



T.2708

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO Y ACTIVIDADES DE CABRAS EN  
PASTOREO SOBRE CAMPO NATURAL**

por

FACULTAD DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE  
DOCUMENTACIÓN Y  
BIBLIOTECA

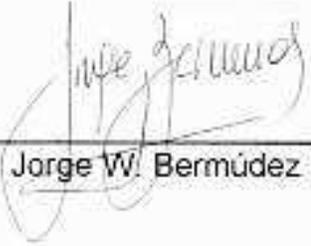
**Laura PÉREZ CALVETTI**

TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo  
(Orientación Agrícola - Lechero)

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
1998**

Tesis aprobada por :

Director :

  
\_\_\_\_\_  
Jorge W. Bermúdez E.

\_\_\_\_\_  
Andrés Ganzábal

\_\_\_\_\_  
Juan C. Millot

Fecha : **Viernes, 11 de Setiembre de 1988**

Autora :

  
\_\_\_\_\_  
Laura C. Pérez C.

## AGRADECIMIENTOS

La preparación del trabajo final se hizo gracias, a las sugerencias y aportes otorgados por el Ing. Agr. Juan Carlos Millot M.Sc. en el análisis y comprensión de los temas relacionados con pasturas.

Al Ing. Agr. Jorge Bermúdez M.Sc. por su permanente colaboración y orientación en todas las fases del trabajo.

Se extiende el agradecimiento a la Ing. Agr. Laura Astigarraga Ph.D. por su ayuda concluyente en la tesis.

Al Ing. Agr. Juan Burgueño M.Sc. por su colaboración en el análisis estadístico de los datos relevados.

También se agradece al Ing. Qco. Carlos Silvera M.Sc. y Dra. Stella Reginensi M.Sc., Ph.D. quienes facilitaron el uso del instrumental en el Laboratorio de Tecnología de los Alimentos.

A la colaboración de la Ing. Agr. Miriam Fernández en la realización de los análisis químicos y tareas de laboratorio.

Y en forma especial, el agradecimiento a la Dra. Raquel Pérez M.Sc., Ph.D. responsable primordial para que la autora realizara éste trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACIÓN .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES .....	IV
1. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u> .....	3
2.1. COMPORTAMIENTO INGESTIVO .....	
2.2. DESARROLLO DE ACTIVIDADES .....	5
2.2.1. <u>Actividades de pastoreo</u> .....	6
2.2.2. <u>Selección del alimento</u> .....	8
2.2.2.1. <u>Especies vegetales</u> .....	9
2.2.2.2. <u>Estado fenológico</u> .....	12
2.2.2.3. <u>Composición química</u> .....	13
2.2.2.4. <u>Accesibilidad, abundancia y distribución</u> .....	14
2.2.2.5. <u>Estado fisiológico de los animales</u> .....	15
2.2.2.6. <u>Estado sanitario</u> .....	16
2.2.2.7. <u>Edad</u> .....	17
2.2.2.8. <u>Experiencia previa</u> .....	
2.2.2.9. <u>Factores genéticos</u> .....	
2.2.2.10. <u>Factores climáticos</u> .....	18
2.2.2.11. <u>Manejo</u> .....	
2.2.3. <u>Comportamiento del hato en el lugar de pastoreo</u> .....	19
2.2.4. <u>Actividad de rumia</u> .....	20
2.2.5. <u>Actividad de descanso</u> .....	
2.2.6. <u>Actividad de caminar</u> .....	21
2.2.7. <u>Actividad de beber</u> .....	22
2.2.8. <u>Actividad de excreción fecal y urinaria</u> .....	
2.3. COMPORTAMIENTO SOCIAL DEL HATO .....	
2.3.1. <u>Estructuras sociales</u> .....	23
2.3.2. <u>Distancia social y comunicación entre individuos</u> .....	24
2.3.3. <u>Liderazgo social y dominancia</u> .....	25
2.3.4. <u>Comportamiento exploratorio</u> .....	26
2.3.5. <u>Rutas de los movimientos</u> .....	26

2.3.6. Factores que influyen en la dispersión .....	27
2.3.7. Uso del espacio y sus efectos en el uso de la vegetación .....	28
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	29
3.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	
3.1.1. Lugar del estudio .....	
3.1.2. Período de muestreo y condiciones climáticas .....	
3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE MUESTREO .....	30
3.2.1. Área del potrero .....	
3.2.2. Zona de exclusión .....	
3.2.2.1. Zona I .....	32
3.2.2.2. Zona II .....	
3.2.2.3. Zona III .....	33
3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ANIMALES .....	
3.4. PROCEDIMIENTO EN LOS MUESTREO DE ACTIVIDADES .....	34
3.4.1. Muestreo del hato .....	
3.4.2. Muestreos en las zonas .....	
3.5. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS .....	35
3.6. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN EN LA VEGETACIÓN .....	
3.6.1. Determinación de la composición botánica .....	
3.6.1.1. Criterios de contribución y frecuencia de las especies .....	36
3.6.1.2. Criterios de dominancia .....	
3.6.2. Mediciones de la vegetación .....	37
3.6.2.1. Determinación de disponibilidades en pasturas .....	
3.6.2.2. Cuantificación de árboles y arbustos .....	38
3.7. ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS MUESTRAS .....	39
3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS .....	
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> .....	40
4.1. COMPORTAMIENTO INGESTIVO DE LAS CABRAS EN LAS ZONAS DE EXCLUSIÓN .....	
4.1.1. Composición botánica de las zonas de exclusión en estudio .....	
4.1.1.1. Contribución y frecuencia de las especies y el grado de dominancia en el tapiz .....	
4.1.1.1.1. Zona I .....	
4.1.1.1.2. Zona II .....	42
4.1.1.1.3. Zona III .....	44
4.1.1.2. Disponibilidad y calidad del forraje en el estrato bajo .....	48

4.1.1.2.1. Zona I .....	48
4.1.1.2.2. Zona II .....	
4.1.1.2.3. Zona III .....	49
4.1.1.3. Especies consumidas por las cabras .....	52
4.1.1.3.1. Zona I .....	
4.1.1.3.2. Zona II .....	53
4.1.1.3.3. Zona III .....	54
4.1.1.4. Composición química del alimento disponible y el consumido por las cabras .....	58
4.2. ACTIVIDADES DE LAS CABRAS EN LAS ZONAS DE EXCLUSIÓN .....	63
4.2.1. <u>Ingestión de alimento (ramoneo + pastoreo)</u> .....	
4.2.2. <u>Rumiando</u> .....	66
4.2.3. <u>Caminando, ocioso y bebiendo</u> .....	67
4.3. ACTIVIDADES DEL HATO EN EL POTRERO .....	68
4.3.1. <u>Tiempo de duración de las actividades</u> .....	
4.3.2. <u>Descripción del transcurso de las actividades</u> .....	70
4.3.2.1. Movimientos en el potrero fuera del período diurno .....	
4.3.2.2. Comportamiento en las actividades fuera del periodo diurno .....	71
4.3.2.3. Movimientos en el potrero durante el período diurno .....	72
4.3.2.4. Comportamiento en las actividades durante el periodo diurno .....	74
4.3.2.4.1. <u>Ingestión de forraje (ramoneo + pastoreo)</u> .....	
4.3.2.4.2. <u>Caminando</u> .....	75
4.3.2.4.3. <u>Rumiando</u> .....	77
4.3.2.4.4. <u>Ocioso y bebiendo</u> .....	78
4.3.3. <u>Tiempo de permanencia en los sectores</u> .....	79
5. <u>CONCLUSIONES</u> .....	81
6. <u>RESUMEN</u> .....	84
7. <u>SUMMARY</u> .....	86
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	88
9. <u>ANEXOS</u> .....	94
Anexo ; Cuadro 1. Características de las especies presentes en el potrero ....	
Anexo ; Cuadro 2. Características de las especies presentes en la zona de exclusión I .....	96
Anexo ; Cuadro 3. Características de las especies presentes en la zona de exclusión II .....	97
Anexo ; Cuadro 4. Características de las especies presentes en la zona de exclusión III .....	98

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°	Página
3.1. Grado de dominancia (%) de las especies en el estrato bajo del tapiz según abundancia (a) y frecuencia (b) .....	37
4.1. Contribución y frecuencia relativa (%) de especies en estrato bajo del tapiz en la zona de exclusión I .....	41
4.2. Presencia de especies en el estrato bajo (a) y medio (b) del tapiz en la zona de exclusión II .....	43
4.3. Presencia de especies en el estrato bajo (a) y medio (b) del tapiz en la zona de exclusión III .....	45
4.4. Especies preferidas por su frecuencia de elección por las cabras en la zona I durante el periodo seco y lluvioso .....	52
4.5. Especies preferidas por su frecuencia de elección por las cabras en la zona II durante el periodo seco y lluvioso .....	54
4.6. Especies preferidas por su frecuencia de elección por las cabras en la zona III durante el periodo seco y lluvioso .....	55
4.7. Relaciones de las fracciones del estrato bajo, medio y alto durante periodo seco y lluvioso .....	59
4.8. Composición química del alimento disponible y diferencia respecto al consumido por las cabras según las zonas I, II y III durante el periodo seco (1) y lluvioso (2) .....	60
4.9. Composición química del espinillo ( <i>Acacia caven</i> ) en zonas II y III .....	61
4.10. Tiempo diario utilizado por las cabras según la actividad durante el periodo seco y lluvioso en las zonas de exclusión I, II y III ; horas (a) y porcentaje (b) .....	64
4.11. Tiempo diario utilizado por las cabras en pastoreo y ramoneo durante el periodo seco (1) y lluvioso (2) en las zonas II y III ; horas (a) y porcentaje (b) .....	65
4.12. Tiempo diario utilizado por las cabras en las actividades en horas (h) y porcentaje (%) .....	68

Figura N°	Página
3.1. Mapa de localización del área de muestreo .....	31
4.1. Contribución relativa (%) acumulada de especies que componen las pasturas del estrato bajo en zonas de estudio ; zona I (a), zona II (b) y zona III (c) .....	46
4.2. Frecuencia relativa (%) acumulada de especies que componen las pasturas del estrato bajo en zonas de estudio ; zona I (a), zona II (b) y zona III (c) .....	50
4.3. Disponibilidad (Kg. MS/ha) de forraje del estrato bajo y medio según la fracción verde y seca durante periodos seco y lluvioso dentro de la zona I (a), zona II (b) y zona III (c) .....	51
4.4. Disponibilidad de Espinillo ( <i>Acacia caven</i> ) (Kg MS/ha) según fracción hoja y tallo durante periodos seco y lluvioso dentro de la zona II (a) y zona III (b) .....	51
4.5. Disposición de los sectores dentro del potrero .....	71

## 1. INTRODUCCIÓN

La producción de cabras en el Uruguay es una actividad restringida en términos del número de animales, así como de productores dedicados a la especie. En la última década algunas instituciones como el INIA y el Centro Cooperativista del Uruguay prestaron interés a esta especie como alternativa para pequeños productores lecheros.

La cabra es considerada por Hoffmann (1988) como consumidor intermedio en la clasificación de herbívoros que propone, aunque es capaz de adaptarse a otros ambientes pudiendo actuar como selector de concentrados o consumidor de forrajes de baja calidad, lo cual lleva a ser definida por Morand y Sauvart (1984) como consumidor adaptativa con selectividad media a alta relacionado en parte a las características anatómicas de su boca que muestra una amplia movilidad de sus labios y lengua prehensil permiten que esta especie presente una alta capacidad de selección.

La cabra posee una capacidad mayor que otros rumiantes domésticos en el número de especies vegetales que es capaz de seleccionar en el ecosistema que utiliza, manifestando un alto grado de preferencia por el ramoneo de especies arbustivas y arbóreas, disponiendo de la capacidad de adaptar posiciones bipedas que permiten alcanzar estratos de hasta 2 metros de altura. Por otra parte, no manifiestan un rechazo marcado por los sabores amargos que son comunes en leguminosas arbustivas por la presencia de taninos.

Las características nutricionales propias de su comportamiento alimentario de las cabras ha determinado la dificultad de proporcionar una dieta con los nutrientes necesarios y que sea apetecible por parte de los animales para mantener una buena condición fisiológica y lograr niveles aceptables de producción.

En tal sentido es la intención de este trabajo identificar y caracterizar aquellos aspectos del comportamiento de las cabras bajo condiciones de pastoreo sobre especies nativas con diferentes contribuciones de pasturas, arbustivas y arbóreas. Y en segunda instancia, se pretende definir algunos modos y rutinas del comportamiento en pastoreo de los animales en el transcurso del día.

## 2. REVISION BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. COMPORTAMIENTO INGESTIVO

La cosecha de forraje involucra la búsqueda de comida, selección del alimento, prehensión, masticación y deglución. El animal busca y selecciona el forraje en un plano vertical y horizontal, donde incluye en la actividad de la quijada movimientos de arreglo de la pastura en la boca. La pastura es tomada por la boca, mordida y cortada con tirones de la cabeza hacia adelante y hacia atrás, luego masticada, arreglada y mezclada con saliva, para formar un bolo que es tragado y posteriormente regurgitado desde el rumen (Vallentine, 1990 ; Arnold *et al.*, 1978).

Las cabras tienen un comportamiento ingestivo similar al de ovejas, sin embargo poseen hocico largo y estrecho con boca pequeña labios superiores móviles y lengua prehensil que otorga gran habilidad permitiendo el ramoneo de hojas pequeñas e incluso especies espinosas (Arbiza *et al.*, 1986 ; Vallentine, 1990 ; Van Soest, 1994).

La actividad típica del pastoreo comprende movimientos de avance con interrupciones, que puede dividirse en dos tipos de acciones : las alimentaciones y los intervalos de movimientos entre alimentaciones. El animal avanza con movimientos sistemáticos hacia la derecha e izquierda mientras se realiza el pastoreo que puede ser interrumpido para dar lugar a una búsqueda visual del forraje deseado o por otros factores de perturbación siendo éstas interrupciones mas largas en los momentos de inicio y final de la actividad (Ganskopp, 1995 ; Vallentine, 1990).

Posteriormente a esto se reanuda la alimentación, dando como resultando un mayor número de giros hacia la izquierda debido a cierto estado de desorientación inicial. Las interrupciones de la cosecha de forraje para trasladarse a un nuevo lugar produce que los intervalos de alimentación duren solo segundos a menos que el animal este

alimentándose en forma selectiva de plantas con gran porte como es el caso de arbustos y árboles, donde las cabras demoran más en trasladarse aumentando el tiempo de permanencia sobre la misma planta (Vallentine, 1990).

El consumo diario de forraje por el animal en pastoreo depende de la variación del tiempo en pastoreo (TP), tamaño de bocado durante el pastoreo (TB) (cuantificado por horas de pastoreo por día, y número bocados por hora, respectivamente) y la ingestión de pastura por bocado (IB); los cuales determinan la variación del número total de bocado por día (TP x TB) y la tasa de ingestión de forraje (TB x IB), permitiendo estas cinco variables describir el comportamiento ingestivo (Hodson, 1981; Ocasberro, *et al.*, 1992).

Las interrelaciones entre las variables depende de la estructura física de los grupos de forrajes, su volumen, densidad y altura (Vallentine, 1990), asociado además a que las variables del comportamiento ingestivo tienen distintos tiempos de duración y rasgos que depende del animal, alimento y ambiente que determinan el complejo comportamiento animal en pastoreo teniendo repercusión sobre la ingestión de forraje (Arnold *et al.*, 1978; Vallentine, 1990).

La tasa de ingestión disminuye con el aumento del nivel de alimentación; y la diferencia de tasas sobre distintos forrajes es menos variable cuando se encuentran las tasas a niveles altos asociado a las altas disponibilidades de forraje (Kenney *et al.*, 1984c).

La tasa de ingestión y el tiempo de pastoreo depende en primer lugar de la tasa potencial a la cual puede ser comido, relacionado con las características físicas del forraje (facilidad de fractura, tamaño de partícula y contenido de agua) donde en caso de especies que posee espinas restringe el tamaño del bocado (Kenney *et al.*, 1984a).

En segundo lugar, depende de su accesibilidad y tercero, su aceptabilidad en función del sabor, olor y apariencia de los componentes de la pastura y la experiencia y saciedad del animal, existiendo relación directa entre la cantidad ingerida y el rendimiento de la pastura, que se ve también afectado por los factores climáticos y el estado fisiológico del animal, gastando las cabras en pastoreo y en ramoneo 5,9 y 6,7 - 9 horas respectivamente (Arnold *et al.*, 1978; Kenney *et al.*, 1984a; Kenney *et al.*, 1984b; Ridder *et al.*, 1986; Vallentine, 1990) (ver ítem 2.2.2.)

La selección de partes de las plantas más digestible es mediante la facilidad de masticación y deglución determinando que no existiera una selección directa en base a una digestibilidad más alta (Kenney *et al.*, 1984a). La tasa de ingestión disminuye con la altura del césped debido a que el aumento del tamaño de bocado es menor a la disminución del número de bocados, existiendo variación de éste efecto entre plantas de igual altura en función de su estructura espacial y de la densidad volumétrica en el plano horizontal (Black *et al.*, 1984a; Vallentine, 1990).

Los aspectos del forraje que determina un aumento de la tasa de bocado va en detrimento de la ingestión por bocado y disminuye la tasa de ingestión, sin embargo el tiempo dedicado no es limitante en caso de la escasez de forraje aunque el animal utiliza un mayor tiempo en la etapa de búsqueda (Vallentine, 1990), viéndose reflejado en el tiempo gastado en pastoreo las necesidades del animal por comida y refugio (Arnold *et al.*, 1978).

## 2.2. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Diferentes actividades como el pastoreo, rumia, descanso, caminar y beber agua se desarrollan en permanente transición a lo largo del día, vinculado con el mantenimiento y supervivencia del animal (Arnold *et al.*, 1978). Éstas actividades suceden en periodos

alternados en el día, existiendo diferencias en la duración, intensidad y desarrollo, dependiendo de las condiciones extrínsecas e intrínsecas del animal (Hodgson, 1981).

### 2.2.1. Actividad de pastoreo

El pastoreo se realiza fundamentalmente durante las horas de luz, y en caso que éstas se vieran disminuidas, limitada la disponibilidad de forraje o la existencia condiciones ambientales adversas, el animal incrementa la alimentación durante la noche como forma de mantener el consumo de materia seca (CMS) bajo condiciones estables (Arnold *et al.*, 1978 ; de Ridder *et al.*, 1986).

Con temperaturas altas (por encima de 25°C) el animal prefiere estar echado descansando o bajo sombra y aumentando así mismo la frecuencia de beber agua, lo cual va en detrimento del tiempo para la cosecha del forraje. Por otro parte, con bajas temperaturas (menores a 5-6°C) el animal busca refugio interrumpiendo el pastoreo, acentuándose el efecto de la temperatura cuando aumenta la humedad. En caso de existencia de viento y dependiendo de su velocidad se produce la interrupción de la cosecha de forraje por el animal, permaneciendo parado e inmóvil (Arnold *et al.*, 1978).

Las cabras en relación a ovejas y vacunos son mas sensibles a cambios ambientales, varían su comportamiento rápidamente adaptándose a nuevas situaciones, utilizando mas tiempo para la cosecha de forraje (20 a 25% mas que las ovejas) observándose en días lluviosos que las oveja son capaces de continuar pastoreando mientras que las cabras buscan refugio o permanecen inmóviles. Los animales dan la sensación de poder predecir cual es el día mas caliente para comenzar su trabajo mas temprano (Arnold *et al.*, 1978 ; de Ridder *et al.*, 1986).

El pastoreo varía en intensidad y duración a lo largo del día, comenzando un periodo de mayor persistencia con la salida del sol y otro antes de su puesta, existiendo entre ambos momentos periodos secundarios menores que son mas susceptibles a

variaciones frente a cambios de factores ambientales y del animal (Arnold *et al.*, 1978 ; Vallentine, 1990 ; Hodson, 1981).

La existencia de niebla retarda el inicio de la alimentación y la interrumpe mas temprano, lo cual disminuye la duración de los periodos principales de pastoreo y aumenta el número de periodos secundarios y el tiempo total diario gastado en la cosecha de forraje (Arnold *et al.*, 1978).

La cantidad y calidad de forraje disponible para consumo afecta los periodos de pastoreo dependiendo de los factores del animal con el fin de mantener el consumo diario requerido (Oscasberro *et al.*, 1992 ; Osoko *et al.*, 1994) (ver ítem 2.1.). La extensión del área de pastoreo dependería de la capacidad del animal para cubrir sus requerimientos según la disponibilidad de alimento y la facilidad de su cosecha (Arnold *et al.*, 1978).

Las cabras tienen la capacidad de regular los consumos de alimento dependiendo de la disponibilidad, donde el conocimiento por parte de los animales del tiempo que permanecen bajo similares condiciones de alimentación produce un racionamiento y manejo del forraje tal que asegure la perpetuidad de la fuentes de alimento. Por esta razón, especies muy preferidas no son consumidas en su totalidad en una etapa inicial, sino que son intercaladas con otras especies menos preferidas que se encuentran en mayor abundancia (Arbiza *et al.*, 1986 ; Ramirez, 1989).

Existe diferencias en el comportamiento del pastoreo de los animales dependiendo de la especie y raza, la condición fisiológica, y el tipo de organización social en la cual están inmersos los individuos dentro del hato, afectándose por éstas causas el tiempo utilizado en la cosecha de forraje (Arnold *et al.*, 1978).

Las cabras en gestación aumenta los requerimientos, y el consumo de materia seca se mantendría constante o algo decreciente (disminuyendo el consumo por unidad de peso corporal), mientras que al final de preñez el consumo (CMS) es limitado con la

reducción del volumen ruminal (Morand *et al.*, 1984) (ver ítem 2.2.2.5), por otra parte, durante el periodo de lactación aumenta los requerimiento de energía y proteína para la producción de leche provocando el aumento del apetito así como el consumo (CMS) (Norbis, 1991).

### 2.2.2. Selección del alimento

Distintas comunidades de planta son sujetas normalmente a diferentes intensidades de pastoreo como resultado de la selección de los animales sobre las partes de la planta y entre especies, que lleva a la composición de la dieta estar normalmente poco relacionada a la proporción de las especies disponibles para los animales (Arnold *et al.*, 1978).

El proceso de selección no solo afecta el comportamiento de la actividad de pastoreo sino que condiciona todas las demás actividades (principalmente en la rumiación, el caminar y descanso) realizadas a lo largo del día. Este proceso de selección es mediante la búsqueda de la comida por el animal minimizando lo desagradable y llegar al máximo de lo agradable buscando las plantas que aporten alimentos específicos que logran cubrir las necesidades nutritivas (Arnold *et al.*, 1978).

Los factores que determinan la preferencia están relacionados a las características de la comunidad vegetal, los animales, los factores climáticos y el manejo que se realiza del ecosistema. Las características de la comunidad vegetal que integran el tapiz incluye las especies que la componen, el estado fenológico en que se encuentran, su composición química, accesibilidad, abundancia y distribución. Por otra parte, las características de los animales en pastoreo se define por su estado fisiológico, estado sanitario, edad, experiencia previa alimentaria y factores genéticos (Ramírez, 1989).

### 2.2.2.1. Especies vegetales

Las variedad de comunidades vegetales incluye los tipos vegetativos compuestos por gramillas (gramíneas con hojas anchas y cortas, horizontales, rastreras, decumbentes estivales), especies perennes (asociados a la acumulación de órganos secos o lignificados) y anuales (plantas que completan su actividad en el periodo de 9 o 10 meses desde la germinación hasta la madurez con escasa lignificación y alta capacidad de sobrevivencia a sequías estivales o heladas invernales mediante el estado de semilla, reposo o dura), arbustos (perennes de ramas leñosas de alto porte y con tronco en forma de árbol), subarbustos (herbáceas de base leñosa hasta altura de 25 cm. generalmente malezas) (Rosengurt, 1979).

También se incluyen cespitosas (gramíneas monocotiledóneas que presentan las innovaciones reunidas en haz denso de hojas, tallos o cañas), maciegas (plantas cespitosas que sobresalen del tapiz bajo por su mayor altura y su densidad), además de rizomatosas, estoloníferas, plantas con raíces gemíferas, tuberosas, bulbosas, xylopodiums, paquirizas, arrosietadas, subarrosietadas y decumbentes (Rosengurt, 1979).

La comunidad según el ciclo de producción se dividen en invernales y estivales. Las invernal brotan o germinan en otoño desde fines de verano (Febrero a Marzo) hasta el invierno (Junio a Agosto) según la especie y hábitat, crecen y producen mas o menos forraje durante los meses frios mostrando vigor según el tipo de suelo, floreciendo la gran mayoría en primavera sembrando entre Noviembre y Enero (Rosengurt, 1979).

Las especies de ciclo estival brotan durante la primavera iniciando el reposo con los días cortos o fríos y la presencia de heladas, existiendo variación de la fecha de inicio de brotación dependiendo de la especie. Las germinaciones primaverales se inician en Octubre y Diciembre, produciendo desde Setiembre u Octubre hasta Marzo o Abril (Rosengurt, 1979).

Los tipos productivos de las comunidades se identifican como *pasto fino* con productividad alta o media y apeticibilidad prolongada, *pasto tierno* de productividad alta o media y apeticibilidad prolongada a media, *pasto ordinario* que tiene baja apeticibilidad limitada generalmente al estado mas o menos juvenil con una productividad minima, los *pastos duros* tienen un porte elevado sobre el tapiz y su apeticibilidad es reducida al periodo juvenil de cada hoja ; las hojas maduras mas viejas y secas que se acumulan conservan la firmeza de sus fibras y se mantienen erectas formando maciegas, teniendo una productividad mayor a las ordinarias (Rosengurt, 1979).

Las malezas se diferencian en malezas mayores o de campo sucio que contiene hierbas altas, subarbusto y arbustos, de apeticibilidad baja por los animales, malezas menores compuestas por hierbas y arbustos con baja o nula apeticibilidad de escasa altura y las malezas enanas integrada por pastos o malezas con dimensiones minimas hasta una altura de 20 cm. y una productividad minima cumpliendo su ciclo de vida en pocas semanas (Rosengurt, 1979).

Frente a las comunidades heterogeneidad de gramíneas, herbáceas, arbustos y árboles la cabra emplea mas tiempo en escoger la parte de los vegetales a cosechar, eligiendo dentro de un rango mas amplio de especies preferidas en relación a los ovinos y vacunos donde las características de la selección del alimento es diferente para cada comunidad vegetal (CSIRO, 1976 ; Morand *et al.*, 1988 ; Ramirez, 1989), es así que las cabras tienen gran capacidad de adaptación dependiendo de la vegetación disponible siendo consideradas por Morand y Sauvart (1984) como consumidoras adaptativas con una selectividad media a alta.

Los animales consumen las especies preferidas aunque se encuentren en baja disponibilidad lo cual repercute en la tasa de ingestión (Arnold *et al.*, 1978 ; de Ridder *et al.*, 1986 ; Kenney *et al.*, 1984b), sin embargo las especies mas disponibles son las primeras a ser cosechadas por las cabras (Morand, *et al.* 1984).

Las características de una pastura determina la frecuencia con la cual es pastoreada, disminuyendo ésta con el incremento del largo y volumen de las hierbas, pero aumenta la misma si las plantas herbáceas son cortas con buen volumen en vez de hierbas largas y de poco volumen, donde los animales tienen la posibilidad de comer menos en cada bocado (Arnold *et al.*, 1978 ; Black *et al.*, 1984a).

La relaciones entre las características de la pastura y las diferencias en las dietas dependen del porcentaje de la fracción verde, el volumen disponible de forraje, volumen total y la distribución espacial de las fracciones seca y verde en gramíneas, y las fracciones tallo y hoja para el caso de árboles y arbustos (Arnold *et al.*, 1978).

La selección de las partes de las plantas más digestible estaría relacionada a su facilidad de masticación y la ingestión y no en base a una selección de la digestibilidad mas alta, existiendo una preferencia deliberada por forrajes que pueden ser comido mas rápidamente determinando que la tasa de ingestión potencial de un forraje es directamente aumentada con la reducción del tamaño de partícula (Kenney *et al.*, 1984a).

Las cabras en relación a las ovejas incluyen mayores cantidades de árboles y arbustos en sus dietas comparadas con herbáceas y gramíneas que son consumidas principalmente durante otoño y principio de invierno cuando se ve reducido el ramoneo (Ramirez, 1989 ; Papachristou *et al.*, 1996).

Las cabras son mas hábiles en la cosecha de follaje siendo capaces de mantenerse sobre las patas traseras para alcanzar la copa de los árboles llegando a alturas que sobrepasan los 2 m. del suelo e incluso pudiendo trepar árboles para consumir el follaje en una proporción mayor a lo estimable (CSIRO, 1976).

La cosecha en los arbustos y árboles se concentra sobre hojas mas que ninguna otro parte de la planta, alimentándose las cabras de muchas plantas diferentes lo que provoca baja contribución en la cantidad individual (Ramirez, 1989).

El valor nutritivo del follaje de las especies de árboles de hoja caduca es más alto que especies herbáceas fundamentalmente durante periodo de seca estival, donde el contenido de la fibra en la dieta es alto (Arbiza *et al.*, 1986 ; Papachristou *et al.*, 1994 ; Ramirez, 1989).

La palatabilidad de las especies vegetales no tiene influencia en la selectividad de la dieta, estando la elección en función de la localización y disponibilidad de las especies vegetales. El grado de selectividad de los animales durante el pastoreo varía entre cada animal, la especie vegetal, disponibilidad de las plantas, el estado de madurez y la localización tridimensional de distintas partes de la planta (Ramirez, 1989).

#### 2.2.2.2. Estado fenológico

La heterogeneidad de especies en una estación determinada se vincula con la existencia de diferentes ciclos de vida y hábitos de producción y la capacidad adaptativa de las especies a los factores ambientales y de manejo (Rosengurtt, 1979). En ésta situación, los animales tienden a seleccionar la hoja en preferencia del tallo y el material joven y verde en preferencia al material seco y senescente (Kenney *et al.*, 1984a ; Morand, *et al.*, 1984).

El avance del estado fenológico aumenta las variaciones en la calidad de las diferentes partes de la planta causando que el animal dedique mayor tiempo a la selección. Con el aumento de la edad de las plantas aumenta su porte que lleva al incremento del tejido de sostén y a la pérdida relativa del contenido celular existiendo una disminución del contenido de proteína (PC) y agua provocándose un engrosamiento de las paredes celulares y la lignificación, todo lo cual contribuiría a una pérdida de digestibilidad en la pastura (Carámbula, 1978).

### 2.2.2.3. Composición química

Las señales de las plantas que influyen por medio de sustancias químicas en la selección de la dieta son recogidas en sitios con receptores para el sabor y olor transmitiéndose el estímulo al cerebro, lo cual provocaría que el animal responda fisiológicamente con un cambio de comportamiento dependiendo del contenido en los mensajes, llevando a la reducción del consumo de ciertas especies (Arnold *et al.*, 1978). Los sentidos de la vista, tacto con labios y hocico, sabor y olor están involucrados con la selección de la dieta (Arnold *et al.*, 1978 ; Kenney *et al.*, 1984a) (ver ítem 2.1.).

La vista es usada para orientar a los animales de sus iguales y con el ambiente, permitiendo al individuo localizar plantas o grupo de plantas destacadas, pero no se utilizaría para la selección durante su cosecha. Los sentidos del tacto, sabor y olfato son importantes en la selección, donde el tacto está más relacionado a la selección según el estado fenológico de la planta, utilizando el sabor y olfato para la elección a corta distancia que le permite diferenciar entre y dentro de plantas adyacentes (Arnold *et al.*, 1978 ; Kenney *et al.*, 1984a), al mismo tiempo el grado de aceptabilidad de los forrajes por su olor y sabor depende de cada animal (Kenney *et al.*, 1984a).

Los animales no reconocerían del forraje la proteína cruda (PC), fibra cruda, energía o ceniza (C) porque éstas fracciones no existen como tales en nivel molecular, pero se relacionan a compuestos específicos detectados mediante el sabor y las propiedades físicas de las plantas. El alto contenido relativo de proteína cruda (PC) y la alta digestibilidad de la materia orgánica (DMO) *in vitro* es resultado del consumo por las cabras de grandes cantidades seleccionadas de follaje verde de especies de hojas caducas preferentemente leguminosas (Morand *et al.*, 1984 ; Papachristou *et al.*, 1994 ; Papachristou *et al.*, 1996).

El contenido de ceniza (C) se relaciona al de sodio, fósforo o sales de potasio y fibra. La facilidad de cosecha vinculado a la cosecha de partes más tiernas, succulentas y verdes se asocia directamente a menores niveles de fibra y mayores de proteína (PC) (Arnold *et al.*, 1978) (ver ítem 2.1.)

Los animales seleccionan a favor de pasturas con alto contenido de fósforo, azúcares y en contra de taninos teniendo alta tolerancia a los sabores amargos aun mayor que otros rumiantes (Arbiza *et al.*, 1986 ; Arnold *et al.*, 1978 ; Kenney *et al.*, 1984a ; Morand *et al.*, 1984 ; de Ridder *et al.*, 1986). Mientras que el alto contenido de agua en el forraje disminuiría la ingestión de materia seca (MS) (Kenney *et al.*, 1984b).

Los árboles de hoja caduca o perenne frecuentemente inaccesibles al pastoreo de los ovinos y vacunos pero disponible para las cabras contienen en su follaje altos niveles de proteína cruda, fibra y lignina respecto a las especies herbáceas y gramíneas o pasturas (Papachristou, 1994 ; Ramirez, 1989).

#### **2.2.2.4. Accesibilidad, abundancia y distribución**

Cuanto más accesible están las plantas, las cabras pueden visualizar más fácilmente el alimento, dedicándole un menor tiempo de búsqueda y mayor de cosecha (ver ítem 2.1.), además la accesibilidad comúnmente está asociada a la disponibilidad y dominancia de las especies en el tapiz existiendo una preferencia deliberada por aquellos forrajes que pueden ser comidos más rápidamente (Morand *et al.*, 1984 ; Kenney *et al.*, 1984a ; Ramirez, 1989).

Mayor abundancia sobre el tapiz de las partes apetecibles permite disminuir el tamaño de bocado y número de bocados por minuto, implicando una mayor tasa de ingestión y un menor tiempo de selección, que lleva a las cabras preferir cosechar aquellas pasturas que tengan mayor abundancia independientemente de la calidad. La

mayor abundancia dependerán de características de las especies y su respuesta al medio ambiente (Morand *et al.*, 1984 ; Ramirez, 1989)

Las cabras pastorean mientras van caminando, en un proceso continuo de búsqueda, selección y cosecha. De este modo, cuanto mas homogénea la distribución de una especie, menos tiempo los animales dedican a la búsqueda visual que lleva a distracciones y pérdida de tiempo para la cosecha de alimento. La mayor homogeneidad en de la distribución de una especie en el tapiz produce una mayor posibilidad de ésta a ser elegida, asociándose a que el principal medio de selección en la pastura es con los sentidos del olfato y tacto, los cuales son utilizados a medida que las cabras caminan en zigzag mientras incursionan con el hocico dentro de las plantas (Arnold *et al.*, 1978 ; Kenney *et al.*, 1984a).

#### **2.2.2.5. Estado fisiológico de los animales**

Cuando los animales presentan un estado corporal bajo (producto de venir con niveles bajos de consumo) al momento de ser levantada la restricción de la baja disponibilidad de alimento, se vuelven los animales menos selectivos produciéndose una cosecha mas grosera de las especies existentes en el tapiz. También sería afectada la selección cuando se encuentran las cabras en estado de preñez a causa del aumento de los requerimientos que variaria el consumo (Verde, 1992) (ver ítem 2.2.1.).

Los animales manifiestan un mayor apetito al inicio del pastoreo después de una penuria alimentaria donde es afectado su estado fisiológico y el comportamiento sobre la selección de alimento. Luego del periodo de penuria presentan mayores consumos durante el periodo de realimentación, atribuido a una mayor capacidad del sistema digestivo, dado que estos tejidos serán retardados en el decrecimiento por un bajo nivel nutricional a causa de que los compartimientos estomacales especialmente el rumen tienen prioridad para recibir los nutrientes disponibles, por lo tanto, el tubo digestivo de

los animales restringidos pueden ser mas grande en relación con el tamaño corporal, que explicaria el mayor consumo en condiciones de pastoreo (Verde, 1992)

Se considera también que el consumo voluntario estaria determinado no por el tamaño del sistema digestivo sino por los subproductos de la fermentación ruminal (mecanismo fisiológico de control del apetito), siendo posible que los depósitos grasos en las vísceras pudieran limitar la capacidad del tracto digestivo y por lo tanto la capacidad del animal para consumir mas alimento (Morand *et al.*, 1984 ; Verde, 1992).

La mayor cantidad de grasa del cuerpo animal disminuye el consumo dado que la grasa disminuye la movilidad reduciendo la capacidad del animal de remover en la sangre los ácidos grasos volátiles en circulación que regula el consumo de alimento, ésto supondría que a menor cantidad de reservas corporales mayores serian los consumos potenciales (Arnold *et al.*, 1978 ; Verde, 1992).

#### **2.2.2.6. Estado sanitario**

Las cabras con problemas en patas tienen dificultad en trasladarse para el proceso de búsqueda de alimento que imposibilitaria cubrir los requerimientos volviéndose menos selectivos obligados incluso al pastoreo echado teniendo por esta causa solo la posibilidad de comer lo que se encuentra a su alrededor (Arnold *et al.*, 1978)

Los animales con problemas dentarios consumen menos y realizan una mayor búsqueda de partes tiernas. Cuanto mayor edad de las cabras los problemas sanitarios se vuelven mas frecuentes observándose un comportamiento mas individual y solitario con una menor movilidad y seguimiento del hato por parte del animal, encontrándose en la periferia del mismo con un comportamiento menos gregario durante las actividades (Arnold *et al.*, 1978).

#### 2.2.2.7. Edad

Los animales jóvenes tienen mayor capacidad de selección dentro de las plantas por tener la quijada más pequeña y comer más cerca del suelo que los adultos (Arnold *et al.*, 1978). Con mayor edad los animales ganan mayor experiencia y se vuelven más eficientes en la selección de alimento (Escós *et al.*, 1993).

Durante la vida del animal existe un proceso de aprendizaje para determinar las pasturas que deben ser comidas, primeramente esta enseñanza es de madre a hijo indicándole los lugares de pastoreo y que pasturas debe cosechar, luego existe aprendizaje desde sus coetáneos y del resto de los animales del hato. De este modo cuanto mayor edad del animal más eficientes son en el proceso de selección (Escós *et al.*, 1993 ; Biquand *et al.*, 1992).

#### 2.2.2.8. Experiencia previa

La experiencia previa que un animal posee sobre una pastura determinará la eficiencia con la cual será cosechada y agiliza la etapa de elección o rechazo por parte de los animales, utilizándose en la selección de las pasturas cualidades tales como fácil cosecha, abundancia, y disponibilidad de forraje verde. Aquellas pasturas nuevas en su dieta, son consumidas con cierta prudencia y no en su totalidad, haciendo el animal un intercalamiento con especies más conocidas aunque tengan menores cualidades que las deberían hacer menos preferidas (Arnold *et al.*, 1978).

#### 2.2.2.9. Factores genéticos

El cierto grado de preferencia por determinadas especies es un factor genéticamente trasladado de padres a hijos, independientemente de la situación de los animales en un momento dado por factores climáticos o producto del manejo. Existe un proceso de

aprendizaje y de relación agnóstica entre los individuos relacionado con la actividad de pastoreo en la localización de los lugares de alimento, y sobre la posición social que tiene cada animal dentro del hato (Biquand *et al.*, 1992 ; Orgeur *et al.*, 1990)

Las preferencias por algunas pasturas está relacionada directamente a las preferencias que han tenido sus padres y abuelos, siendo los distintos grupos de plantas preferidas dependientes de la raza. Es posible suponer que existe una parcial transmisión entre las generaciones de las opciones de alimento, producto de una transmisión genética como también de hábitos alimentarios a causa de la convivencia de los individuos dentro del hato (Biquand *et al.*, 1992)

#### **2.2.2.10. Factores climáticos**

El viento disminuye la tasa de ingestión de los animales, dedicando un mayor tiempo al proceso de selección, y búsqueda, distrayéndose mas fácilmente e interrumpiendo el pastoreo con frecuencia, eligiendo menos cantidad de forraje y dedicando mas tiempo a la búsqueda de especies preferidas (Arnold *et al.*, 1978 de Ridder *et al.*, 1986)

El lavado de la pasturas afecta radicalmente el comportamiento ingestivo llevado por los animales hasta ese momento. Es así que, especies o partes de plantas no consumidas anteriormente se vuelven preferentemente buscadas. Las altas temperaturas y falta de sombra para los animales produce dificultades respiratorias que los lleva a detener el pastoreo y cuando éste es reiniciando los animales se vuelven menos selectivos sobre las especies a cosechar (Arnold *et al.*, 1978)

#### **2.2.2.11. Manejo**

Las medidas de manejo tienen el propósito de mantener y hacer producir a las caprinas. En tal sentido se tiene en cuenta los requerimientos animales y como éstos

pueden ser cubiertos, considerando para ello planes de alimentación y la inclusión del hato como parte del sistema productivo que lleva a considerar la posibilidad del pastoreo de cabras con otras especies (Arbiza *et al.*, 1986).

Los planes de alimentación sobre un sistema pastoril considera como base los requerimientos nutricionales y el consumo de alimentos. En el caso de los requerimientos se toman en cuenta los factores del animal que varían su apetito como son raza, nivel de producción, estado fisiológico y nutrición previa (Arbiza *et al.*, 1986) (ver ítem 2.2.2.).

En el consumo se considera las características del forraje (disponibilidad del forraje, palatabilidad, largo y estructura del forraje y digestibilidad), los factores del clima (temperatura, lluvias y época del año) y otros factores que incluye la disponibilidad de agua, estado sanitario de los animales, comportamiento social, suplementación y deficiencias nutricionales (Arbiza *et al.*, 1986 ; Morand *et al.*, 1984).

### **2.2.3. Comportamiento del hato en el lugar de pastoreo**

Pocas veces los animales individualmente eligen los lugares de pastoreo, las ovejas tienen su propia ronda y un grupo de pasturas en la cual se les encuentra siempre, donde crían a su cordero y con el tiempo éste hace lo mismo con su prole. Cuando se ve disminuida la disponibilidad de plantas en las áreas las ovejas van extendiendo el pastoreo hacia áreas menos preferidas disminuyendo la presión de pastoreo sobre las zonas de pastoreo más usadas (Arnold *et al.*, 1978).

Existe sociabilidad en el pastoreo donde el comportamiento de los animales de igual especie es afectado por un conflicto entre actividades individuales y grupales, en un grupo el comportamiento es gobernado por el deseo gregario existiendo un lazo social de deseo de realizar el pastoreo con sus iguales y por otro lado existe una facilitación social donde se imita las actividades de los iguales, existiendo un aumento en el tiempo

dedicado al pastoreo en grupo en relación a los animales cuando pastorean solos (Arnold *et al.*, 1978; Vallentine, 1990 ; Escós *et al.*, 1993).

El efecto gregario determinaría que los animales pastoreen en las mismas áreas y durante los mismos periodos diurnos lo cual lleva a determinar tasas de ingestión semejantes de pastoreo entre los individuos de un mismo hato, llevando a la formación de hábitos de pastoreo (Vallentine, 1990 ; Wilson, 1969). La iniciación de movimientos en un hato son realizados por animales menos gregarios y mas independientes, que generalmente pastorean a espaldas de los otros animales o mas alejados de éstos (Vallentine, 1990).

#### **2.2.4. Actividad de rumia**

La rumiación es la segunda actividad que mayor tiempo consume en los rumiantes que varia entre 1,5 a 10,5 h. por dia, con registro de 76 min. para vacunos, 78 min. ovejas y 84 para cabras (siendo los valores considerados por el autor como demasiado bajos), realizado en la mayoría de casos con el animal echado. El tiempo de rumia no tiene tanta variación como el pastoreo y está en gran parte influenciado por éste. El tiempo de rumia depende del tipo, cantidad y calidad disponible y seleccionada de la pastura (ver item 2.2.2.) que determina en parte el grado necesario de molienda (Arnold *et al.*, 1978).

#### **2.2.5. Actividad de descanso**

El descanso mas frecuente es con el animal echado, variando la relación del descanso echado y parado por los factores del animal como especie, edad, estado fisiológico y del ambientes como el momento del dia, estación del año y el clima. A mayor temperatura el animal descansa menos cuando esta echado y el efecto aumenta cuando la humedad aumenta (Arnold *et al.*, 1978).

En invierno el animal descansa más que en verano. Los sitios de descanso dependen del ambiente físico, el tiempo de permanencia y la ubicación con respecto al lugar de pastoreo y el recorrido para llegar a él, bajo condiciones ambientales cómodas. Es común que, los sitios escogidos para el descanso diurno difieren del escogido en la noche (Arnold *et al.*, 1978).

Durante el día los animales utilizan para descansar el propio sitio de pastoreo, donde con existencia de viento (más de 38 Km/h.) o frío (menores a 15°C) los animales buscarán expresamente refugio en el área del potrero menos expuesta, en caso de estar soleado y alta temperatura el animal se coloca a la sombra. Por la noche los animales buscan áreas más altas, cálidas y suelo desnudo, escogiendo lugares cercanos a los límites del potrero. El número de áreas elegidas por el hato para el descanso nocturno es limitado (Arnold *et al.*, 1978).

#### **2.2.6. Actividad de caminar**

En potreros grandes el caminar de los animales está asociado fundamentalmente a la ubicación de aguadas respecto al lugar donde se encuentran pastoreando, en caso de potreros pequeños las distancias caminadas son cortas, asociadas directamente con el pastoreo en búsqueda de alimento y en el proceso de cosecha. La distancia caminada a lo largo depende de cada animal que sea o no caminador (Arnold *et al.*, 1978).

Los animales inician el caminar y se ubican en una o dos filas con un comportamiento de facilitación social (Vallentine, 1990) (ver ítem 2.2.3). La posición de las cabras dentro del hato es obtenida mediante el manifiesto de comportamientos agnósticos (Wilson, 1969).

### **2.2.7. Actividad de beber**

La frecuencia de beber depende de la temperatura, condición del forraje y distribución del agua. Cuando las cabras pastorean en abundante forraje verde disminuyen los consumos de agua, mientras que con forrajes secos beben en forma regular. La frecuencia de beber aumenta con la temperatura, el agua disponible y el tamaño del potrero (Arnold *et al.*, 1978).

Los animales beben después del pastoreo en la mañana hacia la tarde (53% de los consumos de agua son realizados entre las 12:00 y 16:00 horas en vacunos y ovinos) pero éste comportamiento dependerá de la estación del año, existiendo una permanencia cercana a la aguada durante el descanso del mediodía observándose en la periferia del punto de agua escasa vegetación (Arnold *et al.*, 1978).

El aumento de la distancia entre el agua y el área de pastoreo puede disminuir lineal o exponencialmente el uso del forraje, esto dependerá del tipo de vegetación, topografía y edad del ganado, existiendo un máximo al cual el animal está dispuesto a pastorear lejos del agua (Arnold *et al.*, 1978).

### **2.2.8. Actividad de excreción fecal y urinaria**

La defecación es más frecuente cuanto más tiempo está el animal pastoreando y mayor consumo de forraje verde realice. Las distribuciones de las heces se concentran en dormideros y aguadas. La frecuencia de orinar es menor que la defecación, orinando menos el animal cuando el forraje es más seco (Arnold *et al.*, 1978).

## **2.3. COMPORTAMIENTO SOCIAL DEL HATO**

La disposición de los animales en el ambiente no es al azar, existiendo una relación entre el ambiente en que se encuentran y el comportamiento social que manifiestan. Lo

primero, a tener en cuenta es la relación entre individuos y el manejo de los animales que afectan la distribución de los hatos en los diferentes medios en que viven, existiendo además interacción entre la distribución de los tipos diferentes de vegetación y la distribución de los animales para el uso de la misma. La organización social de un hato depende de que el individuo reconozca su situación en relación a otros individuos (Arnold *et al.*, 1978).

### 2.3.1. Estructuras sociales

Las cabras forman grupos en los sitios de pastoreo que tienen como unidad base la hembra con su prole más reciente, dentro de esa área de pastoreo que se mantiene en el entorno a zonas fijas se encuentran otros animales emparentados. Así, el grupo de pastoreo contiene subgrupos de individuos que están relacionados por lazos familiares y cambiando frecuentemente la composición de los subgrupos (Arnold *et al.*, 1978).

La organización social del hato depende básicamente del reconocimiento del individuo y de su estado en relación a otros individuos, existiendo un reconocimiento de la identidad del grupo por medio de su olor, prefiriendo el tratamiento con animales de su propia raza. Dos hatos de distinto origen puestos en potreros grandes eligen áreas diferentes del mismo para realizar el pastoreo, existiendo la posibilidad de que los hatos de cabras nunca lleguen a unirse (Arnold *et al.*, 1978).

El primer lazo social que permanece por siempre de un animal con su madre, cambia con el tiempo el tipo de relación. La relación es fuerte mientras dura la lactancia después se desarrolla una nueva organización entre individuos contemporáneos formando pequeños grupos, lo que determina el alejamiento de sus madres, con el tiempo los grupos se juntan y se integran al resto de los grupos adultos conformando la relación de hato (Arnold *et al.*, 1978).

Cuanto más grande es el hato, mayor es el número de subgrupos dentro del mismo, donde las distancias entre individuos son minimizadas. Los subgrupos quedan como entidad social donde la afiliación de los individuos entre subgrupos esta permanentemente cambiando, formando así, una estructura de hato donde se observa al momento de movilizarse que se juntan en la punta un grupo mayor, existiendo también hatos que se dispersan extensamente pero están en forma uniforme entre individuos, o hatos divididos en grupos similares (Arnold *et al.*, 1978).

### **2.3.2. Distancia social y comunicación entre individuos**

La distancia entre individuos depende de la actividad, cuando las ovejas descansan el área ocupada por el animal es menor que durante el pastoreo (Arnold *et al.*, 1978). La orientación de los individuos con respecto a otros es importante para mantener el contacto social, la orientación por parte de los animales es realizada mientras pastorean pero no durante otras actividades (Arnold *et al.*, 1978).

El ángulo de visión no es suficiente para cubrir todo su alrededor por lo que durante el pastoreo mueven sus cabezas mediante giros. La distancia entre individuos es un balance entre fuerzas de cohesión y dispersión basados en lazos sociales que permite el pasaje de señales entre los animales existiendo una distancia entre los individuos que no superaría los 2 a 3 largos de cuerpo (Arnold *et al.*, 1978 ; Escòs *et al.*, 1993).

Existe una distancia gregaria en donde los animales de un grupo coordina sus movimientos con el grupo vecino y la distancia entre los individuos, así se mantiene un contacto social a través de señales entre individuos. Las ovejas y cabras pueden ser conscientes de la presencia humana que se encuentra entre 300 y 1000 m. realizándose un seguimiento de los ruidos no acostumbrados que afectaría la regularidad de las actividades. Los factores ambientales que afectan distribución y dispersión de los animales serían el tamaño del potrero, la densidad y tipo de vegetación, ubicación del agua y uniformidad de topografía (Arnold *et al.*, 1978).

### 2.3.3. Liderazgo social y dominancia

El inicio del pastoreo por cierto número de ovejas y el seguimiento de las demás no implica una dominancia la cual se vincularía al comportamiento sexual con los machos asociándose al comportamiento agnóstico (Orgeur *et al.*, 1990 ; Wilson, 1969).

En vacunos los individuos con tendencias menos cohesivas se mueven gradualmente fuera de sus vecinos y en la vanguardia realizan el seguimiento del grupo principal. Cualquier actividad puede ser iniciada por cualquier individuo subordinado o líder, hembra o macho pero en caso de que un subordinado tenga la iniciativa a lo largo del proceso deja el lugar a líderes (Arnold *et al.*, 1978).

Existe una jerarquía de dominancia en el hato asociada al comportamiento sexual y una competencia por forraje cuando es suministrado en un espacio restringido, siendo las hembras de mayor y menor edad las menos competidoras por el alimento (Arnold *et al.*, 1978 ; Escòs *et al.*, 1993).

En hatos de vacas y cabras lecheras cuando se dirigen al ordeño la vanguardia es llevada por animales de liderazgo medio, en la zona media de la línea están los animales líderes y en la zona posterior las vacas de menor liderazgo (Arnold *et al.*, 1978 ; Escòs *et al.*, 1993). Pero el liderazgo de la fila varía con los distintos días, donde la intercalación de las porciones de vanguardia es mayor que la intercalación de las porciones posteriores (Arnold *et al.*, 1978 ; Vallentine, 1990).

El proceso de liderazgo se demuestra cuando un individuo inicia una actividad que es diferente al del resto del hato y es seguido por los demás animales, en caso de que un animal no sea líder al iniciar otra actividad los demás animales no lo siguen produciéndose el retorno del individuo junto al resto del hato, de ese modo, cada animal permanecería ligado con el resto de los animales del hato. Es así que el hato no realiza

movimientos para actividades de pastoreo y traslado hasta que no sean iniciadas por algún animal líder (Escós *et al.*, 1993).

La edad, las características físicas o el parentesco están relacionados a dominancia y no a liderazgo, sino que éste estaría mas asociado a la experiencia. El liderazgo es observado como un arrastre natural (Arnold *et al.*, 1978 , Escós *et al.*, 1993).

La dominancia social es diferente dependiendo de la raza, observándose que en iguales condiciones existe una mayor competencia por alimento entre animales cruzas que animales puros, y la dominancia esta relacionada en forma asintótica a la edad y en forma lineal al peso y a la agresividad (Arnold *et al.*, 1978, Vallentine, 1990)

#### **2.3.4. Comportamiento Exploratorio**

Cuando los animales son introducidos en un nuevo lugar ellos lo exploran, moviéndose inicialmente alrededor de los límites e incursionan hacia el centro del potrero. En potreros limpios que permiten una rápida visión de todas las áreas, los animales realizan rápidamente todo su recorrido, por lo contrario, si existe un impedimento visual por las características del potrero o de los animales dificultasen el acceso a las distintas áreas, se requería de un mayor número de días para movilizarse, estando en todos los casos como referencia, los alambrados a los cuales regresan posteriormente de las incursiones llevadas a cabo en la interna del potrero (Arnold *et al.*, 1978, Vallentine, 1990).

#### **2.3.5. Rutas de los movimientos**

El hato realiza rutas radiales en el potrero, comenzando desde el lugar de la aguada y recorriendo en forma de rectas paralelas a los alambrados cuando tienen una visual clara. Los animales tienen al alambrado como línea de orientación. Se realiza líneas

rectas entre la aguada y el lugar de pastoreo, tanto en condiciones intensivas como extensivas (Arnold et al., 1978).

Los hatos de cabras y ovejas viajan en varias líneas paralelas, comenzando las pistas en el punto de agua y terminando en ramificaciones en forma de abanico en el área de pastoreo produciéndose un frente ancho en forma de arco el cual se quiebra a medida que las ovejas van realizando el pastoreo. Los animales no hacen pistas mientras pastorean pero pueden realizar una red de sendas alrededor de grupos individuales de hierbas, arbustos o árboles (Arnold et al., 1978 ; Escós et al., 1993).

#### **2.3.6. Factores que influyen en la dispersión**

Los factores que determinan la dispersión dependen de los animales (edad y raza) y el ambiente en que se encuentran (topografía, vegetación y cantidad de forraje disponible). La topografía más ondulada lleva a un número mayor de agrupamientos de los animales. Los animales forman un solo grupo cuando beben o descansan y gradualmente se separan en subgrupos individualizados cuando se alejan fuera del sitio de agua y se dirigen a lugares de pastoreo producto de los lazos familiares (Arnold *et al.*, 1978 ; Escós *et al.*, 1993).

En condiciones de sequía la distancia entre subgrupos o entre animales vecinos del grupo son mayores extendiéndose los grupos hacia afuera y realizando un mayor número de subgrupos, por lo tanto en condiciones de sequía el animal se aparta y la distancia es más cercana cuando las condiciones mejoran y las pasturas abundan (Arnold *et al.*, 1978)

La distribución de los animales depende del tipo de vegetación su altura y distribución, cuanto más deteriorada está la pastura más subgrupos son formados para realizar el pastoreo. La variación en el tamaño de grupo de vacunos depende más de la disponibilidad de pastura existente que de la calidad (Arnold *et al.*, 1978).

### 2.3.7. Uso del espacio y sus efectos en el uso de la vegetación

Las cabras con bajas presiones de pastoreo eligen el lugar de pastoreo en relación a la distancia del agua y el lugar donde pernactan, y en caso de altas presiones el pastoreo se realiza uniformemente sobre todo el potrero. El comportamiento del hato a lo largo del día dependería fundamentalmente de la actividad del pastoreo y ésta de las características de la vegetación presente en el tapiz y del medio ambiente, es así que cuanto más heterogénea sea la vegetación se vuelve más compleja y con mayores variantes el comportamiento asumido por las cabras (Arnold *et al.*, 1978)

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

##### **3.1.1. Lugar del estudio**

El lugar de estudio está ubicado en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) "Las Brujas" localizado en ruta 48 Km. 45 zona Melilla departamento de Canelones, Uruguay

La precipitación promedio anual es 1000 mm. presentando el terreno un exceso de agua anual de 175 mm., déficit de anual de 25 mm. y una capacidad de almacenamiento de 200 mm.. Los suelos originados sobre la Formación Libertad pertenecen a la Unidad Toledo caracterizada por Brunosoles Éútricos y Subéútricos, Típicos y Lúvicos y Argisoles Subéútricos Melánicos Ócricos y Abrúpticos (Bossi, *et al.* 1975 ; Durán, 1991 ; Uruguay, 1976).

##### **3.1.2. Período de muestreo y condiciones climáticas**

Los muestreo se realizaron desde el 28 de Abril hasta el 12 de Junio de 1997. La etapa comprendida entre el 28 de Abril y el 16 de Mayo se caracterizó por la carencia de lluvias, temperaturas medias de 25 °C, lo cual produce una situación de sequía grave que se venía manifestando con 3 a 4 meses de antelación, denominándose por esta causa como "periodo seco" o periodo *uno* (1).

Por otra parte, desde el 16 al 25 de Mayo se produce abundante lluvia existiendo cambio en las características de la vegetación del tapiz, determinando que la segunda etapa de muestreo desde el 26 de Mayo hasta el 12 de Junio sea considerado como periodo influenciado por las lluvias, "periodo lluvioso" o periodo *dos* (2) presentando

temperaturas mínimas de 4 °C y máximas de 15 °C, observándose el aumento de la humedad y velocidad de vientos que determina una sensación ambiente fría y húmeda.

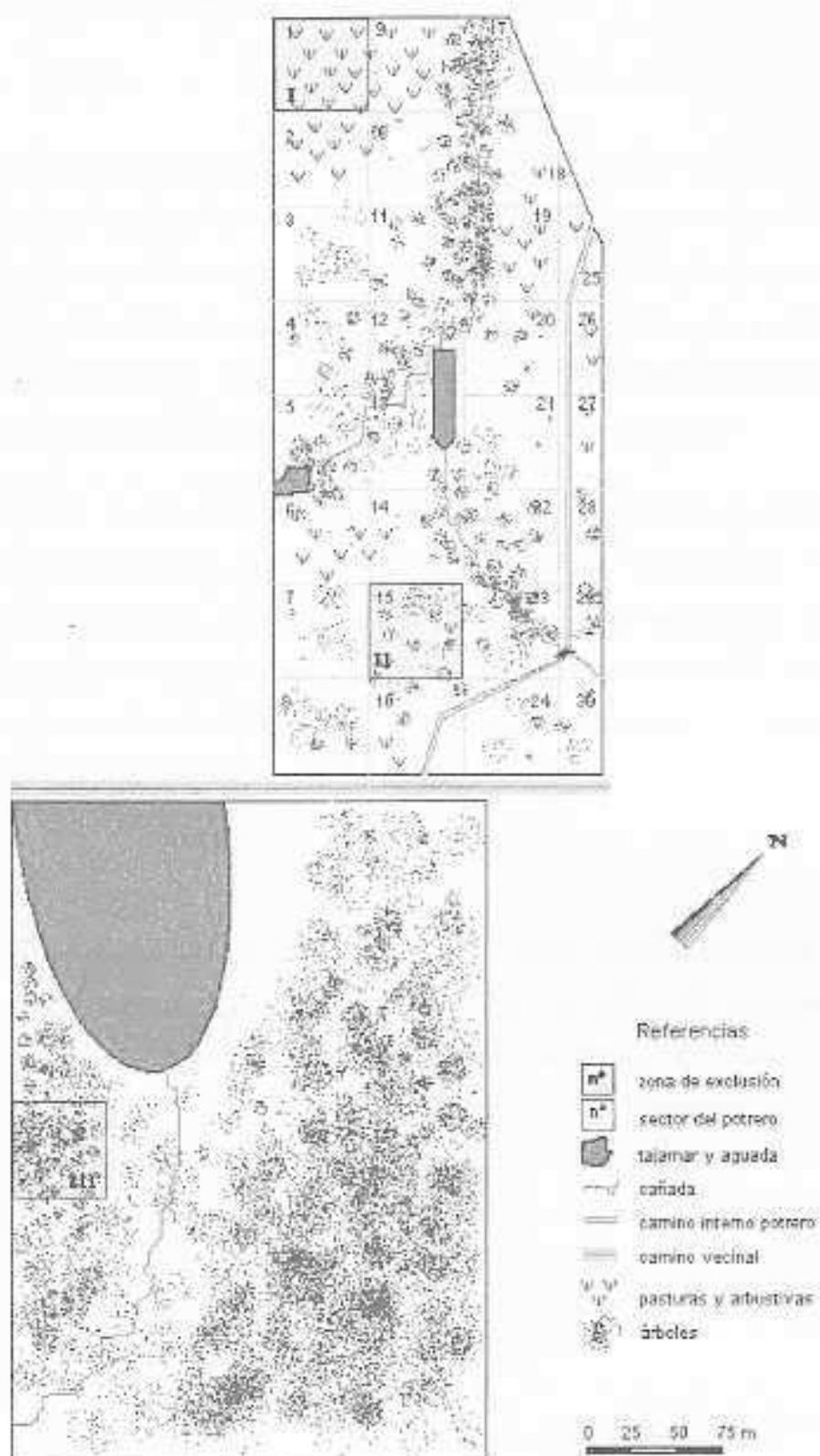
### 3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE MUESTREO

#### 3.2.1. Área del potrero

El potrero tiene una distribución heterogénea de la vegetación sobre el tapiz (Figura 3.1.). Las especies arbóreas nativas se consolidan en las márgenes de las cañadas con un dominio del espinillo (*Acacia caven*) y coronilla (*Scutia buxifolia*), mientras que las arbustivas están representadas fundamentalmente por Compuestas (*Baccharis coridifolia*, *B. articulata*, *B. punctulata*, *B. trimera* y *Eupatorium humifolium*) y Umbelifera (*Eryngium Horridum*) concentrándose en la franja de transición hacia zonas de pasturas donde dominan las gramíneas de las tribu Stípea (*Stipa charruana*, *S. hyalina*, *S. setigera* y *S. papposa*), Panicea (*Paspalum notatum*, *P. dilatatum* y *Axonopus spp.*) y Chlorídea (*Cynodon dactylon*).

Las cañadas y aguadas tienen un flujo muy bajo a medio de agua que produce su estancamiento, por ésta causa no representan un impedimento importante para el traslado de los animales por el potrero. No existe elevaciones ni cambios abruptos en la topografía pudiéndose observar todo el potrero desde cualquier punto del mismo, las cotas mas alto se encuentran en los sectores 8 y 27 y las mas bajos en los sectores 9-17 y 10-18 próximo a la salida de la cañada principal (Figura 3.1.).

Figura 3.1. Mapa de localización del área de muestreo



### 3.2.2. Zonas de exclusión

#### 3.2.2.1. Zona I

La zona I correspondiente al sector 1 del potrero tiene una superficie de 2500 m<sup>2</sup> y una vegetación integrada por gramíneas perteneciente a las tribus Chloridea (*Cynodon dactylon*), Panicea (*Paspalum notatum*, *Axonopus spp.* y *Stenotaphrum secundatum*), Stípea (*Stipa hyalina*, *S. charruana*, *S. setigera* y *S. papposa*) y Andropogónea (*Bothiochoa laguroides*, *Coelorachis selloana* y *Schizachyrium spp.*) secundadas por hierbas y arbustos de escaso porte formando, el estrato medio del tapiz.

Al inicio de los muestreos la pastura presentó un estado fenológico general avanzado de las especies estivales y un bajo desarrollo vegetativo en las especies invernales determinando la acumulación de material seco senescente. El agua fue accesible por los animales, no disponiendo en la zona de ningún abrigo o refugio. Los periodos de muestreo fueron entre el 6 y 8 de Mayo (periodo uno) y entre el 3 y 5 de Junio (periodo dos).

#### 3.2.2.2. Zona II

La zona II correspondiente al sector 15 del potrero con igual superficie que la zona anterior, presenta una vegetación integrada por las tribus de gramíneas Stípeas (*Piptochaetium montevidense*, *P. stipoides*, *Stipa hyalina*, *S. charruana*, *S. setigera*), Chlorideas (*Cynodon dactylon*) y Paniceas (*Axonopus spp.*, *Paspalum spp.*), además de herbáceas (malezas mayores) y arbóreas (principalmente *Acacia caven*). Existe una menor acumulación de material senescente respecto a zona I debido a una menor presión de pastoreo. Los periodos de muestreo fueron desde el 29 de Abril al 1 de Mayo (periodo uno) y del 27 al 29 de Mayo (periodo dos).

### 3.2.2.3. Zona III

La zona III ubicada en potrero mas grande presenta subpastoreo que determina el aumento del porte de arbustivas. De este modo la zona se caracteriza por una importante presencia de árboles (*Acacia caven* y *Scutia buxifolia*) y arbustos (*Baccharis spp.*) en detrimento de la cantidad de gramíneas que están representadas en su mayoría por Stipeas (*Piptochaetium montevidense*, *P. stipoides*.) y Paníceas (*Axonopus spp.* y *Paspalum spp.*) Los periodos de muestreo van desde el 13 al 16 de Mayo (periodo uno) y del 10 al 13 de Junio (periodo dos).

### 3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ANIMALES

Los animales del hato utilizados en los muestreos a nivel de potrero fueron cabras lecheras pertenecientes a las razas *Anglo Nubia* (de procedencia Argentina caracterizados por pelaje corto y fino y colores variados existiendo animales astados y mochos, frente convexa, orejas grandes y pendulares), *Saanen* (caracterizado por un pelaje fino y corto de color blanco) y animales cruza (Arbiza, 1986) Al inicio de los muestreo estaban dentro del primer mes de gestación. El hato cuenta aproximadamente con 70 animales, número que fluctuó debido a problemas sanitarios.

Los animales utilizados en los muestreos de las zonas de exclusiones son tres ; el animal A es *Nubia* pura preñada de 7 años, el animal B es *Nubia* cruza preñada de 4 años y el animal C es *Saanen* cruza preñada de 2 a 3 años. Por otra parte se seleccionan tres hembras mas (*Saanen* puros y *Saanen* cruza) con la tarea de acompañamiento a los animales muestreados.

### 3.4. PROCEDIMIENTO EN LOS MUESTREO DE ACTIVIDADES

#### 3.4.1 Muestreo del hato

El potrero de 7 ha. está remarcado en forma cuadrangular (50 x 50 m.) totalizando 30 sectores debidamente numerados (Figura 3.1.), donde permanece el hato durante todo el día mientras dura el período de muestreo. La recopilación de datos dentro del potrero dura desde la hora oficial de salida del sol hasta su puesta, una vez por semana durante 5 semanas desde el 5 de Mayo hasta el 9 de Junio.

Durante el período de evaluación se identifican actividad de pastoreo echado (EP), pastoreo parado (PP) que incluyen ramoneo (Ra) y pastoreo (Pa), caminando (C) cuando se realiza como única actividad, rumiación echado (ER), rumiación parado (PR), ocioso echado (EO) donde la cabra está echada y no realiza movimientos de mandíbula, ocioso parado (PO) y bebiendo (B), todas estas actividades son debidamente registradas con su hora de su inicio y tiempo de duración, simultáneamente se identifica durante la acción de la actividad los sectores ocupados por las cabras.

En caso de actividades que duran un extenso período o una larga transición a otra actividad se hacen conteos periódicos de los animales en las distintas actividades. Durante la actividad de pastoreo se considera el número de animales pastoreando y ramoneando de forma separada.

#### 3.4.2. Muestreos en las zonas

Se realiza el relevamiento de información durante 3 días por semana desde la hora oficial de salida hasta la puesta del sol. Durante el período de evaluación se identifican las actividad de pastoreo parado (PP) que incluye ramoneo (Ra) y pastoreo (Pa), pastoreo echado (EP), rumiando parado (PR), rumiando echado (ER), ocioso echado (EO), ocioso parado (PO) y bebiendo (B) y caminando (C); realizándose en todas las

actividades el registro de la hora de inicio y periodo de duración, al tiempo que se determina durante cada actividad las áreas ocupadas por el hato. Durante el análisis de los datos la posición echada y parada de las actividades son sumadas y tratadas en forma conjunta.

### **3.5. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS**

La recolección de muestras de alimento consumido por los animales a través del "Método de hand plucking" mencionado por Mannetje (1976) se realizó para cada animal dos veces al día (por la mañana y tarde) con una duración de 20 min. y 10 min. respectivamente dividido en 2 periodos. El muestreo de la mañana comienza 1 hora después del amanecer en 2 vueltas rotativas entre animales de 10 min. y el muestreo de la tarde comienza 45 a 90 min. del inicio de la cosecha de forraje después del medio día mediante 2 vueltas rotativas de 5 min.. El procedimiento de la recolección equivalente a lo ingerido por los animales es realizado en los 3 días de cada zona.

El material de cada animal y para cada semana manejado por separado se reúne 2 de los 3 días, mientras que el tercero es separado en materia seca y verde. En todas las muestra se menciona las especies que la componen y se pesa en fresco, procediendo posteriormente al secado y a la conservación adecuada del material para posteriores análisis.

### **3.6. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN EN LA VEGETACIÓN**

#### **3.6.1. Determinación de la composición botánica**

La composición botánica es determinada con la supervisión de Ing. Agr. J. C. Millot integrante del Departamento de Producción Animal y Pasturas en la Facultad de Agronomía, identificando las especies, sus características coyunturales bajo las

condiciones presentes y haciéndose un complemento de la información con el uso de bibliografía acreditada. Estas determinaciones son realizado en Marzo de 1998.

#### **3.6.1.1. Criterios de contribución y frecuencia de las especies**

La contribución fue cuantificada en forma relativa como el área ocupada por las especies en el estrato bajo. La contribución relativa de las especies en la biomasa aérea esta definido como el porcentaje del área ocupada por éstas en el estrato bajo de la zona correspondiente ponderada por la biomasa aérea estimada. El proceso se llevo a cabo mediante lanzamientos de cuadros (25x25 cm.) al azar donde se cuantifica el área ocupada por cada especie y por ende la identificación de las especies, haciéndose un registro de las especies presentes y ausentes. Esto permite determinar la frecuencia relativa de las especies que es definida como la presencia de las especies en los cuadros de muestreo (625 cm<sup>2</sup>) siendo el porcentaje del área ocupada por éstas en el estrato bajo de la zona correspondiente.

En caso de especies del estrato medio que no permite el uso del método antes descrito, se determino la contribución de las especies como porcentaje del área ocupada en la zona correspondiente (II o III). El método es mediante 30 mediciones en áreas de 1 m<sup>2</sup> tomadas al azar determinándose el área ocupada por las especies del estrato medio.

#### **3.6.1.2. Criterios de dominancia**

Los criterios de dominancia en la abundancia y frecuencia relativa de las especies fueron a partir de los valores relativos de abundancia y frecuencia (ocurrencia espacial) de las especies ordenados decrecientemente y dividiéndose en 5 clases parcialmente equidistantes entre el valor máximo (considerando las 3 zonas en conjunto) y *cero*. Luego se procede a la identificación de cada especie con la categoría de 1) dominancia, 2) codominancia, 3) subdominancia, 4) subsubdominancia y 5) subordinado. Igual

procedimiento se utilizó para la determinación de grados de dominancia en caso de la frecuencia relativa (Cuadro 3.1.)

**Cuadro 3.1. Grado de dominancia (%) de las especies en el estrato bajo del tapiz según (a) abundancia y (b) frecuencia**

**(a) \_ Grado de dominancia específica (%) en Abundancia Relativa de las especies**

Dominante (D)	22,8% a 28,5%
Codominante (CD)	17,1% a 22,8%
Subdominante (SD)	11,4% a 17,1%
Subsubdominante (SS)	5,0% a 11,4%
Subordinada (SB)	0% a 5%

**(b) \_ Grado de dominancia específica (%) en Frecuencia Relativa de las especies**

Dominante (D)	12,5% a 15,5%
Codominante (CD)	9,5% a 12,5%
Subdominante (SD)	6,5% a 9,5%
Subsubdominante (SS)	3,5% a 6,5%
Subordinada (SB)	0% a 3,5%

### **3.6.2. Mediciones de la vegetación**

#### **3.6.2.1. Determinación de disponibilidades en pasturas**

Las disponibilidades es determinada para la zona I, II y III en los periodo *uno* y dos antes del ingreso de los animales a la exclusión. Se realizaron los cortes (a 1 cm de altura) y recolección de 10 cuadros (25x25cm.) lanzados al azar procediendo a la

separación de todo el material en verde y seco, luego fue pesado, secado y debidamente almacenado para posteriores análisis. En análisis de laboratorio (PC, FDN, FDA y C) se utilizaron los mismos procedimientos que con las muestras colectadas de los animales (ver ítem 3.5.).

### 3.6.2.2. Cuantificación de árboles y arbustos

La contribución de los arbustos es realizada para las zonas II y III en forma porcentual respecto al área ocupada debido a su porte que impide su inclusión con el estrato bajo. Contribución porcentual del estrato medio se define como porcentaje ocupado por las especies en el área total de la zona correspondiente (ver ítem 3.4.1.1.).

En el caso de especies arbóreas previamente se realiza una escala que va en aumento del 1 al 5 en los árboles de espinillo (*Acacia caven*) y coronilla (*Scutia buxifolia*). Los árboles son contados por sector del potrero y zona de exclusión e identificándolos dentro de la categoría correspondiente.

Para la tipificación de las categorías es tomado como criterio el número de ramas procediendo al conteo de ramas primarias y secundarias. También se considera el tamaño de copa hasta la altura de 2 m. y espesor de follaje.

Para la determinación con mayor precisión la disponibilidad del follaje de *Acacia caven* se considera un número determinado de ramas secundarias o terciarias representativas a la escala y se cortan con un diámetro de 0,5 cm. lo cual es sugerido por Mannetje, (1976) en el caso de especies arbóreas que no son las aquí señaladas, posteriormente son separados las hojas del tallo para la estimación de la materia seca y la realización de análisis químicos. El procedimiento para la determinación de disponibilidad de especies arbóreas es realizado solo en *una* ocasión antes de iniciar los muestreo.

### 3.7. ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS MUESTRAS

Las muestras recolectas a campo de las cabras 1, 2 y 3 son separadas por periodos *uno* y *dos*, según tipo de materia seca y verde resumiéndose a 45 muestras para los análisis químicos, determinándose la materia seca (%MS) por medio de la colocación de las muestras en estufa de secado durante 24 a 36 horas a 56°C y posteriormente a 105°C por 3 horas. Para determinar la ceniza (%C) las muestras fueron incineradas a 550°C durante 3 horas (AOAC, 1970). La fibra detergente neutro (%FDN) y fibra detergente ácida (%FDA) fueron determinadas mediante las técnicas descritas por Goering y Van Soest (1970) y el contenido de proteína cruda (%PC) mediante el método de Macro Kjeildahl.

### 3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

El programa estadístico utilizado es S.A.S. (versión 6.12.), realizándose análisis de varianza sobre los datos de composición química (PC, FDN, FDA y C) del forraje disponible y el consumido por los animales y los tiempos utilizados por las cabras en las actividades (ingestión de alimento, rumia, caminar, ocio y beber agua) según los periodos (1 y 2), las zonas (1, 2 y 3) y las interacciones; considerándose los datos de los 3 animales como repeticiones. Cuando la interacción periodo por zona es significativa se analiza el efecto de la zona para cada periodo y de éstos en cada zona. También se realiza la prueba de diferencia de mínima significativa (DMS) para comparar pares de media.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. COMPORTAMIENTO INGESTIVO DE LAS CABRAS EN LAS ZONAS DE EXCLUSIÓN

#### 4.1.1. Composición botánica de las zonas de exclusión en estudio

##### 4.1.1.1. Contribución y frecuencia de las especies y el grado de dominancia en el tapiz

###### 4.1.1.1.1. Zona I

La contribución y frecuencia de las especies sobre el tapiz en la zona I se presenta en el Cuadro 4.1. La especie que realizó un mayor contribución en el estrato bajo fue *Cynodon dactylon* (28,4%) considerada dominante en esta zona (Figura 4.1), seguida por *Bothiochoa laguroides* (18,4%) con menor grado de dominancia (codominante). La contribución menor fue dada por especies como *Paspalum notatum* (7,3%), *Axonopus spp.* (6,8%), *Stipa setigera* (6,1%), *Holcus lanatus* (5,9%) y *Paspalum dilatatum* (5,4%), consideradas como subsubdominantes (15%).

Las restantes especies forman parte de las subordinadas teniendo contribuciones menores a 5% en el tapiz, donde se encuentran Stipeas (4)<sup>1</sup>, Compuestas (3), Umbelíferas (3), Andropogóneas (2), Paniceas (2), Festúceas (2), Chlorideas (1), Juncáceas (1), Convulváceas (1), Lythráceas (1), Oxalidáceas (1), Aristideas (1) y Rubiáceas (1).

La especie más frecuente en esta pastura fue *Cynodon dactylon* (15,1%) (Cuadro 4.1 y Figura 4.2), seguida de *Bothiochoa laguroides* (12,2%) y *Holcus lanatus* (10,8%) que codominan por debajo de *Cynodon*. Otras especies menos frecuentes que entran en las subsubdominantes son *Axonopus spp.* (5,7%), *Stipa setigera* (5,7%), *Paspalum notatum* (5,0%), *Paspalum dilatatum* (4,3%), *Juncus imbricatus* (4,3%), *Aira elegans*

<sup>1</sup> Número en paréntesis corresponde al número de especies que integran las tribus y familias mencionadas.

(4,3%), *Stipa hyalina* (4,3%) y *Carex bonariensis* (3,2%). Por último, se encuentran las subordinadas con valores menores a 3,5% de frecuencia en el tapiz, donde se incluyen Stipeas (3), Compuestas (3), Umbelíferas (3), Andropogóneas (2), Festúceas (2), Paniceas (1), Chlorídeas (1), Avéneas (1), Cyperáceas (1), Convulváceas (1), Lythráceas (1), Oxalidáceas (1), Aristídeas (1) y Rubiáceas (1).

**Cuadro 4.1. Contribución y frecuencia relativa (%) de especies en estrato bajo del tapiz en la zona de exclusión I**

n° ①	Especie	Contribución Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)
35	<i>Cynodon dactylon</i>	28,4	15,1
30	<i>Bothriochloa laguroides</i>	18,4	12,2
41	<i>Paspalum rotatum</i>	7,3	5,0
29	<i>Axonopus spp.</i>	6,8	5,7
52	<i>Stipa setigera</i>	6,1	5,7
37	<i>Holcus lanatus</i>	5,9	10,8
40	<i>Paspalum dilatatum</i>	5,4	4,3
50	<i>Stipa hyalina</i>	3,6	4,3
14	<i>Eupatorium buniifolium</i>	3,0	1,4
49	<i>Stipa charruana</i>	2,5	1,4
38	<i>Juncus imbricatus</i>	2,0	4,3
45	<i>Schizachyrium spp.</i>	1,9	2,1
16	<i>Aira elegans</i>	1,5	4,3
32	<i>Carex bonariensis</i>	1,0	5,0
11	<i>Baccharis trimera</i>	0,9	1,1
18	<i>Dichondra sericea</i>	0,7	1,4
51	<i>Stipa papposa</i>	0,6	0,7
24	<i>Juncus capillaceus</i>	0,6	1,4
42	<i>Piptochaetium montevidense</i>	0,6	0,7
53	<i>Apio electoillum</i>	0,5	0,7
15	<i>Eryngium horridum</i>	0,5	0,7
33	<i>Coelorachis seloana</i>	0,5	0,7
19	<i>Eryngium nudicaule</i>	0,3	1,4
31	<i>Briza spp.</i>	0,3	0,7
54	<i>Cuphea glutinosa</i>	0,3	0,7
43	<i>Piptochaetium stipoides</i>	0,3	0,7
23	<i>Vulpia australis</i>	0,0	1,4
12	<i>Cardus acanthoides</i>	0,0	0,7
20	<i>Oxalis pudica</i>	0,0	0,7
28	<i>Aristida spp.</i>	0,0	0,7
44	<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,7
47	<i>Sporobolus indicus</i>	0,0	0,7
48	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	0,0	0,7

① n° = número de referencia de las especies.

#### 4.1.1.1.2. Zona II

Las especies con mayor contribución en el estrato bajo de la zona II (Cuadro 4.2 a.) son *Cynodon dactylon* (13,8%) y *Axonopus spp.* (11,5%) consideradas como subdominantes en esta pastura (Figura 4.1.) no existiendo especies dominantes ni codominantes, mientras las especies que complementan la contribución como subsubdominantes son *Coelorachis selloana* (8,7%), *Eryngium horridum* (7,5%), *Holcus lanatus* (7,2%), *Stipa hyalina* (6,3%), *Stipa charruana* (6,2%) y *Stipa setigera* (6,0%). Las especies subordinadas comprende a Compuestas (4)<sup>1</sup>, Stipeas (3), Paniceas (2), Cyperáceas (2), Leguminosas (2) Andropogóneas (2), Verbenáceas (1), Juncáceas (1), Avéneas (1), Festúceas (1), Aristideas (1) y Rubiáceas (1).

La frecuencia de las especies en el estrato bajo que se observa en el Cuadro 4.2 a. muestra la falta de especies dominantes, mientras que la codominancia se establece entre *Stipa charruana* (10,4%) y *Holcus lanatus* (10,3%), dentro de las subdominantes están *Cynodon dactylon* (7,0%), *Axonopus spp.* (7,6%), *Eryngium horridum* (7,5%), *Stipa hyalina* (7,0%), y las especies subsubdominantes son *Piptochaetium montevidense* (5,4%), *Coelorachis selloana* (4,9%), *Aristida spp.* (4,9%), *Stipa setigera* (4,3%), *Juncus imbricatus* (3,8%) y *Bothriochloa laguroides* (3,8%). Las restantes especies son subordinadas de las anteriores donde se encuentran Compuestas (4)<sup>1</sup>, Stipeas (2), Cyperáceas (2), Paniceas (2), Leguminosas (2), Verbenáceas (1), Andropogóneas (1), Avéneas (1), Festúceas (1), y Rubiáceas (1).

El estrato medio ocupa el 10,4% de la zona (Cuadro 4.3 b.), compuesta por las especies *Stipa charruana* (6,2%) y *Eryngium horridum* (4,2%), de las cuales *Stipa charruana* tiene crecimiento cespitoso formando una maciega, mientras que *Eryngium horridum* tiene crecimiento subarborescente.

<sup>1</sup> Número en paréntesis corresponde al número de especies que integran las tribus y familias mencionadas.

Cuadro 4.2. Presencia de especies en el estrato bajo (a) y medio (b) del tapiz en la zona de exclusión II

(a) \_ Contribución y frecuencia relativa (%) de especies en estrato bajo

n° ①	Especie	Contribución Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)
35	<i>Cynodon dactylon</i>	13,8	7,0
29	<i>Axonopus spp.</i>	11,5	7,6
33	<i>Coelorachis selloana</i>	8,7	4,9
15	<i>Eryngium horridum</i>	7,5	7,5
37	<i>Holcus lanatus</i>	7,2	10,3
50	<i>Stipa hyalina</i>	6,3	7,0
49	<i>Stipa charruana</i>	6,2	10,4
52	<i>Stipa setigera</i>	6,0	4,3
42	<i>Piptochaetium montevidense</i>	4,0	5,4
38	<i>Juncus imbricatus</i>	3,6	3,8
28	<i>Aristida spp.</i>	3,5	4,9
30	<i>Bothriochloa laguroides</i>	3,0	3,8
40	<i>Paspalum dilatatum</i>	2,8	1,6
27	<i>Andropogon ternatus</i>	2,4	2,2
51	<i>Stipa papposa</i>	2,2	3,2
11	<i>Baccharis trimera</i>	2,0	0,5
22	<i>Verbena montevidensis</i>	1,9	3,2
41	<i>Paspalum notatum</i>	1,8	1,6
7	<i>Baccharis coridifolia</i>	1,5	1,1
21	<i>Phyla canescens</i>	1,1	0,5
32	<i>Carex bonariensis</i>	1,0	2,2
34	<i>Cyperus spp.</i>	0,7	1,1
13	<i>Cirsium vulgare</i>	0,5	0,5
36	<i>Desmanthus depressus</i>	0,3	1,6
43	<i>Piptochaetium stipoides</i>	0,3	1,1
25	<i>Adesmia bicolor</i>	0,2	0,5
17	<i>Chaptalia arechavaletae</i>	0,0	1,1
31	<i>Briza spp.</i>	0,0	0,5
44	<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,5

(b) \_ Contribución relativa (%) de especies en estrato medio.

n° ①	Especie	Contribución Relativa (%)②
49	<i>Stipa charruana</i>	6,2 %
15	<i>Eryngium horridum</i>	4,2 %
14	<i>Eupatorium buniifolium</i>	trazas
<b>Total</b>		<b>10,4 %</b>

① n° = número de referencia de las especies

② Contribución como porcentaje ocupado por las especies en el área total de la zona II.

#### 4.1.1.1.3. Zona III

La contribución de especies sobre el tapiz presentada en Cuadro 4.3.a. muestra la falta de especies dominantes en esta vegetación mientras que dentro de las codominantes se encuentran *Paspalum notatum* (19,2%) y *Coelorachis selleana* (18,1%). En las subdominantes *Bothriochloa laguroides* (12,5%) y *Schizachyrium spp.* (12,2%); y dentro de subsubdominantes se encuentran *Stipa papposa* (10,0%) y *Aristida spp.* (6,9%). Las restantes especies son subordinadas comprendiendo a Stipeas (3)<sup>1</sup>, Paniceas (2), Compuestas (2), Leguminosas (2), Andropogóneas (1), Chlorideas (1), Verbenáceas (1), y Cyperáceas (1).

La especies con mayor frecuencia (Cuadro 4.3.a.) son *Coelorachis selleana* (14,3%), *Paspalum notatum* (13,3%), *Schizachyrium spp.* (10,6%) y *Stipa papposa* (12,6%) constituyendo el grupo de las dominantes. Las codominantes son *Bothriochloa laguroides* (9,6%) y *Aristida spp.* (9,6%); y las especies subdominantes y subsubdominantes son *Desmanthus depressus* (6,7%) y *Piptochaetium montevidense* (3,7%) respectivamente. Las especies restantes pertenecen a subordinadas (menores a 3,5%) integrada por Stipeas (2)<sup>1</sup>, Paniceas (2), Compuestas (2), Chlorideas (2), Leguminosas (1), Andropogóneas (1), Verbenáceas (1), y Cyperáceas (1).

Las especies que componen el estrato alto (Cuadro 4.5.b.) son *Eupatorium buniifolium* (16,9%), *Baccharis trimera* (2,3%) y *Eryngium horridum* (1,3%), formado parte las dos primeras de la familia de compuestas, donde el *Eupatorium buniifolium* tiene crecimiento arbustivo con ramas altas y leñosa con tronco principal en forma de árbol. *Baccharis trimera* tiene crecimiento subarbustivo erecto sobresaliendo del tapiz.

Las Figuras 4.1. y 4.2. resumen en forma gráfica la contribución relativa acumulada (Figura 4.1.) y la frecuencia relativa acumulada (Figura 4.2.) de las especies que componen el estrato bajo de las 3 zonas bajo estudio.

<sup>1</sup> Número en paréntesis corresponde al número de especies que integran las tribus y familias mencionadas.

Cuadro 4.3. Presencia de especies en el estrato bajo (a) y medio (b) del tapiz en la zona de exclusión III

(a) \_ Contribución y frecuencia relativa (%) de especies en estrato bajo

nº ①	Especie	Contribución Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)
41	<i>Paspalum notatum</i>	19,2	13,3
33	<i>Coelorachis selloana</i>	18,1	14,8
30	<i>Bothriochloa laguroides</i>	12,5	9,6
45	<i>Schizachyrium spp.</i>	12,2	10,6
51	<i>Stipa papposa</i>	10,0	12,6
28	<i>Aristida spp.</i>	6,9	9,6
42	<i>Piptochaetium montevidense</i>	4,5	3,7
29	<i>Axonopus spp.</i>	3,7	3,0
36	<i>Desmanthus depressus</i>	2,7	6,7
27	<i>Andropogon ternatus</i>	2,3	2,2
43	<i>Piptochaetium stipoides</i>	1,5	2,2
52	<i>Stipa setigera</i>	1,4	1,5
35	<i>Cynodon dactylon</i>	1,1	1,5
40	<i>Paspalum dilatatum</i>	0,8	0,7
22	<i>Verbena montevidensis</i>	0,8	0,7
39	<i>Lotus corniculatus</i>	0,8	2,2
32	<i>Carex bonariensis</i>	0,7	2,2
8	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0,5	1,5
17	<i>Chaptalia arechavaletae</i>	0,3	1,5
35	<i>Cynodon dactylon</i>	trazas	trazas
37	<i>Holcus lanatus</i>	trazas	trazas
50	<i>Stipa hyalina</i>	trazas	trazas

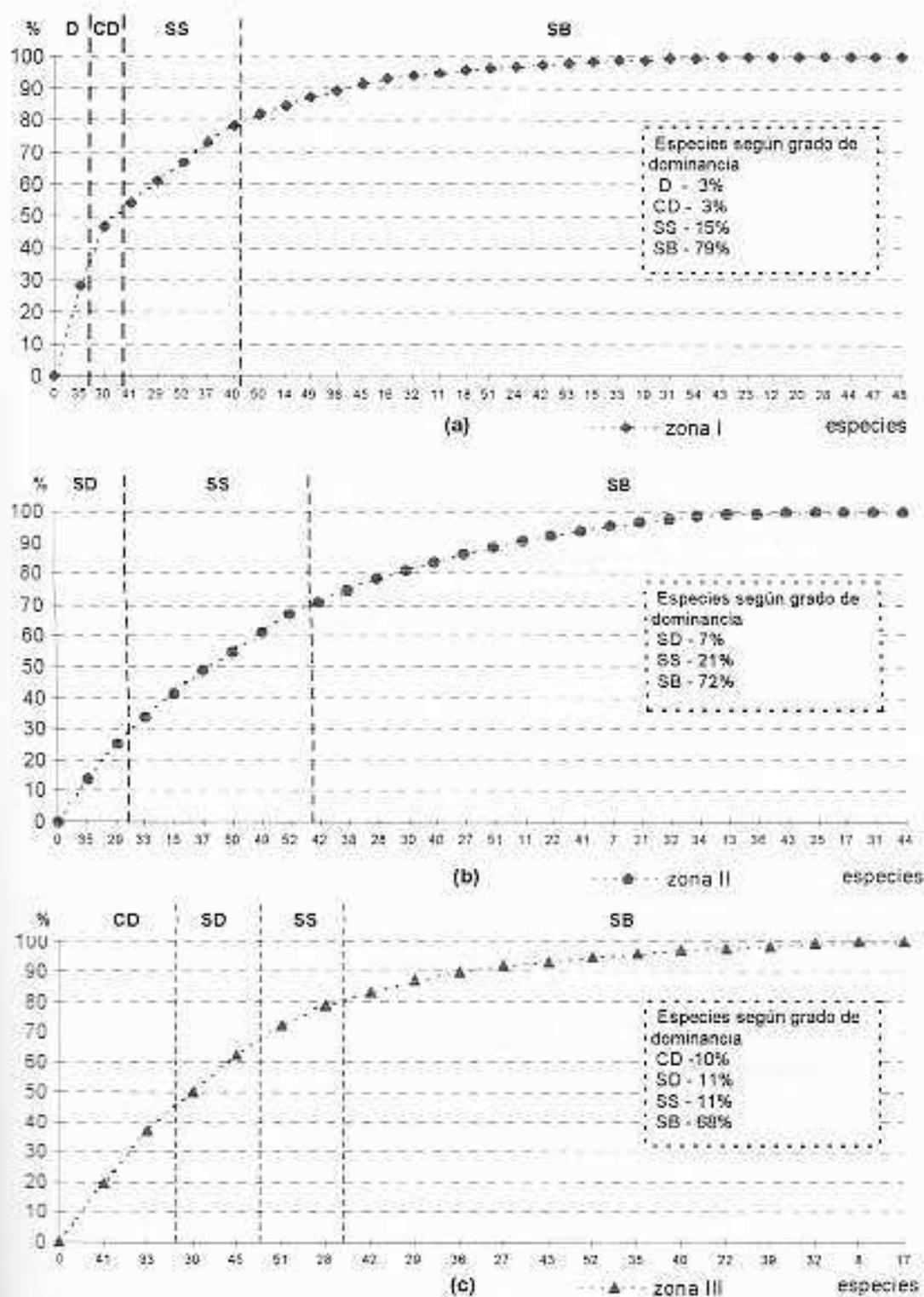
(b) \_ Contribución relativa (%) de especies en estrato medio.

nº ①	Especie	Contribución Relativa (%)②
15	<i>Eryngium horridum</i>	1,3 %
14	<i>Eupatorium buniifolium</i>	16,9 %
11	<i>Baccharis trimera</i>	2,3 %
<b>Total</b>		<b>20,5 %</b>

① nº = número de referencia de las especies.

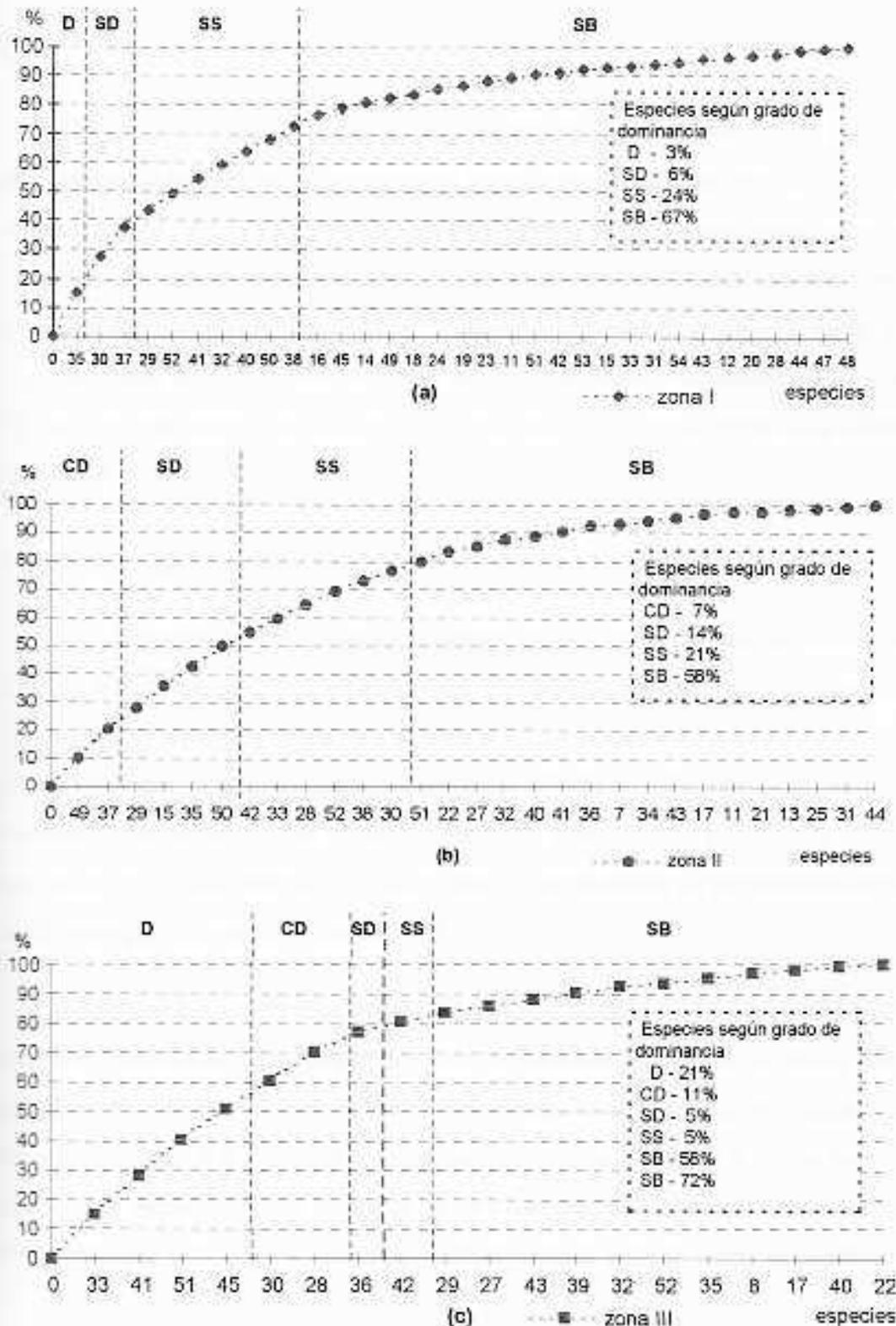
② Contribución como porcentaje ocupado por las especies en el área total de la zona III.

Figura 4.1. Contribución relativa (%) acumulada de especies que componen las pasturas del estrato bajo en zonas de estudio ; zona I (a), zona II (b) y zona III (c) ①



① El número asignado en el eje de las especies mantiene correspondencia con las especies caracterizadas en los Cuadros 1, 2, 3, y 4 del Anexo

Figura 4.2. Frecuencia relativa (%) acumulada de especies que componen las pasturas del estrato bajo en zonas de estudio ; zona I (a), zona II (b) y zona III (c) ①



① El número asignado en el eje de las especies mantiene correspondencia con las especies caracterizadas en los Cuadros 1, 2, 3, y 4, del Anexo.

#### 4.1.1.2. Disponibilidad y calidad del forraje en el estrato bajo

##### 4.1.1.2.1. Zona I

En la Figura 4.3 se presenta las disponibilidades de forraje del estrato bajo y medio al momento de ingreso de las cabras en la zona, que muestra una disponibilidad durante el periodo seco de 1182 Kg. MS/ha con una relación de la fracción verde sobre el total disponible del orden de 0,30 (Cuadro 4.7). Posteriormente en el periodo lluvioso la disponibilidad aumenta a 1555 Kg. MS/ha con una relación de la fracción verde sobre el total disponible de 0,36. Entre estos dos periodos se observa un incremento de 362 Kg. MS/ha al mismo tiempo que aumenta un el porcentaje de forraje verde entre periodos en el orden del 60%.

##### 4.1.1.2.2. Zona II

La disponibilidad de forraje en el estrato bajo y medio durante el periodo seco es de 1173 Kg. MS/ha con una relación de la fracción verde sobre el total disponible del orden de 0,41 como se indica en la Figura 4.3. y Cuadro 4.7. Posteriormente en el periodo lluvioso la disponibilidad aumenta a 1243 Kg. MS/ha con una relación de la fracción verde sobre el total disponible de 0,47. Entre ambos periodos se observa un incremento de 70 Kg. MS/ha y al mismo tiempo que aumenta un el porcentaje de forraje verde entre periodos en el orden del 20%.

La Figura 4.4. presenta la disponibilidad de *Acacia caven* siendo la especie arborea de mayor predominio en la zona II. Durante el periodo seco *Acacia caven* dispone (hasta una altura de 2 m ) de 79,6 kg MS/ha, mientras que en periodo lluvioso la disponibilidad de espinillo baja a 8 Kg. MS/ha, existiendo una disminución de 71,6 MS/ha entre ambos periodos y manteniendo la relación de tallo y hoja sobre el total en 0,10 y 0,90 respectivamente (Cuadro 4.7.). Por lo tanto durante el periodo seco del experimento las

arbóreas ofrecen un 5,1% del forraje disponible para el animal, mientras que en el periodo lluvioso baja a 0,6%.

#### 4.1.1.2.3. Zona III

La disponibilidad de pastura en el estrato bajo y medio durante el periodo seco es de 1157 Kg. MS/ha con una relación de la fracción verde sobre el total disponible del orden de 0,61 (Figura 4.3. y Cuadro 4.7.) Posteriormente en el periodo lluvioso la disponibilidad se reduce a 823 Kg. MS/ha con una relación de la fracción verde sobre el total disponible de 0,44. En esta zona se observa una reducción entre ambos periodos de 334 Kg. MS/ha, y a la vez una disminución de la fracción verde presente del orden de 48%. Esta disminución obedece a que entre los dos periodos hay un ingreso no previsto de bovinos a la exclusión que basaron el consumo sobre la fracción verde.

La disponibilidad de *Acacia caven* hasta la altura de 2 m. (Figura 4.4.) en periodo seco es de 204 Kg. MS/ha y en el periodo lluvioso baja a 122 Kg. MS/ha observándose un decrecimiento de 82 Kg. MS/ha entre ambos periodos. Mientras que la relación tallo y hoja respecto al total no varía en relación a la zona II. Por lo tanto en el primer periodo la disponibilidad de forraje proveniente de arbustivas es del 15% de la materia seca disponible, mientras en el segundo periodo es del 13% de la materia seca total.

Figura 4.3. Disponibilidad (Kg. de MS/ha) de forraje del estrato bajo y medio según la fracción verde y seca durante períodos seco y lluvioso dentro de la zona I (a), zona II (b) y zona III (c).

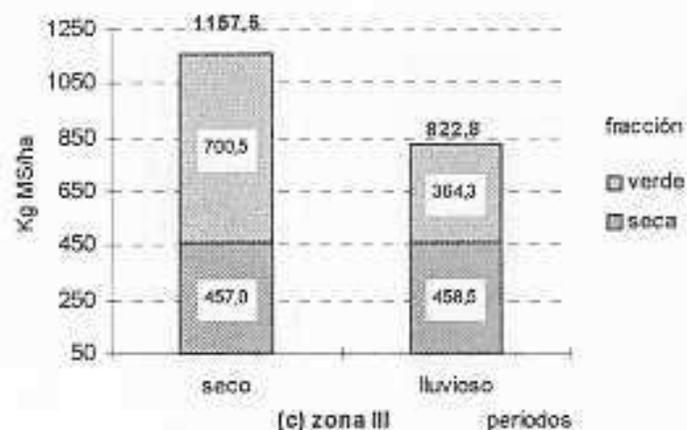
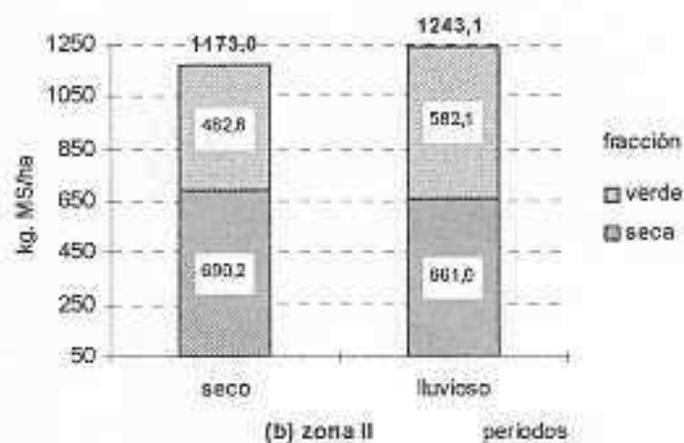
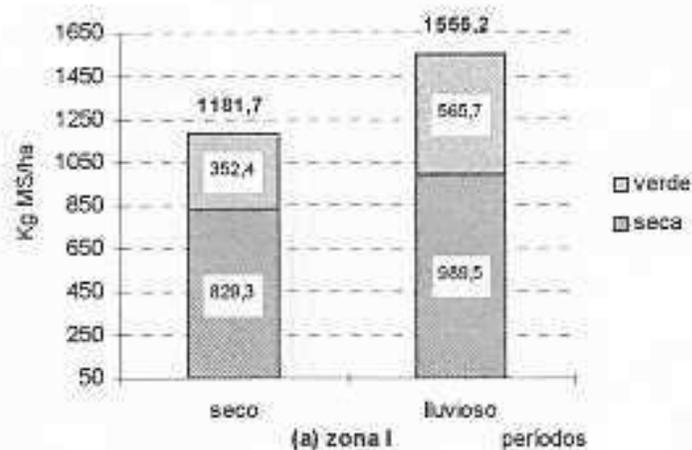
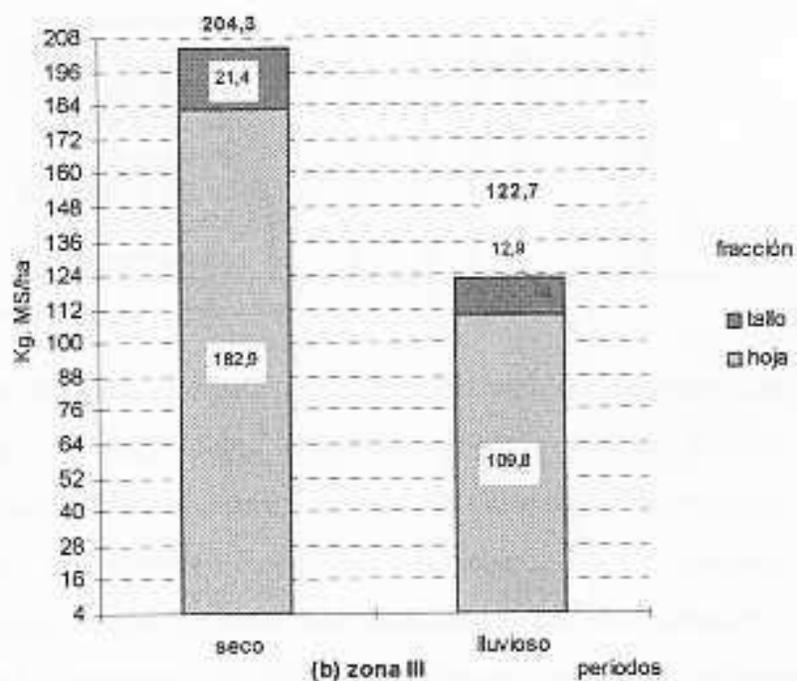
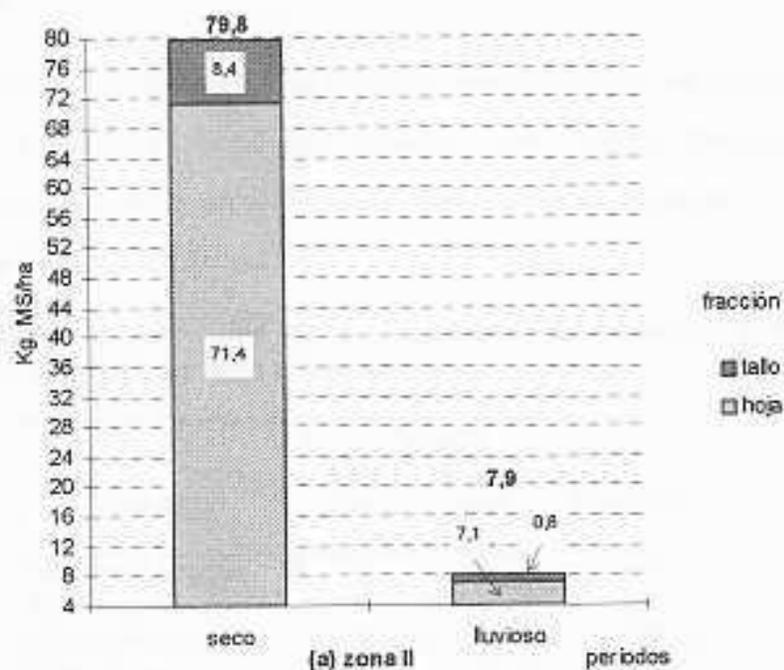


Figura 4.4. Disponibilidad de Espinillo (*Acacia caven*) (Kg. MS/ha) según fracción hoja y tallo durante periodos seco y lluvioso dentro de la zona II (a) y zona III (b).



#### 4.1.1.3. Especies consumidas por las cabras

##### 4.1.1.3.1. Zona I

En el Cuadro 4.4. se presentan las especies consumidas por las cabras, que eligen en primer lugar a *Cynodon dactylon* (Chloridea), *Stipa setigera* (Stipea), *Paspalum notatum* (Panicea) y *Stipa hyalina* (Stipea), con similar preferencia en los días de muestreo independientemente del periodo.

Cuadro 4.4. Especies preferidas por su frecuencia de consumo por las cabras en la zona I durante el periodo seco y lluvioso.

Especies	Periodo				Promedio (D)
	seco	lluvioso			
	(días)	(días)			
	1	1	2	3	
<i>Cynodon dactylon</i>	3	3	3	3	3,0
<i>Stipa setigera</i>	3	3	3	3	3,0
<i>Paspalum notatum</i>	2	2	2	2	2,0
<i>Stipa hyalina</i>	2	1	2	3	2,0
<i>Axonopus spp.</i>	1	2	1	2	1,5
<i>Stipa charruana</i>	1	1	3	1	1,5
<i>Stipa papposa</i>	2	2	2	0	1,5
<i>Holcus lanatus</i>	0	3	0	0	0,8
<i>Piptochaetium spp.</i>	1	1	1	0	0,8
<i>Juncus imbricatus</i>	0	0	0	2	0,5
<i>Bothiochoa laguroides</i>	0	0	0	1	0,3
<i>Eupatorium buniifolium</i>	0	0	0	1	0,3
<i>Eryngium horridum</i>	0	0	0	1	0,3

(D) 3 = máxima preferencia ; 0,3 = mínima preferencia.

En segunda instancia, las cabras prefieren las especies *Axonopus spp.* (Panicea), *Stipa charruana* (Stipea), *Stipa papposa* (Stipea), *Holcus lanatus* (Avénea), *Piptochaetium spp.* (Stipea), *Juncus imbricatus* (Juncácea), *Bothiochoa laguroides* (Andropogónea), *Eupatorium buniifolium* (Compuesta) y *Eryngium horridum* (Umbelífera). Estas últimas especies son consumidas por los animales durante días determinados de los muestreos. El 54% de las especies consumidas corresponden a las tribus de Stipeas y Paníceas.

Por otra parte, las especies que no se presentan en el Cuadro 4.4 y están formando parte del tapiz de la zona (Cuadro 4.1) rara vez son consumidas por los animales. En tal caso son utilizadas por períodos cortos y probablemente asociados a reducciones substanciales de aquellas que habitualmente son consumidas. Algunas especies como *Juncus imbricatus* y *Eryngium horridum* se consumen cuando aparecen renuevos tierno como consecuencia de las lluvias no consumiéndose las hojas y espigas endurecidas.

#### 4.1.1.3.2. Zona II

Las especies más consumidas por las cabras en esta zona (Cuadro 4.5) son *Stipa charruana* (Stipea), *Piptochaetium spp.* (Stipea), *Stipa setigera* (Stipea), *Acacia caven* (Mimosoidea), *Paspalum notatum* (Panicea), *Cynodon dactylon* (Chloridea), *Eupatorium buniifolium* (Compuesta), *Axonopus spp.* (Panicea), *Stipa hyalina* (Stipea) y *Andropogon ternatus* (Andropogónea). En segunda instancia consumen *Holcus lanatus* (Avénea), *Eryngium horridum* (compuesta), *Scutia buxifolia* (Rhamácea) y *Stipa papposa* (Stipea). El 68% de las especies consumidas esta formada por Stipeas, Paniceas y Compuestas.

Se ha de indicar que *Acacia caven* es altamente preferida durante el primer periodo en el cual la disponibilidad es de 79,6 MS Kg/ha, posteriormente la caída de disponibilidad del follaje de ésta conduce a la reducción observada en el consumo de la misma. La presencia de lluvias produce el rebrote de especies invernales que en estados iniciales son tiernos y apetecibles determinando la preferencia de las cabras por éstas.

Cuadro 4.5. Especies preferidas por su frecuencia de elección por las cabras en zona II durante días de periodo seco y lluvioso.

Especies	Periodo						Promedio <sup>ⓐ</sup>
	seco (día)			lluvioso (día)			
	1	2	3	4	5	6	
<i>Stipa charruana</i>	0	2	3	3	3	3	2,3
<i>Piptochaetium spp.</i>	3	3	1	2	2	1	2,0
<i>Stipa setigera</i>	2	2	1	2	2	2	1,8
<i>Acacia caven</i>	3	3	3	1	1	0	1,8
<i>Paspalum notatum</i>	2	2	2	3	0	2	1,8
<i>Cynodon dactylon</i>	1	1	2	2	1	3	1,7
<i>Eupatorium buniifolium</i>	3	3	1	1	1	1	1,7
<i>Axonopus spp.</i>	2	1	1	3	0	2	1,5
<i>Stipa hyalina</i>	3	1	0	2	2	1	1,5
<i>Andropogon ternatus</i>	1	2	1	2	1	1	1,3
<i>Holcus lanatus</i>	0	0	2	1	3	1	1,2
<i>Eryngium horridum</i>	0	0	0	3	3	0	1,0
<i>Scutia buxifolia</i>	1	1	0	1	1	0	0,7
<i>Stipa papposa</i>	1	0	0	0	0	0	0,2

ⓐ 3 = máxima preferencia ; 0,2 = mínima preferencia.

#### 4.1.1.3.3. Zona III

Las especies con mayor preferencia por las cabras en la zona III como muestra el Cuadro 4.6. son *Acacia caven* (Leguminosa), *Scutia buxifolia* (Rhamácea), *Cynodon dactylon* (Chlorídea) y *Holcus lanatus* (Avénea) que presentan alta constancia de consumo por las cabras independientemente del periodo en que se encuentren.

En segunda instancia, las cabras consumen *Eupatorium buniifolium* (Compuesta), *Stipa hyalina* (Stipea), *Andropogon ternatus* (Andropogónea), *Stipa setigera* (Stipea), *Paspalum notatum* (Panicea), *Axonopus spp.* (Panicea), *Piptochaetium spp.* (Stipea), *Baccharis punctulata* (Compuesta), *Bothriochoa laguroides* (Andropogónea), *Aristida spp.* (Aristídea), *Baccharis dracunculifolia* (compuesta) y *Eryngium horridum* (Umbelifera). El 63% de las especies consumidas por las cabras son Stipeas, Compuestas, Paniceas y Andropogóneas. El alto contenido de follaje en las arbóreas

presentes conduce a una marcada preferencia de las cabras por las mismas debido a su alta disponibilidad y aportes nutricionales.

**Cuadro 4.6. Especies preferidas por su frecuencia de elección por las cabras en zona III durante días de período seco y lluvioso.**

Especie	Periodo				Promedio ①
	seco		lluvioso		
	(días)	(días)	(días)	(días)	
	1	1	2	3	
<i>Acacia caven</i>	3	3	3	3	3,0
<i>Scutia buxifolia</i>	3	3	3	3	3,0
<i>Cynodon dactylon</i>	2	1	2	2	1,8
<i>Holcus lanatus</i>	3	0	2	2	1,8
<i>Eupatorium bunifolium</i>	3	1	1	1	1,5
<i>Stipa hyalina</i>	2	0	2	2	1,5
<i>Andropogon ternatus</i>	0	3	1	1	1,3
<i>Stipa setigera</i>	2	1	1	1	1,3
<i>Paspalum notatum</i>	2	2	0	0	1,0
<i>Axonopus spp.</i>	2	2	0	0	1,0
<i>Piptochaetium spp.</i>	3	0	0	0	0,8
<i>Baccharis punctulata</i>	2	1	0	0	0,8
<i>Bothiochoa laguroides</i>	2	0	0	0	0,5
<i>Aristida spp.</i>	0	1	0	0	0,3
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0	1	0	0	0,3
<i>Eryngium horridum</i>	1	0	0	0	0,3

① 3 = máxima preferencia ; 0,2 = mínima preferencia.

Los resultados presentados para las especies consumidas en las 3 zonas de estudio indican que las cabras tendrían preferencia en primera instancia por aquellas especies que realizan altas contribuciones y se encuentran en alta frecuencia en el tapiz, teniendo una mayor importancia relativa la contribución respecto a la frecuencia.

Las contribuciones y frecuencias promedio de *Cynodon dactylon* es 14,4% y 7,9%, *Axonopus spp.* 9,8% y 5,4%, *Paspalum notatum* 9,4% y 6,6% respectivamente (Cuadros 4.1., 4.2. y 4.3.) y *Eupatorium bunifolium* con 16,9% de contribución (Cuadros 4.2.) facilitan la accesibilidad para su cosecha como consecuencia del mayor aporte de biomasa en el estrato medio y alto donde las cabras realizan preferentemente ramoneo según lo confirma Arbiza *et al.* (1986).

Sin embargo, es también importante mencionar que algunas especies como *Bothriochloa laguroides* puede estar con alta contribución relativa media (11,3%) y frecuencia relativa media (8,5%) (Cuadro 4.1) pero no ser preferidas por los animales, dado que esta especie es de ciclo estival y presenta baja calidad desde el punto de vista proteico en el otoño comparado con especies invernales e incluso estivales como *Andropogon ternatus* y *Paspalum spp.* según lo señala por Berreta *et al.* (1990).

El consumo en primera instancia de las especies preferidas se realizan en forma constante mientras exista disponibilidades. La alta disponibilidad y accesibilidad de follaje determinaría que las cabras dediquen menos tiempo de cosecha, mayor a la ingestión y mayor tiempo para la selección, lo cual corrobora Morand *et al.* (1984).

El consumo de las especies mas preferidas por las cabras es independiente de cambios ambientales (vientos y lluvias), mientras que otras especies (*Eryngium horridum*, *Eupatorium buniifolium* y *Axonopus spp.*) pueden ser afectadas por éstos debido a que los consumos se limitan a los rebrotes esporádicos.

El estrato en que se produce un mayor aporte de biomasa es considerando al momento de la elección de especies cuando se ve disminuida la contribución y la frecuencia, coincidentemente a lo indicado por Morand *et al.* (1984). Por ésta causa, especies como *Holcus lanatus* (6,55% y 10,55% respectivamente), *Stipa hyalina* (4,95% y 5,65%, respectivamente), *Piptochaetium spp.* (1,87% y 2,30%, respectivamente) y *Eryngium horridum* con 2,75% de contribución son elegidas por las cabras en algunos momentos manteniendo consumos fluctuantes que dependerían de las condiciones en la pastura, ambientales y el manejo que generan cambios en la disponibilidad de la especie.

Una vez elegido el sitio, el animal opta por las especies mas fácilmente cosechable y fundamentalmente se concentra en las especies que pueden ser ramoneadas coincidentemente con lo indicado por Arbiza *et al.*, (1986). Se observa que el ramoneo

es mayor en el forraje que tiene un desarrollo espacial vertical que permite a las cabras ir separando e incursionando con el hocico dentro de la plantas y cortar lo seleccionado.

Otra característica de la especie a ser considerada por las cabras al momento de su cosecha es el hábito de crecimiento, que determina el estado fenológico en que se halla la planta, asociándose además a la calidad del forraje. En tal sentido, las cabras consumen arbustivas, semiarbustivas, cespitosas o arbóreas que presentan las especies en el estrato alto (*Acacia caven*, *Scutia buxifolia*, y *Celtis spinosa*), medio (Compuestas y Umbelíferas) y dentro del estrato bajo las gramíneas y graminoides como Stipeas, Andropogóneas y Juncáceas, aun éstas últimas encontrándose en disponibilidades bajas dado que presentan un crecimiento foliar en etapas tempranas de desarrollo con alto nivel nutritivo.

Durante el período seco es favorecido el consumo de especies estivales fundamentalmente por su mayor abundancia, existiendo un bajo crecimiento y disponibilidad de especies invernales. La existencia o no de precipitaciones afecta el crecimiento de las plantas, observándose que las especies estivales como *Paspalum spp.* presentan rebrotes que determina la alta preferencia por las cabras en determinados momentos.

Las lluvias producen un cambio en el comportamiento selectivo de las cabras, aumentando su consumo (en el caso que exista disponibilidad de forraje) atribuido al aumento del rebrote en las especies (fundamentalmente invernales) y del lavado de las plantas (que provoca la desaparición de olores causantes del rechazo de forraje), todo lo cual provoca un cambio en la composición botánica del tapiz, acentuándose la búsqueda por parte de las cabras de fracciones verdes y tiernas de la plantas logrando bocados con alto contenido de hojas, dejando a un lado el forraje senescente, seco o en estado fenológico avanzado (Morand *et al.*, 1984).

Las lluvias no tienen efecto sobre el consumo de *Acacia caven* por ser una especie estival de hoja caduca que no presenta rebrotes, cuando su disponibilidad paulatinamente va siendo disminuida las cabras tienen un aumento del consumo de especies invernales que son en el otoño las que presentan mejores calidades entre las que se encuentran *Piptochaetium spp.* y *Stipa spp.*, el efecto del aumento de consumo desaparecería finalmente por la caída en disponibilidad de las especies en el estrato bajo.

El manejo previo del tapiz es determinante de la disponibilidad y abundancia de las especies estivales como *Cynodon dactylon*, *Axonopus spp.* y *Paspalum spp.* (y su grado de colonización) que presentan crecimiento rizomatoso y/o estolonífero, aportando en condiciones de carga adecuada de pastoreo una masa foliar rastrera. En condiciones de subpastoreo produce una acumulación de biomasa en un estrato más elevado que favorecería la elección por las cabras, como es el caso de las especies *Cynodon dactylon* y *Holcus lanatus* con una muy baja contribución y frecuencia (Cuadro 4.3. y 4.6.), encontrándose en un manchón claramente definido y limitado que impidió a *Holcus lanatus* quedar registrado con el método al azar en la contribución de las especies sobre la zona 3.

Se ha observado que la disminución de la dominancia de una especie como producto de las condiciones de manejo, determina que las cabras concentren la preferencia con igual intensidad en un grupo de especies.

#### **4.1.1.4. Composición química del alimento disponible y consumido por las cabras**

En el Cuadro 4.7. muestra las relaciones de las fracciones observándose que, la calidad de la pastura sería otro elemento a tener en cuenta al momento de la elección de alimento por parte de las cabras. El material seleccionado por las cabras en el estrato bajo presenta una relación máxima de 0,61 de verde y 0,39 de seco, mientras el forraje consumido tiene una relación de 0,92 de material verde en relación a un 0,08 de material

seco, esta tendencia se mantiene para los distintos estratos y periodos lo cual se considera como parte del comportamiento selectivo del cual hacen referencia algunos autores (Kenney *et al.*, 1984a y Morand, *et al.*, 1984).

Cuadro 4.7. Relaciones de las fracciones del estrato bajo, medio y alto durante período seco y lluvioso

Período	Estrato	seco (1)				lluvioso (2)			
		Bajo y Medio		Alto		Bajo y Medio		Alto	
		seco	verde	tallo	hoja	seco	verde	tallo	hoja
Zona I	Disponible	0,70	0,30	0,00	0,00	0,64	0,36	0,00	0,00
	Consumido	0,41	0,59	0,00	0,00	0,33	0,67	0,00	0,00
Zona II	Disponible	0,59	0,41	0,10	0,90	0,53	0,47	0,10	0,90
	Consumido	0,39	0,62	0,55	0,45	0,20	0,80	0,19	0,15
Zona III	Disponible	0,39	0,61	0,10	0,90	0,56	0,44	0,10	0,90
	Consumido	0,08	0,92	0,23	0,77	0,06	0,94	0,22	0,78

El Cuadro 4.8. se presenta la composición química del alimento disponible y la relación que mantiene con lo consumido por las cabras en las distintas zonas y periodos, observándose que el alimento seleccionado tiene porcentajes superiores de PC respecto a lo ofrecido en el tapiz, existiendo entre los intervalos de lo ofrecido y consumido diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre zonas.

Las cabras al igual que otros rumiantes como es señalado por algunos autores (Arnold *et al.*, 1978, Morand *et al.*, 1984 y Papachristou *et al.*, 1994) seleccionarían una dieta más rica en PC y con menores contenidos de fibra en relación a lo disponible en el sitio de pastoreo.

En la zona 1 con una disponibilidad total de forraje de 2737 Kg. MS/ha entre ambos periodos (33% de verde) (Figura 4.3.) no implicaría que las cabras realizan una mayor selección en la zona 1 al momento de cosechar el forraje en relación a zonas 2 y 3 donde presentan menores disponibilidades totales (2416 Kg. MS/ha y 1980 Kg. MS/ha respectivamente), debido a que la vegetación de la zona 1 sería demasiado homogénea

dificultándole a las cabras ejercer una selección a favor del aumento en los niveles proteicos consumidos por el hecho de contar con una mayor disponibilidad total.

**Cuadro 4.8. Composición química del alimento disponible y diferencia respecto al consumido por las cabras según las zona I, II y III durante el período seco (1) y lluvioso (2)**

Periodo	zona		PC (%)	FDN (%)	FDA (%)	C (%)
1	1	disponible	5,70	87,05	57,35	8,60
		cons. - disp.	2,25	- 5,25	- 2,66	0,11
	2	disponible	8,32	82,98	61,59	8,09
		cons. - disp.	0,39	- 0,86	- 1,90	- 0,51
	3	disponible	8,43	74,24	63,99	7,95
		cons. - disp.	5,32	- 3,55	3,16	0,06
2	1	disponible	6,00	86,78	56,87	8,49
		cons. - disp.	3,56	- 5,73	- 1,24	0,15
	2	disponible	8,43	83,30	61,24	8,01
		cons. - disp.	1,13	- 2,37	- 4,91	- 1,00
	3	disponible	7,87	76,63	64,35	8,21
		cons. - disp.	5,69	- 0,09	11,28	- 0,38
PERIODO	PER1 vs PER2		0.0469	0.4925	0.1071	0.2564
ZONA	ZON1 vs ZON2		0.0004	0.0007	0.0032	0.0131
	ZON1 vs ZON3		0.0001	0.0010	0.0001	0.3576
	ZON2 vs ZON3		0.0001	0.9124	0.0001	0.0747
PER X ZON	ZON (PER=1)			0.0106	0.0396	
	ZON (PER=2)			0.0019	0.0001	
	PER (ZON=1)			0.6962	0.5246	
	PER (ZON=2)			0.2338	0.1904	
	PER (ZON=3)			0.0139	0.0028	

No significativo (P > 0,05) ; significativo = P < 0,05 ; altamente significativo = P < 0,01

Las cabras frente a un descenso de la disponibilidad de alimento (zona 2) fundamentalmente del estrato alto realizarían menor selección limitándose el consumo de forraje a gramíneas del estrato bajo con menores contenidos proteicos, dando como resultado que la composición de lo consumido sea más similar a lo disponible, lo cual es indicado por Morand *et al.* (1984).

La mayor diferencia entre consumido y disponible se observa en la zona 3 que estaría asociado a la contribución de un 14% de las especies arbóreas (fundamentalmente

*Acacia caven*) en el forraje disponible del tapiz (Figura 4.4 ) con un aporte proteico de 14,02 %PC (Cuadro 4.9.) existiendo también importante contribución de especies arbustivas (*Eupatorium bunifolium*) con alto niveles de PC como es señalado por Pigunina *et al.* (1990).

Cuadro 4.9. Composición química del espinillo (*Acacia caven*) en zona II y III

	PC (%)	FDN (%)	FDA (%)	C (%)
zona II	13,97	72,89	72,32	7,08
zona III	14,02	78,14	72,26	8,09

Los niveles de PC consumido por las cabras (Cuadro 4.8 ) supera en todos los caso a los niveles disponibles y estaría asociado a un proceso de selección entre y dentro de las plantas, éste efecto es máximo cuando aumenta la disponibilidad de la fracción verde del forraje y las especies arbóreas como es el caso de zona 3 con una disponibilidad verde de 678 Kg. MS/ha (Figura 4.3.), asociado también al aumento del aporte de especies pertenecientes al estrato medio (con una contribución de 20,5%) y alto (163 Kg. MS/ha de *Acacia caven*).

Por otra parte, la zona 2 tiene 568,5 Kg. MS/ha de material verde y una contribución de 10,4% del estrato medio y una disponibilidad de *Acacia caven* de 44 Kg. MS/ha. Es así que la alta disponibilidad y palatabilidad asociado a la preferencia de las cabras al ramoneo de especies del estrato medio y alto que poseen altos contenidos de PC como fue indicado anteriormente (Cuadros 4.9. y 4.11.) elevaría los consumos de proteína lo cual es corroborado por Arbiza *et al.* (1986).

Las cabras tienen una tendencia a consumir niveles menores de FDN a los disponibles en la vegetación (Cuadro 4.8.). Los altos contenidos de fibra (celulosa, hemicelulosa, lignina y sílice) en el forraje disponible estaría relacionado a las especies que componen el tapiz, a las condiciones climáticas de sequía y al efecto de la estación

del año, determinando una mayor contribución de especies (estivales como *Cynodon dactylon*) en estadios fenológicos avanzados con importantes cantidad de tejidos estructurales.

La FDN mantiene diferencia altamente significativa ( $P < 0,01$ ) de la zona 1 con las demás zonas, existiendo diferencia significativa entre las zonas de cada periodo pero la diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre periodo 1 y 2 solo existe para la zona 3, lo cual estaría relacionada a las variaciones que presenta la composición de las especies estivales e invernales en el tapiz, su contribución y respuesta frente a los cambios climáticos.

Por otra parte, los altos contenidos de FDN estaría relacionado a la composición de las especies disponibles del estrato que se realiza el mayor consumo. En este sentido, la preferencia por el consumo de especies del estrato alto con elevados contenidos de FDN al mismo tiempo que de PC (Cuadro 4.8) determina un consumo elevado de fibras como también lo señala Arbiza *et al.* (1986).

La diferencia entre disponible y consumido de FDA es significativo entre zonas de los periodos 1 y 2 y entre periodos de la zona 3, siguiendo similares tendencias de significancias que FDN, que estaría determinada por la preferencia al consumo de arbóreas anteriormente mencionada. Sin embargo, la tendencia al menor consumo de FDA por parte de los cabras no existiría en la zona 3, como consecuencia que la alta preferencia por el consumo de *Acacia caven* y dado su alto contenido de FDA por sobre las demás especies (Cuadro 8 y 9.) determina que los consumos de FDA sean superiores al total ofrecido en la vegetación.

## 4.2. ACTIVIDADES DE LAS CABRAS EN LAS ZONAS DE EXCLUSIÓN

### 4.2.1. Ingestión de alimento (ramoneo + pastoreo)

En el Cuadro 4.10. se presenta el tiempo diario de las actividades realizadas por las cabras, observándose que la ingestión de alimento presenta diferencia altamente significativa ( $P < 0,01$ ) entre zonas en el periodo 1 y entre periodos de la zona 1 y 2. Las diferencias entre zonas del periodo 1 se debería al aumento en el porcentaje del forraje verde (30%, 41%, 60% para las zonas 1, 2 y 3, respectivamente) y en la disponibilidad del forraje que aportan las arbóreas (0, 80 y 204 Kg MS/ha para las zonas 1, 2 y 3, respectivamente), además de la calidad de forraje disponible como se muestra en el Cuadro 4.8.

La ingestión de alimento es la actividad que ocupa mas tiempo a lo largo del día (entre 58,11 y 92,16%), estando afectada la duración de la misma entre zonas y periodos por la disponibilidad de alimento y factores climáticos. El aumento de disponibilidad en el estrato arbóreo determina un incremento en el tiempo utilizado de ingestión de alimento total siendo el incremento mayor en el estrato alto como se observa en los Cuadros 4.10. y 4.11., donde en la zona 2 con una disponibilidad de *Acacia caven* de 80 Kg.MS/ha (Figura 4.4.) tiene un tiempo dedicado al ramoneo de 26,3%, mientras que en zona 2 con 204 kg. MS/ha de *Acacia caven* la actividad de ramoneo ocupa el 38,5%. La mismo tiempo que, la capacidad de protección a factores ambientales sería diferente en zonas con o sin arbóreas, lo cual afectaría la conducta del animal en pastoreo.

En el periodo 2 (lluvioso) no se encuentran diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en el tiempo de ingestión de alimento entre zonas, pero las zonas 1 y 2 muestran diferencias altamente significativos ( $P < 0,01$ ) entre periodos. Siendo los porcentajes de forraje verde en el periodo 2 de 36%, 47% y 44% para las zonas 1, 2 y 3 respectivamente

determinando que las cabras tengan similares disponibilidades de fracción verde y por lo tanto utilizan similares tiempos de cosecha entre zonas, aunque cabe tener presente que existe una reducción sensible en la disponibilidad total del forraje para el período 2 quedándose en 1555, 1243 y 823 Kg MS/ha para las zonas 1, 2 y 3 respectivamente.

**Cuadro 4.10. Tiempo diario utilizado por las cabras según la actividad durante período seco y lluvioso en las zonas de exclusión I, II y III ; horas (a) y porcentaje (%)**

(a)

Período	zona	Actividades <sup>⊙</sup>				
		P	R	C	O	B
1	1	5:15	2:01	0:01	1:44	0:02
	2	8:33	2:43	0:01	1:05	0:00
	3	8:26	1:27	0:00	0:31	0:00
2	1	8:21	0:50	0:00	0:07	0:00
	2	9:13	0:39	0:00	0:08	0:00
	3	8:10	1:21	0:00	0:02	0:00

(b)

Período	Zona	Actividades				
		P	R	C	O	B
1	1	58,11	22,38	0,12	19,02	0,37
	2	63,23	26,25	0,11	10,41	0,00
	3	81,18	13,78	0,00	4,98	0,05
2	1	89,82	9,00	0,00	1,37	0,00
	2	92,16	6,45	0,00	1,39	0,00
	3	85,51	14,08	0,00	0,41	0,00
PERÍODO	PER1 vs PER2	0,0001	0,0010	0,0762	0,0001	0,0034
ZONA	ZON1 vs ZON2	0,0965	0,6423	0,3972	0,0011	0,0069
	ZON1 vs ZON3					
	ZON2 vs ZON3					
PER X ZON				0,3972		
	ZON (PER=1)	0,0031	0,0714		0,0002	0,0007
	ZON (PER=2)	0,3234	0,2125		0,3659	1,0000
	PER (ZON=1)	0,0001	0,0131		0,0001	0,0003
	PER (ZON=2)	0,0001	0,0008		0,0001	1,0000
	PER (ZON=3)	0,2671	0,9222		0,0009	0,2592

No significativo ( $P > 0,05$ ); significativo =  $P < 0,05$ ; altamente significativo =  $P < 0,01$

⊙ P = ingestión de alimento (pastoreo + ramoneo); C = caminando; R = rumiando; O = ocioso; B = bebiendo

Como se muestra en el Cuadro 4.11. existe un aumento del pastoreo en el periodo 2 (lluvioso) que es mayor en la zona 2 (4,2%) respecto a la zona 3 (57,7%) a causa de la disminución severa de disponibilidad de especies arbóreas

Es así que, el tiempo dedicado a la ingestión de alimento estaría determinado por la disponibilidad de la fracción verde y el tiempo de rumia asociado a un aumento de los requerimientos en las cabras para este periodo a causa del avance de estado de preñez y la disminución de la temperatura promedio ambientales

**Cuadro 4.11. Tiempo diario utilizado por las cabras en pastoreo y ramoneo durante periodo seco (1) y lluvioso (2) en la zonas II y III ; horas (a) y porcentaje (b)**

(a)

Zona	periodo 1		periodo 2	
	pastoreo	ramoneo	pastoreo	ramoneo
II	4:38	1:40	8:49	0:23
III	5:12	3:13	3:25	4:44

(b)

	periodo 1		periodo 2	
	pastoreo	ramoneo	pastoreo	ramoneo
II	73,7	26,3	95,8	4,2
III	61,5	38,5	42,3	57,7

En las zonas 2 y 3 existen mayor lugares de resguardo las cabras no disminuyen los tiempos de ingestión de alimento debido a que lo realizarían bajo la sombra. Al mismo tiempo la disponibilidad de materia seca si bien sería mayor en zona 1 estaría totalmente compuesta por pasturas del estrato bajo, a diferencia de las zonas 2 y 3 donde la especies arbóreas tendrían mayor relevancia provocando que las cabras demoren más en cosechar igual volumen de forraje para cubrir requerimientos cuando están ramoneando del estrato alto en relación al pastoreo.

Las características del comportamiento durante el ingestión de alimento realizado por las cabras determinaría un mayor tiempo de ingestión de alimento en lugares con especies arbóreas (Cuadro 4.11), donde como es señalado por Kenney *et al.* (1984a) los animales logran un menor tamaño de bocado porque las hojas se encuentran dispersas entre y dentro de las ramas.

La duración de la ingestión de alimento afecta inversamente los tiempos utilizados por las cabras en las demás actividades dado que las cabras condicionan la eficiencia con que llevan a cabo la ingestión de alimento con la existencia de luz debido al comportamiento ingestivo llevado por las cabras de búsqueda y selección de alimento mientras que la rumia y el descanso no es tan dependiente de la existencia de luz. Por lo tanto cuanto mas tiempo de pastoreo va en detrimento de los tiempos dedicados a las demás actividades.

#### **4.2.2. Rumiando**

La rumia esta inversamente relacionada a el tiempo dedicado a la ingestión de alimento, por lo tanto, gran parte de los factores que determinaron el aumento del tiempo a la ingestión de alimento afectarían el tiempo de rumia.

La rumia realizada por las cabras tiene diferencia significativa entre periodos en las zonas 1 y 2 causado por el aumento del tiempo de pastoreo y la disminución de disponibilidad de forraje, existiendo un menor consumo por los animales que determinaría la dedicación de menos tiempo a la rumia.

Por otra parte, existiría un incremento durante le periodo 2 de la calidad de forraje disponible por el aumento de contribución de especies invernales y de la fracción verde que llevaría a un menos tiempo para disminuir el tamaño de partícula por medio de la rumia.

El diferente aporte realizado por el estrato alto en las distintas zonas principalmente en el periodo 1 y la preferencia que tienen las cabras por *Acacia caven* determinarían la diferencia altamente significativa ( $P < 0,01$ ) existente entre zonas del periodo 1. El modo de cosecha es diferente si se trata de ramoneo y pastoreo así como el tiempo utilizado y la cantidad cosechada.

#### **4.2.3. Caminando, ocioso y bebiendo**

Como muestra el Cuadro 4.10. la actividad de caminar en tiempos absolutos es casi inexistente, estando presente en los momentos que las cabras fueron a resguardo, no existe traslado de una parte a otra de la zona como una actividad aislada, sino que ésta se asocia a la búsqueda y selección de alimento.

La ociosidad es utilizada como forma de descanso observando que existe diferencia significativa ( $p < 0,01$ ) entre el tiempo de ociosidad de las zonas del periodo 1 y entre periodos 1 y 2, observándose durante el periodo 1 que las cabras se ven afectadas por altas temperaturas.

La ociosidad está asociada a factores de perturbación sobre las cabras durante el periodo 1 por el ingreso a las zonas de exclusión que le eran desconocidas. El incremento de la ociosidad promedio en este período (11,47%) se debería a la necesidad por parte de las cabras de mayor tiempo de búsqueda del alimento y el reconocimiento de las zonas.

Como muestra el Cuadro 4.10. las cabras no bebieron agua siendo considerado que los requerimientos son cubiertos con los contenidos del propio alimento coincidente con lo observado por Morand *et al.* (1984).

### 4.3. ACTIVIDADES DEL HATO EN EL POTRERO

#### 4.3.1. Tiempo de duración de las actividades

En el Cuadro 4.12 se presenta el tiempo utilizado por las cabras en distintas actividades, observándose que la actividad de ingestión de alimento (que incluye ramoneo y pastoreo) durante el periodo seco abarcaría un mayor tiempo durante el día (63,9% del tiempo diurno), debido que al ingresar los animales al potrero se encontrarían con los requerimientos insatisfechos, y al momento de disponer de alimento tendrían un comportamiento compensatorio como es definido por Verde (1992), produciéndose un aumento de la ingestión de alimento.

Coincidentemente con Arnold *et al.*, (1978) se observa que, en el curso de los días se incrementa la búsqueda de alimento en relación a la cosecha, como consecuencia de la disminución de disponibilidad, produciéndose un incrementado en el recorrido por los sectores y el aumento de la distancia entre los animales. Al mismo tiempo, se incrementa las actividades de ociosidad y distracción de las cabras, que cambiarían como resultado del tiempo que se utiliza para la ingestión de alimento.

**Cuadro 4.12. Tiempo diario utilizado por las cabras en las actividades en horas (h.) y porcentaje (%)**

	P	C	R	O	B
horas	6:12	1:40	1:33	0:15	0:01
porcentajes	63,9	17,2	16,0	2,6	0,2

⊗ P = ingestión de alimento (pastoreo + ramoneo); C = caminando; R = rumiando; O = ocioso; B = bebiendo

El caminar es la segunda actividad en el tiempo dedicado por los animales a lo largo del día (17,2%) como está indicado en el Cuadro 4.12., fundamentalmente relacionado a la búsqueda de alimento y al traslado hacia el área de pastoreo. El elevado tiempo dedicado al caminar supera al utilizado por ovinos y vacunos, siendo acreditado a

un comportamiento propio de la especie, permaneciendo como es indicado por Arbiza *et al.* (1986) pese al proceso evolutivo y de domesticación.

También se observa en el transcurso de los días que la actividad de caminar se vería aumentada al disminuir la disponibilidad de alimento incrementándose el tiempo de pastoreo, situación ésta que es confirmada por Arnold *et al.* (1978). También se vería afectado el comportamiento de las cabras que permanecerían muy poco tiempo echados u ociosos (situación anteriormente mencionada), aumentando el recorrido por los sectores y la distancia entre los animales. Mientras que, la rumia con los animales echados disminuiría, siendo desplazada por el incremento de la ingestión de alimento.

El echo de que exista una menor disponibilidad de alimento, un aumento del requerimiento animal y disminuya el periodo diurno con el transcurso del las semanas, llevaría a las cabras al aumento del tiempo para la ingestión de alimento, debido a que esta actividad dependería en cierto grado a la presencia de luz para la selección del alimento, situación que no presenta las actividades de rumia y ocio.

El ingreso de las cabras al potrero es cercano al inicio de los muestreos observándose a los animales nervios, estando a corta distancias individuales con una actitud exploratoria e incertidumbre respecto a permanencia en el lugar lo cual también es indicado por Arnold *et al.* (1978), existiría poco tiempo de ociosidad con los animales echados con niveles inferiores a la rumia echada, mientras que la ociosidad parada esta mas relacionada a la búsqueda de alimento y a momentos de alerta por ruidos inesperados.

La actividad de beber sería casi inexistente en el potrero producto de la baja disponibilidad y una calidad del agua inadecuada que limitaría su ingestión, quedando limitado el consumo de las cabras al contenido acuoso del alimento, a lo cual han hecho

referencia otros autores (Arnold *et al.*, 1978 ; Morand *et al.*, 1984), cabe señalar que los requerimientos de agua por las cabras menores a otros rumiantes domésticos.

Coincidentemente con Rosengurt (1979) se observa que la presencia de precipitaciones determinaría el rebrotes en el forraje cambiando primariamente la calidad de la vegetación del tapiz asociándose también a la limpieza del suelo de deyecciones de acuerdo a lo observado por Morand *et al.* (1984) y que determinaría un efecto sobre la selección del forraje por parte de las cabras. Una disminución de temperatura aumentaría los requerimientos cambiando los consumos y por ende el comportamiento ingestivo.

#### **4.3.2. Descripción del transcurso de las actividades**

Las actividades a lo largo del día a nivel del hato transcurren con distintas intensidades, pasando de una a otro en forma secuencial ininterrumpida, viéndose iniciada por un grupo de individuos que se considerarían líderes, los cuales serían seguidos por el resto de los animales, estando estas actitudes según lo indicado por otros autores (Arnold, *et al.*, 1978 y Escós *et al.*, 1993) dentro de lo que se considera el comportamiento gregario.

##### **4.3.2.1. Movimientos en el potrero fuera del periodo diurno**

Las cabras cosechan alimento mientras exista luz en la tarde, mientras que se irían acercando al dormidero donde transcurren la noche. Estos lugares posibles donde pernoctan los animales son dos en los sectores 27-28 y en el sector 8 (Figura 4.5.), que se encontrarían en la cercanía del lugar donde termina el pastoreo de la tarde, mientras que estarían alejados del inicio del pastoreo de la mañana, lo cual lleva al hato a trasladarse en la mañana a la zona de alimentación según lo observado durante los días de muestreo.

La finalización del pastoreo diario estaría dada con los animales trasladándose hacia el dormidero mientras pastorean en la tarde, observándose que la ingestión de alimento se concentraría por la mañana en los sectores 2, 3, 17 y 18 y que se iría expandiendo a fin de la tarde en los sectores 4, 5, 6, 12, 13, 22 y 23 (Figura 4.5).

Figura 4.5. Disposición de los sectores dentro del potrero



#### 4.3.2.2. Comportamiento en las actividades fuera del periodo diurno

El hato pasa la noche en dos lugares (según lo señalado anteriormente) que se encuentran en las zonas mas altas y periféricas del potrero limitadas de alguna forma por los alambrados que le daría a los animales cierta seguridad según Arbiza *et al.* (1986). Estos lugares se caracterizan por tener suelos cubiertos por pasturas naturales de estrato

bajo lo cual sería habitual según lo observado por Arnold (1978) cuando existe una constante presencia de animales que deterioran el tapiz.

Antes y a la salida del sol, las cabras se retiran del dormidero, siendo esta actitud iniciada por pocos individuos líderes los cuales son seguidos por el resto del hato (comportamiento gregario), colocándose posteriormente las cabras en dos o tres filas a cortas distancias menores a 1 metro entre animales existiendo en el proceso topadas y cambio de posición de las cabras dentro de las columnas a lo cual hace referencia Orgeur *et al.* (1990) como un comportamiento social para determinar el lugar jerárquico que tiene cada animal en el hato.

#### 4.3.2.3. Movimientos en el potrero durante el período diurno

Al igual que lo indicado por Arnold *et al.* (1978) se observa que al momento del inicio de los muestreos el hato tendría identificados parte de los elementos del potrero y su ubicación debido a un comportamiento exploratorio llevado a cabo al momento del primer ingreso al mismo días antes de los muestreos.

Se ha observado que la secuencia de movimientos y actividades realizadas podría depender de una compleja combinación de factores entre los cuales fueron considerados la ubicación del sol, distribución y ubicación de los árboles y pasturas, disponibilidad de alimento, factores climáticos y estado fisiológico de los animales del hato.

Es así que, las cabras comenzarían la actividad de ingestión de alimento en la zonas del potrero contrario a la salida del sol en sectores 2, 3, 9, 10, 17 y 18 (Figura 4.5), lugar que presenta una luminosidad más temprana así como temperatura del aire y calentamiento del suelo, además es donde antes y por último hay luz (lo cual permite aumentar el tiempo de pastoreo, además de mejorar la selección, búsqueda de alimento). El recorrido del hato durante el día tiene sentido horario, fundamentalmente durante el período con sequía comenzando en sectores 27-28 y terminando en sector 30.

Las cabras presentan clara preferencia por el ramoneo de árboles al comienzo de los muestreos observándose el inicio de la actividad de ingestión de alimento es donde están ubicados los árboles (sectores 17 y 18) fundamentalmente leguminosa (*Acacia caven*). Durante el transcurso de los días se incrementa el pastoreo en detrimento del tiempo dedicado al ramoneo, dominando hacia la tarde el consumo de gramíneas.

Mientras exista disponibilidad y dada la preferencia de leguminosas arbóreas por las cabras en la mañana, se prioriza la actividad de ramoneo en dicha zona. A medida que fue decayendo la disponibilidad de follaje, el hato se inclina a la actividad de pastoreo, eligiendo así, sectores con mayor dominio del estrato bajo (sectores 9, 10 y 19) con un mayor contenido de gramíneas.

Este comportamiento estaría justificado según Morand *et al.* (1984) porque las cabras toman estrategias alimentarias, siendo especializadas en la selección entre las especies dominantes y cuando las especies elegida inicialmente es restringida en disponibilidad la preferencia es dada a otra especies, lo cual indicaría a las cabras como consumidoras adaptativas.

La disponibilidad de alimento puede ser determinante de la secuencia de movimientos que realizan las cabras como hace mención Arnold *et al.* (1978), a medida que disminuye la disponibilidad los animales se encaminan a ampliar el área de pastoreo, aumentando la distancia entre individuos y los sectores ocupados por el hato, al mismo tiempo que los animales actúan en forma más individual al momento de la elección del alimento (cuanto más alejados los individuos unos de otros más diferente es la pastura encontrada por ellos y con ello su elección).

Durante los días ventosos y/o lluviosos, las cabras se ubican en zonas bajas o cubiertas (sectores 5, 6 y 9), permaneciendo parados e inactivos. Dado el caso de lluvia por la tarde, los animales en vez de realizar el recorrido habitual (con la existencia del

sol), éstos se irían acercando hacia la zona de dormitorio donde continuarían con el pastoreo, como forma de reducción de movimientos y proceder al adelantamiento de etapas.

La disminución de temperatura a medida que pasan los días y el aumento del pastoreo determinan que, aumente el caminar dentro y entre sectores volviendo los animales sobre los mismos lugares, con un aumento del estado de inquietud general llevada por la búsqueda de alimento.

#### 4.3.2.4. Comportamiento en las actividades durante el periodo diurno

##### 4.3.2.4.1. *Ingestión de alimento (ramoneo + pastoreo)*

Durante el periodo seco las cabras tienen en el día dos momentos de pastoreo, a la mañana y a la tarde. En la mañana el pastoreo se inicia alrededor de la salida del sol, en la zona previamente identificadas por los animales para el ingestión de alimento. Estas zonas en particular están ubicadas en forma opuesta a sol y donde se localiza el mayor número de árboles de espinillo (*Acacia caven*) y coronilla (*Scutia buxifolia*) abarcando los sectores 9, 10, 11, 17, 18 y 19 (Figura 4.5).

El periodo de pastoreo de la mañana sería el más intenso pero menos extenso respecto a la tarde, con una prevalencia del ramoneo en árboles antes que el pastoreo en el estrato bajo y medio. La preferencia del ramoneo por la mañana se va dilatando a lo largo de los 3 días igualándose los tiempo de pastoreo y ramoneo, como consecuencia de la disminución en disponibilidad de follaje en los árboles, lo cual determinaría que se extendiera el área de ingestión de alimento fundamentalmente hacia zonas con predominio del estrato bajo (sectores 6, 14, 22, 23, 24 y 29), mientras la intensidad se vería disminuida por el aumento en búsqueda de alimento llevando a un mayor traslado y dispersión de las cabras.

Esta tendencia del pastoreo se extiende en superficie con el transcurso de los días acentuándose más en la tarde que en la mañana, observándose que las cabras se trasladarían y dispersarían más, ocupando más tiempo en búsqueda y selección de forraje notándose una mayor selectividad al momento de ingestión.

La ingestión de alimento es más común con animales parados, incluso en 2 patas en el caso del ramoneo, haciéndose más frecuente a medida que disminuye la disponibilidad de follaje.

Durante el periodo lluvioso la baja disponibilidad fundamentalmente de follaje en árboles determinaría que las cabras solo pastoreen en el estrato bajo y medio, cubriendo a lo largo del día toda el área del potrero. El pastoreo se desarrolla por los animales caminando continuamente de ida y vuelta sobre los sectores con movimientos de zigzag mientras van cosechando el forraje, esta actividad solo se vería interrumpida por la búsqueda de alimento, momento que es aprovechado para rumiar.

La situación dada por la baja disponibilidad llevaría a una actitud general de nerviosismo por la búsqueda incesante del alimento, comportamiento éste que se vería generalizado como una conducta en bloque de las cabras dentro del hato. Por otra parte, la caída de temperatura aumentaría los requerimientos de las cabras lo que elevaría el tiempo de pastoreo mediante el inicio más temprano del mismo y el pasaje de otras actividades a un segundo plano.

#### **4.3.2.4.2. Caminando**

El tiempo dedicado a la actividad de caminar es un 17,2% del tiempo total diurno, siendo ésta un medio para poder llevar a cabo otras actividades fundamentalmente la ingestión de alimento (Cuadro 4.12.), produciéndose cuando los animales van a realizar una actividad que se encuentra en zonas alejadas de donde están ubicados, caso que se

observaría en la salida del sol donde las cabras se dirigen desde el dormidero al lugar de pastoreo.

El avance de las columnas de cabras caminando se realizarían en todas las ocasiones por los mismos lugar lo cual lleva a producirse sendas a nivel del suelo, y a medida que se acerca al lugar de pastoreo éstas desaparecen producto de la separación de las cabras y del rompimiento de las columnas observándose un enlentecimiento de la marcha y expansión de los individuos en el área para dedicarse a la cosecha de forraje.

Cuando las cabras caminan como actividad secundario del pastoreo, lo realizarían en forma intercalada con avances de pocos pasos y detenimiento de la marcha que se produciría por lo general en forma individual e independiente, pudiéndose llegar a la formación de grupos aislados de individuos con movimientos en bloque.

Este comportamiento en el caminar se incrementaría con el transcurso de los días causado por el aumento del tiempo de búsqueda de alimento, la intensidad en las distintas actividades y la duración de la misma, donde el caminar pasaría a ser una actividad de transición. Por otra parte, el caminar estaría mas relacionada con la actividad de pastoreo que con ramoneo, observándose mas frecuente en la tarde, aumentando esta tendencia con el transcurso de los días.

Durante el periodo lluvioso el caminar estaría mas asociada a la actividad de ingestión de alimento, existiendo a lo largo del día un traslado permanente desde un sector a otro que asociado con la disminución de disponibilidad de alimento. Este comportamiento solo se vería interrumpido por factores climáticos adversos (lluvia y viento) donde las cabras permanecerían estáticas, lo cual también es señalado por Arnold *et al.* (1978).

#### 4.3.2.4.3. *Rumiando*

Durante el periodo seco la actividad de rumia tiene relación con la ingestión de alimento, produciéndose durante o después del mismo. La rumia sería realizada tanto con el animal parado como echado.

La rumia echada se produce en el intervalo entre el pastoreo de la mañana y la tarde con una duración entre 1 a 2 horas en los primeros días, disminuyendo con el transcurso de los días a medida que se incremento el tiempo de ingestión de alimento, además existiría una disminución de la constancia y un aumento de las interrupciones que impediría delimitar la duración de la actividad.

En los primeros días las cabras rumiarían echadas durante dos momentos, a media mañana y a medio día. Las cabras cuando rumian echadas lo hacen unas cercanas a otras en la propia área de pastoreo recurriendo algunos individuos a la sombra de los árboles en caso de días soleados.

La rumia parada sería realizada cuando la actividad principal es la ingestión de alimento, y sería aumentada a medida que transcurren los días, como forma usar mejor el tiempo diurno que se ve disminuir diariamente, utilizándose para rumiar los momentos en que la cabra busca alimento para comer. La rumia parada se produce en pastoreo mas común que en ramoneo, por lo tanto es mas frecuente por la tarde que por la mañana.

La rumia parada se podría asociarse con la ociosidad parada del animal, producto de la falta de constancia que caracteriza en éste tipo de rumia. Los animales actúan en forma mas individual para realizar la rumia respecto a la ingestión de alimento, aún así, dentro de cierto margen utilizan los mismos momentos y tiempos, pudiendo durar el periodo de transición entre actividades de 20 a 30 minutos.

Durante el periodo lluvioso la rumia es realizada con las cabras paradas dada la necesidad de utilizar lo mejor posible los tiempo para la búsqueda de alimento que se presentaría en bajas disponibilidades, determinando la desaparición del periodo en torno al mediodía donde los animales se echan para rumiar.

Con bajas disponibilidades las cabras realizarían la rumia paradas, combinada con la actividad de pastoreo e incluso ociosidad donde los animales rumian mientras localizan visualmente mas forraje, observándose que la disminución de la rumia general estaría relacionado al aumento de la actividad de la ingestión de alimento.

#### 4.3.2.4.4. *Ocioso y bebiendo*

Como se muestra en el Cuadro 4.12. la actividad de ociosidad tiene 2,6% y actividad de beber agua 0,2% en el tiempo diurno, siendo estos valores muy por debajo a los ocupados por las demás actividades. Durante el periodo seco la ociosidad se vincularía a la búsqueda de alimento.

Las cabras estarían ociosas paradas cuando, existen elementos distorsionantes que ponen en alerta a los animales de un peligro (ruidos súbitos, aparición inesperada de animales) o exige de éstos la adaptación a cambios ambientales como la lluvia y viento. El ocio parado también se relacionaría con la existencia de una baja intensidad en la actividad que viniera realizando como sería la ingestión de alimento o rumia.

El ocio parado podría también vincularse con la actividad que venían realizado como el pastoreo, viéndose mas frecuente al pasar los días debido a las condiciones que se exige a las cabras que mayores áreas sean recorridas. Las cabras están echados ociosos relacionados con la actividad de rumia.

Durante el periodo lluvioso la actividad de ociosidad se daría por cortos lapsos como consecuencia de cambios ambientales y una mayor necesidad de búsqueda de alimento, presentándose un incremento general del nerviosismo en las cabras.

El bajo presencia de los animales bebiendo agua en todas las etapas del muestreo, estaría relacionado a la baja disponibilidad y calidad producto del estancamiento de la misma. Por lo tanto, los requerimientos de los animales por agua serían cubiertos por el contenido en y sobre el alimento (contenido de agua celular y la presencia de rocío, lluvias) a lo cual alude Morand *et al.* (1984)

#### **4.3.3. Tiempo de permanencia en los sectores**

Las cabras al comienzo se localizarían en sectores caracterizados por la concentración de los árboles y las extensas áreas de pastura para realizar la actividad principal de ingestión de alimento, que determinaría el mayor tiempo de permanencia en los sectores 17, 18 21 y 22 (Figura 4 5.).

Con el transcurso de los días los animales fueron realizando su actividad de pastoreo en áreas no utilizadas anteriormente, al mismo tiempo que se verían disminuidas las áreas utilizadas para ese fin, aunque se mantendrían con disponibilidades de forraje, observándose un proceso de rotación del hato para alimentarse sobre los distintos lugares.

Coincidentemente con Arnold *et al.* (1978) se observa que los tiempos utilizados para realizar el proceso de rotación está dado por, el contenido de deyecciones del propio hato, la superficie del potrero y la ubicación dentro del mismo (donde el animal en el proceso exploratorio determinaría la disponibilidad con que cuenta y así, una racionalización del área recorrida y los tiempos utilizados a lo largo del día). En comparación al día anterior los animales están a mayores distancias unos de otro, existiendo extensión del área de pastoreo.

Hacia los últimos días de muestreo los animales se concentraban en sectores 5, 6, 10 para pastorear, mientras que los sectores 20, 21, 22 que en un comienzo eran para este fin dejaron de ser usados. El sector 11, que se presenta con alta estadía, estando dada porque los animales lo utilizarían como zona de paso donde iban y venían de zonas de pastoreo (sectores 9, 18, 17 y sectores 5, 6, 7) (Figura 4.5 ), dado su bajo contenido de pasturas los animales rara vez y aún así, por poco tiempo permanecían en el lugar.

Las cabras en un comienzo se concentran en pocos sectores fundamentalmente donde se localiza el alimento de su preferencia, en etapa posterior, el pastoreo desplazo al ramoneo y la actividad de ingestión de alimento desplazo a las demás actividades principalmente de rumia y ociosidad con un aumento del desplazamiento de los animales sobre todo el potrero, que determina finalmente el recorrido total diario con similares tiempos de permanencia entre los sectores.

## 5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha determinado que en las zonas de exclusión utilizadas existen diferencias importantes en el comportamiento alimentario y de las especies consumidas por las cabras dependiendo de la vegetación ofrecida.

Las cabras tienen preferencia por aquellas especies que realizan altas contribuciones y se encuentran con alta frecuencia en el tapiz. Las gramíneas cespitosas (*Stipa spp.* y *Piptochaetium spp.*), arbustivas (Compuestas y Umbellíferas) y arbóreas (*Acacia caven*, *Scutia buxifolia*, y *Celtis spinosa*) son claramente seleccionadas aun con bajos niveles de disponibilidad, lo cual indicaría que existe una importante selección en las especies que tienen el mayor aporte de fracción hoja en el estrato medio y alto del tapiz.

Por otra parte, los animales consumen niveles importantes de *Cynodon dactylon* en situación de alta contribución y frecuencia, pero también cuando los niveles bajan a 1,1% y 1,5% respectivamente, debido a que se encuentra en un área de fácil acceso para las cabras por un alto crecimiento, acumulación de estolones y entrelazamiento de los mismos que conduce a la presencia de manchones con alta disponibilidad.

La presencia de arbóreas, principalmente espinillo (*Acacia caven*), conduce a variaciones importantes en la composición de nutrientes en la vegetación y permite que los animales ejerzan un mayor grado de selección procurando un aumento de la PC en la dieta y la tendencia a reducción de la pared celular (FDN), aunque los altos contenidos de FDA en estas especies conducen a dietas con mayor contenido que la medio de FDA en el disponible.

El alto contenido proteico del espinillo (*Acacia caven*) de hasta 14,2% PC/Kg MS eleva el consumo a niveles de 12,6% PC/Kg MS mientras exista disponibilidad, donde

cabe mencionar que la producción de follaje de las arbóreas en el mejor de los casos contribuyó con 204 Kg.MS/ha en un total de 1361 Kg.MS/ha lo que representa 15% del forraje total disponible. Mientras que en dietas basadas solo en el estrato bajo las cabras consumen niveles de 9,6% PC/Kg.MS en el mejor de los casos.

Por lo tanto bajo condiciones de pasturas nativas, la presencia de una vegetación variada en términos de especies disponibles principalmente en los estratos medios y altos pueden mejorar sustancialmente la calidad del forraje seleccionado por las cabras durante la ingesta de alimento.

En este punto sería factible especular con el uso de otras especies arbustivas teniendo en cuenta la calidad del follaje y el aporte de hoja que realizan. En otros países, particularmente tropicales, la utilización de arbustivas como recurso forrajero es común manteniendo amplias diferencias en la calidad del follaje aportado entre las especies evaluadas y elevados consumos con consecuencias muy favorables dado el punto de vista productivo. En esas condiciones el manejo de podas y corta de estas especies para la distribución en comederos es frecuente.

En las actividades desarrolladas por los animales la ingestión de alimento es la actividad principal (entre 58,1 y 92,2%), estando la diferencia de los tiempos utilizados en los distintos tipos de vegetación asociada, con el grado de homogeneidad de la pastura en términos de calidad y al tipo de especies que la componen.

El tiempo dedicado por las cabras al ramoneo sería disminuido en caso de que la disponibilidad de especies del estrato alto decreciera, lo cual determinaría al mismo tiempo un incremento del pastoreo en el estrato bajo del tapiz. El aumento del pastoreo dependería de la disponibilidad relativa del forraje del estrato bajo y alto en el total de la vegetación. Por otra parte, la rumia estaría inversamente relacionada con la ingestión de alimento y la calidad del mismo.

En coincidencia a lo antes mencionado, la actividad principal del hato es la ingestión de alimento a la cual dedica 63,9% del tiempo diurno, como consecuencia de que el objetivo de las cabras es de alimentarse para sobrevivir, asociado a esto la segunda actividad en importancia es el caminar (17,2%) que le permite a los animales trasladarse cubriendo el área del pastoreo. Cabe indicar que la duración diaria de la ingestión de alimento dependería en primera instancia de la disponibilidad de forraje.

La secuencia de movimientos y actividades realizadas responden a una compleja combinación de factores entre los cuales se considera la ubicación del sol, distribución y ubicación de los árboles y pasturas, disponibilidad de alimento, factores climáticos y estado fisiológico de los animales del hato.

El periodo de ingestión de alimento de la mañana tiene una prevalencia del ramoneo en árboles antes que el pastoreo en el estrato bajo y medio. La preferencia del ramoneo por la mañana va disminuyendo en la medida que baja la disponibilidad de especies arbóreas, lo cual determinaría que se extendiera el área de ingestión de alimento fundamentalmente hacia zonas con predominio del estrato bajo (sectores 6, 14, 22, 23, 24 y 29), al mismo tiempo que, la intensidad de pastoreo se vería disminuida por el aumento en búsqueda de alimento, y el mayor traslado y dispersión de las cabras.

En base a lo señalado anteriormente se podría plantear que el caprino es un animal más adaptado a condiciones de vegetación heterogénea donde pueden desarrollar sus mejores capacidades para lograr una dieta de mayor valor nutricional. Aparentemente en vegetaciones homogéneas el animal no demuestra poder tener ventajas respecto a otros rumiantes domésticos, principalmente cuando la alimentación está limitada a especies del estrato bajo.

## 6. RESUMEN

Las características nutricionales propias del comportamiento alimentario de las cabras ha determinado la dificultad de proporcionar una dieta con los nutrientes necesarios y apetecible por parte de los animales para mantener una buena condición fisiológica y lograr niveles aceptables de producción. El propósito de este trabajo fue identificar y caracterizar aquellos aspectos del comportamiento de las cabras bajo condiciones de pastoreo sobre especies nativas con diferentes contribuciones de pasturas, arbustivas y arbóreas ; y en segunda instancia, definir algunos modos y rutinas diarias del comportamiento de los animales en pastoreo.

El trabajo de campo se llevó a cabo desde el 28 de Abril hasta el 12 de Junio de 1997 en el INIA "Las Brujas" donde se excluyó 3 zonas con diferente densidad comunidades arbóreas en las que predomina el espinillo (*Acacia caven*) determinándose cantidad, calidad y especies presentes. Los muestreos en las zonas de exclusión se realizaron sobre 3 cabras estableciéndose las especies consumidas y calidad de lo ingerido. Por otra parte, se estimó la duración de las actividades de ingestión de alimento (pastoreo y ramoneo), rumia, caminar, ocio y beber agua. A nivel de potrero se utilizó un hato de 70 cabras hembras *Anglo Nubia*, *Saanen* y cruza, estableciéndose la duración de las actividades anteriormente mencionadas al mismo tiempo que se determinaron los movimientos del hato en las distintas zonas del potrero durante el día.

El estudio permitió inferir que las cabras tienen preferencia por aquellas especies que realizan altas contribuciones y se encuentran con alta frecuencia en el tapiz. Las gramíneas cespitosas (*Stipa spp.* y *Piptochaetium spp.*), arbustivas (Compuestas y Umbellíferas) y arbóreas (*Acacia caven*, *Scutia buxifolia*, y *Celtis spinosa*) son claramente seleccionadas aun con bajos niveles de disponibilidad, lo cual indicaría que

existe una importante selección en las especies que tienen el mayor aporte de fracción hoja en el estrato medio y alto del tapiz.

El tiempo dedicado por las cabras al ramoneo disminuiría en caso de que la disponibilidad de especies del estrato alto decreciera, lo cual determinaría al mismo tiempo un incremento del pastoreo en el estrato bajo del tapiz. El aumento del pastoreo dependería de la disponibilidad relativa del forraje del estrato bajo y alto en el total de la vegetación. Por otra parte, la rumia estaría inversamente relacionada con la ingestión de alimento. El periodo de ingestión de alimento de la mañana tiene una prevalencia del ramoneo en árboles antes que el pastoreo en el estrato bajo y medio. La preferencia del ramoneo en la mañana disminuye a medida que baja la disponibilidad de especies arbóreas.

En las actividades desarrolladas por los animales la ingestión de alimento es la actividad principal (entre 58,1 y 92,2%), estando la diferencia de los tiempos utilizados en los distintos tipos de vegetación asociada con el grado de homogeneidad de la pastura en términos de calidad y al tipo de especies que la componen.

Bajo condiciones de pasturas nativas, la presencia de una vegetación variada en términos de especies disponibles principalmente en los estratos medios y altos pueden mejorar substancialmente la calidad del forraje seleccionado por las cabras durante la ingesta de alimento. En base a lo señalado se puede suponer que el caprino es un animal más adaptado a condiciones de vegetación cambiante donde pueden desarrollar sus mejores capacidades para lograr una dieta de mayor valor nutricional. Aparentemente en vegetaciones homogéneas el animal no demuestra poder tener ventajas respecto a otros rumiantes domésticos principalmente cuando la alimentación esta basada en especies del estrato bajo.

## 7. SUMMARY

The own nutritional characteristics of the goats nutritive behavior has determined the difficulty of providing a diet with all the necessary nutrients and which could be desirable for these animals to keep a good physiological condition and get acceptable levels of production. Firstly, this research intends to identify and characterize those aspects of the goats behavior under grazing conditions on native species with different pasture, shrubs and arboreal contributions ; and secondly, it intends to define some ways and routines of the grazing behavior in these animals during the day.

The research was held since April 28 to June 12 1997 at INIA (Las Brujas, Canelones, Uruguay) where 3 zones with different content of espinillo (*Acacia caven*) were samples in these zones were carried out on 3 goats establishing the species eaten and their quality, on the other hand, the duration of the ingestion activities was recognized (grazing and browsing), ruminating, walking, idleness and drinking water.

At the pasture land (natural place delimited artificially) 70 female *Anglo Nubia*, Saanen and not pure goats were used, establishing the duration of the previously mentioned activities, at the same time that their movement in the different zones fo the pasture land was during the day was determined.

The research allows us to infer that the goats prefer those species which contribute highly and are found in the sward very frequently. The erect grasses (*Stipa spp.* and *Piptochaetium spp.*), shrubs (Compuestas and Umbelliferas) and arboreal (*Acacia caven*, *Scutia buxifolia* and *Celtis spinosa*) are clearly selected even with low levels of availability, this would indicate that there is an important selection in the species that have the greatest fraction leaf contribution in the middle layer an top of the sward.

The time dedicated by the goats to the browsing would be shortened in case the availability of the species from the high layer decreased. This would determine at the same time an increase in the grazing would depend on the relative availability of forage from the low layer and high layer on the whole sward. The browsing would be opposite related to the ingestion of food. The ingestion period in the morning has a predomination of the browsing in tress rather than the grazing in the low and middle layer. The preference of the browsing during the morning decreases as the availability of the arboreal species decreases.

Among the activities developed by the animals the ingestion of food is the principal one (between 58.1 and 92.2%), being the difference of the times used in the variety of vegetation associated with the grade of the pasture homogeneity on terms of quality and the kinds of species which form it.

Under conditions of native pastures, the presence of a varied vegetation in terms of species available mainly in the high and middle layers can substantially improve the forage quality which is selected by the goats during the ingestion of food. According to the above facts it is supposed that the goats is an animal more adapted to changeable vegetation conditions where they can develop their best capabilities to get a diet with a greater nutritional value. Apparently in homogeneous vegetation this animal does not show it can have advantages over the other domestic ruminants mainly when the food is based on species from the low layer.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. ARBIZA, S. 1986. Razas caprinas In Producción de caprinos. S. Arbiza. México, AGT. pp 77 - 114.
2. \_\_\_\_\_; ARBIZA, M. J. 1986. Nutrición y alimentación de las cabras. In Producción de caprinos. S. Arbiza. México, AGT. pp 295 - 408.
3. AOAC. 1970. Official methods of analysis. 11ª ed. Washington, D. C., Association of Official Agricultural Chemistry. 1015 p.
4. ARNOLD, G. W. ; DUDZINSKI, M. L. 1978. Ethology of free-ranging domestic animals. Amsterdam, Elsevier scientific. pp 1 - 125.
5. BERRETA, E. ; FORMOSO, D. ; CARBAJAL, C. ; FERNÁNDEZ, J. ; GABACHUTTA, I. 1990. Producción y calidad de diferentes especies forrajeras nativas en condiciones de campo. In Seminario de campo natural (2º, 1990, Tacuarembó) Hemisferio Sur. pp 49 - 62.
6. BIQUAND, S. ; BIQUAND-GUYOT, V. 1992. The influence of peers, lineage and environment on food selection of the criollo goat (*Capra hircus*). Applied Animal Behaviour Science, 34 (3) : 231 - 245.
7. BLACK, J.L. ; KENNEY, P.A. 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and Density of Pasture. Australian Journal Agricultural Research, 35 : 565 - 578.
8. BOSSI, J. ; FERRANDO, L. ; FERNANDEZ, A. ; ELIZALDE, G. ; MORALES, H. ; LEDESMA, J. ; CARBALLO, E. ; FORD, I. ; MONTAÑA, J. 1975. Carta

- geológica del Uruguay a escala 1 : 1.000.000. Montevideo, Ministerio Agricultura y Pesca. 32 p.
9. CARÁMBULA, M. 1978. Caracteres de rendimiento y calidad en las especies templadas y tropicales. Paysandú, Facultad de Agronomía. 25 p.
  10. CSIRO. 1976. Sheep, cattle, and goats. Select different diets. Australia, Rural Research, (92) 19 - 22.
  11. DE RIDDER, N. ; BENJAMIN, R. W. ; VAN KEULEN, H. 1986. Forage selection and performance of sheep grazing dry annual range. *Journal of Arid Environments*, 10 : 39 - 51.
  12. DURÁN, A. 1991. Los suelos del Uruguay. Montevideo, Hemisferio Sur. 398 p.
  13. ESCÓS, J. ; ALADOS, C. L. ; BOZA, J. 1993. Leadership in a domestic goat herd. *Applied Animal Behaviour Science*, 38 (1) : 41 - 47.
  14. GANSKOPP, D. 1995. Free ranging angora goats : left - handed tendencies while grazing ?. *Applied Animal Behaviour Science*, 43 : (2) 141 - 146.
  15. GOERING, H. K. ; VAN SOEST, P. J. 1970. Forage fiber analysis : apparatus, reagents, procedures and some applications. U. S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Agricultural Handbook, nº 379. 20 p.
  16. HODGON, J. 1981. Ingestive behaviour. In *Herbage intake handbook*. J. D. Leaver. Hurley, British Grassland Society. pp 113 - 138.
  17. HOFMANN, R. 1988. Anatomía del conducto gastro - intestinal. In *Fisiología digestiva y nutrición*. C. Church. Zaragoza, Acribia. pp 15 - 45.

18. KENNEY, P.A. ; BLACK, J.L. 1984a. Factors affecting diet selection by sheep. I Potential intake rate and acceptability of feed. *Australian Journal Agricultural Research*, 35 : 551 - 563.
19. \_\_\_\_\_ ; BLACK J.L. ; COLEBROK, W. F. 1984b. Factors affecting diet selection by sheep. III. Dry matter diet particle length of forage. *Australian Journal Agricultural Research*, 35 : 831 - 838.
20. \_\_\_\_\_ , BLACK J.L. 1984c. Factors affecting diet selection by sheep. IV. Level of feeding. *Australian Journal Agricultural Research*, 35 : 831 - 838.
21. MANNETJE, L. 't 1976. Measuring quantity of grassland vegetation. In *Measurement of grassland vegetation and animal production*. L. 't Mannetje. Australia, CSIRO. pp 63 - 95.
22. MAY, H. ; DI LANDRO, E. ; ALVAREZ, C. 1990 Avances en la caracterización de sitios en el estudio integrado de pasturas naturales y suelos en la Estancia Palleros In *Seminario de campo natural (2º, 1990, Tacuarembó) Hemisferio Sur*. pp 11 - 34.
23. MERCHANT, M. 1994. Herbage intake and diet selection by goats in relation to their management on sown swards and rush grass mixtures. In *The nutrition and grazing ecology of specialty fiber producing animals*. eds. J. P. Laker and A. J. F. Russel. Aberdeen, European Fine Fibre Network. Occasional Publication 3 pp 127 - 139.
24. MILLOT, J. C. 1994. Manejo del pastoreo su incidencia sobre la composición botánica y productiva de campo natural. In *Pastura y producción animal en áreas de ganado extensivo*. INIA, Serie técnica nº 13. pp 68 - 70.

25. MORAND-FEHR, P. ; SAUVANT D. 1984. Alimentación de cabras. In Alimentos y alimentación de ganado. D. C. Church. Montevideo, Hemisferio Sur. pp 553 - 577.
26. \_\_\_\_\_ ; SAUVANT D. 1990. Alimentación de Caprinos. In Alimentación de ovinos, bovinos y caprinos. J. Y. Jarrige. Madrid, Mundi Prensa Libros. pp 253-274.
27. NORBIS, H. M. 1991. Factores que influyen sobre el consumo voluntario y la performance animal. In Utilización de pasturas. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp 33 - 68.
28. OSCASBERRO, R. ; FERNÁNDEZ, S. 1992. Nutrición de los ovinos en pastoreo. In Valor nutritivo de los alimentos. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp 21 - 29.
29. ORGEUR, P. ; MINOUNI, P. ; SIGNORET, J. P. 1990. The influence of rearing conditions on the social relationships of young male goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 27 : (1 - 2) 105 - 114.
30. OSOKO, K. ; MARTÍNEZ, A. 1994. Grazing behavior and performance of goats and sheep on natural and improved vegetation. In The nutrition and grazing ecology of specialty fiber producing animals. J. P. Laker and A. J. F. Russel. Asturias, European Fine Fibre Network, (3) : 109 - 125.
31. PAPACHRISTOU, T. G. ; NASTIS, A. S. 1996. Influence of deciduous broad-leaved woody species in goat nutrition during the dry season in northern Greece. *Small Ruminant Research*, 20 : 15 - 22.

32. \_\_\_\_\_ ; PAPANASTASIS, V. P. 1994. Forage value of Mediterranean deciduous woody fodder species and its implication to management of silvo - pastoral systems for goats. *Agroforestry Systems*, 27(3) : 269 - 282.
33. PIGUNINA, G. ; METHOL, M. ; ACOSTA, Y. ; BASSEWITZ, H. ; MIERES J. 1990. Guía para la alimentación de rumiantes. Montevideo, INIA. Serie técnica nº 5. 56 p.
34. RAMÍREZ, R. G. 1989. Estudios nutricionales de las cabras en el noreste de México. Primera Parte. Universidad Autónoma de Nueva León, México. Cuaderno de investigación (6) : 56 p.
35. RIDDER, N. de ; BENJAMIN, R. ; VAN KEULEN, H. 1986. Forage selection and performance of sheep grazing dry annual range. *Journal of Arid Environments*, (10) : 39-51.
36. ROSENGURTT, B. ; ARRILLAGA, B. ; SIERRA DE SORIANO. 1960. Caracteres vegetativos y forrajeros de 175 gramíneas del Uruguay. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 47 : 3 - 164
37. \_\_\_\_\_ . 1979. Tabla de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía. 97 p.
38. TAYLOR, C. A. 1983. Foraging strategies of as influenced by season vegetation and management. USA, Thesis Dr. of Philosophy. Texas A&M University. 129 p.
39. TOTHILL, J. C. 1976. Measuring botanical composition of grasslands. In *Measurement of grassland vegetation and animal production*. L. t Mannetje. Australia, CSIRO. pp 22 - 62.

40. URUGUAY. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay a escala 1 : 1.000.000. Ministerio de Agricultura y Pesca, Dirección de Suelos y Fertilizantes. 1976. Montevideo. s.p.
41. VERDE, L. S. 1992. Estado actual de los conocimientos sobre crecimiento compensatorio. In Crecimiento compensatorio. Montevideo, Facultad Agronomía pp 112 - 144.
42. VALENTINE, J. F. 1990. Grazing management. New York, Academic Press. 533 p.
43. VAN SOEST, P. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Oregon, Cornallis University Press. 476 p.
44. WILSON, A. D. 1969. A review of browse in the nutrition of grazing animals. *Journal Range Management*, 22 : 23 - 28.

## 6. ANEXOS

Anexo. Cuadro 1. Características de las especies presentes en el potrero (May et al., 1990; Millot, com. pers.; Rosengurt, 1979)

n°	Nombre botánico	Nombre vulgar	Hábito de vida y Ciclo de producción	Tipo productivo	Familia o Tribu
1	<i>Acacia caven</i>	espinillo	Caduca E		Mimosoidea
2	<i>Celtis spinosa</i>	tala	Caduca E		Ulmácea
4	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilla	Perenne E		Rhamácea
5	<i>Schinus molle</i>	molle	Perenne E		Anacardácea
6	<i>Baccharis articulata</i>	carquejilla	E subarb.	M. mayor	Compuesta
7	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio mio	PE subarb.	M. mayor	Compuesta
8	<i>Baccharis dracunculifolia</i>		PE arbusto	M. mayor	Compuesta
9	<i>Baccharis notoserigila</i>	chirca de escoba	PE subarb.	M. mayor	Compuesta
10	<i>Baccharis punctulata</i>	chirca	E arbusto	M. mayor	Compuesta
11	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja	PE subarb.	M. mayor	Compuesta
12	<i>Cardus acanthoides</i>	cardo ruso	AI subarb.	M. mayor	Compuesta
13	<i>Cirsium vulgare</i>	cardo negro	AI subarb.	M. mayor	Compuesta
14	<i>Eupatorium buniifolium</i>	chirca	PE arbusto	M. mayor	Compuesta
15	<i>Eryngium horridum</i>	cardilla	PI subarb.-tuber.	M. mayor	Umbelífera
16	<i>Aira elegans</i>		AI	O-M. enana	Avénea
17	<i>Chaptalia arechavaletae</i>		PI (arrocet.)	M enana o menor	Compuesta
18	<i>Dichondra serica</i>	oreja de ratón	PE (estol.)	M. enana	Convolvulácea
19	<i>Eryngium nudicaule</i>	cardo corredor	PI subarrocel.	M. enana	Umbelífera
20	<i>Oxalis pudica</i>	macachín	PI (bulb.)	M. enana	Oxalidácea
21	<i>Phyla canescens</i>		PE (estol.)	M enana	
22	<i>Verbena montevidensis</i>		PE	M menor	Verbenácea
23	<i>Vulpia australis</i>	vulpia	AI	O-M. enana	Festúcea
24	<i>Juncus capillaceus</i>	junquillo	PE (cesp.)	M. menor	Juncácea
25	<i>Adesmia bicolor</i>	babosita	PI (estol.)	T	Leguminosa
26	<i>Agrostis montevidensis</i>		PI (cesp.)	T	Agrostídea
27	<i>Andropogon tematus</i>		PE (cesp.)	T-O	Andropogónea
28	<i>Aristida spp.</i> ①	flechilla	PI (cesp.)	O a D	Aristídea
29	<i>Axonopus spp.</i> ②		PE(estol.)	T a O	Panícea
30	<i>Bothriochloa laguroides</i>		PE(cesp.)	O	Andropogónea
31	<i>Briza spp.</i> ③		AI	T	Festúcea
32	<i>Carex bonariensis</i>		PI (rizom.)	O	Cyperácea
33	<i>Coelorachis seloana</i>	cola de lagarto	PE (cesp.)	T	Andropogónea
34	<i>Cyperus spp.</i> ④		PE (cesp.)	O	Cyperácea
35	<i>Cynodon dactylon</i>	gramilla	PE (rizom-estol.)	O	Chlorídea

Anexo. Cuadro 1. Características de las especies presentes en el potrero (May *et al.*, 1990 ; Millot, com. pers. ; Rosengurt, 1979) (continuación)

n° ⑥	Nombre botánico	Nombre vulgar	Hábito de vida y Ciclo de producción	Tipo productivo	Familia o Tribu
36	<i>Desmanthus depressus</i>		PE (xylop.)	O	Leguminosa
37	<i>Holcus lanatus</i>	hoicus	PI (cesp.)	T	Avénea
38	<i>Juncus imbricatus</i>	junquillo	PE (cesp.)	O	Juncácea
40	<i>Paspalum dilafatum</i>	pasto miel	PE (cesp.)	F	Panícea
41	<i>Paspalum notatum</i>	gramilla horqueta	PE (estol.)	T	Panícea
42	<i>Piptochaetium montevidense</i>	pelo de chanco	PI (cesp.)	T a O	Stípea
43	<i>Piptochaetium stipoides</i>		PI (cesp.)	T	Stípea
44	<i>Richardia brasiliensis</i>		PE	M enana	Rubiácea
45	<i>Schizachyrium spp.</i> ⑤		PE (cesp.)	O casi enana	Andropogónea
46	<i>Setaria geniculata</i>	cola de zorro	PE (cesp.)	T	Poa
47	<i>Sporobolus indicus</i>		PE (cesp.)	O a D	Chlorídea
48	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	gramillón	PE (estol.)	T	Panícea
49	<i>Stipa charruana</i>	espartillo	PI (cesp-maciega)	D	Stípea
50	<i>Stipa hyalina</i>	flechilla mansa	PI (cesp.)	T	Stípea
51	<i>Stipa papposa</i>	flechilla	PI (cesp.)	O	Stípea
52	<i>Stipa setigera</i>	flechilla	PI (cesp.)	T a F	Stípea
53	<i>Apio electrofilum</i>		I		Umbelífera
54	<i>Cuphea glutinosa</i>		PI (rizom.)	M. menor	Lythrácea

① *Anoda spp.* (*A. filifolia* y *A. uruguayensis*) ; ② *Axonopus spp.* (*A. affinis* y *A. compressus*) ; ③ *Briza spp.* (*B. maxima* y *B. minor*) ; ④ *Cyperus spp.* (*C. eragrostis* y *C. reflexus*) ; ⑤ *Schizachyrium spp.* (*S. spicatum* y *S. microstachyum*)

⑥ n° = número de referencia de las especies.

subarb. = subarbuscivo ; tuber. = tuberosa ; arrocet. = arrocetada ; subarroc. = subarrocetada ; estol. = estolonífera ; bulb. = bulbosa ; cesp. = cespitosa ; rizom. = rizomatosa ; xylop. = xylopodium M= maleza ; I = invernal ; E= estival ; A = anual ; P= perenne ; T = terno ; D = duro ; O = ordinario.

Anexo. Cuadro 2. Características de las especies presentes en la zona de exclusión I (May *et al.*, 1990; Millot, com. pers.; Rosengurt, 1979)

n° ③	Nombre botánico	Nombre vulgar	Hábito de vida y Ciclo de producción	Tipo productivo	Familia o Tribu
11	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja	PE subarb.	M. mayor	Compuesta
12	<i>Cardus acanthoides</i>	cardo ruso	AI subarb.	M. mayor	Compuesta
14	<i>Eupatorium buniifolium</i>	chirca	PE arbust.	M. mayor	Compuesta
15	<i>Eryngium horridum</i>	cardilla	PI subarb.-tuber.	M. mayor	Umbelífera
16	<i>Aira elegans</i>		AI	O-M. enana	Avénea
18	<i>Dichondra serica</i>	oreja de ratón	PE (estol.)	M. enana	Convolvulácea
19	<i>Eryngium nudicaule</i>	cardo corredor	PI subarrocet.	M. enana	Umbelífera
20	<i>Oxalis pudica</i>	macachín	PI (bulb.)	M. enana	Oxalidácea
23	<i>Vulpia australis</i>	vulpia	AI	O-M. enana	Festúcea
24	<i>Juncus capillaceus</i>	junquillo	PE (cesp.)	M. menor	Juncácea
28	<i>Aristida spp.</i> ①	flechilla	PI (cesp.)	O a D	Aristídea
29	<i>Axonopus spp.</i> ②		PE (estol.)	T a O	Panicea
30	<i>Bothriochloa laguroides</i>		PE (cesp.)	O	Andropogónea
31	<i>Briza spp.</i> ③		AI	T	Festúcea
32	<i>Carex bonariensis</i>		PI (rizom.)	O	Cyperácea
33	<i>Coelorachis selleana</i>	cola de lagarto	PE (cesp.)	T	Andropogónea
35	<i>Cynodon dactylon</i>	gramilla	PE (rizom.-estol.)	O	Chlorídea
37	<i>Holcus lanatus</i>	holcus	PI (cesp.)	T	Avénea
38	<i>Juncus imbricatus</i>	junquillo	PE (cesp.)	O	Juncácea
40	<i>Paspalum dilatatum</i>	pasto miel	PE (cesp.)	F	Panicea
41	<i>Paspalum notatum</i>	gramilla horqueta	PE (estol.)	T	Panicea
42	<i>Piptochaetium montevidense</i>	pelo de chancho	PI (cesp.)	T a O	Stípea
43	<i>Piptochaetium stipoides</i>		PI (cesp.)	T	Stípea
44	<i>Richardia brasiliensis</i>		PE	M. enana	Rubiácea
45	<i>Schizachyrium spp.</i> ④		PE (cesp.)	O casi enana	Andropogónea
47	<i>Sporobolus indicus</i>		PE (cesp.)	O a D	Chlorídea
48	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	gramillón	PE (estol.)	T	Panicea
49	<i>Stipa chamuana</i>	espartillo	PI (cesp.-maciega)	D	Stípea
50	<i>Stipa hyalina</i>	flechilla mansa	PI (cesp.)	T	Stípea
51	<i>Stipa papposa</i>	flechilla	PI (cesp.)	O	Stípea
52	<i>Stipa setigera</i>	flechilla	PI (cesp.)	T a F	Stípea
53	<i>Apio electrofilum</i>		I		Umbelífera
54	<i>Cuphea clutina</i>		PI (rizom.)	M. menor	Lythrácea

① *Aristida spp.* (*A. filifolia* y *A. uruguayensis*); ② *Axonopus spp.* (*A. affinis* y *A. compressus*); ③ *Briza spp.* (*B. maxima* y *B. minor*); ④ *Schizachyrium spp.* (*S. spicatum* y *S. microstachyum*).

⑤ n° = número de referencia de las especies.

subarb. = subarborescente; tuber. = tuberosa; arrocet. = arrocetada; subarroc. = subarrocetada; estol. = estolonífera; bulb. = bulbosa; cesp. = cespitosa; rizom. = rizomatosa; M. = maleza; I = invernal; E = estival; A = anual; P = perenne. T = tierno; D = duro; O = ordinario.

Anexo Cuadro 3. Características de las especies presentes en la zona de exclusión II (May *et al.*, 1990; Millot, com. pers.; Rosengurtt, 1979)

n° ①	Nombre botánico	Nombre vulgar	Hábito de vida y Ciclo de producción	Tipo productivo	Familia o Tribu
1	<i>Acacia caven</i>	espinillo	Caduca E		Mimosoidea
2	<i>Celtis spinosa</i>	tala	Caduca E		Ulmácea
4	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilla	Perenne E		Rhamácea
5	<i>Schinus molle</i>	molle	Perenne		Anacardácea
7	<i>Baccharis condifolia</i>	mio mio	PE subarb.	M mayor	Compuesta
11	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja	PE subarb.	M. mayor	Compuesta
13	<i>Cirsium vulgare</i>	cardo negro	AI subarb.	M. mayor	Compuesta
15	<i>Eryngium horridum</i>	cardilla	PI subarb. - tuber.	M. mayor	Umbelífera
17	<i>Chaptalia arachavaletae</i>		PI (arrocet.)	M enana o menor	Compuesta
21	<i>Phyla canescens</i>		PE (estol.)	M enana	
22	<i>Verbena montevidensis</i>		PE	M menor	Verbenácea
25	<i>Adesmia bicolor</i>	babosita	PI (estol.)	T	Leguminosa
27	<i>Andropogon tematus</i>		PE (cesp.)	T-O	Andropogónea
28	<i>Aristida spp.</i> ①	flechilla	PI (cesp.)	O a D	Aristídea
29	<i>Axonopus spp.</i> ②		PE(estol.)	T a O	Paníceea
30	<i>Bothriochloa laguroides</i>		PE(cesp.)	O	Andropogónea
31	<i>Briza spp.</i> ③		AI	T	Festúcea
32	<i>Carex bonariensis</i>		PI (rizom.)	O	Cyperácea
33	<i>Coelorachis seloana</i>	cola de lagarto	PE (cesp.)	T	Andropogónea
34	<i>Cyperus spp.</i> ④		PE (cesp.)	O	Cyperácea
35	<i>Cynodon dactylon</i>	gramilla	PE (rizom. - estol.)	O	Chlorídea
36	<i>Desmanthus depressus</i>		PE (xylop.)	O	Leguminosa
37	<i>Holcus lanatus</i>	hoicus	PI (cesp.)	T	Avénea
38	<i>Juncus imbricatus</i>	junquillo	PE (cesp.)	O	Juncácea
40	<i>Paspalum dilatatum</i>	pasto miel	PE (cesp.)	F	Paníceea
41	<i>Paspalum notatum</i>	gramilla horqueta	PE (estol.)	T	Paníceea
42	<i>Piptochaetium montevidense</i>	pelo de chancho	PI (cesp.)	T a O	Stípeea
43	<i>Piptochaetium stipoides</i>		PI (cesp.)	T	Stípeea
44	<i>Richardia brasiliensis</i>		PE	M. enana	Rubiácea
49	<i>Stipa charruana</i>	espartillo	PI (cesp. - maciega)	D	Stípeea
50	<i>Stipa hyalina</i>	flechilla mansa	PI (cesp.)	T	Stípeea
51	<i>Stipa papposa</i>	flechilla	PI (cesp.)	O	Stípeea
52	<i>Stipa seligera</i>	flechilla	PI (cesp.)	T a F	Stípeea

① *Aristida spp.* (*A. fitola* y *A. uruguayensis*); ② *Axonopus spp.* (*A. affinis* y *A. compressus*); ③ *Briza spp.* (*B. maxima* y *B. minor*); ④ *Cyperus spp.* (*C. eragrostis* y *C. reflexus*).

① n° = número de referencia de las especies.

— subarb. = subarborescente; tuber. = tuberosa; arrocet. = arrocetada; subarroc. = subarrocetada; estol. = estolonífera; bulb. = bulbosa; cesp. = cespitosa; rizom. = rizomatosa; xylop. = xylopodium. M = maleza; I = invernal; E = estival; A = anual; P = perenne; T = tierno; D = duro; O = ordinario.

Anexo Cuadro 4. Características de las especies presentes en la zona de exclusión III (May *et al.*, 1990; Millot, com. pers.; Rosengurt, 1979)

nº	Nombre botánico	Nombre vulgar	Hábito de vida y Ciclo de producción	Tipo productivo	Familia o Tribu
1	<i>Acacia caven</i>	espinillo	Caduca E		Mimosoidea
2	<i>Celtis spinosa</i>	tala	Caduca E		Ulmácea
3	<i>Pyracantha coccinea</i>	cratogo			Rosácea
4	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilla	Perenne E		Rhamácea
5	<i>Schinus molle</i>	molle	Perenne		Anacardácea
8	<i>Baccharis dracunculifolia</i>		PE arbusto	M. mayor	Compuesta
9	<i>Baccharis notoserгия</i>	chirca de escoba	PE subarb.	M. mayor	Compuesta
10	<i>Baccharis punctulata</i>	chirca	E arbusto	M. mayor	Compuesta
11	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja	PE subarb.	M. mayor	Compuesta
14	<i>Eupatorium bunifolium</i>	chirca	PE arbust.	M. mayor	Compuesta
15	<i>Eryngium horridum</i>	cardilla	PI subarb.-tuber.	M. mayor	Umbellifera
17	<i>Chaptalia arechavaletae</i>		PI (arrocet.)	M enana o menor	Compuesta
22	<i>Verbena montevidensis</i>		PE	M menor	
27	<i>Andropogon ternatus</i>		PE (cesp.)	T-O	Andropogó - nea
28	<i>Aristida spp.</i> ①	flechilla	PI (cesp.)	O a D	Aristídea
29	<i>Axonopus spp.</i> ②		PE(estol.)	T a O	Panicea
30	<i>Bothriochloa laguroides</i>		PE(cesp.)	O	Andropogó - nea
32	<i>Carex bonariensis</i>		PI (rizom.)	O	
33	<i>Coelorechis setoana</i>	cola de lagarto	PE (cesp.)	T	Andropogó - nea
35	<i>Cynodon dactylon</i>	gramilla	PE(rizom.-estol.)	O	Chlorídea
36	<i>Desmanthus depressus</i>		PE (xylop.)	O	Leguminosa
39	<i>Lotus corniculatus</i>		PE	F MP	Leguminosa
40	<i>Paspalum dilatatum</i>	pasto miel	PE (cesp.)	F	Panicea
41	<i>Paspalum notatum</i>	gramilla horqueta	PE (estol.)	T	Panicea
42	<i>Piptochaetium montevidense</i>	pelo de chancho	PI (cesp.)	T a O	Stípea
43	<i>Piptochaetium stipoides</i>		PI (cesp.)	T	Stípea
45	<i>Schizachyrium spp.</i> ③		PE (cesp.)	O casi enana	Andropogó - nea
49	<i>Stipa charruana</i>	espartillo	PI (cesp.-maciega)	D	Stípea
51	<i>Stipa papposa</i>	flechilla	PI (cesp.)	O	Stípea
52	<i>Stipa setigera</i>	flechilla	PI (cesp.)	T a F	Stípea

① nº = número de referencia de las especies.

① *Aristida spp.* (*A. bifolia* y *A. uruguayensis*); ② *Axonopus spp.* (*A. affinis* y *A. compressus*);

③ *Schizachyrium spp.* (*S. spicatum* y *S. microstachyum*).

subarb. = subarborescente; tuber. = tuberosa; arroctet. = arroctetada; subarroctet. = subarroctetada; estol. = estolonifera; bulb. = bulbosa; cesp. = cespitosa; rizom. = rizomatosa; xylop. = xylopodium. M = mala; I = invernal; E = estival; A = anual; P = perenne; T = tierno; D = duro; O = ordinario; MP = muy productiva.