encuentra la relación comportamiento individuo-ambiente en el uso del espacio. Esto tiene que ver con el valor adaptativo de las conductas involucradas en la relación entre el individuo y su medio ambiente.

Según Cassini y Hermite, (1994), las principales relaciones individuo-ambiente pueden clasificarse en: Localización de un lugar para vivir, que incluye los fenómenos de migración, uso del ambiente y ritmos diarios y estacionales de actividades; Comportamiento antipredatorio y Comportamiento alimentario.

Si se observa el comportamiento de los animales que viven bajo condiciones regularmente uniformes típicas de la domesticación, se comprueba que, frecuentemente, hacen las mismas cosas día tras día a tiempos regulares. Parte de esto, es causado por cambios regulares en las condiciones ambientales, a medida que transcurre el tiempo entre el día y la noche. Los animales son más

activos probablemente en el momento de grandes cambios, como el amanecer y el anochecer, y menos activos a mediodía o a medianoche. (Bavera, 2002)

El comportamiento también cambia de estación a estación, como una respuesta directa a cambios en las condiciones ambientales. Es más probable que los animales en pastoreo se tornen más activos durante el período caluroso (Bavera, 2002).

Los ritmos diarios de actividad y los patrones de uso del espacio de los ungulados se encuentran afectados por variables ambientales. Otros factores como la calidad y tipo de vegetación tienen un papel fundamental en la manera en que los animales utilizan el espacio.

Sin embargo, bajo ciertas condiciones, existen otros factores que influyen sobre la elección del área donde alimentarse; en zonas montañosas, la pendiente y la altitud pueden ser factores relevantes mientras que en zonas cálidas la distancia a la fuente de agua pasa a ser un factor importante (Cassini y Hermite, 1994).

Lo anterior sólo es una parte, ya que se deben conocer las causas y mecanismos de cada conducta. Los factores físicos y bióticos actúan recíprocamente en el comportamiento innato del animal para producir una respuesta específica. La magnitud de los factores debe confrontarse con la respuesta animal y examinar la causa y efecto de la respuesta. La distancia al agua de bebida, topografía, temperatura, humedad y disponibilidad de forraje son parámetros importantes que modifican la conducta animal, la estructura del rebaño podría tener influencia sobre los patrones de talajeo y uso del forraje (Roath y Krueger, 1982).

Gluesing y Balph (1980) realizaron un estudio con ovejas donde establecieron diferencias significativas en la cantidad de tiempo que caminaron al talar praderas de alfalfa con diferente disponibilidad. Donde luego de talar potreros con alta disponibilidad de alfalfa, caminaban más cuando se encontraban en una condición de menor disponibilidad y al revés, cuando los animales venían de un alfalfar con baja disponibilidad, disminuían su caminar al enfrentarse a un alfalfar.

Otro estudio evaluó el efecto de la sombra proyectada por *Acacia caven*, en el consumo de agua de bebida y peso vivo de ovinos Suffolk, en una pradera anual de clima mediterráneo durante el período estival (Olivares y Caro, 1998). Se trabajó en dos condiciones, un potrero, donde se eliminó la presencia arbórea, y otro, donde mantuvo una densidad de 59 espinos por ha. En ambas situaciones los animales contaron con agua "ad libitum". El consumo de los animales que tuvieron acceso a sombra fue significativamente inferior (7.5 L/d), al que mostraron las ovejas que no disponían de sombra (11.3 L/d). Durante el período los animales que contaron con acceso a sombra lograron en promedio 11 kg de peso vivo de incremento, y los sin protección sólo 5.3 kg por animal.

Roath y Krueger (1982), estudiaron la respuesta animal analizando parámetros medioambientales y topográficos en una extensión arbolada montañosa; para ello controlaron la calidad y patrones de uso del forraje, la distribución del ganado, la estructura social del rebaño y sus actividades. El agua y tipo de vegetación fueron parámetros importantes en el tamaño del área y grado de uso del lugar. La distancia vertical a la fuente de agua fue el factor más importante en la utilización de la vegetación en cuevas ligeramente empinadas. La hora de la salida del sol y factores de humedad relativa fueron los más importantes en el tipo y tiempo de cada actividad realizada por los animales,

MATERIALES Y METODOS

Lugar del ensayo

El estudio se realizó, en el sector de secano, de la Estación Experimental Germán Greve de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Rinconada de Maipú (33° 28' S y 70° 51' O.)

Materiales

Los materiales en este estudio fueron:

- Dos potreros rectangulares de 2,8 ha cada uno
 - El primero de 165,0 X168,5 m presenta sólo estrato herbáceo, sin espinos.
 - El segundo de 168,0 X 168,5 m presenta un 18,7% de cobertura vegetal arbórea, con 77 espinos/ha en promedio, con una proyección de copa promedio por árbol de 24,6 m²,
- 30 ovejas de la raza Merino Precoz de 2º a 5º parto.
- Binoculares
- Marcador para animales
- Bebederos
- Romana
- Balanza
- Estufa

Método

El estudio incluyó un período de 6 meses, entre el último tercio de gestación hasta un mes después de producido el destete de los animales.

Selección de animales

Se seleccionaron 30 ovejas Merino Precoz de 2º a 5º parto usando como criterio el peso (65-70 kg), para formar dos grupos de 15 ovejas que se mantuvieron en cada uno de los potreros. De cada grupo de 15 ovejas se seleccionaron, aleatoriamente 5, las que se marcaron para centrar la observación en ellas.

Período de acostumbramiento

Una vez que los animales ingresaron en los respectivos potreros, se mantuvieron en un período de acostumbramiento de una semana. Para que los animales reconocieran el terreno y se acostumbraran a estar lejos del rebaño y a la presencia del observador.

Observaciones

Comportamiento. La observación del comportamiento de los dos grupos se realizó dos veces por semana, y se procedió a anotar la actividad de las cinco ovejas previamente marcadas en cada rebaño. La observación se comenzó a las 7:00 h

y con una frecuencia de 30 min hasta las 17:00 h se anotó la actividad de las ovejas (caminar, comer, rumiar, beber, etc.).

Para efectuar las observaciones se utilizó la siguiente planilla:

Hora de medición:.....

Descripción general del rebaño a la hora de la medición.....

Descripción específica de las ovejas marcadas.....

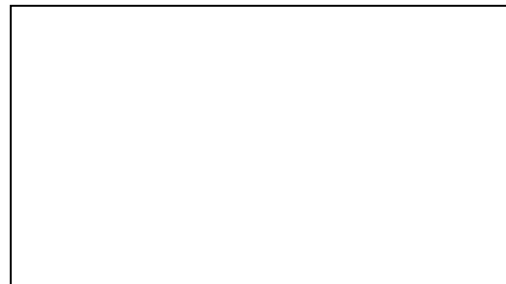
Oveja nº1.....

Oveja nº2.....

Oveja nº3.....

Oveja nº4.....

Oveja nº5.....



En la línea punteada se anotó la actividad de la oveja, como por ejemplo:

- Comer
- Beber
- Rumiar de pie o echada
- Descansar
- Caminar
- Otras

En el recuadro se marcó la posición de los animales al momento de la observación durante el día.

Una vez terminado el periodo experimental se procedió a tabular los datos. Estos se agruparon de acuerdo al tipo de día (nublado y soleado); a la etapa del día (mañana (07:00 – 11:00 h), medio día (11:30 – 14:00 h) y tarde (14:30 – 17:00 h)) y al estado fisiológico de las ovejas (último tercio de gestación, lactancia y post-destete).

Desplazamiento. Junto con las mediciones de comportamiento, se hizo un croquis de los potreros, en el cual se marcó la posición del rebaño al momento de cada observación, al final del día, se trazó una ruta de movimiento de cada rebaño, con el propósito de determinar patrones de desplazamiento.

Estimación consumo de agua de bebida

Se estimó el consumo total de agua de bebida semanal y diario, por animal. Para ello se usaron 7 bebederos de 100 L cada uno, en cada potrero; estos fueron llenados una vez por semana y se midió la diferencia en el nivel del agua, luego se estimó lo que consume el total de los animales por semana y diario.

Peso vivo de los animales

Cada 15 días se registraron los pesos de todos los animales, desde la fecha del parto hasta el fin del estudio.

Diseño experimental y Análisis estadístico

El diseño de este estudio correspondió a un modelo completamente al azar, con 2 tratamientos (con protección; sin protección) con 5 repeticiones cada uno.

Observaciones de comportamiento

Para analizar las variables de conducta (comer, beber, rumiar, descansar, caminar y otras) y debido a que no son variables continuas, sino que discretas, se realizaron tablas de contingencia entre los dos tratamientos y las variables, para distintas situaciones: tipo de día (día soleado y día nublado), etapa del día (mañana (07:00 – 11:00 h), medio día (11:30 – 14:00 h) y tarde (14:30 – 17:00 h).

También se confeccionaron tablas de contingencia entre las variables y los distintos estados fisiológicos de los animales, para cada uno de los tratamientos (con y sin presencia de espinos).

Con las tablas de contingencia confeccionadas se procedió a efectuar una prueba de Chi-cuadrado (χ^2), para luego obtener los coeficientes de contingencia correspondiente.

Peso vivo

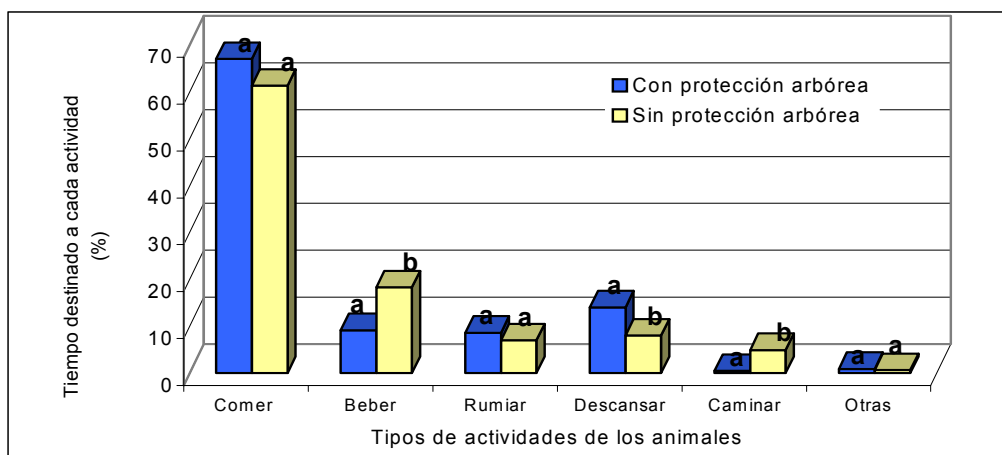
La comparación de los pesos vivos (p.v.) se efectuó mediante una prueba de T de promedios y se efectuó sólo con los animales que fueron marcados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Actividades de los animales

Las actividades de los animales fueron fundamentalmente comer, beber, rumiar, descansar, caminar y otras menos frecuentes y de menor importancia tales como lactar, ramonear y rascarse. Lo que coincide con las cinco actividades más importantes descritas por Shaw y Dodd (1979) en donde comer, rumiar, caminar, descansar y estar de pie representan el 88 % de las actividades en un día de verano y 89.5 % en un día de invierno,

De la actividad diaria de los animales en el campo, la mayor parte del tiempo lo dedicaron a comer en un promedio de 65 % (Figura 1), luego y con bastante diferencia se encuentran el resto de las actividades que no alcanzaron a superar el 15 %.

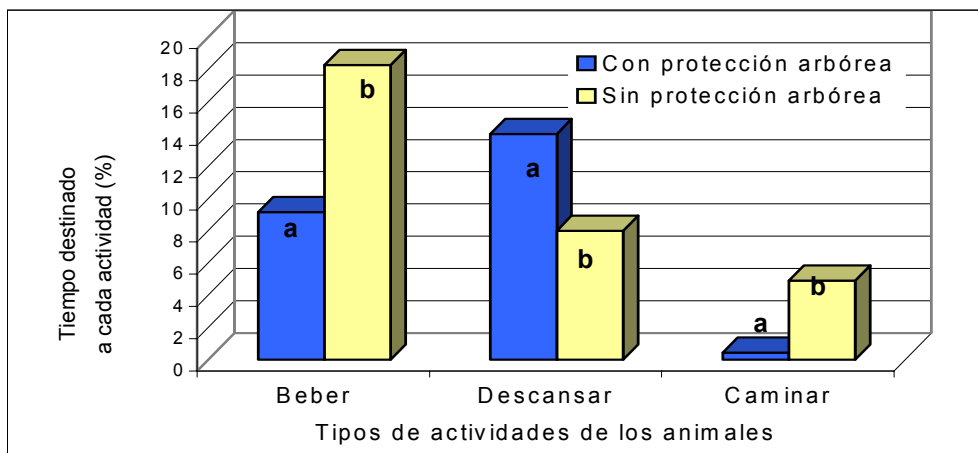


(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos para cada una de las actividades ($p < 0.05$)

Figura 1: Distribución del tiempo diario (%) que las ovejas en pastoreo dedican a sus diferentes actividades durante el periodo del ensayo.

El elevado porcentaje de tiempo que los animales dedicaron a comer se puede entender al considerar que en gran parte del período experimental éstos se encontraban en lactancia, período en el cual hay mayores requerimientos alimenticios los que, según Allison (1985), se incrementan entre un 25 y 50 %.

Si se analiza cada una de las actividades, se puede deducir que, en el caso del tiempo dedicado a comer (Figura 1) los animales no manifestaron diferencias estando en los potreros con y sin protección. En cambio, en el tiempo dedicado a la actividad beber que no superó el 20%, hubo una diferencia significativa entre los animales que tenían protección y los que no poseían protección (Figura 2). Los primeros no superaron el 9% y los segundos llegaron a un 18 %. La actividad de descanso también mostró diferencias, la mayor actividad se presentó en los animales con protección (14 %) y la menor en aquellos sin protección (8 %). En el tiempo dedicado a caminar también se presentaron diferencias significativas entre los potreros con y sin protección, en los primeros sólo alcanzó un 0,4 % y un 5 % en los segundos.



(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos, para cada una de las actividades ($p < 0.05$).

Figura 2: Tiempo (%) que las ovejas dedican a beber, descansar y caminar durante el periodo de pastoreo con y sin protección arbórea.

Aparentemente hubo una relación entre la cantidad de tiempo que los animales destinaron a caminar y descansar, pues aquellos animales que descansaron más dedicaron menor tiempo a caminar (Figura 2), a pesar que la relación no fue exactamente inversamente proporcional, se comprobó que los animales que tenían protección dedicaron mucho más tiempo a descansar, y mucho menos tiempo a caminar. Lo contrario ocurrió con los animales del potrero sin protección que dedicaron menos tiempo a descansar, destinaron mucho más tiempo a caminar. Lo anterior se relaciona, en parte, con lo observado por Gluesing y Balph (1980), quienes determinaron que cuando los animales caminan más, se debía en gran parte a la composición que tenga la pradera en la cual se encuentran, pues cuando son movidos a otro sitio donde la composición de la pradera era distinta, destinaban más tiempo a caminar, principalmente en busca de las mismas especies del potrero anterior.

Análisis por tipo de día

Durante el período se presentaron días soleados y días nublados de manera aleatoria, dado esa situación se intentó analizar si esta característica del tipo de día (soleado y nublado) cambiaba la conducta de los animales.

Los datos del Cuadro 1 no muestran diferencias significativas en la actividad de comer entre el tipo de día, por lo tanto la luminosidad no afectó la conducta de los animales en los potreros con y sin presencia de espinos.

Cuadro 1. Efecto de la presencia de espino, en el total del tiempo (%) que dedican las ovejas a cada una de las actividades en los días nublados y soleados.

Tratamientos	Actividad %					
	Comer	Beber	Rumiar	Descansar	Caminar	Otras**
Día nublado						
Con protección	70,89 a	7,96 a	7,87 a	10,58 a	0,72 a	2,80 a
Sin protección	73,19 a	11,76 a	4,89 b	4,70 b	3,10 b	2,35 a
Día soleado						
Con protección	66,99 A	9,32 A	8,58 A	13,82 A	0,43 A	0,86 A
Sin protección	61,27 A	18,87 B	6,97 A	7,97 B	4,98 B	0,63 A

*Letras mayúsculas distintas indican diferencias entre tratamientos en un día soleado y las letras minúsculas distintas indican diferencias entre tratamientos en un día nublado, (prueba de X^2 5%)

** incluye las actividades: lactando, ramoneando, rascándose.

La actividad de beber, si bien es cierto mostró diferencias significativas en todo el período experimental entre los dos tratamientos (Figura 2) al dividir el periodo según tipo de día, esta diferencia sólo se expresó en los días soleados (Cuadro 1).

Es probable que la diferencia en el tiempo que los animales destinan a beber, en ambos potreros, en un día soleado se deba principalmente a las condiciones ambientales de mayor temperatura; teniendo en cuenta que la presencia del espino como medio de sombra hace que los animales permanezcan más tiempo bajo ellos, evitando así que gasten energías en termorregulación y también que se generen menos pérdidas de agua corporal, por lo que se produciría un ahorro en el agua de bebida en los animales del potrero con protección (Castillo *et al.*, 1988; Olivares *et al.*, 1983 ; Olivares *et al.*, 1989 y Olivares y Caro, 1998).

El tiempo de rumia en los animales durante todo el período no presentó diferencias entre los potreros, pero si al analizar los días nublados (Cuadro 1), se

registró que los animales con protección dedicaban más tiempo a rumiar, actividad que probablemente está relacionada con el descanso.

En el caso del tiempo destinado a descansar, éste mostró diferencias, tanto en el periodo experimental total, como en el análisis de los días nublados y soleados (Cuadro 1) donde en ambos tipos de días, los animales del potrero con protección destinaron más tiempo a descansar; estos resultados confirman lo informado por Olivares y Caro (1998) quienes valoraron la presencia de sombra en los días soleados. En los días nublados y fríos probablemente la presencia de algún estrato arbóreo entregaría protección contra el frío. Por lo tanto los animales del potrero con espinos estarían más favorecidos con respecto a aquellos animales que permanecieron en el potrero sin espinos.

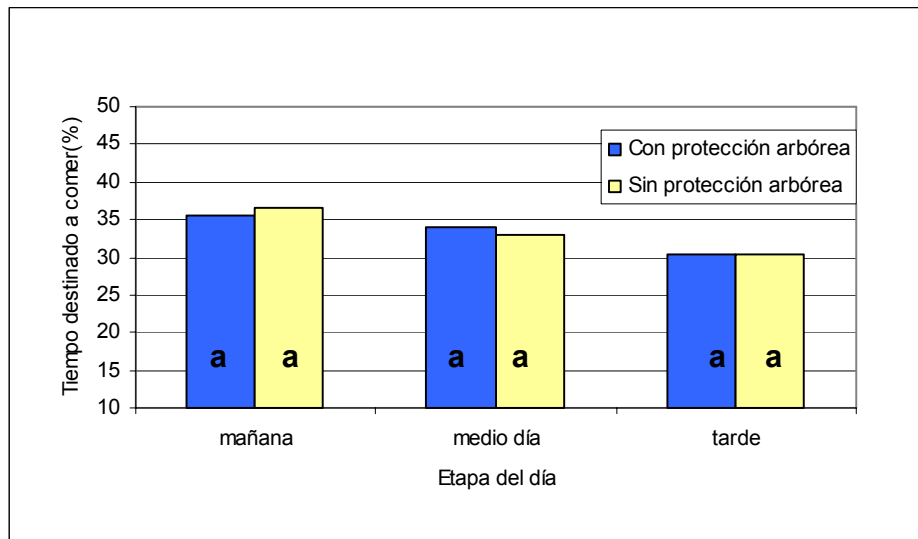
Si bien es cierto, que en el período total la presencia del espino influyó en las horas destinadas a descansar, sin embargo, al analizar el efecto del tipo de día podría pensarse que junto a la protección del sol, el espino crea un ambiente propicio para el descanso.

Durante todo el periodo experimental se observaron diferencias significativas en el tiempo que los animales destinaron a caminar y en el Cuadro 1 también se aprecian diferencias en las horas destinadas a caminar en los tipos de día. Siendo muy superior la actividad en los animales sin protección lo que podría causar un mayor gasto energético y por ende pérdida de peso, o menor aumento de peso vivo.

Análisis por actividad

Con los datos obtenidos se analizó si la etapa del día tenía alguna influencia sobre las distintas actividades del animal. Este análisis de etapa del día se hizo dentro del tipo del día.

Actividad de consumo



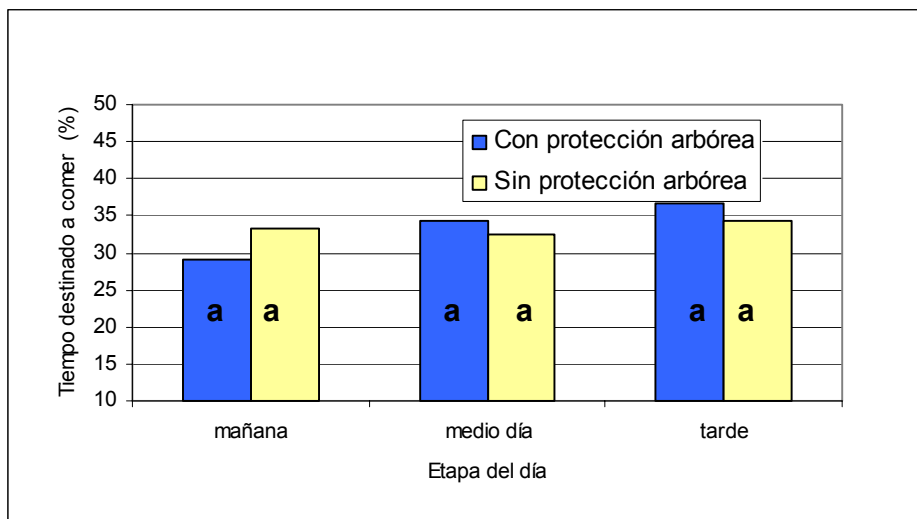
(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos (con y sin protección) ($p < 0.05$)

Figura 4: Distribución del tiempo (%) que las ovejas dedican a comer en un día nublado con y sin protección de espinos.

Del total del tiempo diario destinado a consumo que en general fue de 72 %, se puede deducir que la actividad en un día nublado se distribuye en forma similar en las diferentes etapas del día dedicando alrededor del 35 % en la mañana; 34-33 % a medio día y un 30 % en la tarde (Figura 4). Esta actividad tampoco mostró diferencias entre los potreros con y sin protección en el día nublado, por lo tanto el tipo de día no estaría influenciando la conducta alimenticia

de los animales. Esto difiere un poco con lo encontrado en bovinos donde el pastoreo obedece a una periodicidad diurna y así el máximo se realiza en la mañana temprano y al anochecer. Estas pautas pueden ser modificadas por factores externos como presencia de tábanos, precipitaciones y temperaturas elevadas (Elía, 2002).

También la actividad de comer en bovinos se ve influenciada por las estaciones del año (Tanner *et al*, 1984) ya que en verano comienzan a comer antes de las 5:00 h y en invierno la actividad comienza 1 a 2 horas después que en el verano (Shaw y Dodd, 1979; Marlon y Pogacnik, 1986).



(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$)

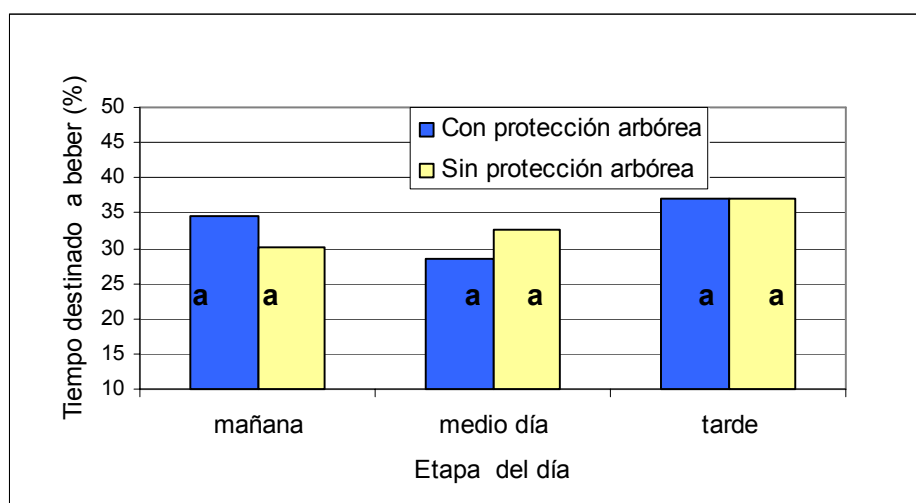
Figura 5: Distribución del tiempo (%) que las ovejas dedican a comer en un día soleado en los dos tratamientos.

El tiempo que los animales dedicaron a comer durante un día soleado independiente de la presencia del espino fue en promedio de 64 %, la distribución de este tiempo fue muy similar (Figura 5) a lo largo del día, entre 29-34 % en la mañana, 33-35 % al medio día y 35-37 % en la tarde. No obstante ello y al

contrario de los días nublados se pudo apreciar una aparentemente tendencia a aumentar la actividad de comer a medida que avanza el día.

Actividad de beber

La actividad de beber, en los distintos estudios, no se incluye como una categoría sino que se describe como las veces que durante el día los animales se dirigen a los bebederos o fuentes de agua (Shaw y Dodd, 1979). Además, según Elía, (2002) el número de veces que los animales beben agua, dependen del tipo de forraje, de factores ambientales y de la distancia a la que se encuentren las fuentes de agua

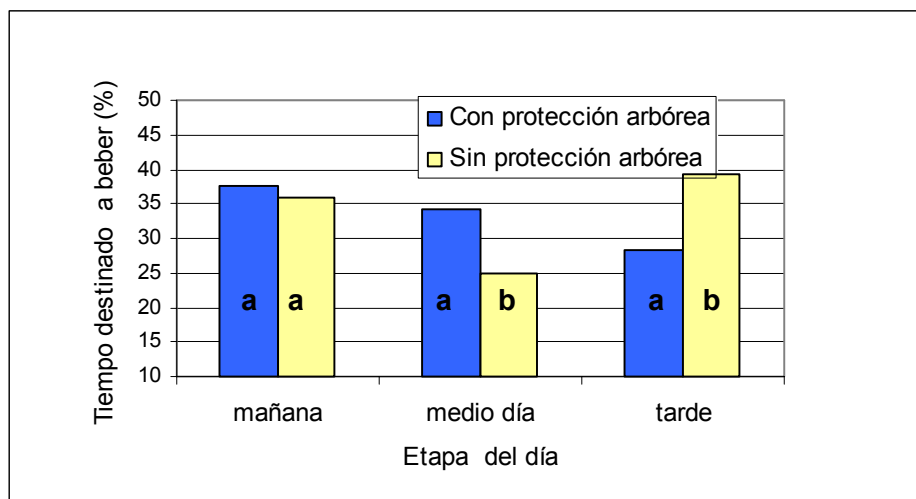


(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (con y sin protección) ($p < 0.05$)

Figura 6: Distribución del tiempo (%) que dedican las ovejas a la actividad de beber en día nublado en potreros con y sin protección arbórea.

En un día nublado los animales emplean en promedio aproximadamente el 10% de su tiempo diario a beber. La distribución de este tiempo fue entre 30-35

% en la mañana, 29-33 % durante el medio día y 36 % en la tarde (Figura 6). En cuanto a la conducta de los animales en los potreros con y sin presencia arbórea no se presentaron diferencias significativas.



(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$)

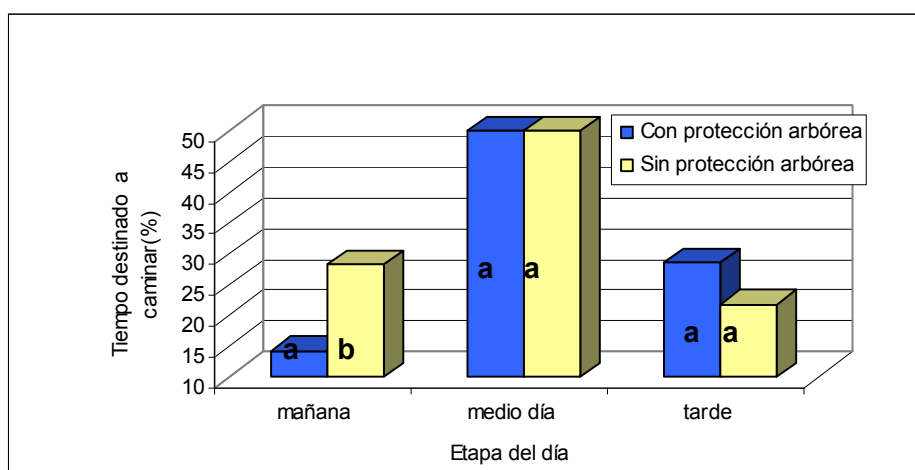
Figura 7: Tiempo (%) destinado a consumir agua de bebida de las ovejas en día soleado, en los potreros con y sin presencia de espinos.

En un día soleado los animales dedicaron a beber en promedio aproximadamente 14% de su tiempo diario, que se repartió en forma similar durante el día (Figura 7), con 35 % en la mañana, entre 25 y 35 % al medio día y, entre 28 y 39 % en la tarde. En cuanto a la diferencia entre tratamientos no fue significativa en todas las etapas del día, sólo lo fue al medio día y en la tarde, con casi 10 puntos porcentuales en cada caso. A medio día los animales con protección destinaron más tiempo a beber y, en cambio, los animales sin protección, probablemente relacionado con el aumento de la temperatura ambiental. Otro factor que según Roath y Krueger (1982), es importante cuando el forraje que consumen los animales tiene más contenido de humedad o es más succulento, los animales destinan menos tiempo en beber.

Esto se ratifica en cierto modo por lo establecido por Shaw y Dodd (1979), quienes determinaron que normalmente los animales se dirigen a las fuentes de agua entre la 9: 00 y 10:00 h.

Actividad de caminar

El tiempo que los animales destinaron a caminar en un día nublado fue del orden del 3 %; de éste, el 50 % se presentó al medio día, entre un 20 y 25 % en la tarde y entre 13 y 25 % en la mañana (Figura 8).



(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$)

Figura 8: Distribución del tiempo (%) dedicado por los animales a caminar en un día soleado en potreros con y sin presencia de espinos.

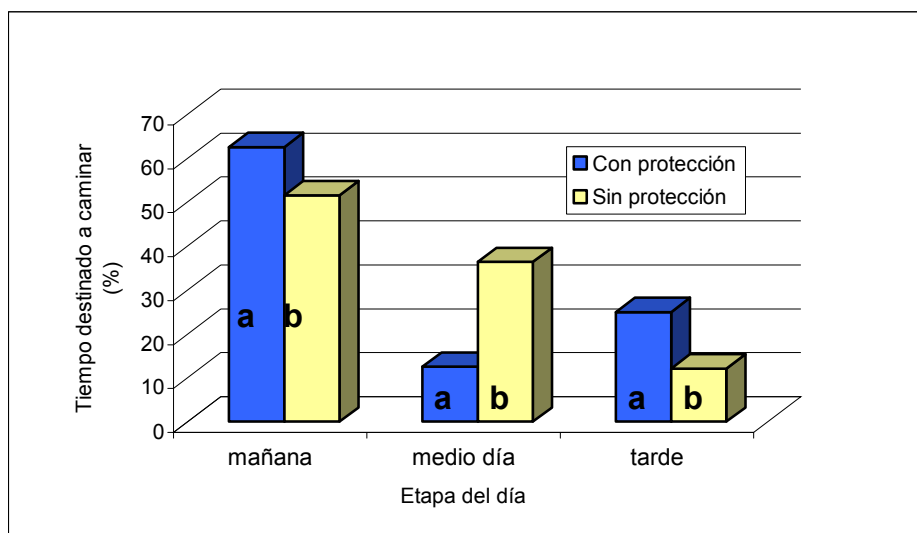
Los animales de los potreros con y sin protección en un día soleado también concentraron alrededor de la mitad de su tiempo destinado a caminar al medio día sin presentar diferencias significativas entre uno y otro potrero; en cambio, durante la mañana los animales caminaron significativamente más en el

potrero sin presencia arbórea. En vacas lecheras sólo se ha determinado que estas caminan menos en la medida que aumenta la temperatura (Shaw y Dodd, 1979).

En un día nublado los animales destinaron 2 % del tiempo total diario a caminar. La distribución de este tiempo fue de entre un 50-60 % en la mañana, 12-32 % al medio día y 12-21% en la tarde (Figura 9).

Cabe destacar que la distribución de esta actividad durante el día cambia si es un día nublado o soleado, pues en el primero se concentró fundamentalmente en la mañana, mientras que en el segundo la actividad se concentró al medio día

Entre los potreros con y sin protección, en las tres etapas del día hubo diferencias significativas. Si bien es cierto, en ambos tratamientos, la actividad de caminar se concentró en la mañana con superioridad en los animales que tenían protección sobre los sin protección; luego al medio día los animales del potrero con espinos caminaron significativamente menos que los de potrero sin protección, y en la tarde los animales del potrero con protección arbórea destinaron a caminar un tiempo significativamente mayor que los animales que no poseían tipo alguno de protección (Figura 9).



(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$)

Figura 9: Distribución del tiempo (%) dedicado por los animales a caminar en un día nublado en ambos tratamientos.

Actividad de descansar

Normalmente cuando comienza el crepúsculo los animales se acercan a los dormitorios y comienzan a descansar y a rumiar (Shaw y Dodd, 1979)

En los ambientes en los que el animal está cómodo y adaptado, períodos de descanso y sueño permiten la recuperación metabólica y conservación de energía corporal, por lo que la falta de descanso y sueño producen anomalías en el comportamiento (Elía, 2002).

En esta experiencia en un día soleado la actividad de descansar alcanzó 11 %. El total de tiempo de descanso se distribuyó en promedio en un 41 % en la mañana, 30 % al medio día y entre 26-30 % en la tarde (Cuadro 2).

Al comparar el tiempo de descanso de los animales con y sin protección, no se apreciaron diferencias significativas durante las etapas del día excepto en la tarde; en este caso fueron los animales del potrero sin espinos los que descansaron más tiempo.

Cuadro 2: Efecto de la presencia de espino, en el tiempo (%) que las ovejas destinan a descansar durante las etapas de un día soleado.

Tratamiento	Etapa del día		
	Mañana	Medio día	Tarde
Con protección	42.41 a	31.70 a	25.89 a
Sin protección	40.94 a	29.13 a	29.92 b

Las letras distintas en una misma columna indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (prueba de X^2 5%)

En el Cuadro 2 se aprecia que el descanso de los animales se concentró mayoritariamente en la mañana, en ambos potreros, lo que concuerda con lo demostrado por Marlon y Pogacnik (1986) en vaquillas, en donde el mayor tiempo de descanso se da en las horas del día donde la temperatura es más fresca.

Los animales en un día nublado dedicaron 7 % de su tiempo diario a descansar. Éstos distribuyeron el tiempo de descanso en: 22-25 % en la mañana, 44 % durante el medio día y 30-34 % en la tarde (Cuadro 3).

Cuadro 3: Efecto de la presencia de protección en la distribución del tiempo (%) destinado por las ovejas al descanso, en las etapas de un día nublado.

Tratamiento	Etapa del día		
	Mañana	Medio día	Tarde
Con protección	24.79 a	44.44 a	30.77 a
Sin protección	22.00 a	44.00 a	34.00 a

Las letras distintas en una misma columna indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (prueba de X^2 5%)

Marlon y Pogacnik (1986) determinaron que cuando las temperaturas diarias son bajas, los animales descansan a las horas del día en que las temperaturas son más cálidas, lo que coincide con lo observado en un día nublado ya que los animales descansaron, en un mayor porcentaje, a medio día, que es el período donde comienzan a aumentar las temperaturas en el sector del estudio.

En el tiempo de descanso, en ambos tipos de día, se observó una tendencia a un mayor descanso en los animales del potrero con protección, aun cuando no se observaron diferencias significativas, excepto en la tarde del día soleado.

Es importante señalar que tiempo que los animales destinan a descansar en un día soleado se concentra durante la mañana, mientras que en un día nublado esto se da a medio día.

Actividad de rumia

Los animales destinaron a rumiar durante un día soleado aproximadamente un 8 % del total del día. La distribución de este tiempo dedicado a rumiar fue de 42 % en la mañana, entre 26 y 39 % al medio día y entre 18 y 31 % en la tarde (Cuadro 4). Se observó un significativo aumento del tiempo de rumia en los animales que tenían protección arbórea a medio día y en la tarde.

Cuadro 4: Efecto de la presencia de protección, en la distribución del tiempo (%) de rumia de los animales, durante las etapas de un día soleado.

Tratamiento	Etapa del día		
	Mañana	Medio día	Tarde
Con protección	42.45 a	39.57 a	17.99 a
Sin protección	42.34 a	26.13 b	31.53 b

Las letras distintas en una misma columna indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (prueba de X^2 5%)

Si se analiza un día soleado (Cuadro 4) se aprecia un alto porcentaje de rumia durante la mañana, esto podría explicarse por lo observado por Marlon y Pogacnik (1986) en vaquillas donde se apreció un alto consumo durante las primeras horas del día, específicamente entre la 5⁰⁰ y 7⁰⁰ h, lo que haría pensar que las ovejas del ensayo en ambos potreros tendrían consumo en las primeras horas del día (antes de las 7⁰⁰ h) o bien durante la noche y por ello se hace necesario en el futuro ampliar el período de observación durante la noche y las primeras horas del día

Durante un día nublado los animales se dedicaron a rumiar alrededor de un 6 % del día. Este porcentaje se distribuyó entre 21 y 26 % en la mañana, aumentó 42-43 % al medio día y bajó a 30 - 36 % durante la tarde (Cuadro 5).

Cuadro 5: Efecto de la presencia de protección, en la distribución del tiempo (%) de rumia de los animales, durante las etapas de un día nublado.

Tratamiento	Etapa del día		
	Mañana	Medio día	Tarde
Con protección	26.44 a	43.68 a	29.89 a
Sin protección	21.15 a	42.31 a	36.54 b

Las letras distintas en una misma columna indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (prueba de χ^2 5%)

En la tarde de un día nublado existe diferencia en el tiempo de rumia entre los animales del potrero con presencia de espinos y los del potrero sin protección.

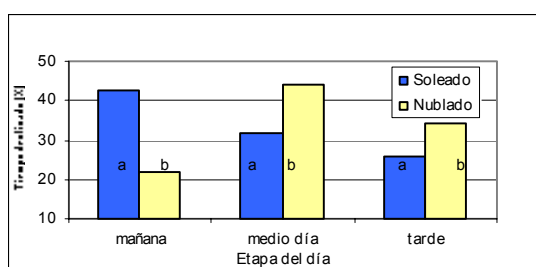
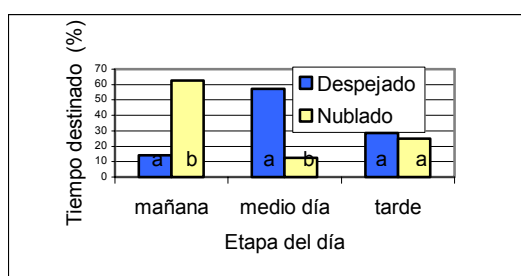
Similar a lo ocurrido con la actividad de descanso, la actividad de rumia se concentró en la mañana en un día soleado y al medio día en un día soleado.

Análisis general de las diferentes actividades de los animales

En este punto se pretende establecer algún grado de relación entre algunas de las actividades realizadas por los animales de los potreros con y sin protección arbórea.

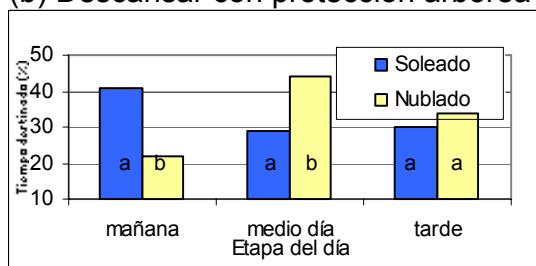
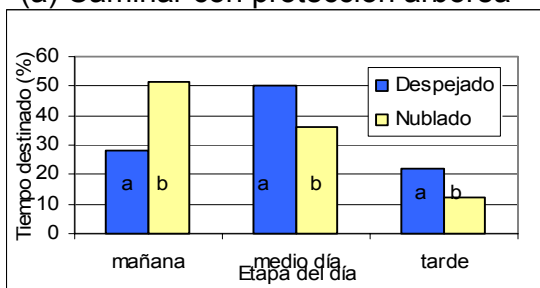
Caminar y Descansar

De acuerdo a los datos habría un cierto grado de complementariedad entre el caminar y descansar, esto se presentaría tanto entre potreros con y sin protección, como también si se comparan estas actividades en días soleados y nublados y en las diferentes etapas del día (Figura 10).



(a) Caminar con protección arbórea

(b) Descansar con protección arbórea



(c) Caminar sin protección arbórea

(d) Descansar sin protección arbórea

*letras distintas indican diferencias significativas entre tipo de día ($p < 0.05$)

Figura 10: Tiempo (%) destinado a caminar y descansar en días nublados y soleados en los potreros con y sin protección.

Aparentemente, como se puede observar en la Figura 10 (a y b), en el día soleado en ambas actividades; cuando la actividad de caminar se incrementa, la actividad de descansar disminuiría y, lo mismo ocurriría con el día nublado cuando caminar se incrementa, descansar disminuiría y viceversa.

Del mismo modo, el potrero con protección, si se analiza a la misma hora del día las actividades de caminar y descansar se puede apreciar que, aparentemente, en la medida que una se incrementa, la otra disminuiría. Esto sucedió en todas las etapas del día observadas (Figura 10 (a) y (b)).

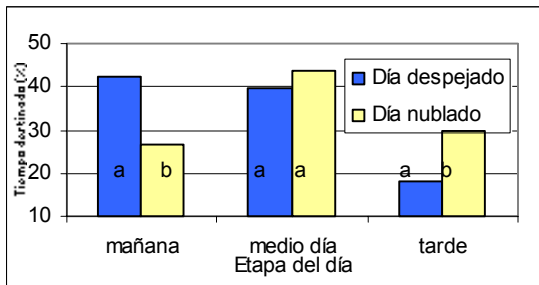
En el caso del potrero sin protección (Figura 10 (c) y (d)) se daría la misma relación de complementariedad entre las actividades que en el potrero con presencia de espinos. En el día soleado cuando la actividad de caminar se incrementa la actividad de descansar disminuye. Con el día nublado ocurre el mismo fenómeno entre las dos actividades. En cuanto a las etapas del día, también se observa complementariedad entre cada una de ellas en las dos actividades.

Rumiar y caminar

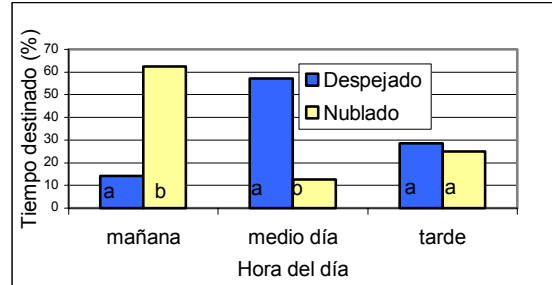
Estas dos actividades aparentemente serían opuestas, ya que cuando en una de ellas el porcentaje de tiempo es alto, en la otra sería bajo.

Esta complementariedad se daría en una misma condición de protección (con y sin protección) y entre un mismo tipo de día, ya sea nublado o soleado.

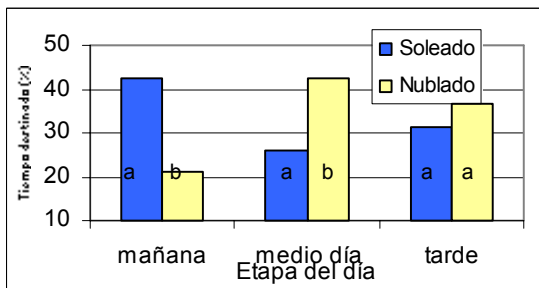
En las cuatro condiciones (Figura 10) se puede apreciar que es en la tarde en donde se da en menor frecuencia cada actividad.



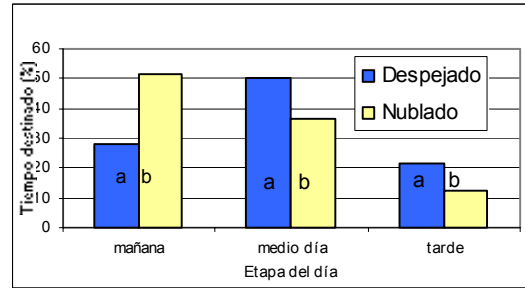
(a) Rumiar, con protección arbórea



(b) Caminar, con protección arbórea



(c) Rumiar, sin protección arbórea



(d) Caminar, sin protección arbórea

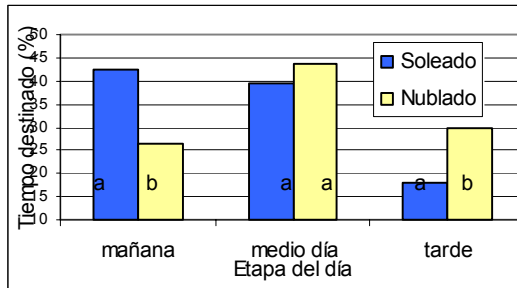
*letras distintas indican diferencias significativas entre tipo de día ($p < 0.05$)

Figura 11: Tiempo (%) destinado a rumiar y caminar en días nublados y soleados en los potreros con y sin protección.

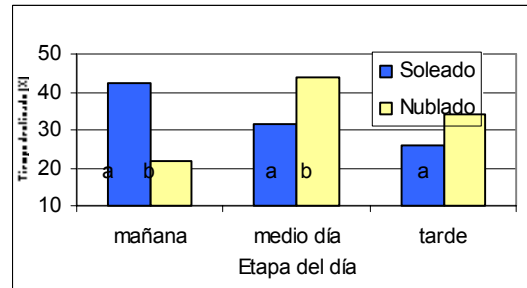
Rumiar y Descansar

Estas dos actividades generalmente son realizadas simultáneamente por los animales, ya que los rumiantes sólo rumian cuando descansan, ya sea de pie o echados.

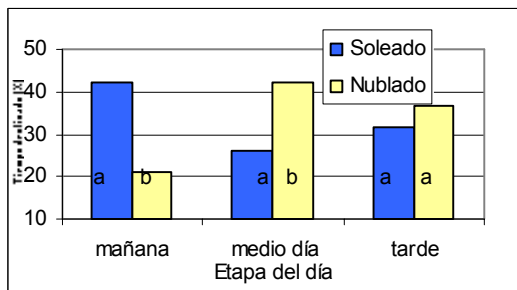
Si se observa la Figura 12 se puede apreciar en las actividades de rumia y descanso, que cuando una incrementa la otra lo hace también. Es de observar que lo mismo sucede en cada una de las cuatro situaciones, para un mismo tratamiento, en el mismo tipo de día y la misma etapa del día.



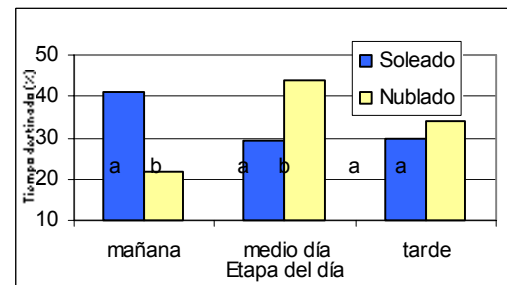
(a) Rumiar, con protección arbórea



(b) Descansar, con protección arbórea



(c) Rumiar, sin protección arbórea



(d) Descansar, sin protección arbórea

*letras distintas indican diferencias significativas entre tipo de día ($p < 0.05$).

Figura 12: Tiempo (%) destinado a rumiar y descansar en días nublados y soleados en los potreros con y sin protección.

Comportamiento según estado fisiológico de los animales

Durante el período experimental los animales pasaron por tres estados fisiológicos: último tercio de gestación, lactancia y período seco.

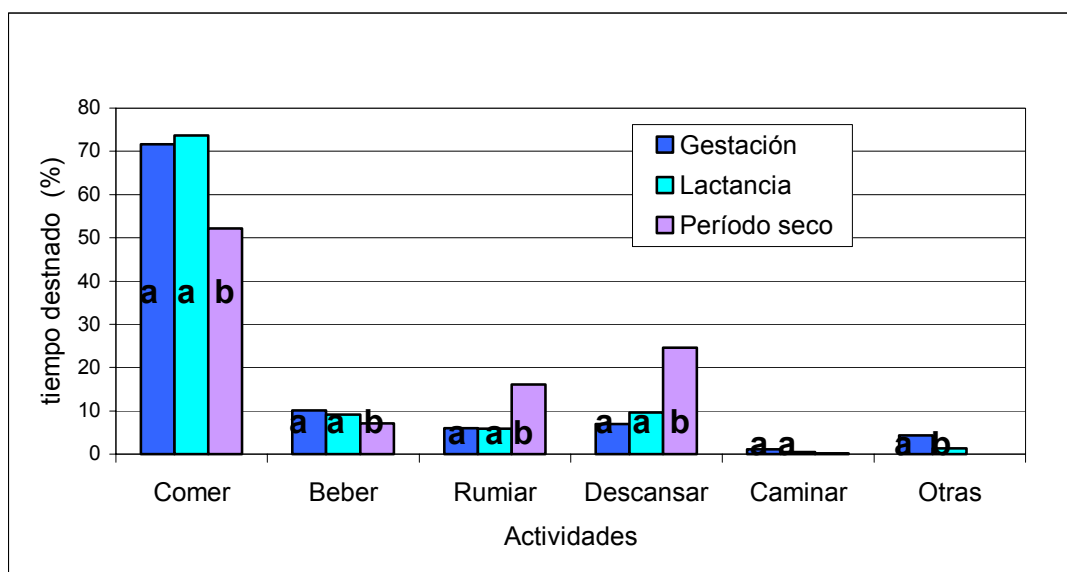
Cada etapa se caracterizó por distribuir el tiempo en las distintas actividades según sus necesidades, independientemente del potrero en el que se encontraran los animales. Es sabido que la lactancia es mucho más costosa energéticamente que la gestación y el gasto energético durante la lactancia equivale a 2.5 - 5 veces el de las hembras en estado no reproductor (Gomendio, 1994), por lo que los animales deberían aumentar su tiempo dedicado a comer para suplir las exigencias de su estado.

Todas las actividades de los animales en este ensayo presentaron un mismo comportamiento en los distintos estados fisiológicos. Siempre la actividad de comer fue superior; esto concuerda con un trabajo en el que el tiempo extra que las madres dedican a comer es restado inicialmente del tiempo que antes dedicaban a descansar (Altmann 1983, citado por Gomendio, 1994).

El resto de las actividades obtuvieron niveles muy inferiores al de la actividad de comer. Esta situación se dio tanto en los animales del potrero con espinos como en el potrero sin espinos.

Sin embargo si se analiza cada una de las actividades se observa que hay una clara diferencia cuando los animales se encuentran en el período seco, ya que bajan su actividad de comer desde aproximadamente un 70% en último tercio y lactancia, a un 50 % y al mismo tiempo elevan significativamente el tiempo destinado a descansar y rumiar (Figura 13).

La disminución en el tiempo que las ovejas dedicaron a comer, una vez que sus crías fueron destetadas coincide con lo que ocurre con ciervos y babuinos (una especie de primate) en los cuales el tiempo que las hembras gestantes y lactantes dedican a alimentarse incrementa hasta un 30 % (Altmann, 1983 citado por Gomendio, 1994).



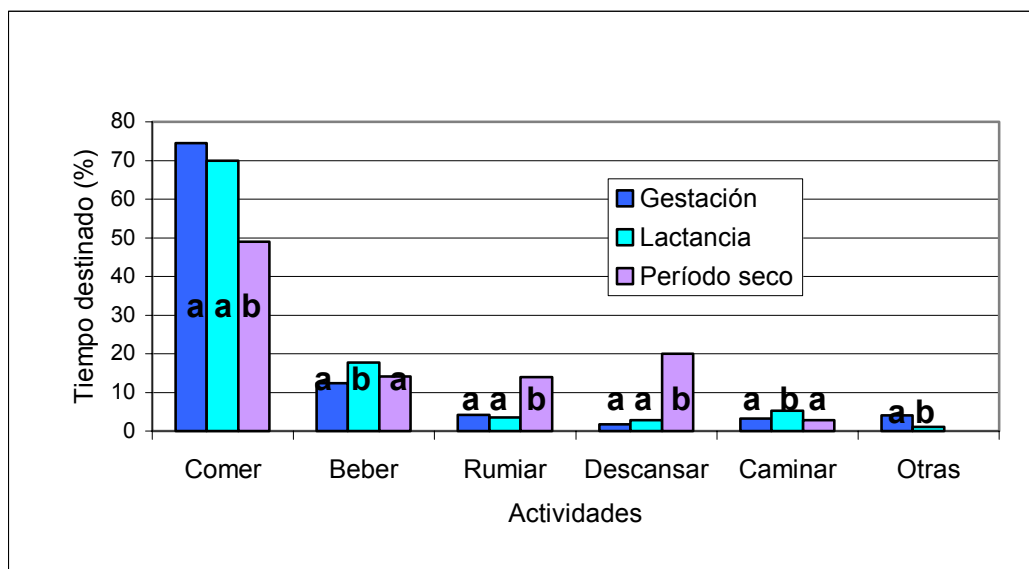
(*) Letras distintas indican diferencias significativas entre los estados fisiológicos ($p < 0.05$)

(**) La categoría "otras" Incluye las actividades: lactando, ramoneando, rascándose

Figura 13: Distribución del tiempo (%) de las ovejas en las distintas actividades durante los tres períodos fisiológicos del ensayo, en el potrero con protección.

En el tratamiento sin protección se dio la misma tendencia que en la figura anterior en donde la actividad de comer es claramente la más importante (Figura 14). Donde la actividad de comer representó alrededor del 70 % en el último tercio de gestación y lactancia y disminuyó a menos de un 50 % en el post destete.

Nuevamente las actividades de rumia y descanso se privilegiaron en el tercer período. El resto de las actividades se comportaron de similar forma.



*Letras distintas indican diferencias significativas entre los periodos fisiológicos ($p < 0.05$)

** La categoría "otras" incluye las actividades: lactando, ramoneando, rascándose.

Figura 14: Distribución del tiempo (%) de las ovejas en las distintas actividades durante los tres períodos fisiológicos del ensayo, en el potrero con protección.

Consumo de agua de bebida

Los resultados obtenidos por Olivares y Caro (1998), respecto a la importancia de la protección durante el período estival sobre el consumo de agua indican que los animales que tuvieron acceso a sombra bebieron un 33% menos que los que no poseían sombra. Por lo anterior, se consideró importante estimar el consumo de agua de bebida de los animales en el período invernal.

A pesar de que el período en el que se llevó a cabo el estudio correspondió al invernal, donde podría esperarse poca diferencia en el consumo de agua de bebida, el promedio de consumo en el período fue de 6.9 L/oveja/d en los animales del potrero con espinos y de 10.6 L/oveja/d en el potrero sin espinos (Cuadro 6), similar al obtenido por Olivares y Caro (1998) en el período estival que fueron de 7.5 L/d/año y 11.3 L/d/año en los animales con y sin sombra respectivamente.

Una causa de la diferencia en la cantidad de agua que consumen los animales puede estar dada por la condición de sombrilla ya que Olivares *et al* (1983), señalan que las oscilaciones de la temperatura del aire son inferiores bajo la proyección de la copa de los árboles, así las temperaturas mínimas y máximas son menos críticas.

Otra posible causa de la diferencia en el consumo de agua de bebida, podría ser la acción que ejerce el espino en los niveles de evapotranspiración de las plantas, logrando que las plantas que se encuentran bajo el espino permanecieran más húmedas que el resto (Olivares *et al.* 1983), por lo que los animales al consumirlas tuvieran menos requerimientos de agua.

Cuadro 6. Consumo de agua de bebida de las ovejas durante el período experimental.

Fecha	Consumo (L/ oveja)		Fecha	Consumo (L/ oveja)	
	Sin espinos	Con espinos		Sin espinos	Con espinos
06-Jun	-		19-Ago	33	28
10-Jun	36	18	22-Ago	27	19
13-Jun	36	26	26-Ago	23	14
17-Jun	28	16	29-Ago	31	19
20-Jun	25	16	02-Sep	39	14
24-Jun	28	14	05-Sep	43	30
27-Jun	23	6	09-Sep	46	38
01-Jul	15	10	12-Sep	55	36
04-Jul	16	12	16-Sep	66	47
08-Jul	23	6	19-Sep	70	45
11-Jul	26	18	23-Sep	98	68
15-Jul	28	19	26-Sep	108	76
18-Jul	36	25	30-Sep	93	64
22-Jul	34	23	03-Oct	69	48
25-Jul	28	28	07-Oct	0	
29-Jul	38	26			
12-Ago	45	31	P/O/d*	10.6	6.9
15-Ago	49	15			

(*) Indica promedio por oveja diario (período 124 días en total)

Este nuevo consumo de agua, provocado por la presencia de sombra tiene gran importancia en aquellos ecosistemas donde el agua de bebida es escasa, para un ahorro en la cantidad de ella.

Peso vivo de los animales

En el peso vivo de los animales no se encontraron diferencias significativas entre aquellos que estaban en el potrero sin espinos y los que estaban con espinos. Aunque la presencia del espino determina condiciones de fertilidad de suelos favorables a un mayor desarrollo de la pradera bajo su influencia (Olivares *et al.* 1988 a), esto no se reflejó en el peso vivo (p.v.) de los animales.

Romo (1980) y Olivares y Caro (1998), encontraron diferencias significativas en el peso vivo de los animales, al ser medidos en el periodo estival en las mismas condiciones de presencia y ausencia de espinos. Es probable que este resultado se deba a que los potreros en los que se trabajó presentaban un alto nivel de disponibilidad de remanente del año anterior; situación que les habría permitido a los animales hacer una buena selectividad de este remanente y por lo tanto, la curva de crecimiento diferencial entre los potreros con y sin protección arbórea, no se manifestó.

Entre el primer pesaje y el segundo se observó una baja de peso que se debe a que las ovejas empezaron a parir, y la pérdida de peso es natural. Durante la lactancia no se produjeron mayores pérdidas de peso, pero si se notó el aumento cuando las crías empezaron a disminuir la frecuencia de mamadas, próximo al destete (Figura 15).

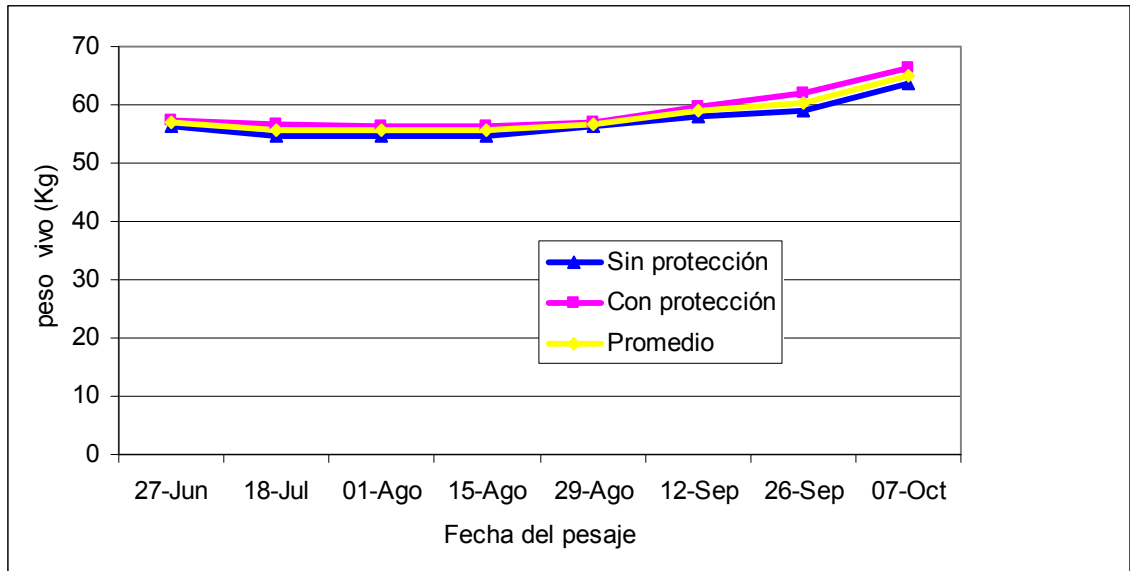


Figura 15: Variación del peso vivo (Kg.) de los animales de los dos tratamientos durante todo el ensayo.

Diagramas de desplazamiento de los animales

Pradera anual de clima mediterráneo con espinos

En el esquema sobre el desplazamiento de los animales en el potrero con espinos durante el día, tanto al comienzo (Figura 16 a) como al final del periodo experimental (Figura 16 b), se observa que el movimiento está determinado fundamentalmente por la ubicación de los bebederos y el lugar elegido por los animales como dormitorio.

Al inicio del período se observó un mayor movimiento espacial en la mañana, en cambio al final del período este se restringe (Figura 16), esto reflejaría lo observado en las figuras 13 y 14 en donde los animales después del destete dedicaron más tiempo a descansar.

En la Figura 16 se puede apreciar que en los dos casos los animales concurren a los bebederos 3 veces al día (una en la mañana otra al medio día y una última en la tarde).

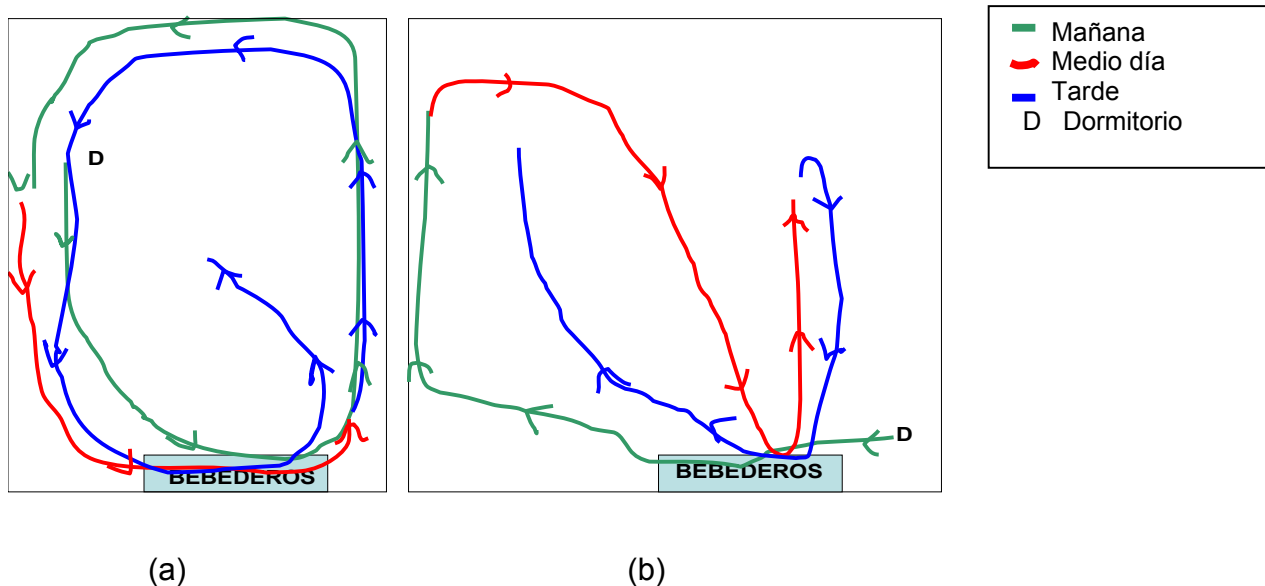


Figura 16. Diagrama del desplazamiento de los animales en el potrero con espinos, al comienzo (a) y fin (b) del periodo experimental.

Pradera anual de clima mediterráneo sin espinos

En el potrero sin espinos el desplazamiento de los animales cubre una mayor proporción de la superficie del potrero especialmente en la mañana. El modelo general que muestran los animales según Roath y Krueger (1982) es que se mueven brevemente alrededor del área de los dormitorios después de la salida del sol y comienza un período rápido de alimentación.

En la mañana el movimiento es a través de todo el potrero, en cambio al medio día y la tarde los tramos que recorren los animales son más cortos (Figura 17).

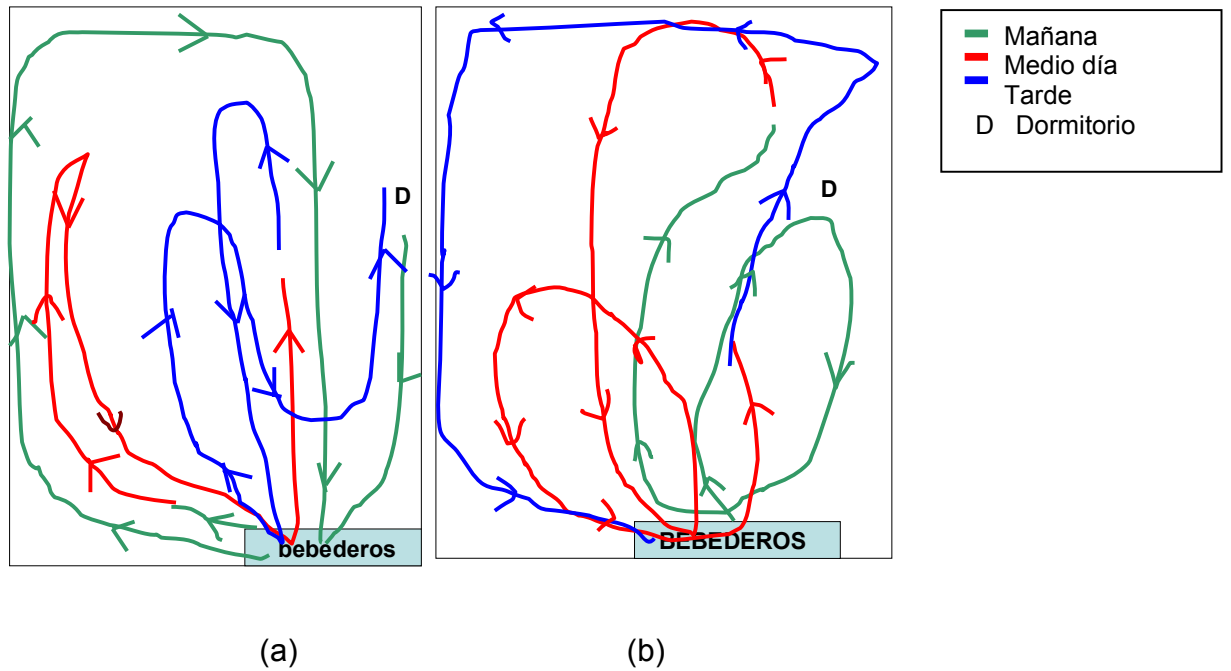


Figura 17. Diagrama del desplazamiento de los animales en el potrero sin espinos, al comienzo (a) y fin (b) del periodo experimental.

Al final del período experimental (Figura 17 b) el movimiento de los animales dentro del potrero fue diferente, ya que en la mañana recorrieron menor superficie debido a que dedicaron más tiempo a descansar ya que se encontraban sin sus crías.

En cuanto a las veces que los animales concurrieron a los bebederos, al inicio fueron 4 veces mayoritariamente en la mañana y al final del periodo fueron a beber; dos en la mañana, dos al medio día y una en la tarde.

CONCLUSIONES

- Para los animales la actividad más importante dentro del día es comer.
- La presencia de un estrato arbóreo como medio de protección, tiene influencia en las actividades de: beber, descansar y caminar
- El estado fisiológico en el cual se encuentre el animal determina la cantidad de tiempo que los animales destinan a cada actividad, siendo siempre la actividad de comer la más importante.
- El tipo de día (soleado y nublado) influye en las actividades de: beber y rumiar
- La presencia de un estrato arbóreo, en el período invernal, presenta efectos positivos, ya que ahorra en consumo de agua de bebida de los animales.

LITERATURA CITADA

ALLISON, C. 1985. Factors affecting forage intake by range ruminants: a review. *Journal of Range Management* 38(4):305-311.

BAVERA, G. 2002. [On-line]. El sitio de la producción bovina de carne. Disponible en el WWW http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/etologia/00-etologia.html. Consultado el 24 de agosto 2004.

CARRANZA, J. 1994. El ámbito de estudio de la etología. In: Etología: introducción a la ciencia del comportamiento. Ed. Universidad de Extremadura, Madrid, España. 590 p.

CASSINI, M. Y HERMITTE, G. 1994. Etología aplicada a la producción animal. In: Carranza, J. (Ed.) Etología: introducción a la ciencia del comportamiento. Universidad de Extremadura. España. (18):469-491.

CASTILLO, H.; OLIVARES, A. y POLZENIUS, G. 1988. Modificaciones de las características microambientales provocadas por la presencia de *Acacia caven* (Mol.) Mol. I. Influencia en el microambiente. In: Avances en Producción Animal. 13(1-2):31-40.

CAVIEDES, E y CONTRERAS, D. 1977. Recursos forrajeros para el secano de la zona comprendida entre Aconcagua y Arauco. p 21-44. In: Porte (ed). Producción de Carne Bovina. 330p.

ELÍA, de M. 2002. [On-line]. Etología y comportamiento bovino. Disponible en el WWW. http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/etologia/ Citado: 19 de agosto de 2004.

GLUESING, E and BALPH, D. 1980. An aspect of feeding behavior and its importance to grazing system. *Journal of Range Management*. 33(6): 426-427 p.

GORMENDIO, M. 1994. La evolución del cuidado parental. In: Carranza, J. (Ed.) *Etología: introducción a la ciencia del comportamiento*. Universidad de Extremadura. España. (16):407-442.

GRANDIN, T. 1985. [On-line]. La conducta animal y su importancia en el manejo animal. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/conducta.animal.html> Consultado el 25 de marzo 2004.

GRANDIN, T. 1996 a. [On-line]. El bienestar en las plantas de faena. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/bienestar.animal.html>. Consultado el 25 de marzo 2004.

GRANDIN, T. 1996 b. [On-line]. Acechar como un predador para manejar el ganado sin estrés. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/Acechar.como.predador.html>. Consultado el 25 de marzo 2004.

GRANDIN, T. 1997. [On-line]. Método de bajo estrés para mover el ganado en pasturas, parcelas y corrales de engorde. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/sp.budwilliams.html>. Consultado el 25 de marzo 2004.

GRANDIN, T. 1998 a. [On-line]. La genética del comportamiento. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/genetica.comportamiento.html>. Consultado el 15 de abril 2004.

GRANDIN, T. 1998 b. [On-line]. La reducción del estrés del manejo mejora la productividad y el bienestar animal. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/reduccion.estrés.manejo.html>. Consultado el 15 de abril de 2004.

GRANDIN, T. 1999 a. [On-line]. Reducir el miedo aumenta la producción de leche. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/producción.leche.html>. Consultado el 15 de abril 2003.

GRANDIN, T. 1999 b. [On-line]. Buenas prácticas de trabajo para el manejo e insensibilización de los animales. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/Buenas.practicas.html>. Consultado el 28 de abril 2004.

GRANDIN, T. 2000. [On-line]. Guía para resolver problemas esenciales en el manejo de los animales. Disponible en el WWW <http://www.grandin.com/spanish/Guía.para.resolver.html>. Consultado el 28 de abril 2004.

JAHN, E.; ARREDONDO, S.; BONILLA, W. y POZO, del A. 2002. Efecto de la temperatura y la suplementación energética sobre la producción de leche en vacas en pastoreo. Agricultura Técnica (Chile) 62(2):245-254.

MARLOW, C. and POGACNIK, T. 1986. Cattle feeding and resting patterns in foothills riparian zone. Journal of Range Management. 39(3):212-217.

MONTOYA, J. 1982. Efecto del arbolado de la dehesa sobre el sistema pastoral. Criterios de ordenación. INIA. Anales Serie Forestal 5: 31-41.

OLIVARES, A. 1977. Elementos básicos en la utilización de praderas. p 66-80. In: Porte (ed). Producción de Carne Bovina. Ed. Universitaria. 330p.

OLIVARES, A. 1983. Potencial silvopastoral del matorral de *Acacia caven*. p 57-64 En Acta de "Encuentro del estado de la investigación sobre manejo silvopastoral en Chile". Universidad de Talca. Talca 3-4 de Nov 1983. Depto. de Ingeniería Forestal. Corporación Nacional Forestal. 104 p.

OLIVARES, A., CORNEJO, R. y GANDARA, J. 1983. Influencia de la estrata arbustiva (*Acacia caven* (Mol.) Hook et Arm) en el crecimiento de la estrata herbácea. Avances en Producción animal. 8(1-2): 19-28.

OLIVARES, A., CASTILLO, H. y POLZENIUS, G. 1988 a. Modificación de las características microambientales provocadas por la presencia de *Acacia caven* (Mol.) Mol. I. Influencia en el microambiente. Avances en Producción animal. 13 (1-2): 31-40.

OLIVARES, A., CASTILLO, H. y POLZENIUS, G. 1988 b. Modificación de las características microambientales provocadas por la presencia de *Acacia caven* (Mol.) Mol. II. Influencia en la estrata herbácea. Avances en Producción animal. 13 (1-2): 41-48.

OLIVARES, A., CASTILLO, H. y POTTER, W. 1989. Cambios en el contenido de humedad, composición botánica y producción de fitomasa en las pradera anual mediterránea bajo la influencia del espino (*Acacia caven* (Mol.) Mol.). Avances en Producción Animal 14(1-2):41-52.

OLIVARES, A. y CARO, W. 1998. Efecto de la presencia de sombra en el consumo de agua y ganancia de peso de ovinos en pastoreo. *Agrosur* 26(1): 77-80 p.

OLIVARES, A., GARCÍA de CORTÁZAR, V. y HERMOSILLA, M. Efecto de la luz incidente en la composición botánica y producción de materia seca de la pradera bajo la influencia de *Acacia caven* (Mol.) Mol. Avances en Producción Animal 27(1-2): 69-76.

ROATH, L. and KRUEGER, W. 1982. Cattle grazing and behavior on a forested range. *Journal of Range Management* 35(3): 332-338.

ROMO, R. 1980. Efecto de la suplementación con nitrógeno no proteico y la presencia de arbustos (*Acacia caven*) en el comportamiento de consumo de ovinos en pastoreo. Tesis Ing. Agr., Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 100 p.

SERRA, M. 1983. Árboles y arbustos forrajeros de Chile. p 36-56. In: Acta de "Encuentro del estado de la investigación sobre manejo silvopastoral en Chile". Universidad de Talca. Talca 3-4 de Nov 1983. Depto. de Ingeniería Forestal. Corporación Nacional Forestal. 104 p.

SHAW, R. and DOOD, J. 1979. Cattle activities and preferences following strip application of herbicide. *Journal of Range Management* 32(6):449-452.

TANNER, G.; SANDOVAL, L. and MARTIN, F. 1984. Cattle behavior on a South Florida range. *Journal of Range Management* 37(3): 248-251.

VOISINET, B.; GRANDIN, T.; TATUM, J.; O'CONNOR, S. and STRUTHERS, J. 1997. [On-line]. En engorde a corral el ganado calmo gana más peso por día que

el ganado arisco. Disponible en el WWW
<http://www.grandin.com/spanish/gains.html>. Consultado el 2 de mayo 2004.