

**Dieta y solapamiento de la población de venado
de campo "Los Ajos", (*Ozotoceros bezoarticus* L,
1758) (ARTIODACTYLA: CERVIDAE)**

Mariana COSSE LARGHERO

**Tesis de Maestría en Biología, Opción Zoología
Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas
(PEDECIBA)**

**Facultad de Ciencias
Universidad de la República
Montevideo
2001**

Aprobación de la tesis:

**Dieta y solapamiento de la población de venado de campo
"Los Ajos", (*Ozotoceros bezoarticus* L, 1758)
(ARTIODACTYLA: CERVIDAE)**

Orientador:-----

**Dra. Susana González
División Citogenética
IIBCE**

Aprobada por:-----

**Dr. Fernando Pérez Miles
Sección Entomología
Facultad de Ciencias**

**Dr. Gabriel Francéscoli
Sección Etología
Facultad de Ciencias**

**Lic. Carlos Altuna
Sección Etología
Facultad de Ciencias**

Montevideo, 7 de marzo de 2002

DEDICATORIA

Para Miranda y su generación, esperando que puedan mirar más lejos que nosotros.

RESUMEN

El venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus* L. 1758) es el cérvido sudamericano más amenazado de extinción. En el Uruguay, se encuentran dos poblaciones silvestres, en campos privados donde se desarrollan actividades agropecuarias. Es necesario desarrollar el conocimiento sobre la interacción entre las nuevas comunidades surgidas de la coexistencia entre actividad agropecuaria y las especies nativas.

El objetivo de la tesis fue analizar patrones de hábitos alimentarios y del uso de hábitat de la población Los Ajos, Departamento de Rocha que permitan asegurar su viabilidad. Para ello se abordaron tres aspectos: solapamiento espacial con especies domésticas; relevamiento de vegetación; y componentes de la dieta. Se encontró una importante diferencia entre los índices de solapamiento con ganado ovino (exclusión casi completa) y bovino que podría originarse en las diferencias de tamaño corporal, morfología del sistema digestivo y estrategia de consumo. El solapamiento con los bovinos fue mayor en otoño (0,76) y primavera (0,95) mientras que se redujo en invierno y verano (0,32 y 0,14, respectivamente). La oferta se caracterizó por una predominancia de graminoideas entre las que se destacaron los cultivos de raigrás (*Lolium sp.*) y arroz (*Oriza sativa*).

Los valores de preferencia por los cultivos fueron positivos para el raigrás en invierno (0,24) y primavera (0,54), momentos de mayor productividad de esta pastura; mientras que para el arroz fueron negativos para todos muestreos. La amplitud de nicho se correlacionó significativamente con los niveles de solapamiento con ganado bovino. Estaríamos frente a una estrategia clara de segregación espacial y diversificación de la dieta, en los momentos más restringidos desde el punto de vista nutricional.

Este trabajo muestra que es compatible la presencia del venado y la actividad agropecuaria. La población de Los Ajos tiene aun un potencial de expansión poblacional dada la plasticidad de la especie, por tanto creemos que los esfuerzos de conservación se deben focalizar en fortalecer protegiendo cualitativa y cuantitativamente el hábitat.

ABSTRACT

The pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*, L. 1758) is the South American cervid most endangered. In Uruguay there are two wild populations in private cattle ranches. For this reason it is necessary to develop knowledge of the basic biological and interaction processes of this new communities aroused from the coexistence of those activities and native species.

The objective of this research was to analyzed patterns of feeding habits and habitat use on the Los Ajos population, Department of Rocha that would allow assuring its viability.

To accomplish this we consider three aspects: spatial overlapping with livestock; vegetation survey and dietary components. We found an important difference between the overlapping indexes with sheep (almost complete exclusion) and cattle that could be due to body size differences, digestive system morphology and consume strategy. The overlapping with cattle was bigger in autumn (0,76) and spring (0,95) while it lessens in winter and summer (0,32 and 0,14 respectively). The offer was characterized by a predominance of monocotyledons among which ray grass (*Lolium sp.*) and rice (*Oriza sativa*) crop stand out.

The preference values for the crops were positive for rye grass in winter (0,24) and spring (0,54), the moments of bigger productivity of this pasture; while for rice were negative for all samples. The niche amplitude was significantly correlated with the overlapping levels with cattle. We could be facing a clear strategy of spatial segregation and dietary diversification in the most restricted moments from the nutritional point of view. This research shows that the presence of deer and the farming and raise cattle activities are compatible. Los Ajos population still has the population expansion potential because of the species plasticity; so we believe that the conservation efforts must be focused on strengthen protecting in quality and quantity the habitat.

ÍNDICE

Índice	i
Lista de Figuras	iii
Lista de Tablas	iv
1. Introducción	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	4
1.3. FACTORES QUE DETERMINARON LA DECLINACIÓN POBLACIONAL	6
1.4. EL MANEJO AGROPECUARIO Y LA DISTRIBUCIÓN DEL VENADO DE CAMPO	9
1.5. ASPECTOS TRÓFICOS	10
2. Objetivos 13	
2.1. OBJETIVO GENERAL:	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2.3. HIPÓTESIS	13
3. MATERIAL Y MÉTODOS	15
3.1. LA POBLACIÓN Y SU LOCALIZACIÓN	15
3.2. ÁREA DE MUESTREO	15
3.3. TRANSECTAS	17
3.4. MUESTREOS	18
3.5. ÍNDICES DE SOLAPAMIENTO ESPACIAL	20
3.6. OCUPACIÓN DE VENADOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VEGETACIÓN	21
3.7. ANÁLISIS MICROHISTOLÓGICO	21
3.8. NÚMERO DE FRAGMENTOS EPIDÉRMICOS	24
3.9. AMPLITUD DE NICHOS	25
3.10. MEDIDA DE PREFERENCIA	26
3.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27
4. RESULTADOS	30
4.1. DEMOGRAFÍA	30

4.2.	OCUPACIÓN DE VENADOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VEGETACIÓN	31
4.3.	DIVERSIDAD VEGETAL EN LA OFERTA	33
4.4.	ANÁLISIS DE LA DIETA	34
5.	DISCUSIÓN	50
5.1.	SOLAPAMIENTO CON ESPECIES DOMÉSTICAS	50
5.2.	UTILIZACIÓN DE LA OFERTA VEGETAL	55
5.3.	UTILIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS ESTABLECIDOS	58
5.4.	PLASTICIDAD DE LA POBLACIÓN LOS AJOS	60
5.5.	COMPARACIÓN CON OTRAS POBLACIONES SILVESTRES	61
5.6.	IMPLICANCIAS PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN	63
6.	CONCLUSIONES	66
7.	Perspectivas de investigación	67
8.	BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA	68
9.	Apéndices	76

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MAPA PRESENTANDO ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DEL VENADO DE CAMPO	2
FIGURA 2: MACHO Y HEMBRA DE VENADO DE CAMPO	4
FIGURA 3: CRÍA DE VENADO DE CAMPO	5
FIGURA 4: MAPA DEL URUGUAY CON LA DISTRIBUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE VENADO	8
FIGURA 5: PANORÁMICA DE LOS AJOS	17
FIGURA 7: FECAS DE VENADO DE CAMPO	20
FIGURA 8: ANÁLISIS MICROHISTOLÓGICO DE FECAS	24
FIGURA 9: VALORES DE SOLAPAMIENTO (ÍNDICE DE MORISITA)	31
FIGURA 10: GRÁFICA DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN	32
FIGURA 11: NÚMERO DE VENADOS POR HECTÁREA	32
FIGURA 12: PORCENTAJE DEL TOTAL DE VENADOS	33
FIGURA 13: PROPORCIONES DE LOS DISTINTOS GRUPOS VEGETALES EN LA OFERTA	34
FIGURA 14: NÚMERO DE ESPECIES NUEVAS EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE FRAGMENTOS	35
FIGURA 15: PROBABILIDAD DE ENCONTRAR UNA NUEVA ESPECIE	35
FIGURA 16: PREPARADOS DE REFERENCIA	36
FIGURA 17 : PROPORCIONES DE MONO Y DICOTILEDÓNEAS EN FECAS	37
FIGURA 18: FRECUENCIAS DE MONO Y DICOTILEDÓNEAS EN FECAS	38
FIGURA 19: ESPECIES ABUNDANTES Y RARAS	39
FIGURA 20: ESPECIES MÁS ABUNDANTES PARA CADA MUESTREO	40
FIGURA 21: COMPARACIÓN DE AMPLITUD DE NICHOS, SOLAPAMIENTO Y PRODUCTIVIDAD	42
FIGURA 22: ÍNDICES DE PREFERENCIA PARA RAIGRÁS Y ARROZ	43
FIGURA 23: GRÁFICA DE LA MATRIZ DE CORRELACIÓN ENTRE OFERTA Y FECAS	44
FIGURA 24: DIAGRAMA DE AGRUPAMIENTO	45
FIGURA 25: DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES EN EL A. C. P.	48
FIGURA 26: DISTRIBUCIÓN DE LOS INDIVIDUOS EN EL A. C. P.	49
FIGURA 27: VENADOS Y VACAS EN LOS AJOS	54
FIGURA 28: VALORES DE PRODUCTIVIDAD Y PREFERENCIA POR EL RAIGRÁS	59
FIGURA 29: DISTINTOS TIPOS DE HÁBITAT Y SU UTILIZACIÓN POR LOS VENADOS	61
FIGURA 30: RELACIÓN ENTRE LATITUD: TAMAÑO DE GRUPO Y DENSIDAD	63

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: ÍNDICE DE MORISITA OBTENIDO PARA VENADOS VS. VACAS Y OVEJAS	30
TABLA 2: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN	31
TABLA 3: ABUNDANCIA RELATIVA DE MONO Y DICOTILEDÓNEAS, HALLADAS EN LA OFERTA	34
TABLA 4: ABUNDANCIA RELATIVA DE MONO Y DICOTILEDÓNEAS, HALLADAS EN LAS FECAS	37
TABLA 5: ÍNDICE DE AMPLITUD DE NICHOS DE LEVINS	41
TABLA 6: CORRELACIÓN DE AMPLITUD DE NICHOS, SOLAPAMIENTO Y PRODUCTIVIDAD	41
TABLA 7: ÍNDICE DE PREFERENCIA PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS ESTABLECIDOS.	43
TABLA 8: NÚMERO DE ESPECIES CONSUMIDAS CON VARIACIÓN SIGNIFICATIVA.	45
TABLA 9: ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.	47
TABLA 10: EXTRACCIÓN DE FACTORES DE LOS ÍTEM CONSUMIDOS	48
TABLA 11: DATOS DEMOGRÁFICOS EN DIFERENTES POBLACIONES DE VENADO DE CAMPO	62

Agradecimientos

A la Dra. Susana González, por su dedicada orientación y compromiso con mi trabajo, brindándome las herramientas necesarias para el desarrollo de esta tesis.

Al Dr. Horacio Cardoso, Jefe de la División Citogenética del IIBCE, por permitirme realizar el trabajo de laboratorio en su División. A Beatriz Crispino, Adriana Mimbacas, Ana María Cazenave y Rosana Poggio, por su compañerismo y apoyo permanente.

Al Lic. Mariano Merino, de la Sección Mastozoología División Zoología Vertebrados del Museo de La Plata (Argentina), por su importante contribución tanto en el comienzo del proyecto, desde el punto de vista teórico y en el entrenamiento con la técnica de análisis microhistológico, como al final con interesantes planteos que enriquecieron la discusión y conclusiones de esta tesis.

Al Lic. Alejandro Márquez, Ms. Alejandra Pacheco, Ms. Silvia Villar y Marcelo Giloca por su invaluable apoyo y colaboración en las salidas de campo y tomas de muestras, sin las cuales no hubiese sido posible la realización de este trabajo.

A Clemente "Tito" Olivera, por su importantísima asistencia en el campo, siempre con el mismo entusiasmo y buena onda.

Al Sr. Arrarte por permitirme realizar este estudio en su propiedad, Establecimiento Los Ajos.

Al Lic. Carlos Altuna y al Dr. Mario Clara por la revisión del proyecto de tesis.

Al Ing. Agr. Mauricio Boniffacino de la Cátedra de Taxonomía de la Facultad de Agronomía por su invaluable colaboración en la identificación de las muestras vegetales de referencia.

Al Prof. Ing. Agr. Jorge Bermúdez de la Cátedra Producción de Pasturas de la Facultad de Agronomía, por la lectura de esta tesis y sus aportes desde su especialidad.

Al Prof. Labarelo de la Cátedra de Estadística de la Facultad de Veterinaria por su crítica corrección de los análisis realizados en este trabajo.

Al Dr. Richard Bodmer por invitarme a realizar una pasantía en el Instituto de Estudios Neotropicales "University of Florida", Gainesville, Florida. A los Prof. John Eisenberg y Ronald Labisky del mismo centro por la discusión sobre los datos obtenidos en mi trabajo de campo y las sugerencias aportadas.

Al PEDECIBA por el apoyo brindado para la realización de esta tesis financiando la beca y pasantía. A las secretarías Graciela Bocage e Isolina Plata por su permanente colaboración.

A los miembros del tribunal por la revisión académica de esta tesis.

A mi familia y amigos en especial a Gustavo, Isabela, Susana, Isabel, Juan, Miguel, Rafael, Lucía y María, por su apoyo tanto afectivo como práctico, resolviendo la sucesión de dificultades que han ido surgiendo en este período.

A José Schapiro, por acompañarme y apoyarme en todas las instancias de esta tesis.

A todos muchas gracias.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus, 1758) fue el ungulado más representativo y junto con el ñandú, *Rhea americana*, Linnaeus, 1758, caracterizaban el bioma típico de nuestros campos (Figura 1) (Cabrera & Yepes, 1940). Su área de distribución (desde los 5° a 41° de latitud Sur) comprende regiones de Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina y todo el Uruguay (Cabrera & Yepes, 1940; Jackson, 1987). Este cérvido es característico de los ambientes abiertos al sur del río Amazonas, en los que se presenta una reducción de las áreas cubiertas por árboles y un dominio de los pastizales.

En los últimos doscientos años se ha desarrollado una intensa explotación agropecuaria en el hábitat del venado de campo; esta actividad produce una importante alteración del entorno que afecta considerablemente aspectos característicos de la fauna y flora nativa (González, 1997). No existen medidas de conservación de estos pastizales que junto con la “pampa” y “el cerrado” conforman un tipo de ambiente altamente productivo, que ha sido escasamente estudiado (Da Fonseca *et al.*, 2000).

Los grandes mamíferos sudamericanos, que presentan actualmente bajos números poblacionales, cuando son sujetos a cambios ambientales o excesiva presión de caza se exponen potencialmente a grandes chances de extinciones locales (Eisenberg, 1987; Redford & Eisenberg, 1992, en Pinder, 1997). En Brasil y Argentina existen parques nacionales y reservas que tienen poblaciones de venados. En el Uruguay la situación es más crítica. Evia & Gudynas (1999) realizaron un relevamiento de la representatividad paisajística de los sitios legalmente protegidos y observaron que ningún paisaje de pradera se encuentra representado en áreas protegidas.



Figura 1: Mapa de Sudamérica, en verde oscuro: área de distribución del venado de campo

Existen unos 24 sitios protegidos con modificaciones antrópicas medias o bajas, totalizando una 260 mil hectáreas en las cuales no existe uno de nuestros biomas más característicos como son las praderas naturales. De manera que las poblaciones silvestres se encuentran en escasos establecimientos privados, donde se desarrolla la explotación agropecuaria.

Hay dos estrategias posibles para la conservación de esta fauna local: 1) la creación de reservas conteniendo el hábitat característico de la especie, las cuales no existen actualmente (Evia & Gudynas, 1999) y parecerían difíciles de establecer; 2) implementar adecuadas prácticas de manejo

agropecuario, que busquen conciliar tanto la necesidad de desarrollo como la de conservación. La segunda alternativa, la integración entre la utilización de la tierra y la conservación, es potencialmente una opción válida. Sin embargo, la rentabilidad que pudiera tener este tipo de emprendimientos para los propietarios es baja. No obstante, si existiera algún tipo de beneficio económico, que tendría que provenir del Estado podrían desarrollarse estos planes, ya que hemos encontrado interés de los estancieros por la conservación de la fauna autóctona.

El siguiente problema es que los efectos de la ganadería y las prácticas modernas, que se imponen a la vida silvestre, son aún pobremente comprendidos. La meta, a largo plazo, de manejo de esta fauna silvestre y su hábitat dependerá en última instancia de los estudios científicos sobre la actividad agropecuaria, y los herbívoros nativos (Pinder, 1997).

Es necesario por ello desarrollar el conocimiento de los procesos biológicos básicos. Sutherland, (1998) describe por ejemplo la importancia de los aportes del estudio del comportamiento como son la elección de la dieta, el ámbito hogar, los sistemas sociales y el comportamiento reproductivo, que conciernen directamente a aspectos de la conservación de las especies. Entre estos procesos biológicos, la abundancia y distribución de los recursos alimenticios son características importantes que determinan la selección de hábitat (Litvaitis *et al.*, 1996). El estudio particular de la dieta de los mamíferos es importante para entender las relaciones de los nichos, la competencia, depredación y la influencia que los mamíferos ejercen en los ecosistemas naturales y cultivados (DeBlase & Martin, 1981).

La tesis aquí presentada es una primera aproximación a la comprensión de las interacciones derivadas de la coexistencia de la actividad agropecuaria y una población silvestre de venado de campo. Se abordan aspectos de dieta, nicho trófico y solapamiento con especies de ganado doméstico.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

El venado de campo, *Ozotoceros bezoarticus* (L. 1758), es un cérvido de tamaño mediano de unos 70 cm de altura a la cruz y de 30 a 40 Kg. de peso (Figura 2).



Figura 2: Macho y hembra de venado de campo (foto de macho cortesía de Jorge Cravino; foto hembra cortesía de Susana González)

El color del pelaje es "bayo claro" en toda la zona dorsal. En los flancos, la parte inferior del cuello, vientre, la cara inferior de la cola, y el área que rodea los ojos y labios, es de color "ante crema" (cream buff) muy claro (Cabrera, 1943).

Los machos poseen un par de astas de unos 30 cm de longitud en el adulto, compuestas por 3 puntas o garcetas, aunque se han registrado individuos con puntas supernumerarias (Cabrera, 1943; Giménez Dixon, 1991; González, 1993). Las hembras son de menor tamaño diferenciándose de los machos por la ausencia de astas y por presentar un mechón blanquecino en la zona frontal constituyendo un remolino.

Se ha estimado que en poblaciones silvestres se encuentran aptos para la reproducción a los dos y tres años las hembras y machos, respectivamente

(González *et al.*, 1994). Sin embargo en cautiverio tanto las hembras como los machos pueden reproducirse al año de edad (González Sierra, 1985).

La gestación dura aproximadamente siete meses y medio produciendo una sola cría por camada (González Sierra, 1985; Fräderich, 1987). Las crías al nacer pesan alrededor de 1.5 a 2 Kg. y presentan el dorso y los flancos cubiertos por una "librea" (pelaje de manchas blancas) que mantienen hasta los dos y medio a tres meses de edad. A los siete meses, los juveniles tienen el aspecto de adultos excepto por su menor tamaño (Fräderich, 1981; Giménez Dixon, 1991) (Figura 3).



Figura 3: Cría de venado de campo (cortesía de Carmen Leizagoyen)

Cabrera (1943) realizó una recopilación histórica sobre la taxonomía del venado de campo, que condujo a determinar un género exclusivo (*Ozotoceros*) (Ameghino, 1891). Dentro del nuevo género se distinguieron tres subespecies, en función de diferencias morfológicas, coloración de la piel y tamaño de las astas, así como comparaciones de la serie dental.

Esta determinación considera para la región pampeana de Argentina la subespecie *Ozotoceros bezoarticus celer*, mientras que *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* se encuentra en el norte Argentino, sudoeste de Brasil, parte de Bolivia y Paraguay; finalmente *Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*, ocupa la región este y central del Brasil al sur de la Amazonia. Cabrera (1943) y Jackson (1987) señalaron que no había sido posible

determinar las poblaciones de Uruguay, ya que no se contaba con datos morfométricos.

1.3. FACTORES QUE DETERMINARON LA DECLINACIÓN POBLACIONAL

En el pasado las poblaciones de venado de campo se extendían entre los 5° y 41° de latitud Sur, y desde los primeros desniveles relacionados con el sistema andino hasta la costa del Atlántico. Se encontraban en parte de Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina y todo el territorio del Uruguay (Cabrera & Yepes, 1940). Actualmente su hábitat natural se ha reducido, marginando las poblaciones de esta especie a ambientes restringidos o "improductivos" desde el punto de vista agropecuario (Jackson & Langguth, 1987).

El proceso de declinación en el número de poblaciones, ocurrido a escala regional, se encuentra claramente representado en nuestro país. Históricamente el venado de campo era sumamente abundante y por tanto, parte importante en la dieta de las poblaciones indígenas del Río de la Plata. Sin embargo se ejercía una muy pobre presión de caza debido a la baja densidad de las poblaciones humanas (Encyclopædia Británica, 1999).

Hacia 1511, en las crónicas de los viajeros españoles, se menciona también que el cuero de este cérvido era utilizado para la vestimenta de los colonos que se habían asentado en las tierras del Río de la Plata (López de Gómara, 1511-1566). En ese período el territorio de la Banda Oriental no fue explotado por los conquistadores ya que no les resultaba atractivo debido sobre todo a la carencia de minerales.

Fue recién hacia 1617 cuando Hernandarias descubrió la riqueza de nuestras pasturas introduciendo las primeras cabezas de ganado vacuno que ocuparon el territorio. Las manadas introducidas vagaban libremente multiplicándose a lo largo de los años, llegando a importantes cantidades que eran cazados por los gauchos, (Historical Outline, 2000).

A pesar de la introducción de los herbívoros exóticos el venado de campo era aún muy común y abundante en el Uruguay siendo catalogado por Vázquez Córes (1890) como típico de la República Oriental. Incluso a mediados del siglo XIX, Darwin (1839) en su relato del pasaje por nuestro país lo describe como un cérvido “excesivamente abundante”, que se encontraba, en general en pequeños grupos, en ambos márgenes del Río de la Plata

Thornback & Jenkins (1982) comentan que entre 1870-1880 se exportaron legalmente 2.000.000 de cueros desde los puertos de Buenos Aires y Montevideo, cita que permite suponer grandes números poblacionales en la época y el nivel de depredación que se ejercía en ese período, descrita por Sastre (1954) “como persecución tenaz” y “guerra de exterminio”.

Jackson *et al.* (1980) realizaron una recopilación de la distribución que presentaban las poblaciones de venado en nuestro país (antiguas y contemporáneas) Figura 4, en la que se observa claramente como han sido diezmadas.

La utilización de las tierras para la explotación agropecuaria generó un proceso de transformación que promovió la fragmentación y alteración del hábitat natural, tanto como el aislamiento de las poblaciones de venado de campo. Simultáneamente, la introducción del ganado adicionó otros elementos distorsionantes del ambiente como la colocación de alambrados, y movimientos de animales domésticos. Asimismo, el ganado exótico introdujo enfermedades infecciosas como la aftosa y la coccidiosis que en muchos casos se transmitieron a los ciervos (Bianchini & Luna Pérez, 1972; Merino & Giuliatti, 1994; Jackson & Langguth, 1987; González, 1993).

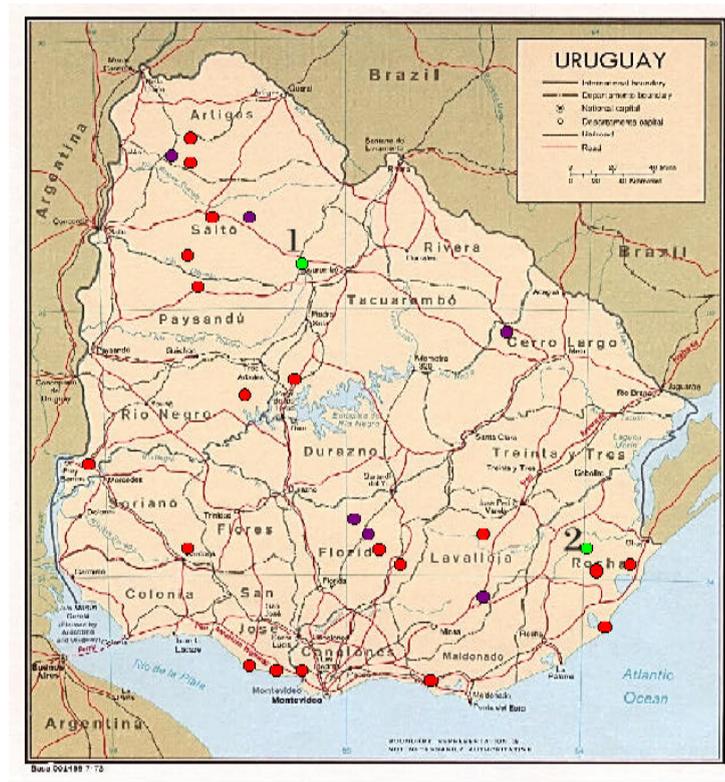


Figura 4: Mapa del Uruguay indicando la distribución pasada y presente de las poblaciones de venado de campo. Rojo: poblaciones antiguas; violeta: poblaciones existentes según Jackson, *et al.*, 1980; verde: poblaciones conocidas en la actualidad. 1: población de El Tapado; 2: población de Sierra de los Ajos.

En relación con la "competencia alimentaria", hasta el presente no se ha comprobado una exclusión espacial entre el venado y el ganado doméstico. Pero sí se han determinado importantes solapamientos de sus dietas en localidades argentinas y bajo determinadas condiciones (Jackson & Giulietti, 1988).

Actualmente en el Uruguay existen dos poblaciones silvestres de venado de campo, una en el departamento de Salto, población de "El Tapado" (1 en la Figura 4), con aproximadamente 1000 individuos ocupando 10.000 ha. y otra en el departamento de Rocha, población de "Los Ajos" (2 en la Figura 4) con un número de unos 250 individuos en un área de 2.000 ha. (González, 1997).

En el año 1985, el Poder Ejecutivo declaró al venado de campo como “Monumento Natural”, considerando su crítica situación poblacional (Decreto 12/985). La Convención Internacional para el Tráfico y comercio de Especies Amenazadas (CITES) incluyó al venado de campo en el Apéndice I, ya que catalogó a la especie “en peligro de extinción en toda el área de distribución” (Giménez Dixon, 1991).

En 1993 se realizó el I TALLER DE CONSERVACIÓN DEL VENADO DE CAMPO, en el cual entre las actividades se efectuaron simulaciones de las poblaciones silvestres de venado en una gran variedad de escenarios. Los diferentes modelos mostraron que la población uruguaya de Los Ajos es la que presenta más alto riesgo de extinción (González *et al.*, 1994).

González (1997), realizó comparaciones morfométricas y genéticas de las poblaciones de venado de Brasil, Argentina y Uruguay. Los resultados del análisis craneométrico demostraron la existencia de grupos morfológicamente diferenciados en la región. El análisis del ADN mitocondrial, permitió determinar que el venado presenta aún altos niveles de variación genética. También fue posible identificar cinco unidades para el manejo y conservación: Las Emas y Pantanal (Brasil), El Tapado y Los Ajos (Uruguay) y San Luis, Bahía Samborombón (Argentina) (González *et al.*, 1998).

1.4. EL MANEJO AGROPECUARIO Y LA DISTRIBUCIÓN DEL VENADO DE CAMPO

Lombardi *et al.* (1995), analizaron la variación anual en la distribución de venados en tres potreros del establecimiento donde se encuentra la población de venado de la localidad de Los Ajos. Los potreros presentaron distintas características con relación al manejo agropecuario (pradera

natural, cultivos de raigrás y arroz, “rastrojo”¹ de arroz). Se comparó la distribución de la población de venados con el estado de cada uno de los potreros. Los alambrados entre los potreros no representan una barrera para la especie ya que la traspasan fácilmente (González, 1997 y observación personal).

Lombardi *et al.* (1995), concluyen que los desplazamientos de venados observados posiblemente se relacionan con la carga ganadera y los tipos de cultivo impuestos en los potreros. Finalmente, consideran que los venados se desplazan desde los pajonales y pastizales, que son utilizados como refugio nocturno, al potrero que tiene una “oferta trófica más atractiva”. González (1997) sostiene que una de las causas de la variación en la distribución, podría ser atribuida al manejo agropecuario.

1.5. ASPECTOS TRÓFICOS

1.5.1. Dieta en cérvidos

En los ciervos del hemisferio norte una importante fuente de diferenciación morfológica es la nutrición ya que son muy sensibles al tipo de alimentación en su desarrollo morfológico (Geist, 1987; Braza *et al.*, 1994). Se ha precisado claramente en las poblaciones de cérvidos la capacidad de realizar cambios rápidos y notorios en respuesta al hábitat, sin embargo, la relevancia de la variación geográfica en la mayoría de los ciervos nativos no ha sido evaluada (Groves & Grubb, 1987).

Por otra parte, los requerimientos nutricionales de los animales, especialmente en cérvidos, no solo varían estacionalmente sino también en

1 El término “rastrojo” se refiere al tapiz en proceso de regeneración natural, luego del cultivo de arroz, variando sus componentes botánicos y producción.

función del sexo, edad y eventos del ciclo de vida como son el crecimiento de las astas, celo, preñez y lactancia (Jackson, 1974).

1.5.2. La dieta del venado de campo

La dieta del venado de campo ha sido descrita para la subespecie *Ozotoceros bezoarticus celer*, en la Provincia de Buenos Aires (Merino, 1993). El nivel de solapamiento de las dietas de venado y de ganado fue establecido para la misma subespecie en la Provincia de San Luis, Argentina (Jackson & Giulietti, 1988). En Brasil, Rodrigues (1996) ha estudiado aspectos de la dieta para la población del “Cerrado” (la sabana brasileña) y Pinder (1997) analizó hábitos alimenticios y uso de hábitat para una población del Pantanal.

Los resultados de estos estudios mostraron que existen importantes variaciones en la conformación de la dieta, dependiendo de las características tanto generales como específicas del hábitat en cuestión.

Nuestras poblaciones de venado se establecen en los pastizales que Chebataroff (1960) denominó como “Región Fitogeográfica Uruguayenses” (que se conforma en un 80% de praderas y chircales) estableciendo que existen diferencias importantes en la conformación de esta biota con el de los pastizales pampeanos. Cada región, a su vez, ha sido expuesta a diferentes tipos de manejo agropecuario. La zona de Rocha, en particular, presenta características exclusivas, como son los “Humedales del Este”, que permite diferenciarla de otras regiones donde se encuentran poblaciones silvestres de venado de campo tanto dentro como fuera de nuestro territorio.

Finalmente, entre las poblaciones de venados dentro del Uruguay se observan diferencias importantes a nivel de la reproducción. En la población de Los Ajos (Rocha), se registran crías a lo largo de todo el año, mientras que en El Tapado (Salto) se observa una clara estacionalidad en la reproducción que comprende el período de septiembre a noviembre (González, 1997). Estos patrones diferenciados tienen una gran importancia debida, por un

lado, a la relación de las características reproductivas con la viabilidad de las poblaciones y por otro, a la incidencia de los aspectos tróficos en la reproducción. Por tanto, consideramos de gran interés el estudio de las características típicas de la comunidad donde se encuentran cada una de las poblaciones. Estos resultados permitirán generar planes de manejo particulares para cada región, considerando sus características exclusivas, y también acceder a información útil para el estudio de los patrones de diferenciación determinados por la variación geográfica.

La presente tesis es el resultado de una investigación realizada en la localidad denominada Sierra de los Ajos, Departamento de Rocha, entre mayo de 1998 y enero de 1999. En este trabajo abordamos tres aspectos relativos al uso del hábitat y hábitos alimenticios por parte de los venados, en un establecimiento agropecuario: 1.- análisis de aspectos demográficos y solapamiento espacial con especies domésticas; 2.- relevamiento de vegetación existente; y 3.- determinación de componentes de la dieta. Se tomó especialmente en consideración las características ecológicas impuestas por la actividad agropecuaria que se desarrolla en el área de distribución de la población en cuestión.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL:

➤ Obtener información básica, sobre solapamiento con ganado doméstico y composición de la dieta, necesaria para la conservación de poblaciones de venado de campo en establecimientos privados.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

➤ Analizar la dinámica e interacciones espaciales en relación con las especies de ganado doméstico.

➤ Caracterizar la oferta vegetal del área de la Sierra de los Ajos, describiendo la composición botánica y la variación estacional y/o espacial de los potreros.

➤ Establecer los principales componentes en la dieta del venado.

2.3. HIPÓTESIS

Para determinar los factores ecológicos que inciden en la presencia del venado de campo, planteamos las siguientes hipótesis independientes:

➤ En relación con las posibles especies competidoras:

$H_1^{(1)}$: La presencia de ganado (ovino, bovino o ambos) en un potrero reduce su utilización por parte de los venados.

➤ Relativo a la oferta vegetal en general

$H_1^{(2)}$: Existe una correlación significativa entre los grupos vegetales presentes en la oferta y en la dieta.

➤ Referente a los cultivos establecidos

$H_1^{(3)}$: Existe un uso diferencial de estos cultivos con relación a sus atributos nutricionales.

➤ Relativo a las estrategias alimenticias de los venados

$H_1^{(4)}$: Hay diferencias temporales en las especies consumidas y en la amplitud de nicho.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. LA POBLACIÓN Y SU LOCALIZACIÓN

Este estudio se refiere a una población silvestre de venado de campo, población Los Ajos, que se ubica en el Departamento de Rocha. La población se encuentra principalmente en la Estancia Los Ajos (33° 50' 01" S; 54° 01' 34" W), al oeste de la sierra del mismo nombre. La mayoría de los individuos de la población de venado de campo se observan en esta área, si bien hemos identificado ejemplares en establecimientos vecinos.

En el establecimiento Los Ajos se realizan actividades agropecuarias, que incluyen la cría de ganado ovino y vacuno. En 1984 comenzó el cultivo de arroz en el lugar (González, 1997). Dicho establecimiento es un escenario complejo, donde el hábitat se encuentra fragmentado y alambrado. Cada segmento o potrero ha sido establecido por factores antropogénicos determinando un tipo de hábitat dado por la vegetación impuesta² y por la carga ganadera introducida. Los venados son capaces de traspasar los alambrados, de manera que los individuos pueden optar entre las distintas ofertas de cada tipo de potrero con relación al cultivo establecido y la carga ganadera.

3.2. ÁREA DE MUESTREO

La estancia cuenta con una superficie de aproximadamente 8000 ha. Dentro de la estancia "Los Ajos", el núcleo principal se encuentra en un área de 2000 ha., siendo el potrero denominado Sauce Caído el que ha presentado

² Son pocos los sectores del área en que se encuentran pasturas naturales.

un mayor número de venados en actividad de pastoreo (determinados por conteos sistemáticos desde 1993) González (1997).

En el período de estudio este sector de la estancia fue modificado, dividiéndose su área total (675 ha.) en tres parcelas. La primera parcela, de 84,42 hectáreas, y la segunda de 109,3 ha., fueron cultivadas con una mezcla de trébol (*Tripholium sp.*), raigrás (*Lolium multiflorum.*), lotus (*Lotus sp.*) y festuca (*Festuca australis*). La tercer parcela, de 427,5 ha., presentó durante los tres primeros muestreos rastrojo de arroz, mientras que en el último muestreo tenía un cultivo reciente de arroz. Este potrero también es utilizado para el pastoreo de ganado bovino fundamentalmente en las parcelas cultivadas con trébol, lolium, lotus y festuca (Figura 5).

El área de estudio se ha centrado en este potrero ya que presenta características que lo hacen representativo de los procesos propuestos a evaluar. Los otros potreros incluidos son Maciegal y Venados-Manguera de Yeguas (colindantes al potrero Sauce Caído) con 313,26 y 675 hectáreas, respectivamente. Ambos potreros se encontraron en todo el período de muestreo con rastrojo de arroz, invadido por especies que surgen espontáneamente (pradera vieja) (Figura 6).



Figura 5: Panorámica de Los Ajos, potrero Sauce Caído: se observa la modificación resultante luego de la cosecha del arroz

3.3. TRANSECTAS

Se establecieron tres transectas sobre el área de muestreo (Figura 6). La localización de cada una de ellas se determinó procurando representar los diferentes tipos de vegetación existentes y su orientación se planteó de manera transversal a los parches de esta vegetación (Anderson & Ohmart, 1986). Cada transecta medía 100 m. x 10 m. y fueron divididas en cuatro segmentos, los dos primeros sobre el potrero Sauce Caído, el siguiente sobre el camino (consideramos que deberían presentar una flora local), y el último sobre el potrero colindante. Estos potreros representan otros estados de explotación agropecuaria como por ejemplo: pradera vieja, bosque de eucaliptos, etc. Cada uno de estos segmentos (cuadrantes) con un área de 25 m. x 10 m. Estas transectas quedaron definidas para todo el período de muestreo.

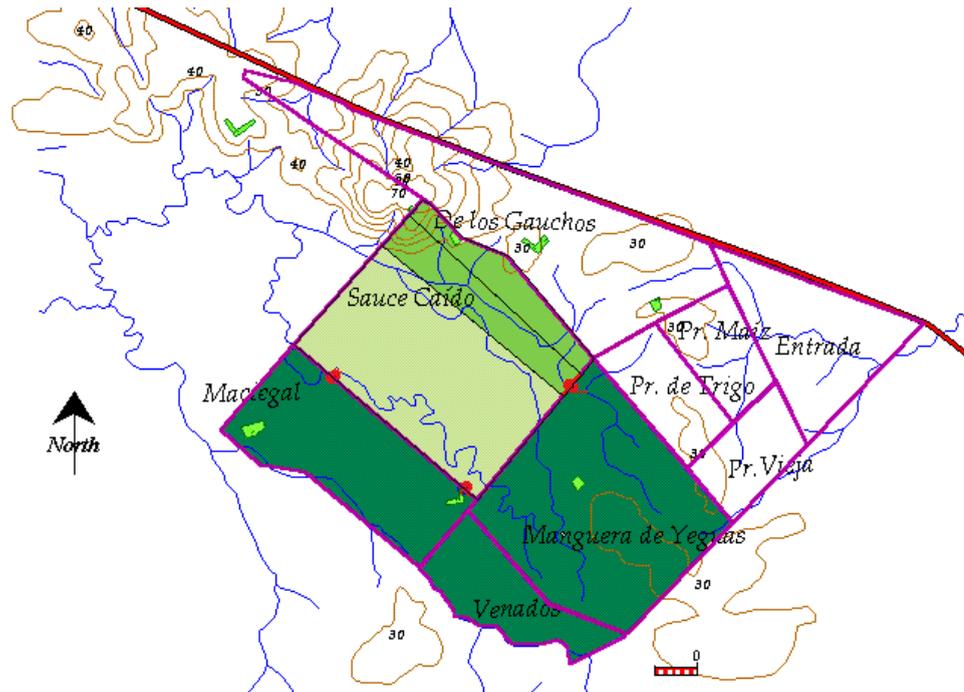


Figura 6: Área de estudio. Se detallan los nombres de los potreros y los principales cultivos establecidos; amarillo: rastrojo de arroz y arroz; verde claro: pradera; verde oscuro: pradera vieja; puntos rojos: transectas

3.4. MUESTREOS

Se realizaron cuatro muestreos, representando la variación estacional. Las fechas en que se llevaron a cabo fueron: 22 de mayo, 10 de julio y 3 de septiembre de 1998 y 27 de enero de 1999, que corresponderían respectivamente a otoño, invierno, primavera y verano.

En cada uno de los muestreos se realizaron las siguientes actividades: conteo de ejemplares, obtención de muestras de vegetación y levantamiento de fecas.

3.4.1. Conteo de ejemplares

Dentro de los potreros involucrados en este estudio, se registraron los individuos observados de venado de campo y ganado tanto ovino como bovino.

Los conteos se realizaron con vehículo, siguiendo transectas establecidas (caminería). Se registró la hora de comienzo y finalización,

temperatura y estado del tiempo. Para los individuos de venado de campo fue determinado, en lo posible, sexo y clase de edad.

3.4.2. Obtención de las muestras de vegetación

Se tomó una muestra de vegetación para cada uno de los 12 cuadrantes que conformaban las tres transectas establecidas. Esta muestra fue realizada al azar, lanzando hacia atrás un marco de madera de 30 x 30 cm. Las parcelas elegidas fueron levantadas en su totalidad y transportadas al laboratorio. Se obtuvieron, para cada salida, un total de 12 cuadrantes muestreados. En algunos muestreos este número fue inferior por imposibilidad de acceder a las transectas o cuadrantes; los principales motivos fueron especialmente el mal estado de la caminería y el campo empantanado debido al mal tiempo.

En el laboratorio fueron extraídas cada una de las plantas de cada cuadrante, incluyendo la raíz. Este material fue secado en estufa a 60°C durante 24 hs. Posteriormente se tomó el peso seco de cada grupo de ejemplares de la misma especie obteniendo las biomásas relativas (Krebs, 1989). Paralelamente realizamos un herbario de referencia para cada nueva especie encontrada, material que fue depositado en División Citogenética del IIBCE. Con la asistencia del Ing. Agrónomo Mauricio Boniffacino, Asistente del Herbario de la Facultad de Agronomía, se realizó la clasificación taxonómica del material colectado en nuestro herbario de referencia.

3.4.3. Levantamiento de fecas

Se levantaron un número de fecas, de venado de campo, correspondientes al 10% de los individuos contados en cada muestreo. Preferentemente se colectaron muestras identificando el individuo. En los casos en que esto no fue posible, se tomaron muestras lo más frescas posible colectadas sobre las transectas previamente establecidas (Figura 7).



Figura 7: Fecas de venado de campo

3.5. ÍNDICES DE SOLAPAMIENTO ESPACIAL

Las medidas de recursos comúnmente utilizadas para cuantificar solapamiento son: dieta y espacio. El solapamiento espacial de dos especies está dado por el nivel de similitud en el uso del espacio. Para esto se pueden utilizar diversos índices de similitud entre las muestras (Krebs, 1989).

La información obtenida de los conteos (número de individuos por potrero) de las especies tanto silvestres (venado de campo) como domésticas (ganado ovino y bovino) fue analizada para obtener índices de solapamiento espacial. Se utilizó el índice de Morisita (Morisita, 1959 en Wolda, 1981) ya que éste fue formulado para conteos de individuos y no para otro tipo de medidas utilizadas como pueden ser proporciones o biomasa (Krebs, 1989).

Índice de Morisita:

$$C = \frac{2 \sum p_{ij} p_{ik}}{\sum^n p_{ij} [(n_{ij} - 1) / (N_j - 1)] + \sum^n p_{ik} [(n_{ik} - 1) / (N_k - 1)]}$$

donde

C = índice de Morisita de solapamiento de nicho entre las especies j y k

p_{ij} = proporción del recurso i que es utilizado por la especie j

p_{ik} = proporción del recurso i que es utilizado por la especie k

n_{ij} = número de individuos de la especie j que están utilizando la categoría i del recurso

n_{ik} = número de individuos de la especie k que están utilizando la categoría i del recurso

N_j, N_k = número total de individuos de cada especie en la muestra

$$(\sum n_{ij} = N_j; \sum n_{ik} = N_k)$$

Los valores de C presentan un rango de cero (no solapamiento) a uno (solapamiento completo).

Esta ecuación se aplicó para cada estación y para el venado con vacas y ovejas.

3.6. OCUPACIÓN DE VENADOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VEGETACIÓN

Para determinar la relación entre los venados observados y el tipo de vegetación se utilizó la información presentada en el Apéndice I; la variable vegetación se codificó estableciendo un valor de 1 a 4 para cultivos de arroz (1), rastrojo (2), pradera artificial (3) y pradera natural (4). Con esta información realizamos una correlación no paramétrica de Spearman (R).

3.7. ANÁLISIS MICROHISTOLÓGICO

Tradicionalmente el estudio de los hábitos alimenticios en rumiantes ha sido desarrollado por observación directa de la alimentación o por

muestras tomadas de fistulas esofágicas. El análisis microhistológico de fecas, puede suplantar estos estudios con una serie de ventajas (Zyznar & Urness, 1969; Putman, 1984). Especialmente cuando se quiere determinar la dieta de una especie con las características del venado de campo, que se encuentra en peligro de extinción, el método de fistulas esofágicas se hace inadecuado. Por estos motivos se decidió determinar la dieta principalmente sobre la base del análisis microhistológico de las fecas.

Este análisis comprende el manejo de dos materiales distintos: material vegetal de referencia y muestras de fecas.

3.7.1. Material vegetal de referencia

El material de referencia (que se obtiene a partir de especies de plantas determinadas taxonómicamente) tiene como fin el obtener las estructuras epidérmicas que posteriormente se compararán con las halladas en las fecas. Los tejidos epidérmicos de las plantas son utilizados para identificación, basándose en la forma y disposición de las células epiteliales así como la estructura de otros componentes como por ejemplo: células silíceas, estomas, espinas y pelos (DeBlase & Martin, 1981).

Los preparados de referencia, tanto para mono como para dicotiledóneas, se realizaron con tratamientos químicos suaves como el baño en solución de hidróxido de sodio al 5% (Putman, 1984). La finalidad de las técnicas es aislar los fragmentos epidérmicos. Los fragmentos fueron expuestos a hervor en esta solución por un lapso de 5 minutos. Luego se les retiró la película epitelial, sobre un portaobjetos y bajo lupa, utilizando pinzas. En el caso de las monocotiledóneas se aplicó un suave raspado con bisturí. Los tejidos fueron teñidos con Safranina al 1%. Una vez realizado el preparado de referencia se tomaron una serie de microfotografías para ser utilizadas en la posterior identificación de los fragmentos encontrados en las fecas (Green, 1987). Se utilizó un microscopio Olympus Vanox conectado a

una cámara digital Sony CCD-IRIS y adaptador Sony YS-W-150 que transfirió las imágenes a un archivo digital formato bmp.

3.7.2. Análisis microhistológico de muestras fecales

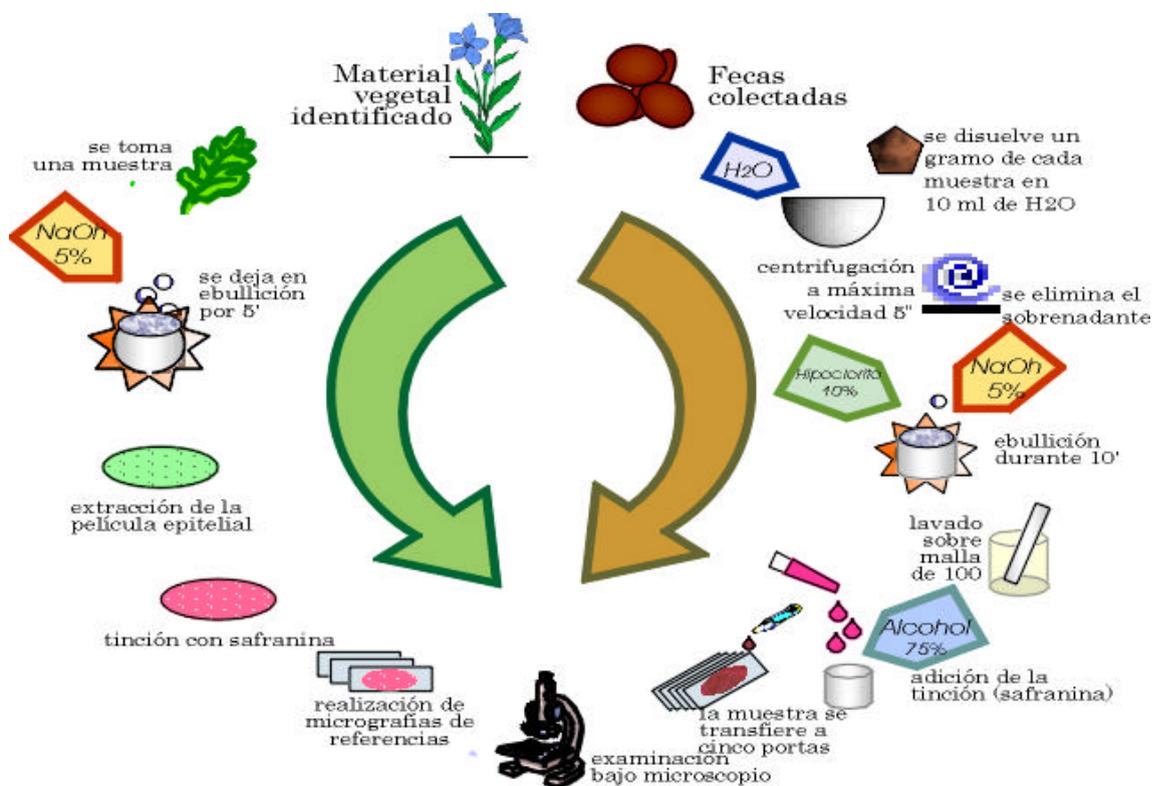
La finalidad de la metodología fue eliminar todo el material mucoso y purificar los fragmentos vegetales epidérmicos remanentes del proceso digestivo al que fueron expuestos.

Cada muestra fecal fue guardada separadamente y secada en estufa a 60°C para evitar posibles contaminaciones de hongos (Todd & Hansen, 1973). En experiencias preliminares se ensayaron combinaciones de las diversas metodologías encontradas en la literatura (Zyznar & Urness, 1969; Todd & Hansen, 1973; Putman, 1984; Green, 1987.; Merino 1993), que se adecuaban a las disponibilidades tanto de productos como de equipamiento y con las que se obtuvieron resultados satisfactorios.

Teniendo en cuenta los diversos ensayos se elaboró el siguiente protocolo: las muestras fueron disueltas en agua destilada con un mortero, se tomó un gramo de cada muestra en 10 ml de H₂O. Se centrifugaron a máxima velocidad por cinco segundos, y se eliminó el sobrenadante. Posteriormente se agregaron 10 ml de NaOH al 5% y se llevó a ebullición durante 10 minutos. Mientras todavía estaba tibio se adicionó a la suspensión hipoclorito de sodio (10%) en proporción 1:6 y se dejó descansar durante cinco minutos. El material fecal se lavó en agua tibia sobre una malla de un tamaño de apertura de 100 μ , a través de la cual solamente los fragmentos muy pequeños (inidentificables) pueden pasar. Posteriormente se incorporó al material 10 ml de alcohol 75% y unas gotas de safranina 1%. Una pequeña cantidad de la composición de la muestra, cinco gotas vertidas desde unos 15 a 20 cm. de distancia (logrando así una dispersión de los fragmentos sobre el portaobjetos) se transfirió a cinco portaobjetos. Luego éstos se examinaron bajo microscopio binocular (Olympus Vanox) a un aumento de 10 y 100X (Figura 8).

Se identificaron los primeros 20 fragmentos de epidermis de hoja, tricomas o espinas, para cada portaobjeto totalizando 100 fragmentos por muestra fecal. Los fragmentos se contaron en barridas sistemáticas a través del portaobjeto y a lo largo de filas alternadas para evitar la duplicación (Green, 1987).

Cada fragmento o carácter identificado fue incorporado a una planilla donde se registró la fecha de muestreo, el tipo de carácter, las coordenadas en el microscopio y la especie asignada.



DETERMINACIÓN DE FRAGMENTOS EPIDÉRMICOS

Figura 8: Figura donde resumí las metodologías empleadas para el Análisis Microhistológico de Fecas

3.8. NÚMERO DE FRAGMENTOS EPIDÉRMICOS

Con el fin de determinar el grado de representatividad de las especies vegetales según el número de fragmentos analizados, se testeó la técnica de

Green, 1987. graficando el número de especies aparecidas contra el número de fragmentos identificados. Esta gráfica fue realizada con las muestras de fecas correspondientes a otoño.

Posteriormente fue asignada la probabilidad de encontrar una nueva especie a los sucesivos fragmentos identificados (Milton & Tsokos, 1987), según :

$$P(n.spp.) = \frac{n^{\circ} n.spp.}{N}$$

donde

$P(n.spp.)$ = probabilidad de encontrar una nueva especie

$n^{\circ} n.spp.$ = número de especies nuevas

N = número de fragmentos identificados

Estos valores fueron graficados para las cinco muestras de otoño

3.9. AMPLITUD DE NICHOS

Los animales pueden presentar diversos niveles de especialización en el uso de diferentes recursos. Las medidas de amplitud de nicho tienden a cuantificar el grado de especialización en la utilización de estos recursos. A nivel de la dieta, podemos calcular la amplitud de nicho a partir de una matriz de recursos, donde se establecen los ítem consumidos para cada grupo. Optamos por la medida de amplitud de nicho de Levins (Krebs, 1989). Este autor propone que la amplitud de nicho es estimada como una medida de uniformidad en la distribución de los individuos entre los estados del recurso y se calcula según la siguiente fórmula:

$$B = \frac{1}{\sum p_j^2}$$

donde

B = Medida de Levins de amplitud de nicho

p_j = Proporción de ítems del alimento categoría j encontrado en la dieta

esta medida fue estandarizada para que tome valores de 0 a 1 según:

$$\widehat{B}_A = \frac{\widehat{B} - 1}{n - 1}$$

Se utilizó para todas las especies vegetales encontradas en la dieta y para las especies más frecuentes.

3.10. MEDIDA DE PREFERENCIA

Como lo indica su nombre, las medidas de “preferencia” han sido desarrolladas para estimar el grado de preferencia o en su contraposición rechazo, que presentan las especies estudiadas por determinados ítem alimenticios. Estos índices son medidas sencillas de comparación entre lo utilizado y lo disponible (Krebs, 1989).

Hemos elegido el Índice de “electividad” de Ivlev (Krebs, 1989)

$$E_i = \frac{r_i - n_i}{r_i + n_i}$$

donde

E_i = Medida de electividad de Ivlev para la especie i

r_i = Porcentaje de la especie i en la dieta

n_i = Porcentaje de la especie i en el ambiente

La ventaja del Índice de Ivlev es que es muy sencillo de calcular y fácil de interpretar ya que toma valores que van desde -1 a +1, donde los valores negativos indican un rechazo y los valores positivos una preferencia por el ítem.

Hemos aplicado este índice para analizar el grado de preferencia de los venados por los principales cultivos que aparecen en la dieta (raigrás (*Lolium sp.*) y arroz (*Oriza sativa*)) en el transcurso de los muestreos.

El valor de r_i fue establecido como el porcentaje de aparición de fragmentos epidérmicos correspondientes a la especie, en el total de las fecas analizadas para cada estación. Mientras que el valor de n_i fue estimado para por el cálculo de las hectáreas cultivadas para cada especie. Realizamos correcciones de los porcentajes, ya que el raigrás es cultivado en una mezcla proporcional con festuca, trébol y lotus, estimamos que un 25% de las hectáreas cultivadas con “pradera” corresponden a raigrás. Mientras que para el arroz estimamos que los potreros que presentan “rastrojo” (cultivos anteriores de arroz que son invadidos por especies espontáneas) contienen aproximadamente el 50% de arroz. Los potreros con cultivos recientes de arroz fueron contabilizados en su totalidad.

3.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las condiciones en la oferta a lo largo del año de estudio presentan variaciones, tanto temporales debido a los ciclos biológicos de las plantas o a condiciones extremas del clima (sequías e inundaciones), como espaciales producidas por los diversos cultivos establecidos y removidos en diferentes sectores del área muestreada. Es nuestra intención discernir cuales son las adaptaciones, preferencias alimentarias u opciones que toman los venados con relación a su alimentación. Es por ello que necesitamos definir la existencia o grado de variación que habría en la dieta de los venados en el período de estudio.

Los índices descritos arriba tienen una modalidad descriptiva y si bien algunos de los resultados obtenidos por este medio son claros, los análisis estadísticos con su significación de probabilidad nos dan mayor certeza para posteriores conclusiones.

Los análisis estadísticos presentados en este trabajo se desarrollaron con el paquete Statistica 5.5, (StatSoft, 1999).

3.11.1. Estudio de la dieta

La correlación entre la oferta y la dieta se realizó con una

➤ **Correlación simple de Pearson:** Se tomaron los resultados de las abundancias relativas de mono y dicotiledóneas tanto encontradas en la oferta como en las fecas, con lo que se creó la tabla que se presenta en el Apéndice II. A partir de estos datos se realizó una correlación lineal (“r” de Pearson) entre la oferta y lo encontrado en fecas. Los resultados fueron posteriormente presentados como una matriz de correlación.

➤ **Correlación simple de Pearson:** También usamos este tipo de correlación para analizar la relación entre los valores obtenidos para la amplitud de nicho, solapamiento con ganado doméstico y valores de productividad promedio para nuestro país según Del Puerto (1969).

En lo referente a lo hallado en las fecas realizamos una primera aproximación al estudio de la variación entre los muestreos por medio de un análisis de correlación entre los cuatro meses analizados:

➤ **Correlación en rangos de Spearman entre los muestreos:** con este análisis determinamos qué meses podemos considerar como similares en su composición (referente a la dieta). Determinamos el nivel de correlación entre los distintos pares de muestreos realizados, la información utilizada se presenta en el Apéndice III.

Discernimos cuáles fueron las especies consumidas que variaron en el total de los muestreos por medio de un

➤ **Análisis de varianza en rangos de Kruskal-Wallis:** este análisis de varianza no paramétrico evalúa el grado de diferencia de cada variable (en este caso cada especie vegetal consumida) en la totalidad de los muestreos. Para este análisis se elaboró una matriz con la información presentada en el

Apéndice IV tomando los casos como variables. Se utilizó como variable de agrupamiento (independiente) el mes y como variables dependientes se tomaron todas las variables referidas a especies vegetales consumidas.

Las diferencias en las especies consumidas entre cada par de meses se estableció por mediante un

➤ **Análisis de Mann-Whitney (U-test):** homólogo no paramétrico del test de t, permite establecer la existencia de diferencias en cada variable (especies vegetales consumidas) para cada par de meses muestreados.

Para sintetizar la información obtenida con este test realizamos un

➤ **Análisis de agrupamiento:** a cada par de meses se le asignó un Índice de disimilitud obtenido según:

$$Disimilitud = \frac{n^{\circ} spp. \neq}{N^{\circ} spp. Totales}$$

se utilizó el enlace simple y la distancia euclidiana.

Para reducir la variación observada en componentes que tiendan a una comprensión global, se realizó un

➤ **Análisis factorial por Componentes Principales:** se utilizó la matriz de recursos de especies más abundantes (Apéndice V) Se incorporaron al análisis todas las variables (especies vegetales más abundantes). Se extrajeron dos factores. Se graficaron las variables incluidas en el análisis en función de estos componente. Finalmente se realizó otra gráfica con la distribución de los individuos incorporados en el análisis en función de los factores extraídos.

4. RESULTADOS

4.1. DEMOGRAFÍA

4.1.1. Conteo de ejemplares

Los conteos de venados correspondientes a los muestreos de otoño, invierno y primavera de 1998 y verano de 1999, indicaron respectivamente: 85, 104, 37 y 54 individuos. Los valores para cada muestreo y potrero, así como otras especies consideradas se detallan en el Apéndice VI.

4.1.2. Índices de solapamiento espacial

Los valores del índice de Morisita, (Tabla 1 y Figura 9) marcaron los muestreos de otoño y primavera como los períodos donde hubo un mayor solapamiento espacial de los venados con las vacas. Mientras que para los muestreos de invierno y verano se observó una reducción de estos índices. Con el ganado ovino, el grado de solapamiento más importante se evidenció en invierno. En otoño, primavera y verano presentó una exclusión completa.

Tabla 1: Índice de Morisita obtenido para venados vs. vacas y ovejas

MUESTREO	VENADOS VS. VACAS	VENADOS VS. OVEJAS
OTOÑO, 98	0,765	0,000
INVIERNO, 98	0,322	0,057
PRIMAVERA, 98	0,949	0,000
VERANO, 99	0,136	0,000

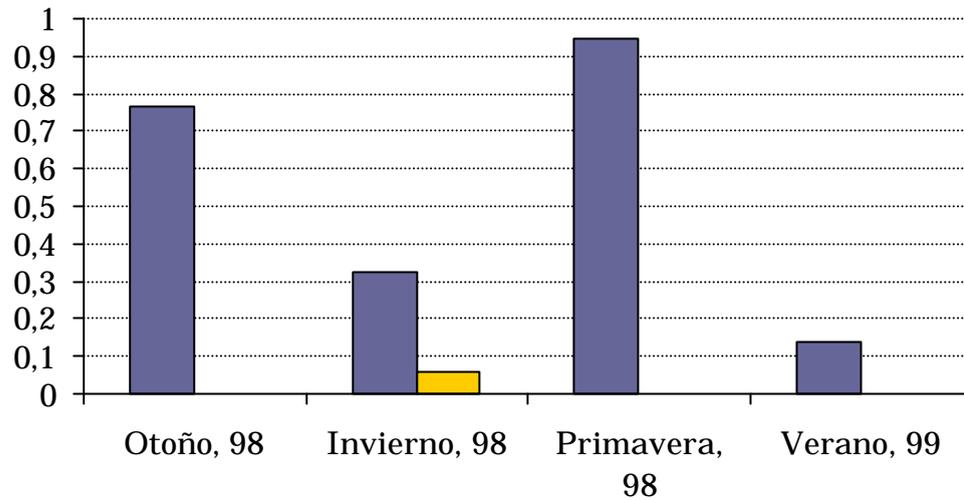


Figura 9: Valores de solapamiento (Índice de Morisita); venados vs. especies domésticas (vacas: azul; ovejas: amarillo). Este índice de solapamiento presenta valores de 0 (exclusión completa) a 1 (solapamiento completo)

4.2. OCUPACIÓN DE VENADOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VEGETACIÓN

Se observó una correlación significativa para la densidad de venados en función del tipo de vegetación, mientras que los venados observados no se correlacionaron significativamente con el ganado bovino (Tabla 2 y Figura 10).

Tabla 2: Resultados del análisis de Correlación de Spearman

	N VÁLIDO	SPEARMAN R	T(N-2)	NIVEL DE P
VENADOS VS TIPO DE VEG.	13	,650359	2,839544	,016095
VENADOS VS. VACAS	13	,153218	,514239	,617258

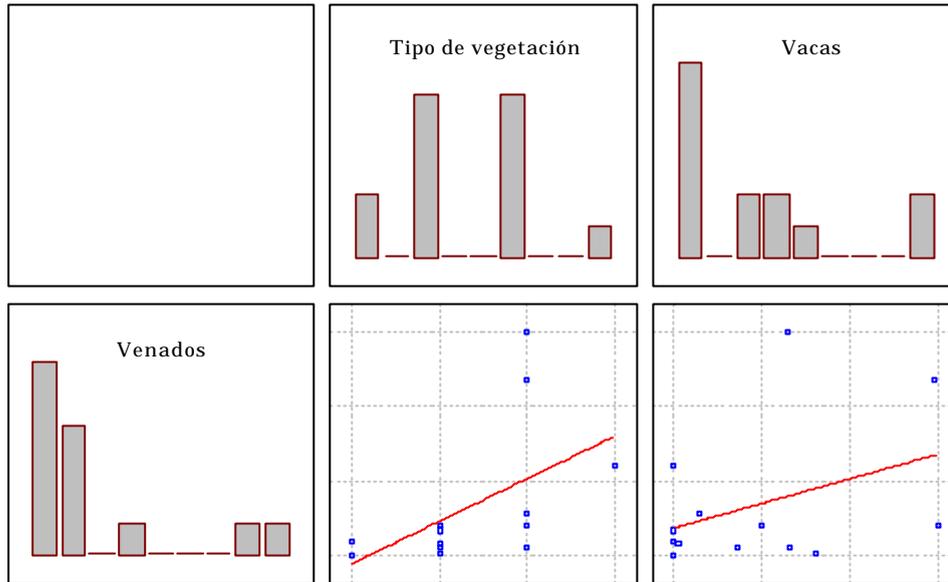


Figura 10: Gráfica de Correlación de Spearman

Finalmente se graficó el número de venados encontrados por hectárea (Figura 11), y el porcentaje para cada muestreo y potrero (Figura 12).

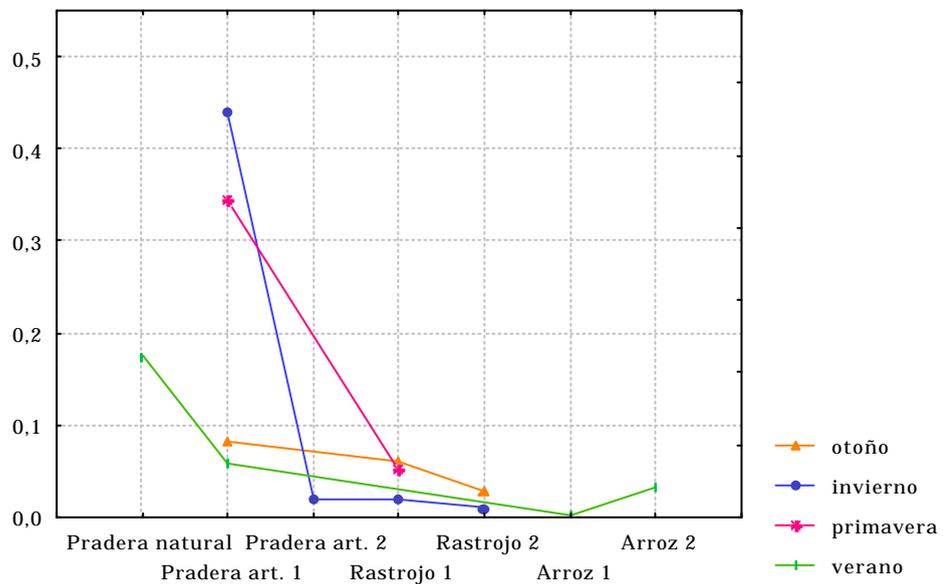


Figura 11: Número de venados por hectárea, para cada potrero y estación

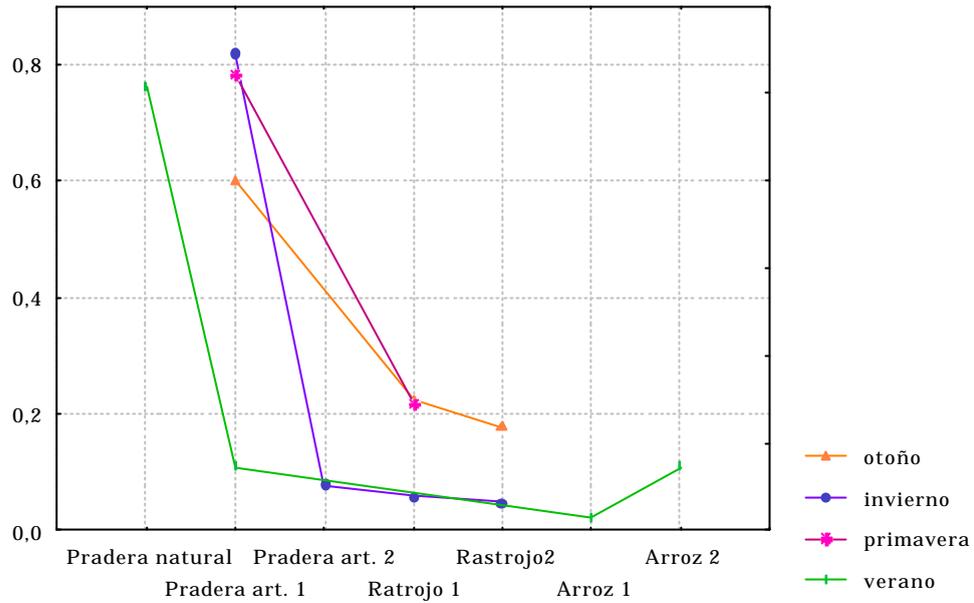


Figura 12: Porcentaje del total de venados, para cada potrero y estación

4.3. DIVERSIDAD VEGETAL EN LA OFERTA

De las 56 especies vegetales colectadas en los muestreos de vegetación, fueron determinadas 35 (en su mayoría al nivel de género). La lista de éstas se detalla en el Apéndice VII. Las especies vegetales encontradas en los cuadrantes de vegetación fueron discriminadas en mono y dicotiledóneas. Otoño presentó un 82% de monocotiledóneas, invierno y primavera fueron los muestreos que presentaron mayores abundancias de este grupo (97 y 98% respectivamente) mientras que para verano se observaron los valores mínimos (0,73%), (Tabla 3 y Figura 13)

Tabla 3: Abundancia relativa de mono y dicotiledóneas, halladas en la oferta

	MONOCOTILEDÓNEAS	DICOTILEDÓNEAS	ARBUSTO
OTOÑO, 98	0,82	0,11	0,07
INVIERNO, 98	0,97	0,02	0,00
PRIMAVERA, 98	0,98	0,02	0,00
VERANO, 99	0,73	0,27	0,00

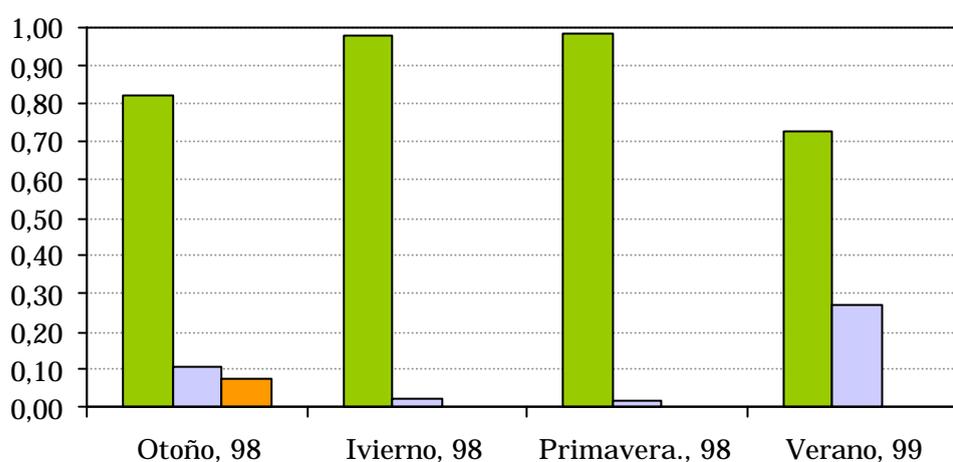


Figura 13: Proporciones de los distintos grupos vegetales en la oferta; monocotiledóneas (barra verde), dicotiledóneas (barra celeste) y arbustos (barra naranja)

4.4. ANÁLISIS DE LA DIETA

4.4.1. Número de fragmentos epidérmicos

El número de especies nuevas llega a una asíntota con relación al número de fragmentos analizados (Figura 14).

Los valores de probabilidad de encontrar una nueva especie, graficados en función de los casos analizados se observan en la Figura 15.

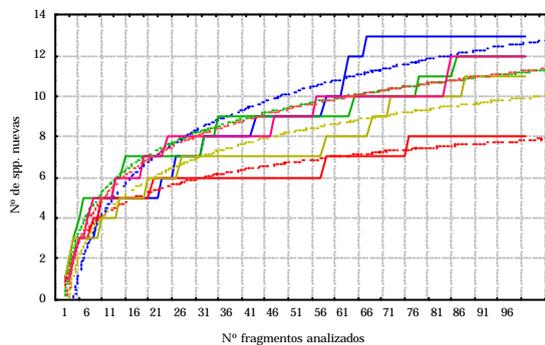


Figura 14: Número de especies nuevas en función del número de fragmentos

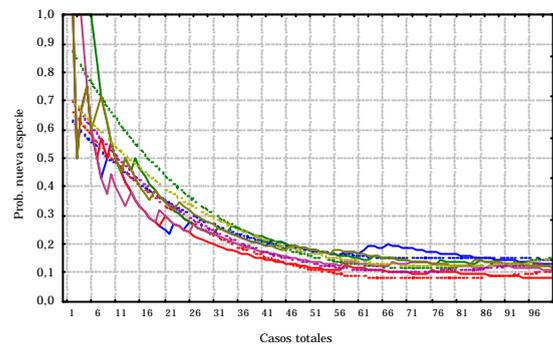


Figura 15: Probabilidad de encontrar una nueva especie en función del número de fragmentos identificados

Concluimos que en la identificación de 100 fragmentos epidérmicos por individuo nos acercamos a un valor asintótico de la aparición de nuevas especies, obteniendo una probabilidad $\approx 0,1$ de encontrar una nueva especie en sucesivos fragmentos identificados.

4.4.2. Componentes de la dieta

Por medio de los caracteres encontrados en los preparados de referencia (Figura 16) fueron identificadas 28 especies a nivel genérico. Otros fragmentos que no pudieron ser identificados a ese nivel fueron incorporados a los grupos de “Otras gramíneas” y “Otras dicotiledóneas”, en el Apéndice IV se detallan estos resultados para cada individuo y estación muestreada y en el Apéndice VIII se enumeran estas especies con las familias a las que pertenecen.

Como una primera aproximación a la composición de la dieta, se agruparon todos los ítem en mono y dicotiledóneas por individuo analizado, esta información fue graficada para cada mes muestreado, destacando la media, el error estándar y el desvío estándar, ver Figura 17.

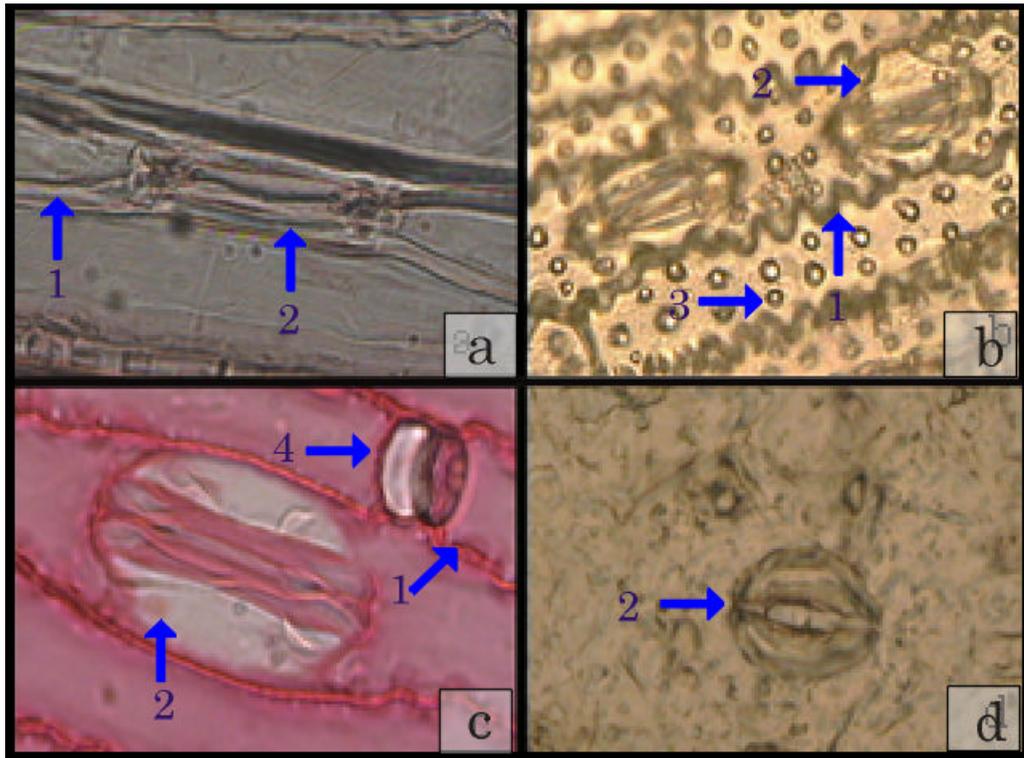


Figura 16: Preparados de referencia. Estos fueron realizados a partir de especies encontradas en el campo. a: *Poa sp.*; b: *Oriza sativa* ; c: *Bromus sp.*; c: *Plantago sp.*; 1: diferentes morfologías de las paredes celulares; 2: estomas, se muestran también las diferencias en la morfología de esta estructura; 3: papilas; 4: células silíceas

Se observa la marcada diferenciación entre cada muestreo, verano de 1999 presenta valores mínimos para las monocotiledóneas; otoño, invierno y primavera de 1998 muestra valores, para este grupo, cada vez más importantes.

La abundancia relativa de monocotiledóneas por muestreo varía entre 34% para el muestreo de verano, 99, hasta un 97,6% para el de primavera, 99, pasando por 64% y 79% para otoño e invierno de 1998 respectivamente (Tabla 4; Figura 18).

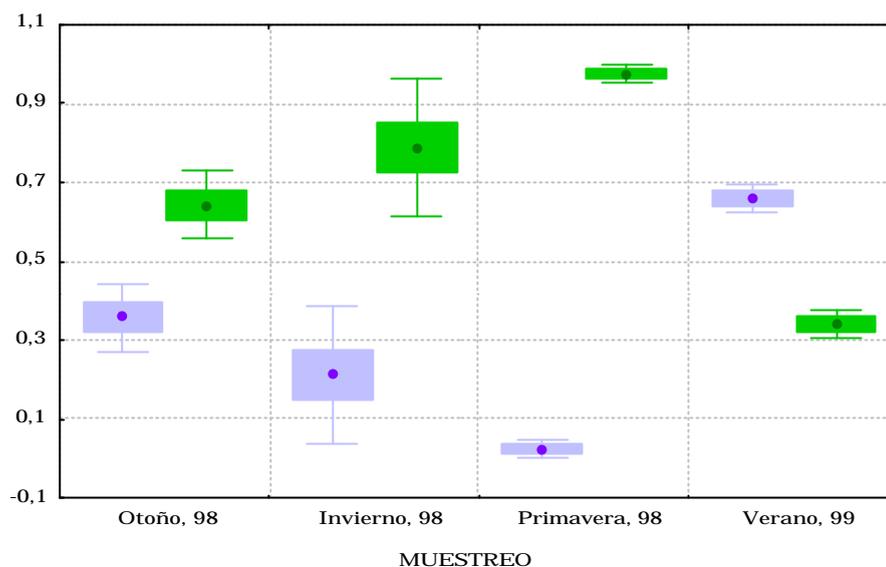


Figura 17 : Proporciones de mono y dicotiledóneas en fecas. Monocotiledóneas (verde) y dicotiledóneas (celeste). Se observa la media, el error estándar (caja) y el desvío estándar (línea).

Tabla 4: Abundancia relativa de mono y dicotiledóneas, halladas en las fecas

	MONOCOTILEDONEAS	DICOTILEDONEAS
OTOÑO, 98	0,64	0,36
INVIERNO, 98	0,79	0,21
PRIMAVERA, 98	0,98	0,02
VERANO, 99	0,34	0,66

Cuando se analizó la composición de las muestras fecales a niveles taxonómicos superiores, se observó un predominio de diez géneros (que constituyeron un 31,25% del total de las especies halladas) con una frecuencia de ocurrencia mayor al 0,05% para alguno de los meses muestreados (Apéndice V).

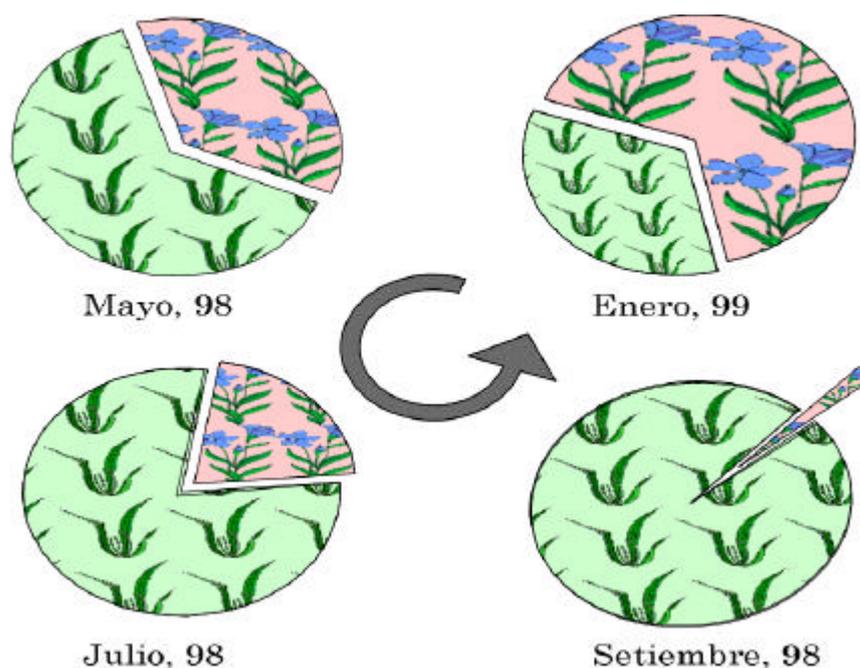


Figura 18: Frecuencias de mono y dicotiledóneas en fecas. Monocotiledóneas (verde) y dicotiledóneas (rosado)

Estos 10 géneros más frecuentes conformaron el 86% de los fragmentos analizados en la totalidad de los muestreos, mientras que el 14% restante se compuso de especies poco abundantes en la dieta³ (Apéndice IX).

El grupo de especies más frecuentes se compuso en un 25,8% de dicotiledóneas y un 74,2% de monocotiledóneas. Entre las especies poco abundantes se obtuvo un porcentaje un poco más elevado para las dicotiledóneas con un 39%, siendo el 61% restante monocotiledóneas (Figura 19).

³ Las especies poco abundantes fueron aquellas que no representaron en ninguno de los muestreos valores superiores al 0,05% y fueron consideradas trazas.

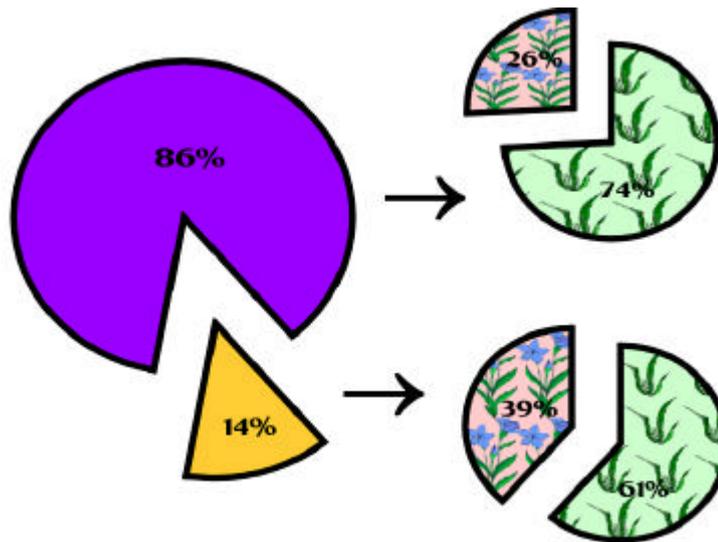


Figura 19: Especies abundantes, raras y su composición a nivel de mono y dicotiledóneas en fecas; a la izquierda, muestra los porcentajes de especies vegetales abundantes (azul) y raras (naranja) encontradas en las fecas; a la derecha se especifica la composición de cada uno de estos grupos en monocotiledóneas (verde) y dicotiledóneas (rosado)

Las especies más abundantes fueron graficadas para cada muestreo (Figura 20). En primer término se observó una marcada diferencia del muestreo de verano respecto a los otros muestreos. Por un lado se advierte la importante predominancia de las dicotiledóneas, ya mencionada más arriba, pero también aparecieron especies exclusivas para este mes.

La dicotiledónea *Plantago sp.* fue muy frecuente en los muestreos de otoño y verano (29 y 24%) mientras que decayó en invierno para prácticamente desaparecer en primavera.

El arroz presentó valores similares para los muestreos de otoño e invierno ($\approx 22\%$ de los fragmentos identificados) para luego decaer a una representación del 6 y 9% para los meses de primavera y verano respectivamente.

La gramínea de pastoreo invernal, *Lolium sp.*, tuvo una predominancia en la dieta en los muestreos de invierno y primavera, con proporciones de \approx

16 y 33%, mientras que en los otros muestreos su presencia en la dieta es muy inferior (≈ 6 y 1,7% para otoño y verano).

El muestreo de primavera se caracterizó por ser exclusivamente en base a gramíneas, entre las cuales también tuvo una destacada importancia *Poa sp.* y *Bromus sp.*

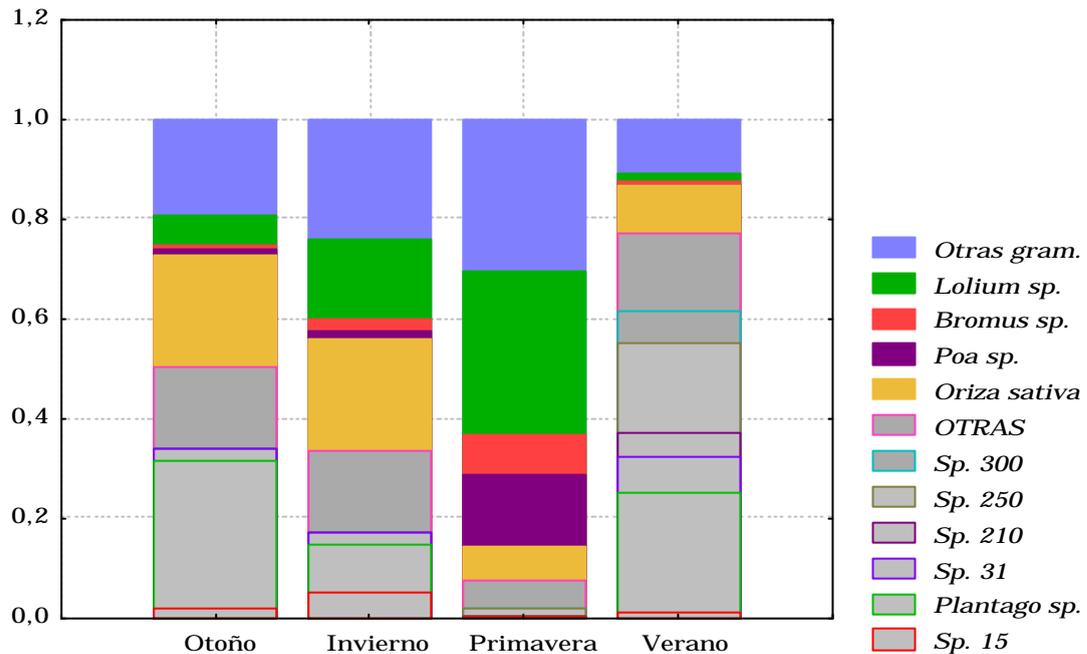


Figura 20: Especies más abundantes para cada muestreo; se distinguen las monocotiledóneas (color neto) de las dicotiledóneas (líneas)

4.4.3. Amplitud de nicho

Se calculó la amplitud de nicho de Levins (1968) estandarizado, para todas las especies vegetales encontradas en la dieta y para las especies más frecuentes. Si bien se obtuvieron valores diferentes para cada mes según las especies incluidas, el grado de amplitud relativo se mantuvo. El muestreo de verano fue el que presentó una mayor amplitud de nicho, seguido por invierno, otoño y primavera (Tabla 5).

Tabla 5: Índice de Amplitud de nicho de Levins (1968); 1: utilizando todas las especies encontradas; 2: sólo las especies más abundantes

	OTOÑO, 98	INVIERNO, 98	PRIMAVERA, 98	VERANO, 99
LEVINS ESTANDARIZADO (1)	0,16	0,20	0,12	0,24
LEVINS EST. SPP. MÁS FREC. (2)	0,35	0,43	0,29	0,52

Se encontró una correlación negativa significativa entre el nivel de amplitud de nicho y solapamiento con ganado bovino ($r = -0,98$, $p = 0,02$); mientras que los valores de productividad de las pasturas (según Del Puerto, 1969) no mostraron correlación significativa con ninguna de las variables anteriormente mencionadas (Tabla 6). Sin embargo consideramos que esto último se debe a diferencias de la región en particular, relacionado con la media total, ya que al graficar la amplitud de nicho, el solapamiento y la productividad de las pasturas, observamos una dinámica interesante (Figura 21).

Tabla 6: Resultados de la correlación de Pearson para amplitud de nicho, solapamiento con bovinos y productividad promedio; casilla superior: valor de r; abajo valor de probabilidad

	AMPLITUD DE NICHOS	SOLAPAMIENTO CON BOVINOS	PRODUCTIVIDAD PROMEDIO
AMPLITUD DE NICHOS	1,000 P= ---	-,980 P=,020	-,777 P=,223
SOLAPAMIENTO CON BOVINOS	-,980 P=,020	1,000 P= ---	,881 P=,119
PRODUCTIVIDAD PROMEDIO	-,777 P=,223	,881 P=,119	1,000 P= ---

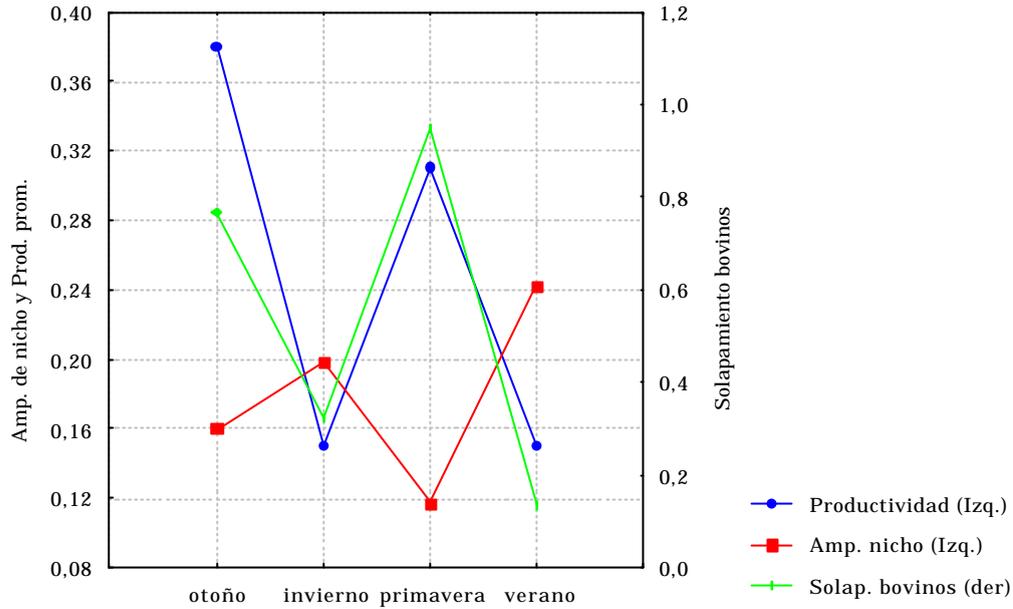


Figura 21: Comparación de amplitud de nicho, solapamiento con bovinos y promedios estimados de productividad para todo el país (del Puerto, 1969)

4.4.4. Índices de preferencia

El raigrás (*Lolium sp.*) y el arroz (*Oriza sativa*) mostraron una significativa diferencia en los distintos muestreos (Tabla 7 y Figura 22).

El raigrás fue rechazado en otoño, para pasar a valores positivos en invierno, que se acrecentaron en primavera y luego bajaron de manera importante en verano. Es importante destacar que esta pastura es cultivada para pastoreo invernal, de manera que la utilización de este recurso correspondería a los meses en que es más palatable.

El arroz fue rechazado en todos los muestreos, sin embargo en otoño e invierno el índice de Ivlev presentó valores más cercanos a cero, en primavera y verano el rechazo pareció ser más importante.

Tabla 7: Índice de preferencia para los principales cultivos establecidos. Raigrás (*Lolium sp.*) y arroz (*Oriza sativa*). Este índice varía entre -1 a +1, que indican respectivamente un fuerte rechazo hasta una importante preferencia por el ítem analizado, valores cercanos a 0 explicarían un consumo relacionado con la disponibilidad del recurso

ESPECIE	OTOÑO, 98	INVIERNO, 98	PRIMAVERA, 98	VERANO, 99
LOLIUM SP.	-0,234	0,242	0,545	-0,647
ORIZA SATIVA	-0,155	-0,152	-0,640	-0,621

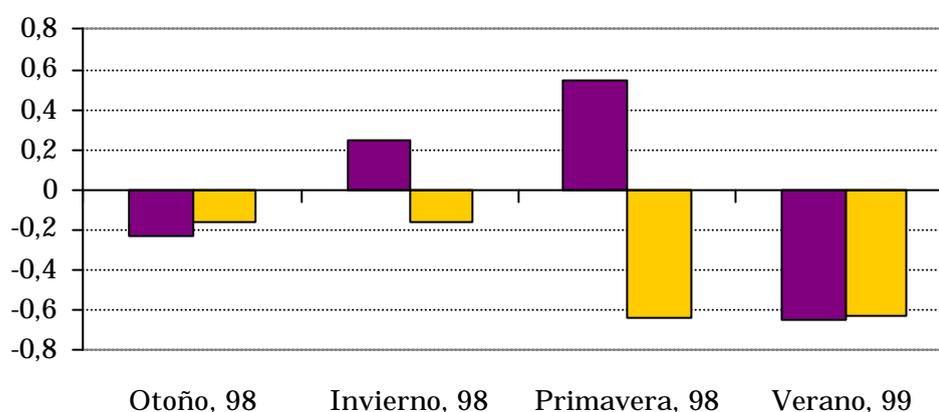


Figura 22: Índices de preferencia para el raigrás (*Lolium sp.*) y arroz (*Oriza sativa*) en los diferentes muestreos (raigrás: violeta; arroz: amarillo)

4.4.5. Correlación entre oferta y dieta

Los resultados del análisis de correlación simple de Pearson mostraron una fuerte correlación entre la oferta y lo encontrado en las fecas en lo referente a los grupos vegetales de mono y dicotiledóneas (Figura 23). Pudo observarse que a mayor oferta de monocotiledóneas encontramos un mayor consumo de monocotiledóneas ($r = 0,95$; $p = 0,049$) y un menor consumo de dicotiledóneas ($r = -0,951$; $p = 0,049$).

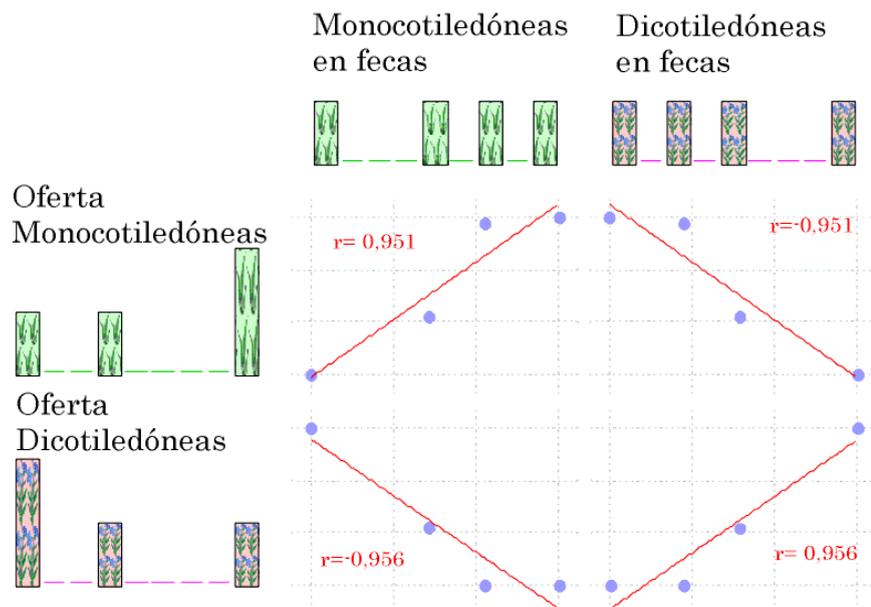


Figura 23: Gráfica de la matriz de correlación entre oferta y fecas de mono y dicotiledóneas; se detallan los valores de correlación (r)

4.4.6. Comparación entre las dietas según la estación

Los resultados del análisis de correlación de Spearman establecieron que los muestreos de otoño e invierno, fueron los únicos que presentaron una correlación positiva ($r = 0,89$; $p = 0,00007$). Todos los restantes pares no presentaron correlaciones significativas.

4.4.7. Variación de las especies consumidas entre los muestreos

Con el Análisis de Mann-Whitney (U-test) se obtuvo la variación entre cada par de meses muestreados. En la Tabla 8 se observa el grado de diferencias entre los meses. El resultado del análisis de agrupamiento mostró tres grupos: 1) constituido por los muestreos de otoño e invierno, 2) otro que incluye el mes de verano y 3) el mes de primavera (Figura 24). El mes de primavera se diferenció claramente de los otros dos grupos.

Tabla 8: Número de especies consumidas con variación significativa (diagonal superior); en la diagonal inferior se detallan los valores de disimilitud entre pares de muestreos.

	OTOÑO, 98	INVIERNO, 98	PRIMAVERA, 98	VERANO, 99
OTOÑO, 98	-	2/12	8/12	4/12
INVIERNO, 98	,166	-	6/12	5/12
PRIMAVERA, 98	,666	,500	-	9/12
VERANO, 99	,333	,416	,750	-

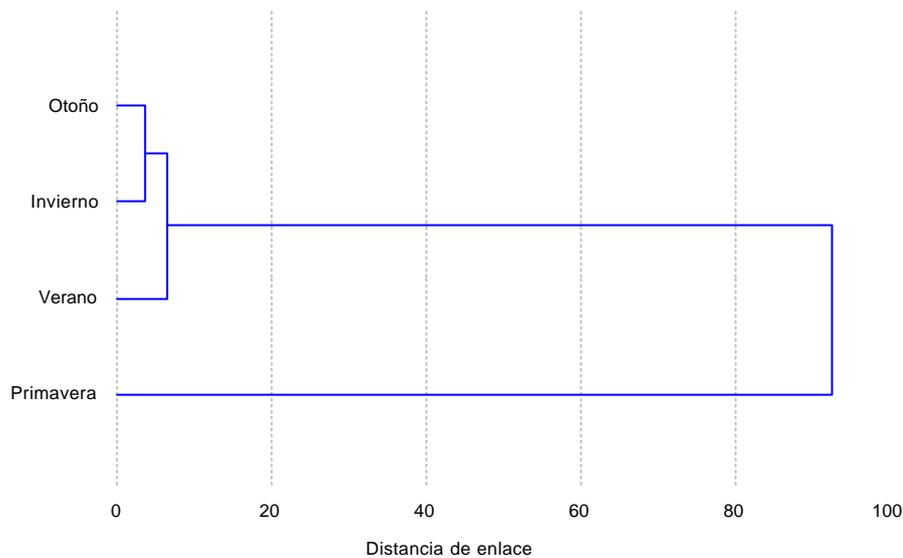


Figura 24: Diagrama de agrupamiento entre los meses muestreados en función de las diferencias entre las especies consumidas

El par otoño-invierno, 98, que según los resultados del análisis de correlación no serían diferentes, mostró solamente dos especies consumidas con varianzas significativamente diferentes (Apéndice X). Estas especies son *Plantago sp.* (que redujo su frecuencia de aparición de otoño a invierno) y *Lolium sp.* (aumentó su presencia en la dieta en el invierno).

El par otoño-primavera, se caracterizó por una reducción en la representación de *Plantago sp.*, arroz, sp.31 (dicotiledónea) y especies poco abundantes (raras) para la primavera, mientras que aumentó significativamente la presencia de todas las graminoideas a excepción de el arroz, mencionado anteriormente (Apéndice XI).

Entre los muestreos de otoño y verano las diferencias significativas se presentaron en el grupo de “otras gramíneas” con una reducción para el muestreo de verano, y en tres especies predominantes de verano: sp .31, sp. 210 y sp. 250 (Apéndice XII).

Las diferencias entre invierno y primavera comprendieron las especies de dicotiledóneas: 15, 31, (que se redujeron para la primavera) y la sp. 250 (que comienza a aparecer en primavera); las gramíneas: *Poa sp.* y *Lolium sp.* que aumentaron, y el grupo que comprende las especies raras (“otras”) que decreció en la primavera (Apéndice XIII).

Entre invierno y verano se detectó variación en las dicotiledóneas: spp. 31, 210, 250 y 300 aumentaron sus frecuencias y la pastura de raigrás decreció significativamente en verano (Apéndice XIV).

El par primavera-verano fue el que más diferencias manifestó (nueve de las doce variables analizadas). Las tres especies que no presentaron variación entre estos meses fueron el arroz y las spp. dicotiledóneas 250 y 300, mientras que todas las graminoideas presentaron un descenso en sus abundancias para el muestreo de verano (Apéndice XV).

4.4.8. Componentes de la dieta

Con el Análisis factorial de Componentes Principales (ACP) se extrajeron dos factores. El primer factor comprendió el 41,4% de la varianza total, mientras que el segundo factor extraído representó una varianza de 22,6%. El porcentaje acumulado de la varianza observada representó el 64% (Tabla 9).

El peso de las variables para cada uno de los factores debe interpretarse como la correlación entre las variables respectivas y el factor. Las variables que presentaron un mayor peso para el primer factor son las gramíneas (excepto el arroz, *Oriza sativa*), que tienen valores positivos, y la especie dicotiledónea n° 31, que presenta valores negativos. En el segundo

factor se encontraron con mayor peso el arroz (valores negativos) y las especies de dicotiledóneas n° 210 y 250 (Tabla 10).

Tabla 9: Análisis de Componentes Principales, se observa la varianza explicada por cada uno de los dos factores extraídos por este análisis.

FACTOR	VARIANZA EXTRAÍDA POR CADA FACTOR	% TOTAL VARIANZA	"EIGENVALUE" ACUMULADO	% ACUMULADO
1	4,968635	41,40529	4,968635	41,40529
2	2,715572	22,62976	7,684206	64,03505

Al graficar la distribución de todas las especies incorporadas en el análisis en función de estos dos componentes principales, se observó la asociación entre las gramíneas (exceptuando el arroz), mientras que las dicotiledóneas tuvieron una distribución más homogénea para el primer factor y se segregarían en relación al segundo factor (Figura 25).

En la gráfica de los individuos analizados en función de los factores extraídos en el ACP (Figura 26) se encontró que los muestreos de otoño, 98 e invierno, 98 fueron los meses más relacionados. Primavera, 98 se separó de este par; pero es importante destacar la observación de que siguió una misma línea de tendencia. Finalmente el muestreo de verano, 99 se agrupó en el extremo izquierdo de la gráfica en especial a lo largo del eje que correspondió al segundo factor.

Tabla 10: Extracción de Factores por Componentes Principales de los ítem consumidos; en rojo se destacan aquellas variables que tienen un peso mayor al 0,7

ESPECIE	FACTOR 1	FACTOR 2
SP15	-,228474	-,337447
PLANTAGO SP.	-,675668	-,282180
ORIZA SATIVA	-,105250	-,740624
POA SP.	,779233	,429263
SP31	-,894597	,307661
BROMUS SP.	,754639	,351893
LOLIUM SP.	,849695	,152386
OTRAS GRAMINEAS	,708095	-,032329
SP210	-,640539	,712573
SP250	-,529872	,747766
SP300	-,362183	,550020
OTRAS	-,652864	-,420830
EXPL. VAR	4,968635	2,715572
PRP.TOTL	,414053	,226298

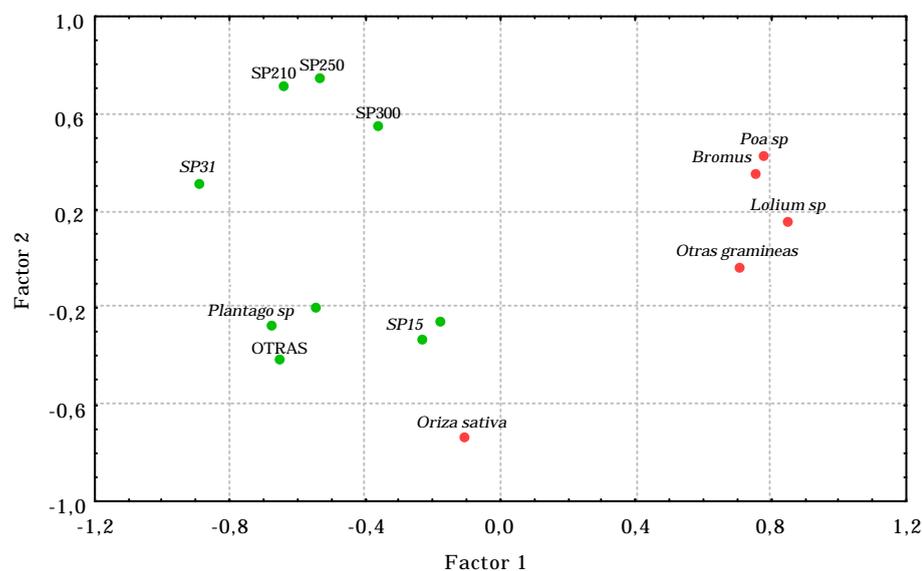


Figura 25: Distribución de las especies consumidas entre los dos factores extraídos en el Análisis de Componentes Principales; en rojo se destacan las especies de monocotiledóneas y en verde las dicotiledóneas

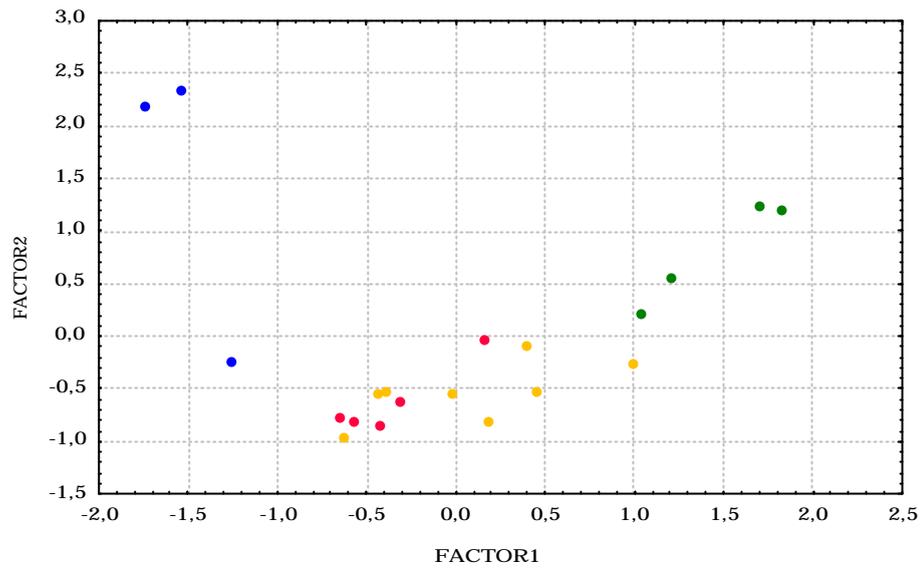


Figura 26: Distribución de los individuos estudiados en función de los factores extraídos en el Análisis de Componentes Principales; individuos pertenecientes al muestreo de otoño, 98: rojo; invierno, 98: amarillo; primavera, 98: verde; verano, 99: azul

5. DISCUSIÓN

En este estudio hemos analizado tres aspectos relativos al uso de hábitat y dieta en el venado de campo: solapamiento con especies domésticas; utilización de la oferta vegetal en general y utilización de los principales cultivos establecidos. También discutimos en este capítulo comparaciones con otras poblaciones silvestres.

Los puntos anteriores se plantearon con el propósito de comprender las adaptaciones de la población Los Ajos a un medio ambiente alterado por las actividades agrícolas. Por último, los resultados obtenidos fueron discutidos en función de sus implicancias para el manejo y conservación.

5.1. SOLAPAMIENTO CON ESPECIES DOMÉSTICAS

Para el abordaje de este aspecto nos planteamos analizar si la presencia de ganado ovino o bovino (otros ungulados posibles competidores) en un potrero reducía la utilización de éste por parte de los venados; ya que la competencia es usualmente definida como la utilización de un recurso por un individuo o especie, que implica una reducción en la disponibilidad de ese recurso por otros individuos o especies (Dunbar, 1978).

Si bien es raro encontrar competencia en una comunidad natural en equilibrio (que se define como el producto final de un proceso donde la competencia es minimizada; Dunbar, 1978), la estructura de la comunidad de ungulados de Los Ajos no es natural. A su vez, debido tanto al poco tiempo de establecimiento como a las constantes alteraciones originadas en factores antropogénicos, podríamos considerarla como no estable. Determinamos, entonces, el grado de competencia en el recurso “espacio” por medio de índices de solapamiento espacial.

El solapamiento de los venados con las especies de ungulados domésticos fue muy diferente para ovinos y bovinos. Con relación a los

ovinos fue bajísimo o casi nulo (únicamente en invierno'98 encontramos 5 venados en un potrero con 638 ovinos). Mientras que con los bovinos el solapamiento fue mayor, si bien este varía según la estación.

Hay que destacar que, como señala de manera muy clara Putman (1996), la evidencia de solapamiento en el uso de un recurso no es en sí mismo evidencia de competencia. Este tipo de procesos es explicado por de Boer & Prins (1990) y Putman (1996) que opinan que un gran solapamiento en el uso del hábitat puede ser un signo de una coexistencia no problemática entre individuos de dos especies, los cuales aparentemente no “necesitarían” segregarse. Por otro lado, un pequeño solapamiento podría deberse a cierta partición del nicho por una competencia severa.

Las divergencias mencionadas arriba, entre las interacciones de los venados con el ganado ovino y bovino pueden originarse en las diferencias morfológicas y fisiológicas entre las tres especies.

Perrin (1994) define el concepto de “nicho nutricional” para la comprensión y manejo de comunidades. Este concepto tendría varias dimensiones, entre las que podríamos mencionar la necesidad de nutrientes esenciales, la estrategia de forrajeo (la forma de ganarse esos nutrientes), mientras que otras dimensiones podrían ser anatómicas, fisiológicas, microbianas así como atributos de tamaño de las especies. Lo interesante de este concepto es su dinamismo, dentro de las constricciones de las especies, en función de los cambios del ambiente. Aspectos relacionados con el fenotipo, como son la masa corporal, la tasa de movimiento, el tamaño de mordida, la capacidad de la cámara de fermentación, el tamaño del “ostium”, y la tasa de pasaje de la ingesta (Perrin, 1994) situarían a las especies en su “nicho nutricional”. Se generarían así, distinciones en las dietas entre las especies, determinando una selección de hábitat diferencial en respuesta a las características del entorno.

Por otro lado las especies involucradas presentan tamaños muy diferentes, este aspecto es muy importante dada la relación entre tamaño

corporal y requerimientos metabólicos (Schwartz & Ellis, 1981), así como la implicancia del tamaño en las estrategias de obtención de la energía (Demment & Van Soest, 1985).

Las plantas se componen de: 1) contenido celular (azúcares, proteínas y carbohidratos de reserva), rápidamente digeribles por las enzimas presentes en todos los vertebrados: forraje de alto nivel nutricional, en general en baja abundancia en el ambiente; y 2) pared celular (celulosa, hemicelulosa y lignina), de muy lenta digestión por parte de enzimas de la flora microbiana de los rumiantes: este forraje es de bajo nivel nutricional y se encuentra en gran abundancia. Ya que el tamaño corporal se relaciona con la capacidad del tracto digestivo, y ésta a su vez determina el tiempo de retención del alimento, los animales grandes digieren más eficientemente los alimentos de baja calidad nutricional que son de digestión lenta. Por otro lado, estos grandes animales, al tener mayores requerimientos energéticos, no pueden concentrarse en los alimentos de digestibilidad rápida utilizados por los animales pequeños ya que éstos son raros. Si la competencia es importante en la estructuración de las comunidades de herbívoros, entonces el tamaño corporal es un factor que contribuye con las diferencias alimenticias. Dentro de un rango de respuestas, las diferencias anatómicas y del comportamiento pueden producir múltiples soluciones (Demment & Van Soest, 1985).

5.1.1.Solapamiento con los ovinos:

Podemos considerar como más restrictivo para los venados la presencia de ganado ovino, ya que se observó una partición casi completa en el uso del recurso. Esta segregación espacial probablemente se deba a un nivel de competencia importante, que surgiría de sus similitudes en relación con el tamaño corporal y estrategia alimentaria.

Se ha observado que especies que utilizan un recurso de modo similar, generalmente utilizan otro recurso de forma diferente (Pianka, 1976; Dunbar, 1978). Bodmer (1991) ha observado para los ungulados amazónicos

que aquellas especies que consumen dietas similares utilizan hábitat diferentes.

En nuestra comunidad de Los Ajos, las cargas ganaderas de ovinos fueron fijadas por el estanciero y por tanto el ganado no tenía posibilidad de desplazamiento más allá de los potreros; mientras que los venados tienen la posibilidad de ocupar o no un potrero cuando la carga ovina es alta.

5.1.2.Solapamiento con los bovinos:

El solapamiento observado no tiene por qué ser necesariamente perjudicial, e incluso en algunos casos la interacción puede ser de mutualismo. Este tipo de asociación ha sido sugerida en la sucesión de ungulados pastadores del Parque Nacional de Serengueti (Sinclair y Norton Griffiths 1982 en: Putman., 1996). Según Gordon (1988), el pastoreo del ganado bovino mostró incrementar la calidad de las pasturas disponibles para el ciervo colorado en la Isla de Rum.

Es interesante señalar, en relación con una hipotética asociación reciente entre venados, bovinos y la disponibilidad de la oferta vegetal, que existen dos factores del ambiente que han cambiado definitivamente para las poblaciones actuales de venado de campo:

- 1) El pastizal natural: aunque aún se encuentra en pequeños sectores, no presenta su composición original debido sobre todo a la introducción de especies de plantas exóticas altamente invasivas (Evia & Gudynas, 1999). De manera que creemos que prácticamente no existen condiciones semejantes a las que se le presentaban a los venados en los tiempos de mayor expansión poblacional de esta especie en nuestro país.

- 2) Dinámica pastura-pastoreo: este aspecto se refiere justamente al descenso en los números de venados y su sustitución por otros herbívoros con diferentes patrones de pastoreo que determinan por tanto una modificación en el tipo de carga impuesta al pastizal. Esto implicaría serias transformaciones en la comunidad vegetal. Según Putman (1996) el pastoreo

(diferentes patrones, reducción o eliminación) puede afectar directamente la composición de especies, la diversidad y productividad (por ejemplo una reducción en el pastoreo aumenta la lignificación de las plantas reduciendo su digestibilidad) así como la conformación física de la comunidad de plantas.

De manera que podría justificarse cierto solapamiento observado con los bovinos que estarían ejerciendo un rol en esta “nueva comunidad de pradera” por ejemplo en la generación de brotes nuevos para ser consumidos por los venados (Figura 27).



Figura 27: Venados y vacas en Los Ajos

Si bien no tenemos evidencia de que ésto esté sucediendo en Los Ajos, sí se observó variación en los niveles de solapamiento en relación con la época del año. Jackson & Giulietti (1988) han analizado la competencia por exclusión y el grado de solapamiento en las dietas para el venado de campo y el ganado bovino en la provincia de San Luis (Argentina) en un relicto de

ambiente natural. Bajo estas condiciones los autores no pudieron comprobar que existiera una exclusión competitiva espacio-temporal. Mientras que sí fue observada una competencia interespecífica al nivel de dieta, especialmente en los períodos adversos (invierno). Extrapolando estos resultados a Los Ajos⁴, observamos que nuestros resultados se corresponden con los obtenidos para San Luis ya que, si bien no se observa una exclusión espacial, los niveles de solapamiento espacial se redujeron en los períodos desfavorables (invierno y verano). Esta variación se podría relacionar con la heterogeneidad del ambiente, tanto espacial como temporal. Estaríamos frente a una alternancia de las ventajas competitivas de una especie sobre otra en los diferentes parches espacio-temporales (Putman, 1996).

En resumen, la heterogeneidad del ambiente facilitaría la coexistencia de estas dos especies. Existiendo momentos en que debido al alto rendimiento de las pasturas (otoño y primavera) se observó un mayor solapamiento espacial, mientras que para invierno y verano se encontró una importante partición en el uso del espacio, ya que la competencia podría ser más severa.

5.2. UTILIZACIÓN DE LA OFERTA VEGETAL

5.2.1. Grupos de mono y dicotiledóneas

Se analizó también la relación entre la oferta-consumo de especies graminoideas y herbáceas.

Nuestras observaciones de la dieta en la población Los Ajos mostraron un predominio (en tres de los cuatro muestreos) del grupo de las graminoideas (Tabla 4). Estos resultados son coincidentes con los hallados

⁴ Donde un altísimo porcentaje del hábitat fue modificado (se encuentra en gran proporción compuesto por monocultivos y pasturas forrajeras), y carecemos de información sobre la composición de la dieta del ganado doméstico.

por Merino *et al.* (1997) para la población argentina de Bahía Samborombón, que observaron que consumen predominantemente graminoideas; mientras que se contradicen con los de Rodrigues & Leite De Araujo (1999) para el “cerrado” brasileño, que encontraron que las especies herbáceas fueron la categoría mayormente consumida por los venados.

Esta discordancia se disipa en cuanto adicionamos los efectos latitudinales a los que se encuentran sometidas las distintas poblaciones en cuestión y sus respectivos ambientes. Existen dos vías metabólicas de la fotosíntesis que dividen a las gramíneas tropicales por un lado (C4), y a las especies herbáceas y gramíneas de clima templado por otro (C3)⁵. La diferencia es significativa porque las plantas C4 son fotosintéticamente más eficientes y tienden a exhibir altos componentes secos que son generalmente de bajo nivel nutricional debido a sus altos componentes de fibra (véase sección 5.1). Desde este punto de vista no sería tan informativa la comparación en el consumo de di o monocotiledóneas entre poblaciones de regiones tropicales y templadas ya que las cualidades nutricionales no se segregarían en función de estos grupos. Lo que sí se observa es un consumo tanto en las poblaciones brasileras y argentinas como uruguayas de ítem de alta cualidad nutricional.

Cuando se correlacionó la información sobre la dieta con la oferta en Los Ajos obtuvimos una correlación positiva significativa. En definitiva las proporciones de estos grupos en la dieta se relacionaron con las proporciones encontradas en la oferta.

Estos resultados pueden ser interpretados en relación con los hallados por Jackson & Giuliatti (1988) para un relicto de pastizal natural en San Luis, Argentina, y Pinder (1997) para el “cerrado”, Brasil, que concluyen que

⁵ El primer producto estable de la fotosíntesis en los pastos tropicales es un componente de cuatro carbonos, mientras que en los pastos templados y dicotiledóneas es un componente de tres carbonos, de allí la designación de especies C3 y C4.

los venados tendrían una estrategia de “selectores concentrados” (Hofmann, 1988) ya que dependen fuertemente del forraje verde arrancando los brotes jóvenes altamente nutritivos más allá de la categoría de la planta.

5.2.2. Caracterización de la dieta por muestreo

Cuando analizamos los componentes de la dieta por muestreo, encontramos una correlación positiva significativa entre el par otoño-invierno. Según Pinder (1997) se deben considerar dietas similares para aquellos meses que presentan una correlación significativa. De acuerdo con lo mencionado arriba podríamos concluir que los muestreos de otoño e invierno de 1998 presentaron dietas similares, mientras que los restantes pares de muestreos analizados presentaron una composición de la dieta diferente.

Esta dieta similar de los muestreos otoño-invierno, se caracterizó por estar compuesto de especies tanto graminoideas como herbáceas. Mientras que para la primavera se observó una importantísima preponderancia de las graminoideas. Finalmente en el verano aumentó la incidencia de especies herbáceas, con la aparición de especies exclusivas para ese muestreo que no estuvieron representadas en los muestreos de vegetación.

La falta de representatividad de estas especies de verano puede deberse a la aparición en este período de especies de vida corta que se presentan con muy baja abundancia y podrían ser altamente seleccionadas (Bermúdez, *com. pers.*).

Las especies vegetales dominantes en la dieta fueron el raigrás y la hoja del arroz (que se discuten más adelante en detalle) y el *Plantago sp.*. La variación en el consumo de esta última especie, podría deberse al ciclo anual de la planta que también es consumida por el ganado ovino (Bermúdez, *com. pers.*). A su vez se ha observado que la especie es consumida por los venados en San Luis (Argentina), donde incluso se encontró una importante

preferencia por este ítem en el verano temprano y otoño (Jackson & Giuliatti, 1988).

5.3. UTILIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS ESTABLECIDOS

Para determinar el uso que hacen los venados de los cultivos dominantes en Los Ajos se analizó la preferencia de los venados por dos cultivos que consideramos de especial importancia, estos son el raigrás (*Lolium sp.*) y el arroz (*Oriza sativa*).

5.3.1. Raigrás

Se consideró de interés el uso que hacen los venados del raigrás, ya que es una pastura exótica, que desde hace mucho tiempo se ha integrado a las praderas nativas, y es de muy buena calidad forrajera. Se establece para pastoreo invernal del ganado (del Puerto, 1969). En nuestro estudio se observó que los venados exhibieron un uso diferencial de este recurso ya que presentó índices de preferencia positivos en el período de pleno potencial productivo de esta pastura (meses de invierno y primavera), mientras que la preferencia fue negativa en verano (cuando este forraje es de baja productividad) y en otoño (momento en que empieza a aumentar la productividad de éste forraje) (Carámbula *et al.*, 1978) ver Figura 28.

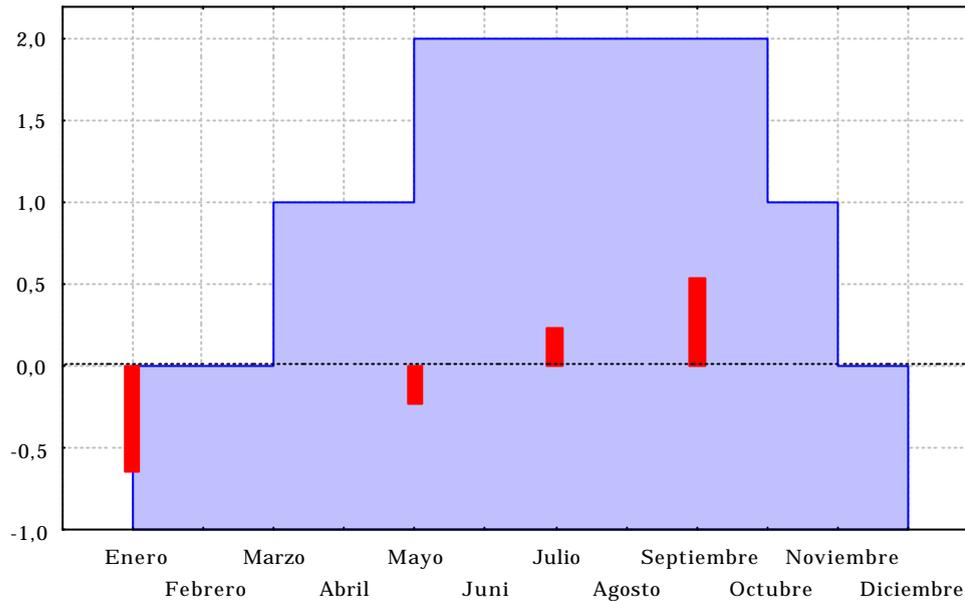


Figura 28: Productividad y preferencia para el raigrás. Rojo: preferencia; azul: productividad. El nivel de productividad se estableció en función del rendimiento para ganado: 0 = bajo rendimiento; 1= rendimientos satisfactorios; 2 = explotación plena del potencial productivo. (Carámbula *et al.*, 1978)

5.3.2.Arroz

En relación al cultivo o planta de arroz, incluyendo el rastrojo, se observaron niveles de preferencia siempre negativos, que se acentuaron en los muestreos de primavera y verano. Estos resultados tienen dos factores, el primero es la baja productividad del rastrojo de arroz, que al ser comparada con otras coberturas⁶, presenta un máximo de 50 Kg. por hectárea frente a los valores de 300, 630 y 800 Kg. por hectárea encontrados en las pasturas convencionales (Carámbula *et al.*, 1978). El segundo factor lo constituye las otras ofertas que se le presentan a los venados. En las diferentes épocas los venados fueron observados mayoritariamente en las praderas tanto artificiales como naturales y sólo secundariamente se encontraron venados en los sectores de arroz o rastrojo. De manera que los

⁶ En relación a la ganancia de peso vivo por hectárea obtenida con novillos.

venados utilizarían el recurso del arroz de manera marginal (índices de preferencia negativos a lo largo de todo el año) y su incidencia en la dieta se relacionaría con las grandes superficies que ocupa este cultivo.

5.4. PLASTICIDAD DE LA POBLACIÓN LOS AJOS

Se observó una respuesta de la población con relación a los cambios estacionales. La amplitud de nicho varió especialmente entre otoño-primavera e invierno-verano correlacionándose negativamente con los niveles de solapamiento con los bovinos (Tabla 6). Esto se podría deber a la variación en la productividad de las pasturas en la región (Figura 21). Bajo este supuesto, estaríamos frente a una estrategia clara de segregación espacial y diversificación de la dieta en los momentos más restringidos desde el punto de vista nutricional.

También se observó una correlación significativa entre la densidad de venados en función del tipo de pastura (Figura 10), La pradera natural fue la que presentó mayores densidades, seguida por la pradera de forrajeo, el rastrojo de arroz y finalmente el cultivo de arroz. Esto probablemente esté relacionado con la capacidad de carga que presenta cada tipo de pastura. Cuando se analizó la utilización promedio se observó un predominio de los venados en las praderas de forrajeo (raigrás), seguidos por la pradera natural, el rastrojo y finalmente el arroz.

Hubo una mayor carga de venados sobre la pradera natural pero un mayor uso de la pradera de pastoreo, esto probablemente se deba a que la pradera forrajera presentó en general una presión de pastoreo del ganado bovino.

A modo de resumen de las diferentes alteraciones generadas por la explotación agrícola-ganadera y el uso que hacen los venados (reuniendo nuestros resultados de solapamiento espacial, dieta y uso de hábitat) se realizó un esquema que detalla los distintos ambientes encontrados y su utilización por los venados (Figura 29).

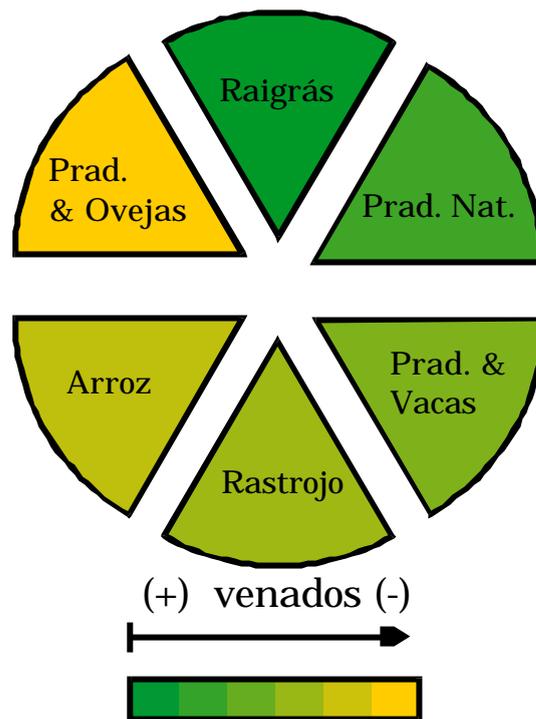


Figura 29: Esquema con los distintos tipos de hábitat y su utilización por los venados

5.5. COMPARACIÓN CON OTRAS POBLACIONES SILVESTRES

Los estudios publicados sobre venado de campo que incluyen aspectos de hábitos alimenticios y/o uso de hábitat son Bianchini & Perez (1972), Jackson & Giullietti (1988), Heinonen *et al.*, (1989) y Merino (1993) en Argentina; Resende & Leeuwenberg (1992), Pinder (1997), Rodrigues & Leite (1999), Braga *et al.* (2000) en Brasil y Jackson & Langguth (1987) en Uruguay.

Un aspecto relativo al uso del hábitat para el que se tiene clara información en diversas poblaciones de Brasil, Argentina y nuestro país, que no ha sido discutido en los puntos precedentes, es su relación con las densidades poblacionales. En la Tabla 11 se recopila información sobre densidades y tamaño de grupo para poblaciones de Brasil (Las Emas y Pantanal), Uruguay (El Tapado y Los Ajos) y Argentina (San Luis y Bahía Samborombón).

Tabla 11: Recopilación de información sobre datos demográficos en diferentes poblaciones de venado de campo (Merino *et al.*, 1997). Grupo: Tamaño de grupo observado con mayor frecuencia.

POBLACIÓN	LAT. SUR	TAM. POB.	HECTÁREA.	DENSIDAD (IND./HÁ)	GRUPO
LAS EMAS	18,15	1300	131868	0,0099	1
PANTANAL	19,57		68 000	0,0068	1
EL TAPADO	31,36	1000	10000	0,1000	4
LOS AJOS	33,5	200	2000	0,1000	4
SAN LUIS	34,22	1500	130000	0,0214	2
BAHÍA SAMB.	36,22	400	20000	0,0229	2

Las densidades observadas para las dos poblaciones silvestres de nuestro país (0,1) claramente llaman la atención por lo elevado de sus valores en relación con sus pares brasileras y argentinas. Van Soest (1982) detalla los efectos de la latitud en la digestibilidad de los forrajes, determinando que ésta decrece de manera importante por debajo de los 30 grados, implicando una desventaja importante para la producción animal. Sin embargo cuando graficamos las densidades obtenidas tanto para las poblaciones de Brasil, Uruguay y Argentina con relación a su ubicación latitudinal se observó que las poblaciones uruguayas no siguen este gradiente y las altas densidades deben derivar de otros factores más allá de su ubicación geográfica. (Figura 30).

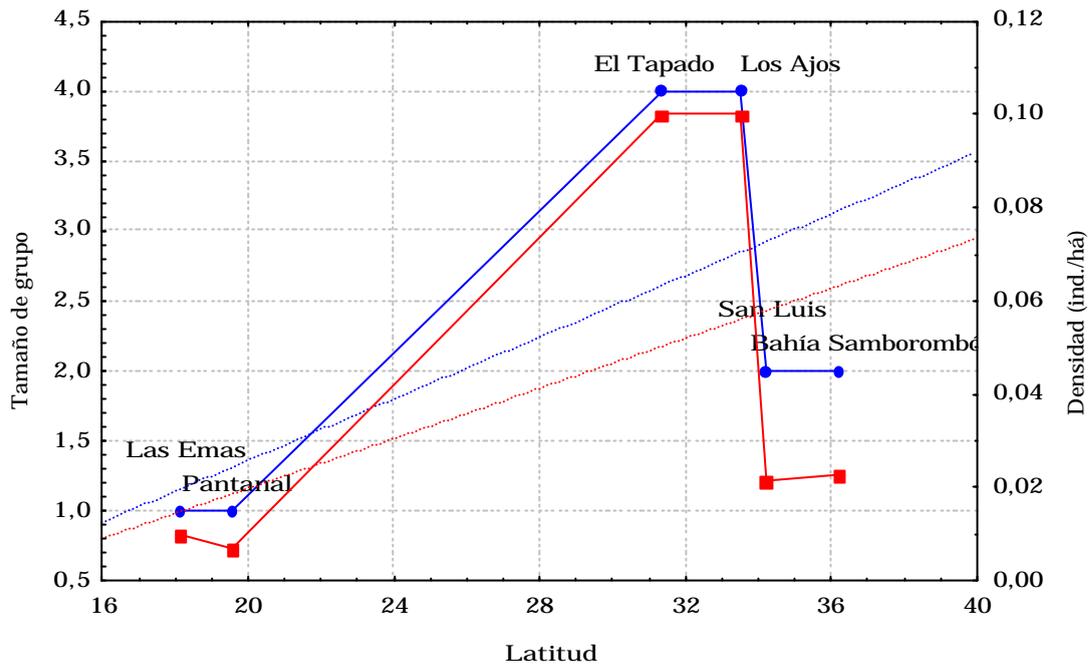


Figura 30: Relación entre latitud, tamaño de grupo y densidad; azul: tamaño de grupo; rojo: densidad; líneas punteadas: líneas de tendencia

El otro elemento notoriamente disímil de las poblaciones uruguayas es el tamaño y tipo de área que ocupan, y creemos que son éstos los puntos que hacen la diferencia en las densidades antes mencionadas. Las poblaciones brasileras y argentinas se encuentran en áreas protegidas de dimensiones importantes (los individuos tienen más área para ocupar) mientras que las poblaciones uruguayas se encuentran en establecimientos privados (que de cierta manera las protegen) pero representan menos área total.

Estos resultados remarcan el importante rol de los propietarios en la protección de estas poblaciones silvestres. Las altas densidades de venados estarían manifestando la necesidad de protección que demandan, ya que las poblaciones se congregan en los pocos establecimientos privados que (por voluntarismo de sus propietarios) establecen algunas medidas de protección.

5.6. IMPLICANCIAS PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN

En la introducción mencionamos dos maneras (que no se contraponen) de conservar en nuestro país al venado de campo. La primera

es la de crear áreas protegidas representando el paisaje de pradera e incluyendo al venado. La otra es la de conciliar la explotación agropecuaria con la conservación. Para ello es sumamente importante ser capaces de predecir que sucederá con las poblaciones silvestres en respuesta a los cambios ambientales impuestos (Sutherland, 1998).

Actualmente no se hace ni lo uno ni lo otro, lo que le confiere al hábitat que ocupan los venados y toda la comunidad natural del pastizal una condición de fragilidad importante, ya que la protección que tienen depende de la buena voluntad de los propietarios de los campos y de su capacidad individual de solventar los costos que le implica mantener estas poblaciones.

Una opción para fortalecer la protección de la especie es la de brindar incentivos a los propietarios de los campos con poblaciones silvestres. De esta manera se estimularía la aplicación de planes de manejo para la conservación de la especie, mientras que se compensarían las posibles pérdidas ocasionadas por una reducción en la productividad.

Ya existe un proyecto de ley para brindar incentivos a los propietarios, elaborado por el Grupo de Trabajo de venado de campo del MGAP, pero no se ha logrado su aprobación por el Poder Ejecutivo. Esto, a pesar que los posibles “beneficiarios” son pocos estancieros, de manera que como costo neto para el Estado no implicaría una reducción importante en sus recaudaciones.

Una vez que haya un interés concreto de proteger la especie, según nuestras investigaciones se podrían considerar diversas prácticas de manejo que creemos favorecería la sostenibilidad y crecimiento de las poblaciones silvestres.

Nuestros resultados indican que el uso del hábitat y la dieta de los venados se componen de tres factores: 1) presión del ganado 2) conjunto de oferta establecida en los distintos potreros; 3) variación estacional en la productividad de las pasturas;

En lo referente a las cargas de ganado impuestas hay que destacar que la presencia de ganado ovino en un potrero reduce, de manera importante, su utilización por parte de los venados. La densidad de bovinos debería cuidarse especialmente en los meses fríos (invierno) y en los secos (verano).

Los cultivos de raigrás son aprovechados por los venados, siendo un buen complemento nutricional, especialmente para sobrellevar el invierno, y pueden ser compartidos con cargas medias de ganado bovino. Mientras que en relación con el cultivo de arroz, debería cuidarse su establecimiento en grandes áreas ya que en ningún momento es preferido por los venados.

Finalmente nos queda destacar que hemos observado una respuesta “positiva” de los venados en relación con la productividad de las pasturas, solapamiento con bovinos y amplitud de nicho, que nos estaría indicando que son plásticos y que definitivamente pueden adaptarse a un medio ambiente cambiante y productivo desde el punto de vista agrícola-ganadero.

6. CONCLUSIONES

Este trabajo muestra que es compatible la presencia del venado de campo y la actividad agrícola-ganadera si se establecen algunas pautas para el manejo, especialmente las relacionadas con las cargas ganaderas y el área de establecimiento de algunos monocultivos.

De acuerdo a la información que obtuvimos en este estudio ha sido muy importante el rol de los propietarios de establecimientos con poblaciones silvestres. Esta circunstancia hace apremiante la instrumentación de áreas protegidas mixtas (una vez aprobada la ley), en las cuales el Estado brinde incentivos fiscales y compensaciones a los propietarios de los establecimientos.

La historia demográfica reciente y el grado de variabilidad genética que aún mantiene una de nuestras últimas poblaciones de venado de campo, muestra que la especie tiene aún un buen potencial de expansión poblacional. Si las metas de conservación son mantener poblaciones estables a largo plazo, los esfuerzos de conservación se deben focalizar en fortalecer y proteger cualitativa y cuantitativamente el hábitat que ocupan actualmente.

7. PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Consideramos que nuestro estudio contesta algunas preguntas sobre dieta y uso de hábitat, pero sobre todo plantea nuevas interrogantes.

En primer lugar considero de gran importancia continuar con el monitoreo de las dos poblaciones silvestres de venado de campo, estableciendo las tendencias estacionales y temporales con relación al tamaño poblacional, relación de sexos y clases de edad.

Sería interesante trasladar los estudios aquí realizados a la población de El Tapado, ya que presenta características distintivas tanto desde el punto de vista del hábitat como del manejo agropecuario, y generaría elementos enriquecedores para la comprensión del proceso de adaptación de las poblaciones silvestres a la alteración que sufre su ambiente.

Un aspecto que no pudo ser abarcado en este estudio y sería de sumo interés es el de la variación en la dieta en función del sexo, edad, estado reproductivo y ciclo de astas.

Finalmente considero que el análisis de la dinámica del pastizal y las cargas ganaderas de bovinos y venado podrían clarificar interesantes aspectos de la ecología de estas comunidades de ungulados.

8. BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

- Ameghino, F. 1891. Mamíferos y aves fósiles argentinos. Especies nuevas, adiciones y correcciones, en Revista Argentina de Historia Natural. Bs. As., 1, 340-359 pp.
- Anderson, B. W. & Ohmart, R. D. 1986. Vegetation. In: Inventory and monitoring of wildlife habitat. Cooperrider, A. Y.; Boyd, R. J. and Stuart, H. R. Eds. Pp.: 639-659. U.S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center. Denver, Co. 730 pp.
- Bianchini, J. & Luna Perez, J. 1972. Informe sobre la situación del ciervo de las pampas *Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera 1943, en la Pcia. de Buenos Aires. Acta. Zoológica. Lilloana, 29: 149-157 .
- Bodmer, R. E. 1991. Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazonian ungulates. Oecología, 85: 361-365.
- Braga, F. G., Moura-Britto, M. & Margarido, T. C. C. 2000. Estudo de uma população relictual de veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus) (Artiodactyla, Cervidae) no município da Lapa, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Biologia. 17: 175- 181.
- Braza, F.; San José C.; Aragón, S. & Delibes, J. R. 1994. El Corzo Andaluz. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.) Ed. Estación Biológica Doñana, Sevilla. 156 pp.
- Cabrera, A. 1943. Sobre la sistemática del venado y su variación individual y geográfica. Revista del Museo de La Plata. (n.s) Sec. Zool. 18: 5-41.
- Cabrera, A. & Yepes, J. 1940. Historia Natural Ediar. Mamíferos Sud-Americanos. Compañía Argentina de Editores. Bs. As. 370 pp.

- Carámbula, M., Millot, J. C., García, J. & Artola, A. 1978. Avances en Pasturas IV. Publicación del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". 173 pp.
- Chebattaroff, J. 1960. Algunos aspectos evolutivos de la vegetación de la Provincia Fitogeográfica Uruguayense. Apartado de la Revista Nacional de Geografía. N° 201.
- Da Fonseca G. A. B, Mittermeier, R. A., Cavalcanti, R. B. & Mittermeier, C. G. 2000. Brazilian Cerrado. En: Hotspots, Earth Biologically richest and most endangered ecoregions. Mittermeier, R. Myers, N. & Mittermeier ed. CEMEX Conservation International. Pp. 149-155.
- Darwin, C. 1839. Narrative of the surveying voyages of His Majesty's ships Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836, describing their examination of the southern shores of South America and the Beagle's Circumnavigation of the Globe. London, Henry Colburn.
- DeBlase, A. F. & Martin, R. E. 1981. A Manual of Mammalogy, with Keys to Families of the World. Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa. 436 pp.
- de Boer, W. F., & Prins, H. H. T. 1990. Large herbivores that strive mightily but eat and drink as friends. *Oecología*, 82: 264-274.
- Del Puerto, O. 1969. Hierbas del Uruguay. Nuestra Tierra N°19. Editorial "Nuestra Tierra" Montevideo. 68 pp.
- Demment, M. W. & Van Soest, P. J. 1985. A nutritional explanation for body-size patterns of ruminant and nonruminant herbivores. *The American Naturalist*, 125: 641 - 672.
- Dunbar, R. I. M. 1978. Competition and niche separation in a high altitude herbivore community in Ethiopia. *East Africa Wildlife Journal*, 16: 183-199.

- Eisenberg, J.F. 1987. The Evolutionary history of the Cervidae with special reference to the South American radiation. In: Biology and Management of the Cervidae (ed. Wemmer C.), Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. Pp: 60-64
- Encyclopædia Británica, 3/4/01. <http://www.britannica.com>
- Evia, G. & Gudynas, E. 1999. Ecología del Paisaje en Uruguay. Aportes para la conservación de la Diversidad Biológica. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. 173 pp.
- Fräderich, H. 1981. Beobachtungen am Pampas Hirsch, *Blastoceros bezoarticus* (Linneus 1758). Zoologische Garten 20: 377 - 416.
- Fräderich, H. 1987. The husbandry of tropical and temperate cervids in the West Berlin Zoo. In: Biology and Management of the Cervidae (ed. Wemmer, C). Pp.: 422-428. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C.
- Geist, V. 1987. On the evolution on optical Signals in Deer: A preliminary Analysis. In: Biology and Management of Deer (ed. Wemmer, C.). Pp.: 235-255. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C.
- Giménez Dixon, M. 1991. Estimación de parámetros poblacionales del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*, Cabrera, 1943 - Cervidae) en la costa de la Bahía de Samborombón (Pcia. de Buenos Aires) A partir de datos obtenidos mediante censos aéreos. Tesis U.N.L.P. 116 pp.
- González, S. 1993. Situación poblacional del Venado de Campo en el Uruguay. In: Pampas Deer Population & Habitat Viability Assessment, Workshop Briefing Book Ed.CBSG/UICN Sec. 6, Pp: 1-9.
- González, S. 1997. Estudio de la Variabilidad Morfológica, Genética y Molecular de Poblaciones Relictuales de Venado de Campo (*Ozotoceros*

bezoarticus L.1758) y sus Consecuencias para la Conservación. Tesis doctoral. PEDECIBA, Área Biología.

González, S.; Merino, M. L.; Giménez Dixon, M.; Ellis, S. & Seal, U. S. 1994. Evaluación de la viabilidad de la población y el hábitat del "venado de las pampas" (*Ozotoceros bezoarticus*, Linneus 1758). Publicación del UICN/SSC/CBSG. 173 pp.

González, S.; Maldonado, J.E.; Leonard, J.A. Vilà, C.; Barbanti Duarte, J.M.; Merino, M.; Brum-Zorrilla, N. and Wayne, R.K. 1998. Conservation genetics of the endangered Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Molecular Ecology*, 7:47-56.

González Sierra, T. 1985. Venado de campo *Ozotoceros bezoarticus* en semicautividad. Comunicaciones de estudios de comportamiento en la "Estación de Cría de Fauna Autóctona" de Piriapolis, 1: 1-22.

Gordon, I. J. 1988. Facilitation of red deer grazing by cattle and its impact on red deer performance. *Journal of Applied Ecology*, 25: 1-10.

Green, M. J. B. 1987. Diet composition and quality in Himalayan Musk deer based on fecal analysis. *Journal of Wildlife. Management*. 51: 880-892.

Groves, C. P. & Grubb, P. 1987. Relationships of Living deer. In: *Biology and management of the Cervidae*. (Ed. Wemmer, C.). Pp.: 21-59. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C.

Heinonen, S., Chaves, H., Maletti, R., Kraucsuk, E. & Cavia, G. 1989. Operativo "Guazu-ti"- Primera etapa. Fundación Vida Silvestre Argentina, Capítulo Misiones, Posadas. 12 pp.

HISTORICAL OUTLINE 03/04/01. www.turismo.gub.uy/fd2.htm

- Hofmann, R. R. 1988. Anatomy of the gastro-intestinal tract. In: The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition (D. C. Church, ed.). Prentice Hall, Englewoods Cliffs, N. J. Pp: 14-43.
- Jackson, J. 1974. Feeding habits of deer. *Mammal Review*, 4: 93-101.
- Jackson, J. 1987. *Ozotoceros bezoarticus*. *Mamm. Species*, 259: 1-5.
- Jackson, J & Langguth, 1987. A. Ecology and status of pampas deer in the Argentinean pampas and Uruguay. In: *Biology and Management of the Cervidae* (Ed. Wemmer, C.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. Pp.: 402-409.
- Jackson, J. E. & Giulietti, J. D. 1988. The Food Habits of Pampas Deer *Ozotoceros bezoarticus celer* in Relation to its Conservation in a Relict Natural Grassland in Argentina. *Biological Conservation*, 45: 1- 10.
- Jackson, J.E., Landa, P. & Langguth, A. 1980. Pampas deer in Uruguay. *Oryx*, 15 (3): 267-272.
- Krebs, CH. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Collins Publishers.
- Litvaitis, J. A., Titus, K & Anderson E. M. 1996. Measuring Vertebrate Use of Terrestrial Habitats and Foods. En: *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats* (ed. Bookhout, T. A.). Pp: 254-274. The Wildlife Society Bethesda, Maryland.
- Lombardi, R.; Ibarra, R. & González, S. 1995. Impacto de una arrocera en la población de venados de Los Ajos. Informe presentado al Programa Restitución a la Vida. 15 pp.
- López de Gómara, F. 1978. 1511-1566. *Historia General de las Indias*. Prólogo y cronología Jorge Gurria Lacroix. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes (<http://www.cervantesvirtual.com/>). Edición digital basada en la edición de Caracas, Biblioteca Ayacucho.

- Merino, M. L. 1993. Dieta del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus* Linneus 1758) en la Reserva de Vida Silvestre "Campos del Tuyú", Bahía de Samborombón, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Actas Iº Encontro para a Conservacao de Cervideos Brasileiros. San Pablo, Brasil, 2-4/8/93.
- Merino, M. L. & Giulietti, J. D. 1994. Relevamiento preliminar de la población de "venado de las pampas" (*Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera 1943) en el área de Ea. "La Travesía" (Dpto. Gral. Pedernera, San Luis, Argentina). Informe presentado: INTA - Programa de Ámbito Nacional Recursos Vegetales Naturales y Fauna Silvestre. Estación Experimental Agropecuaria San Luis.
- Merino, L. M., González, S., Leeuwenberg, F., Rodrigues, F. H. G., Pinder, L. & Tomas, W. M. 1997. Veado-Campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). En: Biología e conservação de cervideos sul-americanos: *Blastocerus*, *Ozotoceros*, e *Mazama*. (ed. Duarte, J. M. B.). Pp: 42 -58. FUNEP, Jaboticabal.
- Milton, J.S. & Tsokos, J.O. 1987. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Ed.: Interamericana McGraw-Hill, Madrid. 527 pp.
- Perrin, M. R. 1994. Herbivory and niche partitioning. En: The digestive system in mammals: food, form, and function. (ed. Chivers, D. J. & Langer, P.). Pp: 128 - 149. Great Britain at the University Press, Cambridge.
- Pianka, E. R. 1976. Competition and niche theory. In: May, R. M. (ed) Theoretical Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Pinder, L. 1997. Niche overlap among brown brocket deer, pampas deer and cattle in the Pantanal of Brasil. Doctoral Dissertation. University of Florida, Gainesville.

- Putman, R. J. 1984. Facts from faeces. *Mammal Review*, 14: 79-97.
- Putman, R.J. 1996. Competition and Resource Partitioning in Temperate Ungulate Assemblies. Chapman & Hall Eds. London. 131 pp.
- Resende, S. L. & Leeuwenberg, F. 1992. Estudos de Cervídeos na Bacia do Taquara. Final report to CNPq, Brasília, 50 pp.
- Rodrigues, F. H. G. 1996. História natural e biología comportamental de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) em cerrado do Brasil Central. M. Sc. Thesis, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil, 89 pp.
- Rodrigues, F. H. G. & Leite De Araujo, E. 1999. Feeding Behavior of the Pampas Deer: A Grazer or a Browser? *Deer Specialist Group News*. 15: pg. 12.
- Sastre, M. 1954. El Temple Argentino. Editorial Difusión. 236 pp.
- Schwartz, CH. C. & Ellis, J. E. 1981. Feeding Ecology and Niche Separation in Some Native and Domestic Ungulates on the Shortgrass Prairie. *Journal of Applied Ecology*, 18: 343-353.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1969. Biometry. Freeman Press, San Francisco, California. 859 pp.
- StatSoft, Inc. 1999. STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK 74104, phone: (918) 749-1119, fax: (918) 749-2217, email: info@statsoft.com, WEB: <http://www.statsoft.com>
- Sutherland, W. J. 1998. The importance of behavioural studies in conservation biology. *Animal Behaviour*, 56: 801 - 809.
- Thornback, J. & Jenkins, M. 1982. The IUCN Mammal Red Data Book Part II. Internat. Union. Cons. Nature, Gland Switzerland, 516 pp.

- Todd, J. W., & Hansen, R. M. 1973. Plant fragment in the faeces of bighorns as indicator of food habits. *Journal of Wildlife Management*, 37: 363-366.
- Van Soest, P. J. 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. O & B Books, Corvallis, Ore. 374 pp.
- Vázquez Córes, F. 1890. Tercera edición ilustrada con grabados. Imprenta artística de Vázquez Córes, Dornaleche Y Reyes. 236 pp.
- Wolda, H. 1981. Similarity Indices, Sample Size and Diversity. *Oecologia* 50: 296 - 302.
- Zyznar, E. & Urness, P. J. 1969. Qualitative identification of forage remnants in deer faeces. *Journal of Wildlife Management*, 33: 506-510.

9. APÉNDICES

Apéndice I: Número de venados por hectárea en función del tipo de vegetación y el número de ganado bovino por hectárea

MUESTREO	POTRERO	HECTÁREAS	VEGETACIÓN	TIPO	VENADOS POR HECTÁREA
OTOÑO	S.C.1, 2, 3	621,22	PRADERA	3	0,082
	MACIEGAL	313,26	RASTROJO	2	0,061
	M. YEG.	521,21	RASTROJO	2	0,029
INVIERNO	S.C.1 Y 2	193,72	PRADERA	3	0,439
	S.C. 3	427,5	PRADERA	3	0,019
	MACIEGAL	313,26	RASTROJO	2	0,019
	M. YEG.	521,21	RASTROJO	2	0,010
PRIMAVERA	S.C. 1	84,42	PRADERA	3	0,344
	VENADOS	154,19	RASTROJO	2	0,052
VERANO	S.C.1	84,42	PRADERA	3	0,059
	S.C.2	536,8	ARROZ	1	0,002
	VENADOS	154,19	ARROZ	1	0,032
	SIERRA	300	PRAD. NAT.	4	0,175

Apéndice II: Frecuencias relativas de mono y dicotiledóneas encontradas tanto en la oferta como en fecas

	OFERTA		FECAS	
	MONOCOT.	DICOT.	MONOCOT.	DICOT.
OTOÑO, 98	0,82	0,11	0,64	0,35
INVIERNO, 98	0,97	0,02	0,79	0,20
PRIMAVERA, 98	0,98	0,02	0,97	0,02
VERANO, 99	0,73	0,27	0,34	0,66

Apéndice III: Numero de fragmentos identificados de especies vegetales más abundantes (0.05% en alguno de los muestreos)

MES	OTOÑO, 98	INVIERNO, 98	PRIMAVERA, 98	VERANO, 99
SP. 15	8	38	0	3
PLANTAGO SP.	138	78	1	71
ORIZA SATIVA	105	177	26	29
POA SP.	6	11	56	0
SP. 31	13	19	0	21
BROMUS SP.	5	19	31	1
LOLIUM SP.	28	124	127	5
GRAM. NO ID.	90	190	118	32
SP. 210	0	0	0	15
SP. 250	0	0	5	53
SP. 300	0	0	0	18
OTRAS	75	128	23	46
TOTAL	468	784	387	294

Apéndice IV: Especies vegetales halladas en las fecas, se destacan el género, el número de especie asignado y el número de fragmentos encontrados para cada individuo analizado. Las especies con asterísco corresponden al grupo de las dicotiledóneas, las otras al de las monocotiledóneas.

N°	INDIVIDUO	OTOÑO, 98					INVIERNO, 98								PRIMAVERA, 98				VERANO, 99		
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	1	2	3
6	DICHONDRA SP.*	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	SISYRINCHIUM SP.	1	4	0	3	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
10	DIGITARIA SP.	1	1	6	2	4	2	0	0	8	6	10	4	1	1	0	6	0	1	4	2
13	-	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	-*	0	0	5	2	1	21	6	0	3	1	4	0	3	0	0	0	0	1	1	1
16	PLANTAGO SP.*	23	40	14	28	33	17	8	24	15	1	0	0	13	0	0	0	1	18	14	39
18	GAMOCCHAETA SP.*	3	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3	0
21	CYNODON DACTYLON	0	0	11	0	4	1	0	0	1	1	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0
22	B. TRIMERA*	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	ORYZA SATIVA	12	24	22	23	24	14	21	13	17	37	29	30	16	2	0	2	22	3	7	19
27	POA SP.	5	0	0	1	0	0	4	0	2	0	0	2	3	21	19	10	6	0	0	0
31	-	1	1	5	3	3	3	3	3	4	2	2	0	2	0	0	0	0	7	9	5
39	-	0	1	1	0	1	2	2	9	0	1	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0
40	ELEOCHARIS SP.*	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
43	MALVACEA *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2
45	B. CATHAUSICUS	3	0	1	0	4	4	1	2	2	0	0	0	4	0	0	0	0	2	1	0
48	BROMUS SP.	5	0	0	0	0	2	0	1	0	0	4	6	6	7	16	4	4	1	0	0
50	LOLIUM SP.	1	4	11	6	6	8	16	15	8	20	13	19	25	42	31	19	35	2	2	1
51	BRIZA MINOR	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	RHYNCHOS-FORA SP.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
59	M. BRASILIENSIS*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
60	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
100	-	20	17	16	21	16	11	24	19	19	24	36	38	19	27	21	47	23	14	11	7
150	-	0	0	0	1	3	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0
200	-*	0	4	4	5	1	7	5	8	9	2	1	0	2	0	1	0	0	2	4	5
210	-*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	3
250	-*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	18	33	2
300	-*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0
666	-*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
FRAGMENTOS		76	99	98	95	100	97	100	100	90	98	99	100	100	100	97	93	97	100	97	97

Apéndice V: Lista de especies vegetales más abundantes (> 0,05% en algún muestreo) halladas en las fecas, se detalla el número de fragmento por individuo

INDIV.	OTOÑO, 98					INVIERNO, 98								PRIMAVERA, 98				VERANO, 99		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	1	2	3
SP. 15	0	0	5	2	1	21	6	0	3	1	4	0	3	0	0	0	0	1	1	1
PLANTAGO	23	40	14	28	33	17	8	24	15	1	0	0	13	0	0	0	1	18	14	39
O. SATIVA	12	24	22	23	24	14	21	13	17	37	29	30	16	2	0	2	22	3	7	19
POA SP.	5	0	0	1	0	0	4	0	2	0	0	2	3	21	19	10	6	0	0	0
SP. 31	1	1	5	3	3	3	3	3	4	2	2	0	2	0	0	0	0	7	9	5
BROMUS SP.	5	0	0	0	0	2	0	1	0	0	4	6	6	7	16	4	4	1	0	0
LOLIUM SP.	1	4	11	6	6	8	16	15	8	20	13	19	25	42	31	19	35	2	2	1
GR. NO ID.	20	17	16	21	16	11	24	19	19	24	36	38	19	27	21	47	23	14	11	7
SP. 210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	3
SP. 250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	18	33	2
SP. 300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0
OTRAS	9	13	25	11	17	21	18	25	22	13	11	5	13	1	10	9	3	13	13	20
TOTAL	76	99	98	95	100	97	100	100	90	98	99	100	100	100	97	93	97	100	76	99

Apéndice VI: Número de individuos contados para cada potrero y muestreo.

MUESTREO	POTRERO	HECTÁREAS	VEGETACIÓN	VENADOS	VACAS	OVEJAS
OTOÑO, 98	S.C.1, 2, 3	621,22	PRADERA	51	64	0
	MACIEGAL	313,26	RASTROJO	19	111	0
	M.YEG.	521,21	RASTROJO	15	8	0
INVIERNO, 98	S.C.1 Y 2	193,72	PRADERA	85	89	0
	S.C. 3	427,5	PRADERA	8	198	0
	MACIEGAL	313,26	RASTROJO	6	78	0
	M. YEG.	521,21	RASTROJO	5	300	638
PRIMAVERA, 98	S.C. 1	84,42	PRADERA	29	89	0
	VENADOS	154,19	RASTROJO	8	0	0
VERANO, 98	S.C.1	84,42	PRADERA	5	90	0
	S.C.2	536,8	ARROZ	1	0	0
	VENADOS	154,19	ARROZ	5	0	0
	SIERRA	-	PRAD. NAT.	35	0	0

Apéndice VII: Lista de especies encontradas en los cuadrantes de vegetación

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
ACMELLA SP.	ASTERACEAE	
ADESMIA SP.	FABACEAE	
APIUM LEPTOPHYLLUM		
BACCHARIS TRIMERA	ASTERACEAE	CARQUEJA
BRIZA MINOR	POACEAE	
BROMUS CATHAUTICUS	POACEAE	
BROMUS SP.	POACEAE	
CYNODON DACTYLON	POACEAE	
DICHONDRA SP.		
DIGITARIA SP.		
ECLIPTA BELLOIDES	ASTERACEAE	
ELEOCHARIS SP.		
EVOLVULUS SERICEOUS	CONVOLVULACEAE	
GAMOCHAETA SP.	ASTERACEAE	
GLANDULARIA SP.	VERBENACEAE	
GRINDELIA SP.	ASTERACEAE	
HEMIA SP.	LYTHRACEAE	
JUNCUS SP.	JUNCACEAE	
LOLIUM SP.		RAIGRÁS
LUDWIGIA PEPLOIDES		
MENTA SP.	LAMIACEAE	
MYRIOPHYLLUM BRASILIENSIS		
ORYZASATIVA SP.	POACEAE	ARROZ
OXALIS SP.	OXALIDACEAE	
PHYLLA SP.	VERBENACEAE	
PLANTAGO SP.	PLANTAGINACEAE	
POA SP.	POACEAE	
RHYNCHOSFORA SP.	CYPERACEAE	
SCIRPUS CALIFORNICUS		
SETARIA SP.		
SISYRINCHIUM SP.	IRIDACEAE	
TRIPHOLIUM SP.	RABACEAE	TRÉBOL
	LAMIACEAE	
	MALVACEAE	

Apéndice VIII: Lista de Familias para las especies encontradas en fecas. Las especies con asterísco corresponden al grupo de las dicotiledóneas, las otras al de las monocotiledóneas.

GÉNERO	FAMILIA
DICHONDRA SP.*	-
BACCHARIS TRIMERA*	ASTERACEAE
GAMOCHAETA SP.*	ASTERACEAE
ELEOCHARIS SP.*	CYPERACEAE
RHYNCHOSFORA SP.*	CYPERACEAE
MYRIOPHYLLUM BRASILIENSIS*	HALORAGIDACEAE
SISYRINCHIUM SP.	IRIDACEAE
MALVACEA*	MALVACEA
PLANTAGO SP.*	PLANTAGINACEAE
BRIZA MINOR	POACEAE
BROMUS CATHAUTICUS	POACEAE
BROMUS SP.	POACEAE
CYNODON DACTYLON	POACEAE
DIGITARIA SP.	POACEAE
LOLIUM SP.	POACEAE
ORYZA SATIVA	POACEAE
POA SP.	POACEAE

Apéndice IX: Abundancias relativas de especies vegetales más abundantes (0.05% en alguno de los muestreos).

ESPECIE	OTOÑO, 98	INVIERNO, 98	PRIMAVERA, 98	VERANO, 99
SP.15	0,017	0,048	0,000	0,010
PLANTAGO SP.	0,295	0,099	0,003	0,241
ORIZA SATIVA	0,224	0,226	0,067	0,099
POA SP.	0,013	0,014	0,145	0,000
SP.31	0,028	0,024	0,000	0,071
BROMUS SP.	0,011	0,024	0,080	0,003
LOLIUM SP.	0,060	0,158	0,328	0,017
OTRAS GRAMINEAS.	0,192	0,242	0,305	0,109
SP.210	0,000	0,000	0,000	0,051
SP.250	0,000	0,000	0,013	0,180
SP.300	0,000	0,000	0,000	0,061
OTRAS	0,160	0,163	0,059	0,156
TOTAL	1	1	1	1

Apéndice X: Análisis de varianza no paramétrico (U-test), par otoño-invierno. N válido para grupo otoño: 5; N válido para grupo invierno: 8. En rojo se observan las especies consumidas que presentan un nivel de p significativo.

OTOÑO-INVIERNO	SUMA RANGOS G. 1	SUMA RANGOS G. 2	U	Z	P.	Z AJUST.	P
SP. 15	28,50	62,50	13,50	-0,95	0,34	-0,97	0,33
PLANTAGO SP.	51,00	40,00	4,00	-2,34	0,02	-2,35	0,02
ORIZA SATIVA	35,00	56,00	20,00	0,00	1,00	0,00	1,00
POA SP.	33,00	58,00	18,00	-0,29	0,77	-0,32	0,75
SP. 31	36,00	55,00	19,00	-0,15	0,88	-0,15	0,88
BROMUS SP.	27,00	64,00	12,00	-1,17	0,24	-1,28	0,20
LOLIUM SP.	17,00	74,00	2,00	-2,63	0,01	-2,64	0,01
GRAM. NO ID.	26,00	65,00	11,00	-1,32	0,19	-1,33	0,18
SP. 210	35,00	56,00	20,00	0,00	1,00	--	--
SP. 250	35,00	56,00	20,00	0,00	1,00	--	--
SP. 300	35,00	56,00	20,00	0,00	1,00	--	--
OTRAS	32,00	59,00	17,00	-0,44	0,66	-0,44	0,66

Apéndice XI: Análisis de varianza no paramétrico (U-test), para el par otoño-primavera. N válido para grupo otoño: 5; N válido para grupo primavera: 4. En rojo se observan las especies consumidas que presentan un nivel de p significativo.

OTOÑO- PRIMAVERA.	SUMA	SUMA	U	Z	P.	Z AJUST.	P
	RANGOS	RANGOS					
	G. 1	G. 2					
SP. 15	31,00	14,00	4,00	-1,47	0,14	-1,75	0,08
PLANTAGO SP.	35,00	10,00	-	-2,45	0,01	-2,49	0,01
ORIZA SATIVA	33,50	11,50	1,50	-2,08	0,04	-2,11	0,03
POA SP.	15,00	30,00	-	-2,45	0,01	-2,49	0,01
SP. 31	35,00	10,00	-	-2,45	0,01	-2,58	0,01
BROMUS SP.	17,00	28,00	2,00	-1,96	0,05	-2,06	0,04
LOLIUM SP.	15,00	30,00	-	-2,45	0,01	-2,46	0,01
GRAM. NO ID.	15,50	29,50	0,50	-2,33	0,02	-2,35	0,02
SP. 210	25,00	20,00	10,00	-	1,00	--	--
SP. 250	20,00	25,00	5,00	-1,22	0,22	-1,68	0,09
SP. 300	25,00	20,00	10,00	-	1,00	--	--
OTRAS	33,50	11,50	1,50	-2,08	0,04	-2,09	0,04

Apéndice XII: Análisis de varianza no paramétrico (U-test), para el par otoño-verano. N válido para grupo otoño: 5; N válido para grupo verano: 3. En rojo se observan las especies consumidas que presentan un nivel de p significativo

OTOÑO-VERANO.	SUMA	SUMA	U	Z	P.	Z AJUST.	P
	RANGOS	RANGOS					
	G. 1	G. 2					
SP. 15	22,50	13,50	7,50	-	1,00	-	1,00
PLANTAGO SP.	24,50	11,50	5,50	-0,60	0,55	-0,60	0,55
ORIZA SATIVA	29,00	7,00	1,00	-1,94	0,05	-1,95	0,05
POA SP.	25,50	10,50	4,50	-0,89	0,37	-1,17	0,24
SP. 31	15,50	20,50	0,50	-2,09	0,04	-2,13	0,03
BROMUS SP.	22,00	14,00	7,00	-0,15	0,88	-0,20	0,85
LOLIUM SP.	27,50	8,50	2,50	-1,49	0,14	-1,52	0,13
GRAM. NO ID.	30,00	6,00	-	-2,24	0,03	-2,25	0,02
SP. 210	15,00	21,00	-	-2,24	0,03	-2,56	0,01
SP. 250	15,00	21,00	-	-2,24	0,03	-2,56	0,01
SP. 300	20,00	16,00	5,00	-0,75	0,46	-1,29	0,20
OTRAS	21,00	15,00	6,00	-0,45	0,65	-0,46	0,65

Apéndice XIII: Resultados del análisis de varianza no paramétrico (U-test), para el par invierno-primavera. N válido para grupo invierno: 8; N válido para grupo primavera: 4. En rojo se observan las especies consumidas que presentan un nivel de p significativo

INVIERNO- PRIMAVERA.	SUMA	SUMA	U	Z	P.	Z AJUST.	P
	RANGOS	RANGOS					
	G. 1	G. 2					
SP. 15	64,00	14,00	4,00	-2,04	0,04	-2,18	0,03
PLANTAGO SP.	62,50	15,50	5,50	-1,78	0,07	-1,85	0,06
ORIZA SATIVA	63,00	15,00	5,00	-1,87	0,06	-1,87	0,06
POA SP.	36,00	42,00	-	-2,72	0,01	-2,77	0,01
SP. 31	66,00	12,00	2,00	-2,38	0,02	-2,50	0,01
BROMUS SP.	41,00	37,00	5,00	-1,87	0,06	-1,90	0,06
LOLIUM SP.	38,50	39,50	2,50	-2,29	0,02	-2,30	0,02
GRAM. NO ID.	46,00	32,00	10,00	-1,02	0,31	-1,03	0,30
SP. 210	52,00	26,00	16,00	-	1,00	--	--
SP. 250	44,00	34,00	8,00	-1,36	0,17	-2,09	0,04
SP. 300	52,00	26,00	16,00	-	1,00	--	--
OTRAS	66,00	12,00	2,00	-2,38	0,02	-2,38	0,02

Apéndice XIV: Resultados del análisis de varianza no paramétrico (U-test), para el par Invierno-verano. N válido para grupo invierno: 8; N válido para grupo verano: 3. En rojo se observan las especies consumidas que presentan un nivel de p significativo

INVIERNO- VERANO.	SUMA	SUMA	U	Z	P.	Z AJUST.	P
	RANGOS	RANGOS					
	G. 1	G. 2					
SP. 15	52,50	13,50	7,50	-0,92	0,36	-0,94	0,34
PLANTAGO SP.	40,00	26,00	4,00	-1,63	0,10	-1,64	0,10
ORIZA SATIVA	56,00	10,00	4,00	-1,63	0,10	-1,63	0,10
POA SP.	54,00	12,00	6,00	-1,22	0,22	-1,42	0,15
SP. 31	36,00	30,00	-	-2,45	0,01	-2,50	0,01
BROMUS SP.	53,50	12,50	6,50	-1,12	0,26	-1,18	0,24
LOLIUM SP.	60,00	6,00	-	-2,45	0,01	-2,46	0,01
GRAM. NO ID.	58,50	7,50	1,50	-2,14	0,03	-2,17	0,03
SP. 210	36,00	30,00	-	-2,45	0,01	-3,12	0,00
SP. 250	36,00	30,00	-	-2,45	0,01	-3,12	0,00
SP. 300	44,00	22,00	8,00	-0,82	0,41	-1,63	0,10
OTRAS	49,00	17,00	11,00	-0,20	0,84	-0,21	0,83

Apéndice XV: Resultados del análisis de varianza no paramétrico (U-test), para el par primavera-verano. N válido para grupo primavera: 4; N válido para grupo verano: 3. En rojo se observan las especies consumidas que presentan un nivel de p significativo

PRIMAVERA- VERANO	SUMA RANGOS G. 1	SUMA RANGOS G. 2	U	Z	P.	Z AJUST.	P
SP. 15	10,00	18,00	-	-2,12	0,03	-2,45	0,01
PLANTAGO SP.	10,00	18,00	-	-2,12	0,03	-2,20	0,03
ORIZA SATIVA	13,00	15,00	3,00	-1,06	0,29	-1,07	0,28
POA SP.	22,00	6,00	-	-2,12	0,03	-2,20	0,03
SP. 31	10,00	18,00	-	-2,12	0,03	-2,34	0,02
BROMUS SP.	22,00	6,00	-	-2,12	0,03	-2,16	0,03
LOLIUM SP.	22,00	6,00	-	-2,12	0,03	-2,14	0,03
GRAM. NO ID.	22,00	6,00	-	-2,12	0,03	-2,12	0,03
SP. 210	10,00	18,00	-	-2,12	0,03	-2,34	0,02
SP. 250	11,50	16,50	1,50	-1,59	0,11	-1,62	0,11
SP. 300	14,00	14,00	4,00	-0,71	0,48	-1,15	0,25
OTRAS	10,00	18,00	-	-2,12	0,03	-2,14	0,03

Apéndice XVIII: Trabajo publicado