

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Ecología espacial y estructura social del venado de las pampas  
(*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758) en los pastizales  
semiáridos de la provincia de San Luis, Argentina: relaciones con el  
uso de la tierra

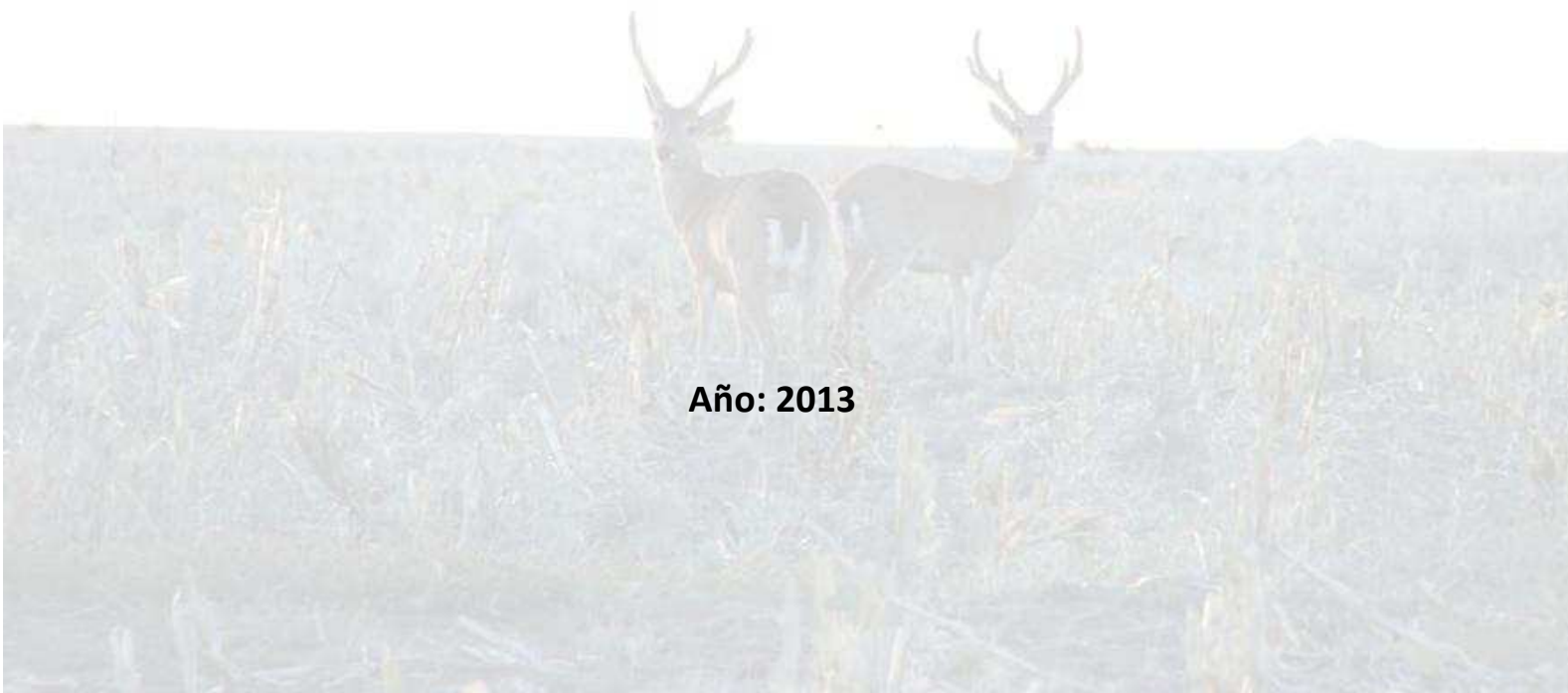
**María Belén Semeñiuk**

**Tesis Doctoral**

**Director: PhD. John E. Fa**

**Codirector: Dr. Mariano L. Merino**

**Año: 2013**

A photograph of two deer with large, multi-tined antlers standing in a grassy field. The deer are facing forward, and the background is a flat, open landscape under a bright sky. The image is slightly faded and serves as a background for the text.

*A mis padres, a mis hermanos,  
a las pequeñas de la familia  
y a mis amigos*

"Tenemos que obligar a la realidad a que responda a  
nuestros sueños, hay que seguir soñando hasta  
abolir la falsa frontera entre lo ilusorio y lo tangible,  
hasta realizarnos y descubrir que el paraíso perdido  
está ahí, a la vuelta de la esquina..."

Julio Cortázar, Alcor, 1964

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecerle al Dr. Mariano Merino y John Fa PhD por su dirección en la presente tesis; especialmente a Mariano, quién me enseñó todo lo que sé sobre el venado de las pampas, me acompañó y ayudó durante el desarrollo de este trabajo; compartiendo además divertidas campañas, buena música, cuentos futboleros e interesantes charlas de la vida.

Muchas gracias a los revisores de la tesis Manuel Demaría, Agustín Abba y Patricia Mirol, que con sus correcciones, observaciones y comentarios permitieron mejorarla.

Agradezco a varias personas que nos acompañaron al campo, siendo de gran ayuda durante la toma de datos: Pablo Cuervo, Gabriela Fernández, Agustín Abba, Magali Gabrielli, Natalia Grana, Florencia Pisano, y particularmente Diego Meier, partícipe de la mayoría de los viajes de campo. Asimismo a Federico Kacoliris, Rodrigo Altamirano, Florencia Pisano, Fernanda Álvarez, Ingrid Holzmann y Sebastián Álvarez-Háyez, quienes siempre con excelente predisposición, dedicaron parte de su tiempo a despejar mis dudas o inquietudes, me facilitaron bibliografía, entre otros tipos de aporte.

A mis compañeras de trabajo, Ayelén Lutz, Cecilia Morgan, Carolina Vieytes, Itatí Olivares, Alicia Alvarez y Juliana Tarquini, por su constante colaboración, consejos y amistad; además de donar desinteresadamente cosas dulces para el café, teniendo que padecer a cambio mis humoradas. Y nuevamente a Ceci Morgan por hacerme el mejor, o al menos el más útil, regalo de los últimos tiempos: el abstract!

Al propietario de la estancia “El Centenario”, el Sr. Claudio Thyssen, por permitirnos realizar el trabajo de campo y hospedarnos en la misma; al administrador Luis Clancy y a todo el personal de dicho establecimiento, por la ayuda, hospitalidad y amistad brindada en todo momento. Principalmente a Gonzalo Molina, Oscar Zielque, Leonardo Benítez y sus respectivas familias; a Ñaqui, Don Giofre y Rosa.

A las autoridades de las instituciones que otorgaron su permiso para la realización de la tesis doctoral: Museo de La Plata y Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata), en particular al Dr. Diego Verzi (Sección de Mastozoología) y al Dr. Hugo López (División Zoología de Vertebrados).

Al Ministerio de Medio Ambiente (Gobierno de la provincia de San Luis), por concedernos el permiso para trabajar en la provincia; y a la dirección de Fauna Silvestre

(Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación), por comprometerse con la conservación del venado de las pampas.

A quienes aportaron los fondos que permitieron llevar a cabo la tesis, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la fundación BBVA y a Conservation, Research, Educacional (CREO).

A continuación agradezco a mis amigas “de antaño”: Jesi, Aye, Gabi, Fer y Anto; a Juli Cormidari, Verónica Daporta, Maga y Flor Gabrielli, simplemente por tantos y buenos años de amistad. A mis amigos biólogos “los peceto”, con los cuáles compartimos viajes, momentos bizarros, divertidos y grandes charlas; gracias Diana, Regi y Poli por el aguante casi “a diario” en la recta final de la tesis; y en especial a Flor Pisano mi “tercera hermana”, por su amistad, compañía, consejos y convivencia (en paz y alegría) incluida.

Por último, un agradecimiento especial para mis padres Graciela y Esteban, mis hermanos Nicolás y María Luz y mis cuñados Telmo y Magalí, por acompañarme y apoyarme desde siempre en esta linda profesión y por estar siempre que los necesito; y a las pequeñas de la familia, mis sobrinas Anita, Flopi y Carola, por ser las encargadas de endulzarme la vida.

# ÍNDICE GENERAL

Resumen.....	I
Abstract.....	V
Índice de figuras en el texto.....	IX
Índice de tablas en el texto.....	XII
<b>Capítulo I. Antecedentes.....</b>	<b>1</b>
I.1. El venado de las pampas.....	1
I.2. Distribución geográfica del venado de las pampas. Subespecies.....	3
I.3. Estado de conservación de las poblaciones de venado de las pampas de Argentina.....	6
I.4. Antecedentes de los estudios sobre venado de las pampas en Argentina.....	7
<b>Capítulo II. Objetivos e hipótesis.....</b>	<b>10</b>
II.1. Planteamiento del problema.....	10
II.2. Objetivo e hipótesis general.....	11
II.3. Objetivos e hipótesis específicas.....	11
II.3.1. Población.....	12
II.3.2. Uso y selección de hábitat.....	12
II.3.3. Estructura social.....	12
II.3.4. Comportamiento.....	12
<b>Capítulo III. Área de estudio: pastizales semiáridos de San Luis.....</b>	<b>13</b>
III.1. Área de estudio.....	13
III.1.1. Ubicación geográfica.....	14
III.1.2. Clima.....	16
III.1.3. Suelo.....	16

III.1.4. Vegetación.....	17
III.1.5. Mastofauna.....	18
III.1.6. Uso de la tierra.....	18
III.2. Estancia “El Centenario” .....	20
III.2.1. Transformación del paisaje.....	20
III.2.2. Principales recursos forrajeros.....	24
III.2.3. Manejo ganadero.....	28
III.2.4. Eventos en el manejo de un rodeo de cría bovino.....	30
III.2.5. Uso agrícola.....	31
<b>Capítulo IV. Metodología.....</b>	<b>33</b>
IV.1. Muestreo.....	33
IV.2. Estimación de parámetros poblacionales.....	35
IV.2.1. Estructura poblacional.....	35
IV.2.2. Tamaño y densidad poblacional.....	36
IV.2.3. Distribución espacial.....	37
IV.3. Uso de hábitat.....	38
IV.3.1. Determinación de los tipos de hábitat.....	38
IV.3.2. Uso y selección del hábitat.....	38
IV.3.2.1. Uso de pasturas.....	38
IV.3.2.2. Uso de cultivos.....	39
IV.4. Estructura social y patrones de agrupamiento.....	40
IV.4.1. Tipos de grupo.....	41
IV.4.2. Tamaño medio y típico de grupo.....	41
IV.4.3. Factores que influyen sobre el tamaño de grupo.....	42
IV.5. Comportamiento.....	43
IV.5.1. Observación y registro de pautas.....	43
IV.5.2. Respuesta de los venados al observador.....	43
<b>Capítulo V. Parámetros poblacionales del venado de las pampas.....</b>	<b>44</b>
V.1. Introducción.....	44
V.2. Resultados.....	46

V.2.1. Estructura poblacional y tasas de sexo - edad.....	46
V.2.2. Tamaño y densidad poblacional.....	49
V.2.3. Distribución espacial.....	52
V.3. Discusión.....	55
V.3.1. Estructura poblacional y tasas de sexo – edad.....	55
V.3.2. Tamaño y densidad poblacional.....	57
V.3.3. Distribución espacial.....	60
<b>Capítulo VI. Uso y selección de hábitat.....</b>	<b>63</b>
VI.1. Introducción.....	63
VI.2. Resultados.....	65
VI.2.1. Identificación de los tipos de hábitat.....	65
VI.2.2. Uso y selección del hábitat.....	70
VI.2.2.1. Uso y selección de pasturas.....	70
VI.2.2.2. Uso y selección de cultivos.....	75
VI.3. Discusión.....	79
VI.3.1. Uso y selección del hábitat.....	80
VI.3.1.1. Uso y selección de pasturas.....	80
VI.3.1.2. Uso y selección de cultivos.....	84
<b>Capítulo VII. Estructura social y dinámica de grupos.....</b>	<b>88</b>
VII.1. Introducción.....	88
VII.2. Resultados.....	90
VII.2.1. Tamaño de grupo.....	90
VII.2.2. Tipos de grupo.....	93
VII.2.3. Ciclo de las astas.....	95
VII.2.4. Factores que influyen sobre el tamaño del grupo.....	96
VII.3. Discusión.....	100
VII.3.1. Patrones de agrupamiento en la población de venados de San Luis.....	101
VII.3.2. Segregación sexual social.....	104
VII.3.3. Factores que influyen sobre el tamaño de grupo en la especie.....	105



<b>Capítulo VIII. Comportamiento.....</b>	<b>108</b>
VIII.1. Introducción.....	108
VIII.2. Resultados.....	109
VIII.2.1. Repertorio conductual.....	109
VIII.2.2. Respuesta de los venados al observador.....	115
VIII.3. Discusión.....	116
VIII.3.1. Repertorio conductual.....	116
VIII.3.2. Respuesta de los venados al observador.....	121
<b>Anexo de pautas (AP).....</b>	<b>122</b>
<b>Capítulo IX. Conclusiones e implicancias para la conservación.....</b>	<b>142</b>
<b>Capítulo X. Bibliografía.....</b>	<b>151</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>169</b>
Apéndice III. 1.....	169
Apéndice III. 2.....	170
Apéndice III. 3.....	173
Apéndice III. 4.....	174
Apéndice III. 5.....	175
Apéndice IV. 1.....	176
Apéndice IV. 2.....	177
Apéndice IV. 3.....	178
Apéndice V. 1.....	179
Apéndice V. 2.....	180
Apéndice VI. 1.....	181
Apéndice VI. 2.....	182
Apéndice VI. 3.....	182
Apéndice VII. 1.....	183
Apéndice VIII. 1.....	184

## Resumen

El venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) es un ciervo endémico de Sudamérica típico de ambientes abiertos, especialmente pastizales y sabanas al sur de la cuenca Amazónica. Hasta mediados del siglo XIX se encontraba ampliamente distribuido, pero sus poblaciones comenzaron a sufrir una gran retracción geográfica y numérica a principios del siglo XX, causada por las modificaciones en el hábitat.

En Argentina, el venado de las pampas ocupaba una amplia área de distribución en las regiones chaqueña, mesopotámica y pampeana; existiendo en la actualidad solo cuatro poblaciones aisladas. Dos pertenecen a la subespecie *O. b. leucogaster*, en el noreste de la provincia de Corrientes y en el noroeste de Santa Fe y las dos restantes a la subespecie *O. b. celer*, endémica del pastizal pampeano, en Bahía Samborombón (Buenos Aires) y en los pastizales semiáridos del centro - sur de San Luis; sobre esta última, la mayor población del país, se desarrolló el presente trabajo.

En los pastizales semiáridos de San Luis a partir de la década de 1990, la actividad agropecuaria comenzó a intensificarse en el área núcleo de distribución de la población; debido principalmente al reemplazo del pastizal natural por las pasturas exóticas “digitaria” (*Digitaria eriantha*) y “pasto llorón” (*Eragrostis curvula*), y consecuentes cambios en el manejo ganadero, como ser un aumento en la carga ganadera y la adopción de un sistema de pastoreo rotativo de parcelas. Algunos autores propusieron que las modificaciones ocurridas, podrían afectar seriamente la conservación a largo plazo de esta población de venados.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia que tuvo la intensificación en el uso de la tierra, sobre la población de venado de las pampas que habita en los pastizales semiáridos de San Luis. Asimismo aportar las bases para la implementación de medidas de manejo que compatibilicen su conservación a largo plazo, con las actividades agropecuarias desarrolladas en el hábitat.

Para llevar a cabo tal objetivo se estudiaron los parámetros poblacionales, uso de hábitat, estructura social y comportamiento del mayor núcleo poblacional de venados presente en San Luis, en la estancia “El Centenario”, epicentro de la intensificación en la actividad agropecuaria ocurrida en el área.

De esta manera se estimó el tamaño y densidad de la población de venado de las pampas, mediante muestreos por distancia y la utilización del software Distance; se

analizó la estructura poblacional y tasas de sexo – edad, y se evaluó la influencia de la intensificación sobre su distribución espacial, mediante un Sistema de Información Geográfica (Arc-view 3.3). Asimismo se evaluó el uso de hábitat realizado por el venado, en relación a la época del año y a las variables de manejo ganadero (tipo de pastura, presencia de ganado, consumo previo por ganado); así como también se analizó el uso y selección efectuado por el venado de un cultivo de soja.

Por otro lado se describió la estructura social y los patrones de agrupamiento del venado de las pampas a lo largo del año, en base a las variaciones de los diferentes tipos de grupos (según tamaño - composición) y diferentes índices de agrupamiento; analizando los factores que influyen sobre los mismos. Por último, se observaron y registraron a través de las técnicas “ad-libitum” y grupo focal las pautas de comportamiento realizadas por el venado; analizándose diferencias en su ejecución, dependiendo del sexo - edad del individuo y tamaño de su grupo. Además se evaluó la respuesta de los venados ante la presencia del observador.

Las principales conclusiones del trabajo son: el tamaño poblacional y disposición espacial del venado en el área núcleo de distribución, hasta el momento no fue afectado por causa de la intensificación de la actividad agropecuaria. Asimismo la población presenta gran cantidad de crías, sobrevivientes a la mortalidad de los primeros meses de vida; este hecho indica que la población presenta un potencial reproductivo y que el área actualmente posee los recursos que posibilitan su supervivencia a largo plazo.

El venado de las pampas selecciona el hábitat dependiendo de la época del año y del manejo ganadero efectuado; siendo el pastoreo por ganado bovino uno de los factores más importantes en la selección; dado que la utilización de altas cargas ganaderas instantáneas y rotación del ganado, provee al venado de una mayor y mejor oferta de brotes verdes tiernos, evitando sobre-pastoreo y pérdida de calidad forrajera. Por tal motivo el venado ocupa principalmente las parcelas previamente pastoreadas, especialmente durante la época crítica de sequía invernal; asimismo, la presencia del ganado no condiciona el uso de las pasturas por parte del venado.

La “digitaria” es el tipo de hábitat más utilizado por el venado a lo largo del año y ante la escasa oferta de forraje de las pasturas durante la sequía invernal, el venado selecciona al cultivo de soja en sus estadios avanzados, los cuales presentan un

porcentaje de proteína muy superior al del pastizal. Es el primer estudio realizado en el país sobre el uso de la soja por parte del venado; siendo un precedente importante dada la tendencia de la frontera agropecuaria a expandirse hacia el oeste, sostenido por este cultivo. Además, el venado utilizaría otros cultivos “estivales” (maíz y sorgo) y verdes de invierno (centeno) como parches de alimentación.

La población de venados de San Luis se caracteriza por un bajo nivel de gregarismo, siendo los individuos solitarios o duplas la unidad social más frecuente; presenta una dinámica estacional en relación al tamaño y composición de los grupos, dado que los diferentes tipos de grupo no son constantes a lo largo del año. Durante la sequía invernal los venados forman los grupos más grandes, generalmente del tipo mixto, asociados principalmente a parches alimentarios; el agrupamiento mixto muy frecuente todo el año indica que no existe segregación sexual social en la población.

Los patrones de agrupamiento del venado de las pampas varían principalmente según la época del año, dependiendo de las condiciones ambientales que determinan el estado fenológico de la vegetación y regulan la disponibilidad de alimento, y del ciclo de vida de la especie como ser los eventos estacionales relacionados con la reproducción (cópula, preñez y nacimientos).

La población de venados de San Luis presenta un repertorio conductual similar al reportado previo a las modificaciones en su hábitat. La ocurrencia de las pautas de mantenimiento, sociales y vigilancia varía según la clase de sexo - edad del individuo y del tamaño de su grupo, siendo más frecuentes las de mantenimiento. Se destaca el comportamiento de geofagia y otras pautas relacionadas a las modificaciones en el uso de la tierra, tales como: beber en las aguadas para el ganado, cruzar alambrados, etc. Además ante la presencia humana los venados permanecen en el sitio realizando sus actividades normales, siendo un indicador de tolerancia al hombre y de que dentro de la estancia “El Centenario” no se producirían episodios de caza furtiva.

Para concluir, la presente tesis doctoral demostró que es compatible la conservación del venado dentro de un establecimiento con fines productivos, siempre y cuando se realice un manejo sustentable del pastizal (carga ganadera ajustada a la oferta nutricional, uso rotativo con descanso de parcelas, adecuada distribución de aguadas, pequeñas superficies destinadas a cultivos dentro de una matriz de pastizal). De esta manera se incrementa la heterogeneidad de parches disponibles en su hábitat,

con presencia de cultivos “estivales” y verdes de invierno en una matriz de pastizales naturales y pasturas exóticas, sobre los cuáles se realiza un pastoreo rotativo con descanso de parcelas.

La posibilidad de mantener poblaciones viables en campos de producción abre un importante camino hacia la conservación de la especie, siendo necesario considerar las actividades agropecuarias a la hora de tomar decisiones de manejo. Por último se brindan algunas recomendaciones vinculadas al manejo ganadero, cuya implementación ayudará a preservar la población sin llegar a afectar el manejo realizado ni implicarle pérdidas al productor.

**Abstract**

The Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) is an endemic South American species typical of open environments, especially grasslands and savannas to the south of the Amazon basin. This species was widely distributed until the middle of the 19th century, but at the beginning of the 20<sup>th</sup> century its populations began to undergo strong geographic and numeric reduction, due to habitat modifications.

In Argentina, Pampas deer occurred in a wide distribution area comprising the Chacoan, Mesopotamian and Pampean regions; at present only four isolated populations remain. Two of them correspond to the subspecies *O. b. leucogaster*, in northeast Corrientes province and northwest Santa Fe province, and the other two correspond to the subspecies *O. b. celer*, endemic to the Pampean grasslands, in Samborombón Bay (Buenos Aires) and in the semiarid grasslands of central-south San Luis province; the present work was focused on the latter, the largest population in Argentina.

In the semiarid grasslands of San Luis, since the 1990 decade, agricultural activities became increasingly intense in the main distribution area of the deer population, due mainly to the replacement of natural grasslands by exotic pastures of “digit grass” (*Digitaria eriantha*) and “african lovegrass” (*Eragrostis curvula*) and the consequent changes in cattle farming practices such as increased cattle load and use of a rotational parcel grazing system. According to some authors, these changes would seriously affect the long-term conservation of this deer population.

The goal of the present work was to analyze the influence of this intensification in land use on the Pampas deer population that inhabits the semiarid grasslands of San Luis province. An additional goal was to contribute basic information for the implementation of management plans to make the long-term conservation of this species compatible with the farming activities that are carried out in their habitat.

To achieve this goal, I studied the population parameters, habitat use, social structure and behavior of the largest deer population nucleus of San Luis, at the farming establishment “El Centenario”, which is the epicenter of the intensification of farming activity in the area.

The size and density of the Pampas deer population was estimated by means of distance sampling and the software Distance; I analyzed the population structure and

its sex and age ratios, and evaluated the influence of agriculture intensification on its spatial distribution, by means of a Geographic Information System (Arc-view 3.3). Likewise, I evaluated use of habitat by the deer, according to time of the year and cattle management parameters (pasture type, presence of cattle, previous grazing by cattle), as well as the use and selection of a soybean crop by the deer.

As a different aspect, I described the social structure and grouping patterns of Pampas deer throughout the year, on the basis of the changes in the diverse types of groups (classified by size – composition) and different grouping indexes, analyzing the factors that had influence on them. Lastly, I observed and recorded behavior of the deer by means of “ad-libitum” and focal-group techniques; I analyzed differences related to sex-age of the individual and group size. In addition, I evaluated how deer responded to the presence of an observer.

The main conclusions of this work are: the population size and spatial distribution of the deer in the distributional nuclear area were not affected by the intensified farming activity. Likewise, the population included a large amount of offspring which survived the early-months mortality; this fact indicates that the population has reproductive potential and that currently the area provides resources that would enable its long-term survival.

The Pampas deer is a habitat selector, depending on the time of year and the cattle management strategies used in the area. Indeed, bovine cattle grazing is one of the most important factors for this selection, given that the use of high instantaneous cattle loads and cattle rotation provides a greater and better offer of tender green shoots, preventing over-grazing and loss of forage quality. For this reason, deer are found mainly on previously grazed parcels, especially during the critical time of winter drought; similarly, the presence of cattle does not limit the use of pastures by the deer.

*Digitaria* pastures were the most used habitat type by deer throughout the year. Faced with the poor forage offer of pastures during the winter drought, deer selected soybean cultures in advanced stages, whose relative protein content is much higher than that of grasslands. This is the first study in Argentina on the use of soybean crops by Pampas deer; as such, it sets an important precedent, given the tendency of the “agricultural frontier” to expand westwards mainly on the basis of this crop. In

addition, the deer use other “summer” crops (maize and sorghum) and winter forage crops (rye) as feeding patches.

The deer population of San Luis is characterized by low gregariousness levels, with most individuals occurring as solitary or pairs, which is the most frequent social unit; the size and composition of groups display seasonal dynamics, as the different group types are not constant throughout the year. During winter drought, the deer form the largest groups, which are generally mixed and mainly associated to feeding patches; mixed groups are quite frequent all year long, indicating that no sexual social segregation exists in the population.

The grouping patterns of Pampas deer vary mainly according to time of the year, depending on the environmental conditions which determine the phenological status of the vegetation and regulate food availability; and on the life cycle of this species, e.g. reproduction-related seasonal events (copulation, pregnancy and births).

The behavioral repertoire of the San Luis Pampas deer is similar to descriptions reported prior to the modifications of their habitat. The occurrence of behavioral patterns of maintenance, social interaction and vigilance, vary according to the sex – age of the individual and the size of its group; maintenance patterns are the most frequent. Some noteworthy behaviors include geophagy and other patterns associated to the changes in land use, such as: drinking from cattle drinking sites, crossing wire fences, etc. Furthermore, in the presence of humans the deer remain on site and continue performing normal activities, this being an indicator of their tolerance to man and that no poaching episodes occur within the “El Centenario” establishment.

To conclude, the present doctoral thesis demonstrates that deer conservation within a farming establishment is compatible with the production goals of the latter, as long as sustainable management of the grassland is carried out (e.g. cattle load according to nutritional offer, rotational use with pasture rest, adequate distribution of catering places, small areas destined to crops within a grassland matrix). Thus, the heterogeneity of available patches is increased in their habitat, with both “summer” crops and winter forage crops included in a matrix of natural grasslands and exotic species pastures, used in a rotation grazing with pasture rest system.

The possibility of maintaining viable populations in productive fields, opens a major path toward the conservation of this species; it is necessary to take into account



agricultural and farming activities for conservation management decision-making. Lastly, some recommendations for cattle management are provided, whose implementation will help to preserve this deer population without affecting farming management activities or causing production losses.

## ÍNDICE DE FIGURAS EN EL TEXTO

Figura. I. 1. Ejemplares de venado de las pampas, A: macho adulto, B: hembra adulta, C: macho juvenil, D: hembra cría.....	2
Figura. I. 2. Distribución geográfica de <i>Ozotoceros bezoarticus</i> hasta comienzos del siglo XX y actual.....	4
Figura. I. 3. Poblaciones de venado de las pampas en Argentina.....	6
Figura. I. 4. Distribución de la población de venado de las pampas en los pastizales semiáridos (Departamento General Pedernera, San Luis).....	9
Figura. III. 1. Principales establecimientos productivos de la región.....	13
Figura. III. 2. Ubicación geográfica de la estancia “El Centenario”, Departamento General Pedernera (San Luis), respecto a los centros urbanos más próximos.....	14
Figura. III. 3. Subregiones del pastizal pampeano argentino.....	15
Figura. III. 4. Transformación del paisaje en el área de distribución del venado de las pampas.....	20
Figura. III. 5. Proceso de fragmentación parcelaria y de reemplazo del pastizal, ocurrido en el sector “El Centenario”, en el período 1962 – 2000.....	21
Figura. III. 6. Principales recursos forrajeros presentes en la estancia “El Centenario”, en el año 2006.....	22
Figura. III. 7. Aguada circular de hormigón, presente en la estancia “El Centenario” .....	23
Figura. III. 8. Distribución de las aguadas en la estancia “El Centenario”, indicando la superficie comprendida desde cada aguada.....	24
Figura. III. 9. Recursos forrajeros presentes en la estancia “El Centenario” .....	26
Figura. III. 10. Ciclo anual ideal de rotación y principales eventos de manejo en un rodeo de cría de ganado bovino.....	30
Figura. IV. 1. Transectas realizadas durante los muestreos, distribuidas en los diferentes tipos de pasturas.....	33
Figura. IV. 2. A. Avistaje de venado sobre el camino, durante un muestreo; B: observación de venados a través del uso de binoculares.....	34

Figura. IV. 3. Relaciones entre las precipitaciones y temperatura promedio, en la estancia “El Centenario”, durante el período 1995 – 2007.....	35
Figura. V. 1. Venados encontrados muertos en la estancia “El Centenario”, por diferentes causales.....	48
Figura. V. 2. Distribución espacial de grupos de venado en San Luis, previo al reemplazo del pastizal (período 1995 - 1997) y observaciones actuales (período 2006 - 2007), en la estancia “El Centenario” .....	53
Figura. V. 3. Recorridas censales en la estancia “El Centenario”, fuera y dentro de las áreas con presencia de venados, previo a la implantación de pasturas (período 1995 - 1997) y distribución espacial actual (período 2006 - 2007).....	54
Figura. V. 4. Venado de las pampas intentando cruzar la ruta Provincial Nº 12, Departamento General Pedernera, San Luis.....	61
Figura. VI. 1. Tipos de hábitat según la pastura predominante en la parcela (“digitaria”, “pasto llorón” y “natural”), en las 3 épocas del año consideradas.....	66
Figura. VI. 2. Variables de manejo ganadero en las diferentes parcelas.....	67
Figura. VI. 3. Fotos de los diferentes cultivos presentes en el sector “El Verano” de la estancia “El Centenario” .....	69
Figura. VI. 4. Fotos del cultivo de soja en diferentes meses, en la estancia “11 de Junio”, que lindera con el sector “El Verano” (“El Centenario”).....	70
Figura. VI. 5. Ejemplares de venado de las pampas observados en cercanía del ganado, caballos y ñandúes.....	71
Figura. VI. 6. Valores residuales de Pearson; del análisis del número de venado de las pampas observados durante los diferentes períodos, con respecto a las condiciones de uso de las pasturas (2006/2007), en la estancia “El Centenario” .....	73
Figura. VI. 7. Ejemplares de venado de las pampas observados en las tres épocas del año, en diferentes situaciones de manejo ganadero, en la estancia “El Centenario” .....	74
Figura. VI. 8. Número de venados observados en el cultivo de soja y en los pastizales circundantes, durante el ciclo 2006/2007 en la estancia “11 de Junio”, Departamento General Pedernera, San Luis.....	75

Figura. VI. 9. Valores del análisis residual de Pearson, para el número de venados observados por mes en el cultivo de de soja, durante el ciclo 2006/2007 en la estancia “11 de Junio” .....	76
Figura. VI. 10. Venados dentro del cultivo de soja en la estancia “11 de Junio” .....	77
Figura. VI. 11. Venados dentro de cultivos presentes en “El Verano”, estancia “El Centenario” .....	78
Figura. VI. 12. Evidencia del consumo de cultivos por parte del venado.....	79
Figura. VII. 1. Frecuencia de grupos observados según su tamaño, durante el período de estudio en la estancia “El Centenario” .....	90
Figura. VII. 2. Variaciones del tamaño medio y típico de grupo (TMG y TTG) del venado de las pampas, a lo largo del ciclo anual abril de 2006 – marzo de 2007, en la estancia “El Centenario” .....	91
Figura. VII. 3. Variaciones de los índices de agrupamiento, en la población de venado de las pampas de San Luis (período abril de 2006 - marzo de 2007).....	92
Figura. VII. 4. Distribución mensual de los diferentes tipos de grupo de venado de las pampas, en la estancia “El Centenario” .....	95
Figura. VII. 5. Diferentes estadios en el desarrollo de las astas, en machos de venado de las pampas (San Luis).....	96
Figura. VII. 6. Gráfico de la relación entre las variable tamaño de grupo VS la interacción entre la época del año y el tipo de hábitat.....	98
Figura. VII. 7. Histograma de los residuos, para testear el supuesto de normalidad.....	100

## ÍNDICE DE TABLAS EN EL TEXTO

Tabla III. 1. Principales pasturas presentes en la estancia “El Centenario” .....	24
Tabla III. 2. Supuestos utilizados en el cálculo de raciones para el ganado y eficiencia de cosecha según la distancia a la aguada, en el período mayo – octubre de 2006.....	27
Tabla III. 3. Rotaciones de cultivos agrícolas, en lotes destinados a la agricultura a partir del año 2007, en el sector “El Verano”, estancia “El Centenario” .....	31
Tabla V. 1. Tasas de sexo - edad en la población de venado de las pampas de San Luis, calculadas para las tres épocas del año consideradas.....	47
Tabla V. 2. Tasas de sexo - edad promedio, en las principales poblaciones de venado de las pampas.....	47
Tabla V. 3. Información sobre el muestreo y el modelo utilizado en la estimación de las densidades y abundancias mensuales.....	50
Tabla V. 4. Densidades mensuales de venado de las pampas, obtenidas en el período abril de 2006 – marzo de 2007, en la estancia “El Centenario” .....	50
Tabla V. 5. Abundancias mensuales de venado de las pampas, obtenidas en el período abril de 2006 – marzo de 2007, en la estancia “El Centenario” .....	51
Tabla V. 6. Densidades y abundancias de venado de las pampas, promediadas por épocas del año, en la estancia “El Centenario” .....	51
Tabla V. 7. Parámetros poblacionales de las principales poblaciones de venado de las pampas; metodología utilizada en las estimaciones y superficie muestreada.....	52
Tabla. VI. 1. Tabla de contingencia: combinaciones de los tres tipos de hábitats identificados en el área de estudio, la estancia “El Centenario”, en relación a las diferentes variables de manejo ganadero efectuado en ellos.....	68
Tabla VII. 1. Índices de agrupamiento mensuales, en la población de venado de las pampas de San Luis (período abril de 2006 – marzo de 2007).....	91
Tabla VII. 2. Parámetros sociales de algunas poblaciones de <i>O. bezoarticus</i> .....	93
Tabla VII. 3. Frecuencias promedio (%) de los 6 tipos de grupo de venados, observados a lo largo de un ciclo anual, en la estancia “El Centenario” .....	94

Tabla VII. 4. Valores de correlación entre el tamaño medio de grupo (TMG) del venado, su densidad, tamaño típico de grupo (TTG) y las precipitaciones (Pp.) mensuales.....	97
Tabla VII. 5. Información sobre el ambiente, estrategia alimentaria, densidad y tamaño medio de grupo (TMG) de las principales poblaciones de venado, utilizada en el análisis de correlación.....	97
Tabla VII. 6. Valores de correlación del tamaño medio de grupo (TMG), con el tipo de ambiente (Cerrado, pastizal y Pantanal) y la densidad de las diferentes poblaciones de venado de las pampas.....	98
Tabla VII. 7. Salida del test de Tukey (programa Statistica).....	99
Tabla VII. 8. Resultados del test de Levene de homogeneidad de varianzas.....	99
Tabla VIII. 1. Frecuencias porcentuales de las pautas pertenecientes a las tres categorías de comportamiento, para las diferentes clases de sexo – edad.....	110
Tabla VIII. 2. Contribución de las diferentes clases de sexo – edad a cada una de las categorías de comportamiento.....	110
Tabla VIII. 3. Frecuencia de pautas ejecutadas por venados adultos de ambos sexos, correspondientes a las tres categorías de comportamiento.....	111
Tabla VIII. 4. Frecuencia de pautas ejecutadas por venados adultos y crías, correspondientes a las tres categorías de comportamiento.....	111
Tabla VIII. 5. Resultados del análisis comparativo de la muestra extraída en un sitio con geofagia y en un sitio control.....	112
Tabla VIII. 6. Respuesta dada por los grupos de venado, cuyos miembros percibieron la presencia del observador, durante los meses evaluados.....	116

---

## **Capítulo I. Antecedentes**

### **I.1. El venado de las pampas**

El venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758) es un ciervo endémico de Sudamérica típico de ambientes abiertos, especialmente pastizales y sabanas al sur de la cuenca Amazónica, entre los 5 y 41° de latitud Sur (Cabrera, 1943; Jackson, 1987; Merino et al., 1997; González et al., 2010).

Es un cérvido de tamaño medio, los machos adultos presentan una altura a la cruz de entre 70 - 75 cm, una longitud de 120 a 150 cm de largo y un peso que oscila entre los 30 - 40 kg; las hembras por su parte, tienden a ser de menor tamaño (Cabrera y Yepes, 1940; Jackson, 1987; González et al., 2010).

La coloración del pelaje en la región dorsal, flancos y cabeza, varía geográficamente entre las distintas subespecies (cuya distribución se describe en la próxima sección); en *O. b. bezoarticus* tiende al marrón rojizo pálido y en *O. b. leucogaster* a un marrón anaranjado, más intenso en el dorso y en la zona media de la cara. Las subespecies del sur, por su parte, presentan un color bayo claro en *O. b. celer* (Fig. I. 1) y bayo canela oscuro en *O. b. arerunguensis* y *O. b. uruguayensis* (Cabrera, 1943; González et al., 2010). En las cinco subespecies, el pelaje de la zona ventral, parte inferior de la cola y del cuello, parte posterior de los muslos, zona interna de las orejas, área periocular, bordes del labio superior y el extremo de la mandíbula inferior, es de color blanco o crema; además, las hembras presentan dos pequeñas zonas de pelo blanco en la parte dorsal de la cabeza. Las crías poseen en el dorso dos hileras de manchas blancas (librea), con los flancos de color marrón - grisáceo o amarillo - rojizo; pelaje que será reemplazado por el del adulto a los tres meses aproximados de edad (Cabrera, 1943; González et al., 2010) (Fig. I. 1).

Los machos presentan astas con tres puntas, una más corta proveniente de la primera bifurcación y dirigida hacia delante (denominada garceta luchadora), y dos posteriores producto de la segunda bifurcación (Jackson, 1986) (Fig. I. 1 A). Una vez desprendida el asta, comienza un período de crecimiento de una nueva, cubierta por un tejido vivo que la nutre ("felpa"). En el verano, cuando el asta completa su desarrollo, el tegumento se seca y el macho lo desprende por frotamiento, quedando expuesta (estadio de asta "limpia") (Bianchini y Luna Pérez, 1972 a; Jackson, 1986).



Fig. I. 1. Ejemplares de venado de las pampas, A: macho adulto, B: hembra adulta, C: macho juvenil, D: hembra cría.

El ciclo de las astas varía según la ubicación geográfica de la población, ya que depende del fotoperíodo, el cual actúa sobre la glándula pineal secretora de la hormona melatonina (Duarte y González, 2010). Esta última, se asocia a la secreción de testosterona por los testículos; cuando la concentración de testosterona es baja, el asta cae y comienza el crecimiento de una nueva, mientras que cuando es alta, se desprende la “felpa” quedando el asta “limpia” (Pereira et al., 2005). En venados adultos el crecimiento de las astas se produce más tempranamente respecto a individuos en su primer ciclo, próximos al año de edad (Ungerfeld et al., 2007).

El venado de las pampas presenta glándulas preorbitales que secretan una sustancia untuosa con fuerte olor almizclado, que se intensifica durante el período reproductivo (Cabrera y Yepes, 1940). También posee glándulas nasales, interdigitales, tarsales y metatarsales, estas últimas no siempre están presentes (Langguth y Jackson, 1980; Jackson, 1987, González et al., 2010).



---

Respecto a la biología reproductiva, las hembras son polióestricas y presentan ciclos estrales de 21 días aproximadamente (Gonzalez Sierra, 1985); cabe destacar que en cautiverio se observaron madres primerizas de 21 meses de edad, y dado que el período de gestación dura siete meses, su primer estro ocurre a los 14 meses aproximadamente (Ungerfeld et al., 2008 a).

Los nacimientos pueden ocurrir durante todo el año y generalmente nace una sola cría; el período en qué se producen los mismos varía según la distribución de las subespecies, asociado a una mayor disponibilidad de alimento, coincidente con la estación lluviosa (Jackson, 1987; González et al., 2010). Así, en las subespecies del norte, en Brasil, los nacimientos aumentan a fines del invierno, con un pico de agosto a noviembre en el Cerrado (Parque Nacional Emas) y de agosto a septiembre en el Pantanal (Rodrigues, 1996; Netto, 1997; Lacerda, 2008). Mientras que en las poblaciones del sur, tanto en las uruguayas de El Tapado y Los Ajos, como en las argentinas de San Luis y Bahía Samborombón, el pico de nacimientos es posterior, principalmente durante la primavera (Jackson y Langguth, 1987; Cosse, 2010).

## **1.2. Distribución geográfica del venado de las pampas. Subespecies.**

El venado de las pampas hasta mediados del siglo XIX se encontraba ampliamente distribuido en el centro y sudeste de Brasil, sudeste de Bolivia, Paraguay, Uruguay y en el norte - centro de Argentina, llegando hasta las inmediaciones del río Negro (Cabrera y Yepes, 1940; Merino et al., 1997; González et al., 2010). Recientemente fue descubierta una población en la isla Marajó (latitud 0º Sur), en el estado de Pará (Brasil), fuera del área de distribución de la especie (Fig. 1. 2); hasta el momento se ignora si es autóctona o fue introducida (Rossetti y De Toledo, 2006). A principios del siglo XX las poblaciones comenzaron a sufrir una gran retracción geográfica y numérica, causada por las modificaciones ocurridas en sus hábitats. Principalmente debido a la expansión de las actividades agropecuarias, sumado a un aumento en la presión de caza, sobre los relictos de este proceso de retracción. Actualmente sus hábitats están altamente fragmentados, restringiéndose las poblaciones a pocas localidades aisladas, ocupando de esta forma menos del 1 % de su distribución histórica (Demaría et al., 2003; González et al., 2010) (Fig. 1. 2).

Argentina no fue la excepción a este proceso, durante el siglo XIX el venado de las pampas presentaba una amplia área de distribución en el centro y nordeste del país, la cual se extendía hasta la porción septentrional de la Patagonia, ocupando las regiones chaqueña, mesopotámica y pampeana (Jackson, 1987).

El pastizal pampeano ocupaba originalmente una superficie de 500.000 km<sup>2</sup>, el cual como resultado de la utilización de estas tierras para la cría de ganado y el avance de la frontera agrícola hacia el oeste, sufrió un proceso de transformación y fragmentación (Ghersa et al., 1998). En el extremo occidental árido del pastizal pampeano, en la provincia de San Luis, las modificaciones han comenzado a ocurrir a partir de las últimas décadas del siglo XX (Demaría et al., 2003).

La modificación ambiental descrita generó poblaciones aisladas, en las cuales se ejerció una fuerte presión de caza, que se ve reflejada en la exportación de dos millones de pieles desde Buenos Aires y Montevideo, entre los años 1860 y 1870 (Thomback y Jenkins, 1982).

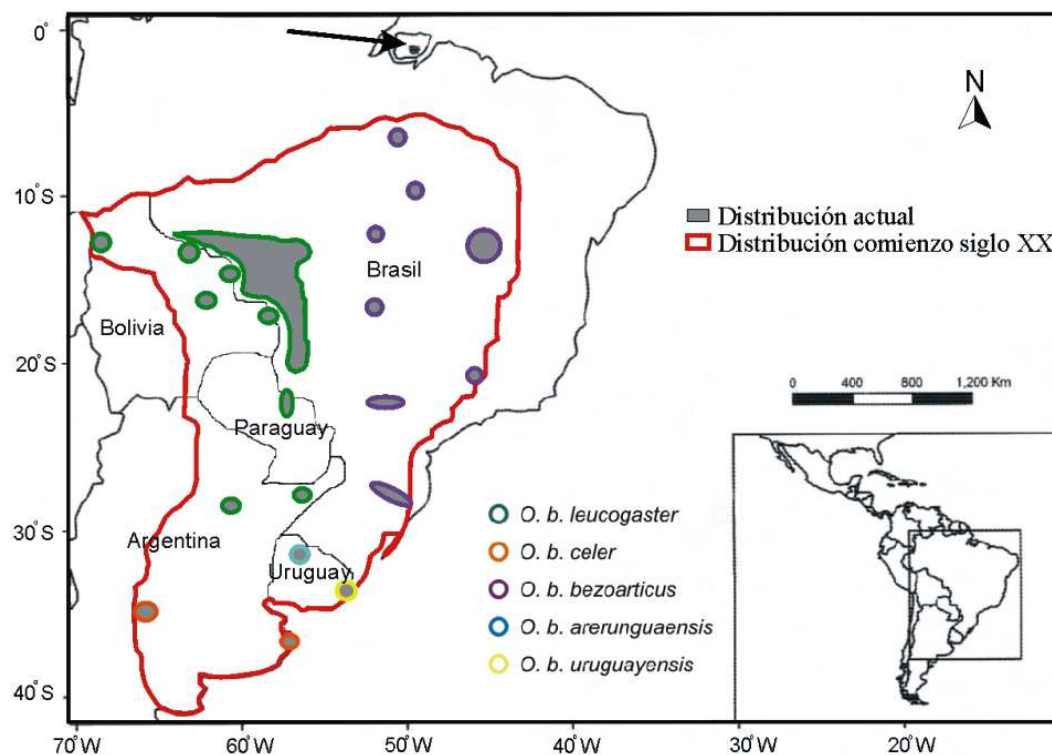


Fig. 1. 2. Distribución geográfica de *Ozotoceros bezoarticus* hasta comienzos del siglo XX y actual. En color se indican las cinco subespecies; la flecha señala la población recientemente descrita en la isla Marajó, Estado de Pará, Brasil. Modificado de González et al. (2010).

---

Cabrera (1943) y González et al. (2002), basados en caracteres craneanos y análisis moleculares, identificaron para esta especie cinco subespecies (Fig. I. 2): *O. b. bezoarticus*, *O. b. leucogaster*, *O. b. celer*, *O. b. uruguayensis* y *O. b. arerunguaensis*. La primera, se encuentra en el centro - oeste de Brasil, al sur de la cuenca Amazónica, en la porción noreste del ecosistema Cerrado (González et al., 2010).

*O. b. leucogaster* habita en el sudoeste de Brasil, en la región de Mato Grosso do Sul, este de Paraguay, sudeste y noreste de Bolivia (González et al., 2010). También fueron redescubiertas pequeñas poblaciones en los estados de Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sul (Braga, 2004; 2009; Mazzolli y Benedet, 2009). En Argentina presenta dos poblaciones aisladas, una en la región denominada como “Bajos Submeridionales”, noroeste de Santa Fe (Pautasso et al., 2002); la otra en el noreste de Corrientes, en un área de malezales y fofadales del río Aguapey (Merino y Beccaceci, 1999; Jiménez Pérez et al., 2009 a; Zamboni, 2011) (Fig. I. 3).

González et al. (2002), reconocieron dos nuevas subespecies de venado, ambas presentes en Uruguay: *O. b. uruguayensis* en la Sierra de Los Ajos y *O. b. arerunguaensis* en El Tapado (Departamentos de Rocha y de Salto respectivamente) (Fig. I. 2).

La subespecie más austral *O. b. celer* Cabrera (1943), endémica del pastizal pampeano, hasta hace un siglo habitaba en toda su extensión (Jackson, 1987), sin embargo actualmente subsiste en dos poblaciones que habitan en los extremos del pastizal pampeano (Fig. I. 3), en el extremo más húmedo, en la zona costera de Bahía Samborombón, provincia de Buenos Aires (Merino et al., 1997) (Fig. I. 3), y en el más árido, en los pastizales semiáridos del centro - sur de la provincia de San Luis (Dellafiore et al., 2003). Esta última constituye la mayor población de la subespecie, posiblemente por ser pastizales donde históricamente ha existido una actividad ganadera extensiva (Demaría et al., 2003). Sin embargo, en las últimas décadas, el pastizal ha sido ampliamente modificado debido a una intensificación en las actividades agropecuarias (Demaría et al., 2003).

Raimondi (2013) reevaluó el estatus taxonómico de las dos subespecies presentes en Argentina, combinando datos moleculares y morfométricos de las cuatro poblaciones. Los resultados mostraron escasa diferenciación entre ellas, siendo insuficiente para reconocer distintas subespecies como en la taxonomía

vigente. Sin embargo es necesario obtener nuevas muestras de las poblaciones antes de cualquier conclusión taxonómica definitiva.

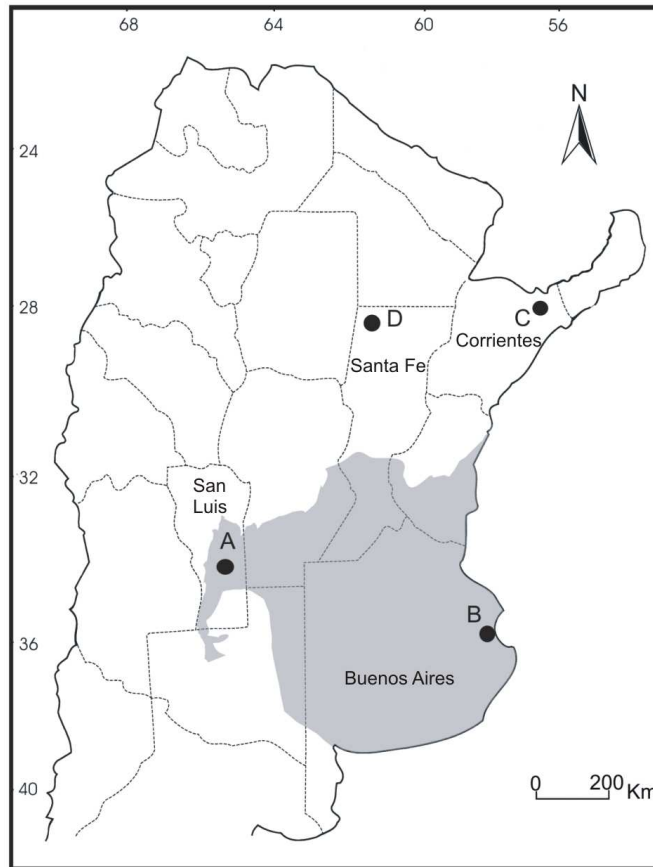


Fig. I. 3. Poblaciones de venado de las pampas en Argentina. A y B: *Ozotoceros bezoarticus celer*, C y D: *O. b. leucogaster*. A: pastizal semiárido (San Luis), B: costa de la Bahía Samborombón (Buenos Aires); C: este de los esteros de Iberá (Corrientes), D: “Bajos Submeridionales” (Santa Fe). El área gris corresponde al pastizal pampeano de Argentina.

### I.3. Estado de conservación de las poblaciones de venado de las pampas de Argentina

Dada la gran retracción en el área de distribución y tamaño poblacional, con el consecuente aislamiento de sus poblaciones, el venado de las pampas ha sido categorizada como “casi amenazada” (NT: “near threatened”) a nivel global, en las evaluaciones realizadas por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (González y Merino, 2008). Además se encuentra incluida en el apéndice I del CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de la fauna y de la flora silvestre), restringiendo su comercialización (CITES, 2013). Todas

---

las subespecies presentan algún grado de amenaza: *O. b. celer* “en peligro”, *O. b. arerunguaensis* y *O. b. uruguayensis* “en peligro crítico”, *O. b. leucogaster* “de riesgo bajo, potencialmente vulnerable” (Chebez, 2008) y *O. b. bezoarticus* “vulnerable” (Duarte et al., 2010).

En el libro rojo de Argentina, la especie está considerada en “peligro de extinción” (EN) (Pastore, 2012) y ha sido declarada Monumento Natural en tres de las provincias que habita: Buenos Aires (Ley Nº 11.689/95), Corrientes (Decreto Nº 1.555/92) y Santa Fe (Ley Nº 12.182/03). Esta categoría le otorga máxima protección e implica tanto la prohibición de su caza, como también de la apropiación y comercialización de animales vivos o muertos y/o sus despojos.

Respecto a la población de los pastizales semiáridos de San Luis, mediante la Ley Nº 5.499/04, el venado fue declarado de interés público; implicando un régimen de protección, conservación, repoblación y estudio técnico y científico, y prohibiendo entre otras cosas, la modificación de su hábitat, su caza y captura (Miñarro et al., 2011). Contemporáneamente, se prohibió la constitución de cotos de caza en zonas donde habita el venado, mediante la Ley Nº 5.462/04 de “cotos de caza, constitución, formación y explotación en territorio provincial” (Artículo Nº 22).

Cada una de las cuatro provincias en las que habita el venado presenta un plan provincial para su conservación y, a partir del año 2011, además existe uno a nivel nacional denominado “Plan nacional para la conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) en Argentina” (Miñarro et al., 2011).

#### **1.4. Antecedentes de los estudios sobre venado de las pampas en Argentina**

En el libro “Los ciervos autóctonos de la Argentina y la acción del hombre” (Dellafiore y Maceira, 2001) se compila información de todos los cérvidos presentes en el país, siendo el venado de las pampas una de las especies mejor conocida.

En los primeros trabajos con venados, se estudió su morfología, sistemática y filogenia y además ya se planteaba la necesidad de implementar acciones para su conservación (Cabrera, 1943; Bianchini y Delupi, 1979; Jackson, 1987). Asimismo, se realizaron relevamientos que permitieron conocer los parámetros poblacionales, sociales y algunos aspectos ecológicos del venado (Bianchini y Luna Pérez, 1972 b; Jackson, 1978; Jackson y Langguth, 1987; Giménez-Dixon, 1991; Vila y Beade, 1997;

---

Merino y Carpinetti, 1998; Merino y Beccaceci, 1999; Pautasso y Peña, 2002; Pautasso et al., 2002; Vila, 2006; Jiménez Pérez et al., 2007; 2009 a; b; c; Zamboni, 2011). Además el conocimiento de la especie en el país abarca otros aspectos tales como el comportamiento (Bianchini y Luna Pérez, 1972 a; Jackson, 1985; 1986), dieta y uso de hábitat (Jackson y Giulietti, 1988; Merino et al., 2003), genética (Raimondi et al., 2012; Raimondi, 2013), estado sanitario (Uhart et al., 2003); e incluso se ha estudiado la interacción del venado con ungulados introducidos (Merino y Carpinetti, 2003; Pérez Carusi et al., 2009).

El primer estudio sobre la población de venado de las pampas que habita en los pastizales semiáridos de San Luis, fue realizado por Cabrera (1943), abordando la sistemática subespecífica. Este trabajo hacía referencia al núcleo poblacional de venados presente en la estancia “La Travesía”, y a las medidas de protección como la prohibición de la caza que llevaba a cabo su propietario el señor Teófilo V. Bordeu, quién además donó ejemplares colaborando así con el estudio sistemático.

Posteriormente, el investigador John Jackson efectuó publicaciones sobre la dieta y aspectos etológicos de esta población de venados (Jackson, 1985; Jackson, 1986; Jackson y Giulietti, 1988).

A continuación, la Fundación Vida Silvestre Argentina realizó relevamientos terrestres y aéreos en el área de distribución del venado, cuyo resultado fue la estimación de la población en 600 – 1000 individuos y la observación de que el 84 % del área aun presentaba pastizales naturales (Maceira, 2000). Por consiguiente con el fin de proteger tanto la población como los pastizales, en 1995 se firmó un convenio para crear, en el límite oeste del área de distribución del venado, el Refugio de Vida Silvestre San Martín del Alto Negro (de 46.000 ha), el cual fue desvinculado del programa tres años después (Maceira, 2000).

Posteriormente, entre 1995 y 1997, se estimó la abundancia y se actualizó el área de distribución de esta población de venados, mediante censos terrestres, aéreos y encuestas realizadas a pobladores (Maceira et al., 1997; Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003). El principal aporte de estos estudios fue la determinación del área de ocurrencia de la población en unas 450.000 ha, con una zona núcleo de mayor concentración de venados (145.000 ha) (Dellafiore et al., 2001; Dellafiore et al., 2003). La misma fue

delimitada en base a entrevistas realizadas a propietarios y encargados de diferentes establecimientos productivos del centro – sur de San Luis, cubriendo un total de 695.343 ha (Dellafore et al., 2001). Dicha zona núcleo fue corroborada mediante censos terrestres y aéreos (período 1995 – 1997) por Dellafore et al. (2003), trabajo en el cual se utilizó la extensión “Uso del espacio” (SIG CAMRIS) para determinar núcleos poblacionales.

En la figura I. 4 (Demaría, no publicada formalmente) se muestra la distribución de la población de venado de las pampas en los pastizales semiáridos de San Luis; la misma abarca principalmente las estancias “Don Hernán”, “La Travesía”, “Trapales” y “El Centenario”; este último establecimiento es el área de estudio escogida para llevar a cabo el presente trabajo. En el capítulo IV se brindará información sobre la metodología empleada por Demaría para determinar el núcleo poblacional.

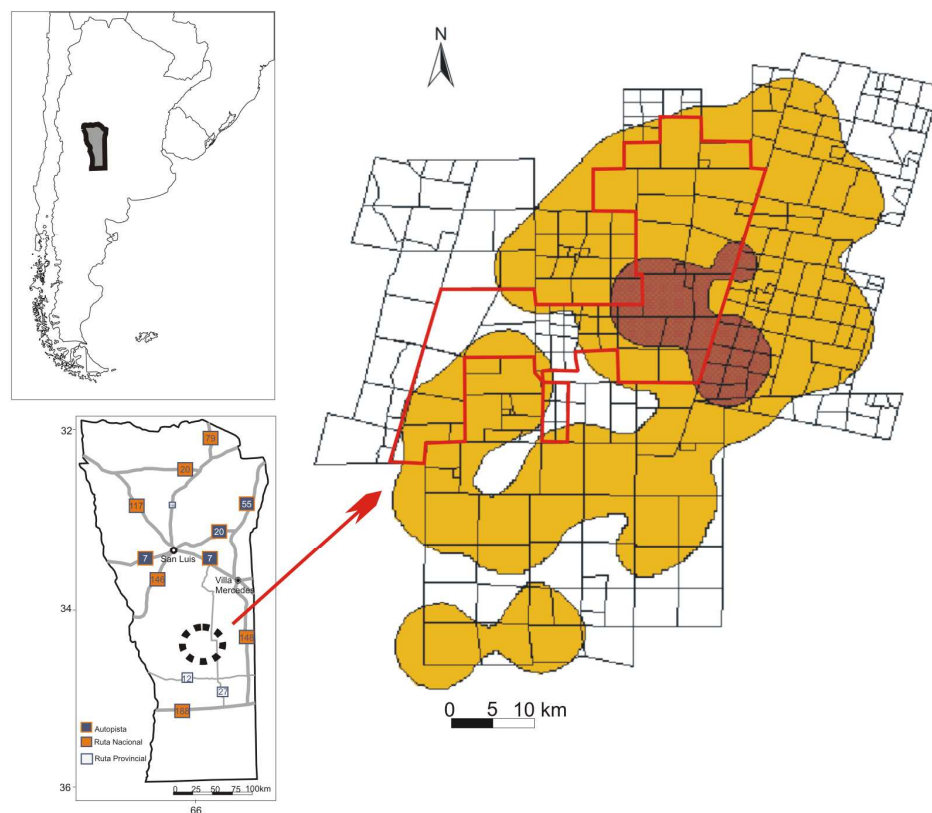


Fig. I. 4. Distribución de la población de venado de las pampas en los pastizales semiáridos (Departamento General Pedernera, San Luis). Naranja: área total de distribución; marrón: área núcleo; cuadrículas: parcelas de establecimientos productivos. Demarcada en rojo se encuentra el área de estudio, la estancia “El Centenario”. Modificado de Demaría (no publicada formalmente).

---

## **Capítulo II. Objetivos e hipótesis**

### **II.1. Planteamiento del problema**

En los pastizales semiáridos de la provincia de San Luis habita la mayor población de venado de las pampas de Argentina; en dicha región tradicionalmente la actividad agropecuaria consistía en ganadería vacuna extensiva (Anderson et al., 1978). La misma se caracterizaba por una baja carga animal (0,067 va/ha), con utilización de pasturas naturales en parcelas de gran superficie, hasta 10.000 ha, las cuales comúnmente contaban con una única aguada ubicada en los extremos; a esta situación se agrega la no rotación del ganado en los diferentes potreros (Anderson et al., 1978).

A partir de la década de 1990, la actividad agropecuaria comenzó a intensificarse en el área núcleo de distribución del venado, debido principalmente a cambios en el manejo ganadero. En 1992 se produjo el reemplazo del 9,8 % de la superficie de pastizal natural por pasturas exóticas perennes megatérmicas, especialmente “Digitaria” (*Digitaria eriantha*) y “pasto llorón” (*Eragrostis curvula*). Proceso que continuó en 1997, cuando la superficie ocupada por exóticas alcanzó el 57 % (Collado y Dellafiore, 2002).

Contemporáneo a estas modificaciones, se realizaron esfuerzos con el objeto de proteger los pastizales naturales en la zona de distribución del venado. Este hecho condujo a la firma de un convenio en 1997 entre el gobierno Nacional y Provincial para la creación de áreas protegidas: el Parque Nacional “Los Venados” (30.000 ha), cuyo núcleo era la estancia “El Centenario”, una Reserva Nacional (30.000 ha) y la Reserva Provincial (70.000 ha) (Maceira, 2000). Sin embargo, las mismas no fueron concretadas, principalmente debido a una serie de conflictos entre las agencias de conservación y los propietarios de los campos privados (Maceira, 2000). En el año 1999, continuó el reemplazo de grandes superficies de pastizal natural por las mencionadas pasturas, posiblemente motivado por la amenaza de una expropiación de sus tierras (Collado y Dellafiore, 2002). Este reemplazo permitió, un aumento en la carga ganadera y la adopción de un sistema de pastoreo rotativo de las parcelas (Aguilera y Panigatti, 2003).



---

En el año 2000, se retomó el proyecto de creación de un Parque Nacional de 10.000 ha, en la estancia “San Nicolás”; para la cual, la Administración de Parques Nacionales (APN), alcanzó a abonar el 40 % del precio establecido, pero debido a la crisis económica que afectó al país la operación fracasó (Maceira, 2000).

Algunos autores propusieron que el reemplazo del pastizal y la intensificación de la actividad ganadera en la región, tendrían efectos desfavorables sobre la población de venados, pudiendo incluso conducirla a su extinción. Proponiendo a las áreas naturales como la principal herramienta para asegurar su conservación (Maceira, 2000; Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003). Basándose en los estudios mencionados se elaboraron los objetivos e hipótesis de la tesis doctoral para analizar la influencia de la intensificación, sobre la población de venado de las pampas que habita en los pastizales semiáridos de San Luis.

## **II.2. Objetivo e hipótesis general**

El objetivo general de la presente tesis doctoral, es analizar la influencia de la intensificación en el uso de la tierra sobre la población de venado de las pampas que habita en los pastizales semiáridos de la provincia de San Luis. Aportando las bases para la implementación de medidas de manejo que compatibilicen su conservación a largo plazo con las actividades agropecuarias desarrolladas en el hábitat.

La hipótesis principal de trabajo propuesta es la siguiente: no es viable una población de venado de las pampas dentro de un sistema productivo agropecuario.

## **II.3. Objetivos e hipótesis específicas**

Para poder llevar a cabo el objetivo general, fueron planteados los siguientes objetivos específicos con sus respectivas hipótesis; analizando de esta manera, la influencia de las actividades agropecuarias sobre la población, uso y selección de hábitat, estructura social y comportamiento de la especie.

### **II.3.1. Población**

*Objetivo:* - analizar la influencia de la intensificación en el uso de la tierra sobre la distribución espacial, tamaño y densidad de la población de venado de las pampas.

*Hipótesis:* - la población de venado de las pampas sufrió una disminución en el número poblacional y cambios en su distribución espacial, luego de la intensificación en el uso de la tierra ocurrida en su hábitat.

### **II.3.2. Uso y selección de hábitat**

*Objetivo:* - evaluar el uso de hábitat que realiza el venado de las pampas en relación a las variables de manejo ganadero (tipo de pastura o cultivo, presencia de ganado, consumo previo por ganado) y épocas del año.

*Hipótesis:* - el venado de las pampas selecciona las parcelas de pastizal natural y evita la presencia del ganado bovino.

### **II.3.3. Estructura social**

*Objetivo:* - describir la estructura social y los patrones de agrupamiento del venado de las pampas en los pastizales semiáridos de San Luis, analizando los factores que influyen sobre los mismos.

*Hipótesis:* - la estructura social y los patrones de agrupamiento del venado de las pampas están influenciados por la época del año y el tipo de hábitat.

### **II.3.4. Comportamiento**

*Objetivo:* - registrar las pautas comportamentales realizadas por el venado de las pampas y analizar sus frecuencias de ocurrencia.

*Hipótesis:* - la ejecución de las pautas comportamentales del venado varía según el sexo y edad, tamaño de grupo al cual pertenece y estacionalidad del ciclo reproductivo.

## Capítulo III. Área de estudio: pastizales semiáridos de San Luis

### III.1. Área de estudio

Para desarrollar el presente trabajo se seleccionó la estancia “El Centenario” (34° 20’ S, 65° 85’ O; superficie: 53.358 ha), perteneciente a la firma “Antiguas Estancias Don Roberto”. Se trata de un establecimiento de cría de ganado, integrado por tres sectores: “El Centenario” (31.919 ha), “El Verano” (7261 ha) y “El Martillo” (14.178 ha) (Fig. III. 1).

La estancia “El Centenario” fue el epicentro de la intensificación en la actividad agropecuaria ocurrida en el área, tal como se mencionó en el capítulo II. Está rodeada por importantes establecimientos productivos como “Don Hernán”, “La Travesía” y “Trapales”, esta última perteneciente a la misma firma que “El Centenario” (Fig. III. 1).

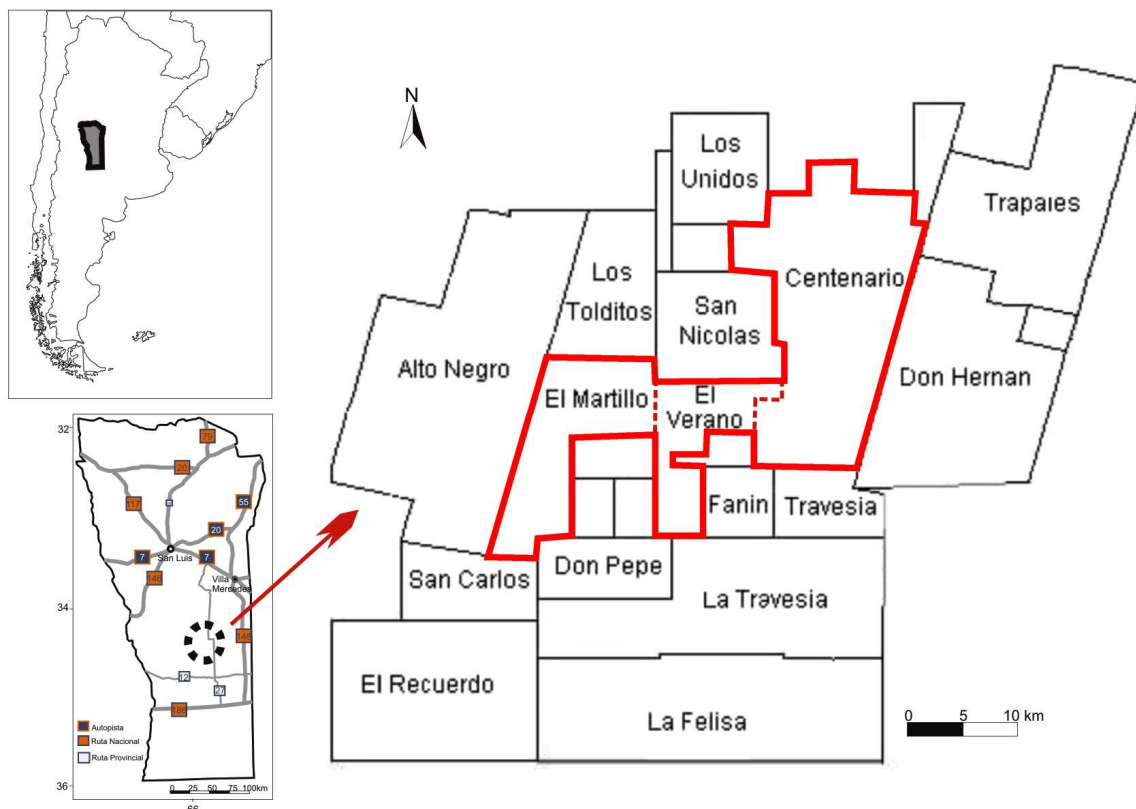


Fig. III. 1. Principales establecimientos productivos de la región. En rojo: área de estudio, estancia “El Centenario”, dividida en sus tres sectores: “El Martillo”, “El Verano” y “El Centenario”; Departamento General Pedernera, provincia de San Luis.

### III.1.1. Ubicación geográfica

“El Centenario”, se ubica 90 km al suroeste de la ciudad de Villa Mercedes, dentro del Departamento General Pedernera, provincia de San Luis (Fig. III. 2). A la misma se accede a través de la Ruta Provincial N° 27, que atraviesa el sector “El Centenario” en sentido norte - sur; y por la Ruta Provincial N° 12, límite sur de los sectores “El Verano” y “El Martillo”.

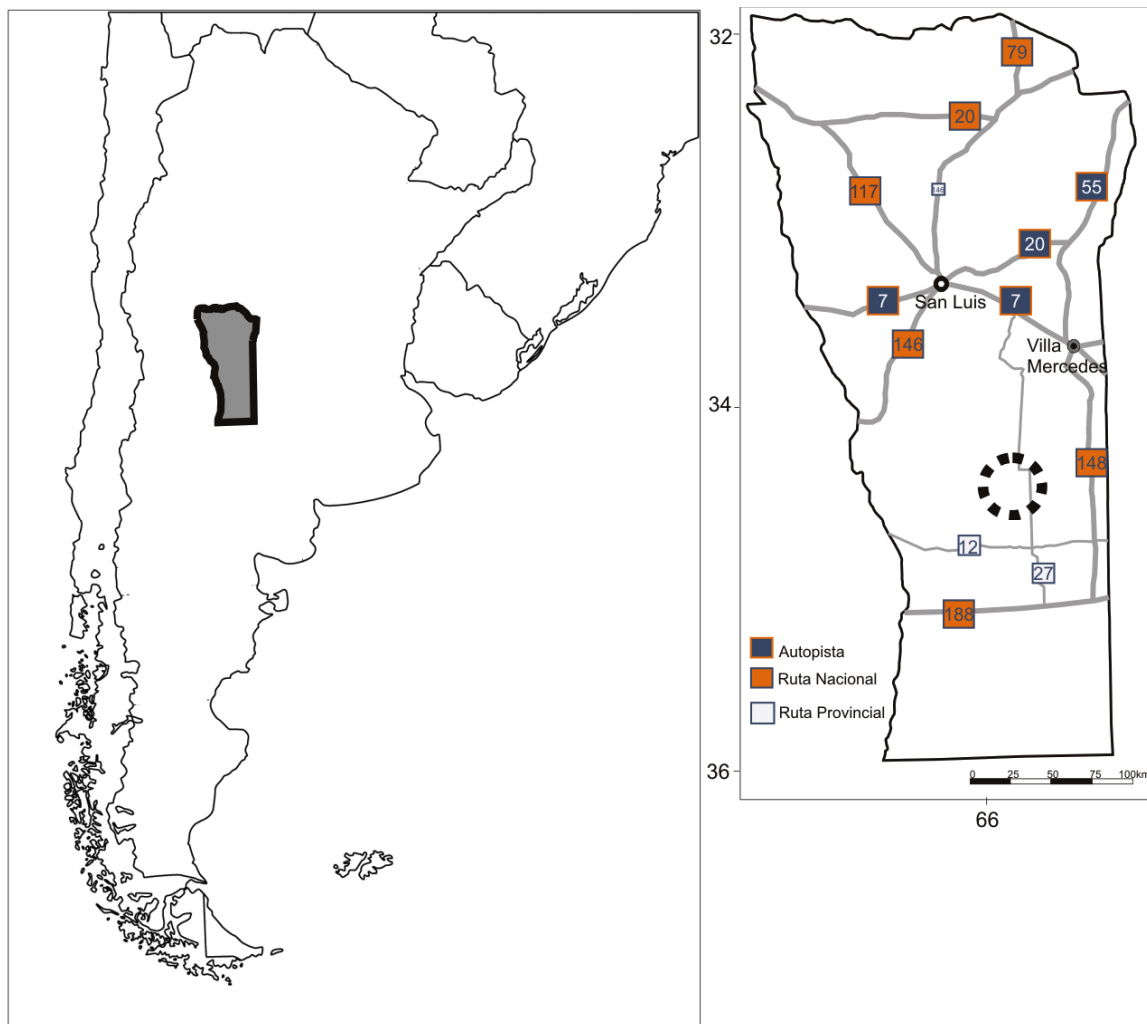


Fig. III. 2. Ubicación geográfica de la estancia “El Centenario” (Departamento General Pedernera, San Luis). Línea punteada: área de estudio; se indican las rutas de acceso.

El área de estudio está incluida en la ecorregión Pampeana (Soriano et al., 1992), la cual en base a sus características climáticas, geomorfológicas, edáficas y aspectos fitogeográficos, se divide en diferentes unidades subregionales (Bilenca y

Miñarro, 2004): Pampa Ondulada (PO), Pampa Deprimida (PD), Pampa Austral (PA), Pampa Mesopotámica (PM) y Pampa Interior (Plana: PIP y Medanosa: PIM) (Fig. III. 3).

La Pampa Interior, también denominada Arenosa, está ubicada al oeste y sudoeste de la Pampa Ondulada, se caracteriza por la presencia de suelos arenosos con excesivo drenaje y ausencia de una red fluvial desarrollada (Ghersa et al., 1998). Presenta dos subunidades (Fig. III. 3), hacia el este se encuentra la Pampa Interior Plana o Central, de pendiente suave y estratos impermeables a cierta profundidad, lo que conduce a la formación de un sistema de lagunas y cañadas. La otra subunidad, la Pampa Interior Medanosa (u Occidental), es una llanura suavemente ondulada, con médanos fósiles vegetados y médanos vivos de origen reciente (Ghersa et al., 1998). En la Pampa Interior Occidental se localizan 320.000 ha de pastizales semiáridos del centro - sur de San Luis, hábitat de la mayor población de venado de las pampas del país (Bilenca y Miñarro, 2004); gran parte de su núcleo poblacional está incluido dentro del área de estudio, la estancia “El Centenario” (Fig. I. 4).

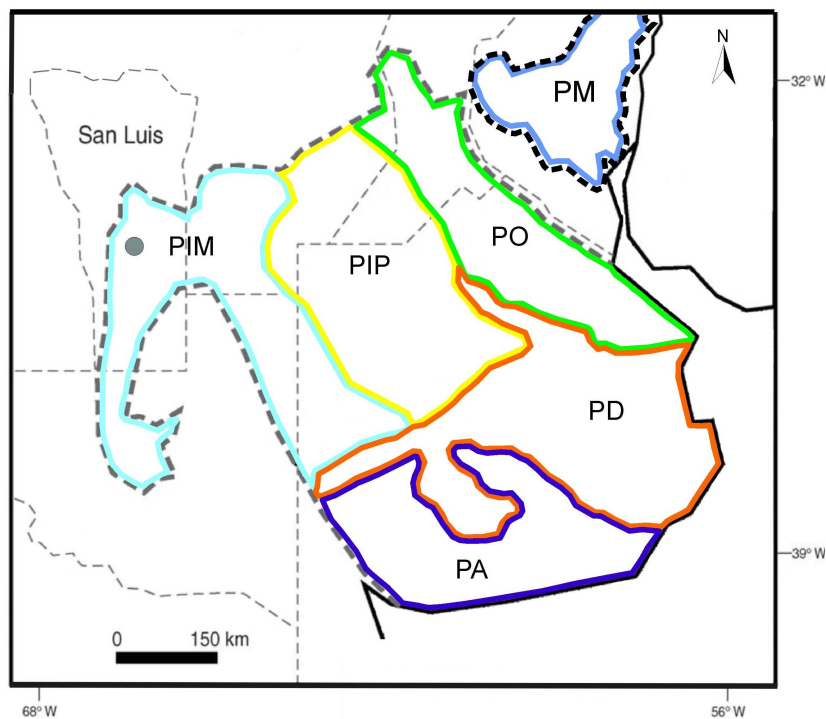


Fig. III. 3. Subregiones del pastizal pampeano argentino. PD: Pampa Deprimida, PA: Pampa Austral, PO: Pampa Ondulada, PM: Pampa Mesopotámica y la Pampa Interior con sus dos subunidades: PIP: Pampa Interior Plana, PIM: Pampa Interior Medanosa. Punto gris: área de estudio. Adaptado de Bilenca y Miñarro (2004).

---

### III.1.2. Clima

Las precipitaciones en la Pampa Interior Occidental o Medanosa, donde se encuentran los pastizales semiáridos de San Luis, presentan un gradiente este - oeste (de 900 a 400 mm anuales). Las mismas se concentran en un 80 % durante la primavera y el verano, determinando así sequías invernales características de la región (Capitanelli y Zamorano, 1972). Desde 1950 se observa un incremento en las precipitaciones, produciéndose el desplazamiento de las isohietas y en consecuencia de las zonas áridas y semiáridas, hacia el oeste (Berton y Echeverria, 2002).

La temperatura media anual tiene un gradiente similar al de las precipitaciones, decreciendo hacia el oeste al aumentar el grado de "continentalidad". Existe un gran rango de amplitud térmica a lo largo del día, como así también durante el año, con temperaturas extremas de 43 °C en verano y -15 °C en invierno (Capitanelli y Zamorano, 1972). El período libre de heladas en la región es de 225 días, ocurriendo las primeras a principio de mayo y las últimas a fines de septiembre. Respecto a los vientos dominantes, provienen del sector norte, este y sudeste, con una intensidad promedio de 21,3 km/h (Anderson, 1979).

### III.1.3. Suelo

El suelo de la Pampa Interior Occidental o Medanosa es de tipo azonal, presenta una estructura uniforme y se clasifica como Torripsamente típico pronunciado (Peña Zubiato et al., 1998). Está débilmente desarrollado con un perfil del tipo A-AC-C o AC-C; siendo su textura arenosa franca debido a que el 92 % son arenas (el 70 % de ellas finas), además presentan un 2 % de arcilla y 6 % de limo (Peña Zubiato et al., 2003). Los suelos en la provincia de San Luis fueron clasificados según su capacidad de uso desde una escala de I, mejor aptitud agrícola, hasta VIII, sin utilidad agropecuaria.

En la Pampa Interior Medanosa las tierras son de aptitud VII, dado que presentan limitaciones tanto climáticas como edáficas (drenaje excesivo, escaso contenido de materia orgánica, 0,4 %, baja capacidad de retención de humedad y alta susceptibilidad a la erosión eólica). Debido a esas características se consideran tierras de uso pastoril, siendo la principal actividad la cría bovina (Peña Zubiato et al., 1998; 2003).

---

### III.1.4. Vegetación

La composición de los pastizales pampeanos, se caracteriza por la combinación de especies gramíneas megatérmicas con metabolismo C4, de floración estivo - otoñal, y microtérmicas con metabolismo C3 que florecen en primavera (Ghersa y León, 2001). En verano las gramíneas dominantes pertenecen a los géneros *Paspalum*, *Panicum*, *Bothriochloa*, *Digitaria* y *Setaria*; en primavera a los géneros *Poa*, *Briza*, *Piptochaetium*, *Bromus* y *Stipa*. Otras plantas representadas son las compuestas, las leguminosas y familias como: Cyperaceae, Solanaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae, Verbenaceae y Malvaceae (Soriano et al., 1992).

El ambiente donde habita la población de venado de las pampas de San Luis, está incluido dentro de la unidad fitogeográfica “área medanosa con pastizales e isletas de chañar”; cuya fisonomía es la de una estepa gramínea con isletas de chañar (*Geoffroea decorticants*) y pequeños arbustos aislados de alpataco (*Prosopis alpataco*) y caldén (*P. caldenia*) (Anderson et al., 1970) (apéndice III. 1).

La vegetación en condiciones prístinas presenta como comunidad clímax al denominado “sorghastral” de excelente potencial productivo, conformado principalmente por el pasto de vaca (*Sorghastrum pellitum*), que es acompañado por la paja amarga (*Elyonurus muticus*) y el pasto escoba (*Schizachyrium condensatum*) (Anderson et al., 1970; Aguilera et al., 1998; 1999). En aquellos ambientes donde la presión de pastoreo es alta, *S. pellitum* es reemplazada principalmente por *E. muticus* de escaso valor para la ganadería, la cuales es acompañada por otras gramíneas muy palatales de elevado contenido proteico durante el invierno (flechilla blanca *Stipa tenuis*, flechilla negra *Piptochaetium napostaense* y pasto poa *Poa ligularis*), y por las estivales penacho blanco (*Bothriochloa springfieldii*) y saetilla (*Aristida inversa*) (Aguilera et al., 1998).

En sitios altamente disturbados, como cortafuegos o lotes de cultivos abandonados, aparece el olivillo (*Hyalis argentea*), tupe (*Panicum urvilleanum*), peludilla (*Plantago patagónica*), roseta (*Cenchrus pauciflorus*) y cardo ruso (*Salsola kali*), todas de escaso potencial forrajero y productivo (Anderson et al., 1970; Aguilera et al., 1998).

Al oeste del pastizal (más allá de la isohieta de 400 mm anuales), se presentan matorrales y bosquecillos xeromórficos, cuya vegetación es la típica de la provincia

---

fitogeográfica del Monte, dónde predomina la jarilla (*Larrea divaricata*), con islas arbóreas de *Prosopis* spp. y chañares (Anderson et al., 1970; Demaría et al., 2003).

### III.1.5. Mastofauna

El sector de pastizales semiáridos de San Luis, zoogeográficamente pertenece a la Región Neotropical, Sub región Andino-Patagónica, Dominio Central o Subandino (Ringuelet, 1961). Presenta gran diversidad de vertebrados, siendo 36 las especies de mamíferos, incluido el venado (Barquez et al., 2006; Canevari y Vaccaro, 2007). Entre los carnívoros se destaca el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), puma (*Puma concolor*), zorrino común (*Conepatus chinga*) y tres especies de zorro: el pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*), colorado (*P. culpaeus*) y gris chico (*P. griseus*). Los xenartros del área son, el piche llorón (*Chaetophractus vellerosus*), peludo (*C. villosus*), piche patagónico (*Zaedyus pichiy*) y el pichiciego menor (*Chlamyphorus truncatus*); dentro de los roedores medianos están presentes la vizcacha (*Lagostomus maximus*) y la mara (*Dolichotis patagonum*). Además, se encuentran algunas especies de mamíferos exóticos, como el ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y antílope negro (*Antílope cervicapra*), siendo común la liebre europea (*Lepus europaeus*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

### III.1.6. Uso de la tierra

El pastizal de la Pampa Interior, como se mencionó anteriormente, se divide en dos subunidades: al este, la Pampa Interior Plana y al oeste, la Pampa Interior Occidental. La Pampa Interior Plana presenta gran cantidad de lagunas permanentes con agua apta para el ganado; permitiendo el desarrollo de la ganadería desde principio del siglo XX. Paulatinamente, fue ocurriendo un reemplazo del pastizal natural por pasturas implantadas y cultivos, consecuencia de la labranza mecánica y del sobrepastoreo (Anderson et al., 1978).

La Pampa Interior Occidental, donde se encuentra la estancia “El Centenario”, carece de aguadas naturales, limitando por consiguiente la carga ganadera que hasta principios de la década de 1980 fue muy baja (0,067 va/ha) (Peña Zubiarte et al., 1998). El ganado permanecía en el mismo potrero todo el año, consumiendo las pasturas próximas a los pocos pozos perforados, produciendo en consecuencia un



---

sobrepastoreo. Mientras que en sectores alejados de las aguadas, el ganado era ocasional y la presión de pastoreo muy baja; lo que permitió hasta comienzos de los años 80, la conservación de algunas áreas de pastizal natural en estado prístino dominados por la especie clímax *Sorghastrum pellitum* (Anderson et al., 1978).

A mediados de la década de 1980 dicha situación comenzó a modificarse, impulsada por la incorporación de acueductos en el área y un aumento en la disponibilidad de aguadas de pozo, produciéndose una reorganización de las actividades agropecuarias, que principalmente consistió en el reemplazo del pastizal natural.

Dado que durante la sequía invernal el pastizal disminuye su producción y decrece la receptividad ganadera, se recurrió a un sistema de manejo basado en especies forrajeras, de mayor valor y adaptadas a condiciones semiáridas. Hecho que mejoró el desfasaje que existía, entre la oferta forrajera y el requerimiento nutricional del ganado, permitiendo un aumento de la carga ganadera (Aguilera y Panigatti, 2003; Demarías et al., 2003; Veneciano, 2006).

El proceso de reemplazo produjo una considerable transformación del paisaje regional, siendo transformados 2178,4 km<sup>2</sup> de pastizal natural en pasturas exóticas o cultivos en tan solo 15 años (1985 – 2000). En otras palabras, en el año 1985 el pastizal natural conformaba el 84,5 % del área y en el 2001 el 37,8 % (Demarías et al., 2003) (Fig. III. 4). Asimismo, como parte de esta reorganización de las actividades en dicho período, también se produjo un mayor parcelamiento del pastizal, con la consecuente reducción del tamaño promedio de los potreros de 1470 a 873 ha (Demarías et al., 2003; 2008).

Cabe destacar, que todo este proceso de cambio, fue favorecido por un ciclo climático húmedo, caracterizado por un aumento de las precipitaciones del orden de 200 mm (Berton y Echeverría, 1999; 2002). Por último, hay que adicionar a esta intensificación, el mejoramiento de las razas vacunas Hereford y Aberdeen Angus (Aguilera y Panigatti, 2003).

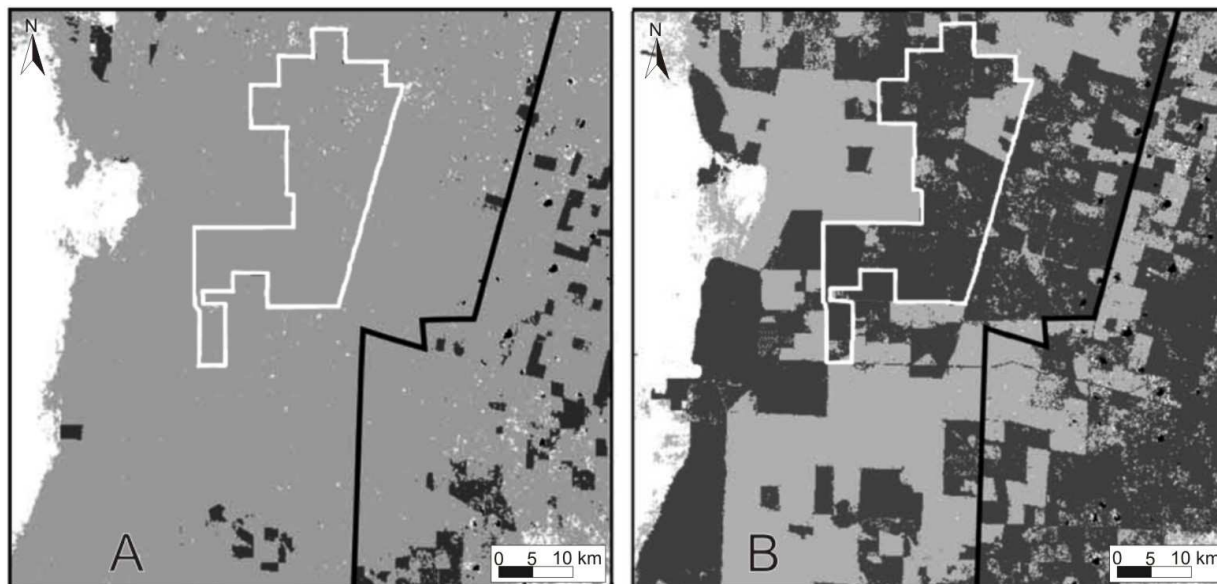


Fig. III. 4. Transformación del paisaje en el área de distribución del venado de las pampas. A: año 1985; B: año 2001. Gris claro: pastizal natural; negro: pasturas implantadas; blanco: monte. Modificado de Demaría et al. (2003).

### III.2. Estancia “El Centenario”

#### III.2.1. Transformación del paisaje

“El Centenario” no fue la excepción a los cambios ocurridos en la región; entre 1962 – 1982 se registró un aumento en la fragmentación parcelaria, sin embargo, las parcelas de la estancia aun conservaban un tamaño considerable (mayor a 2000 ha) (Collado y Dellafiore, 2002). El nivel de parcelamiento continuó aumentando, alcanzando el sector “El Centenario” a estar subdividido en 75 potreros de pequeño tamaño (426,86 ha promedio) al comienzo de la tesis en el año 2006 (Fig. III. 5).

Acompañando este mayor parcelamiento, con el objeto de lograr un aumento en la carga ganadera se produjo el reemplazo de grandes superficies de pastizal natural (Collado y Dellafiore, 2002) (Fig. III. 5). Proceso que comenzó en 1992 con la implantación de dos pasturas perennes megatérmicas de origen sudafricano: “digitaria” *Digitaria eriantha* y “pasto llorón” *Eragrostis curvula*, ocupando el 9,8 % de la superficie. El reemplazo continuó en 1997 y 1999, siendo el 57 % y el 87,1 % de la superficie ocupada por exóticas respectivamente (Collado y Dellafiore, 2002). En total, en el período 1997 - 2002, se implantaron 33.000 ha de “digitaria” y 11.000 ha de “pasto llorón” (Molina, com. pers., encargado de la estancia).

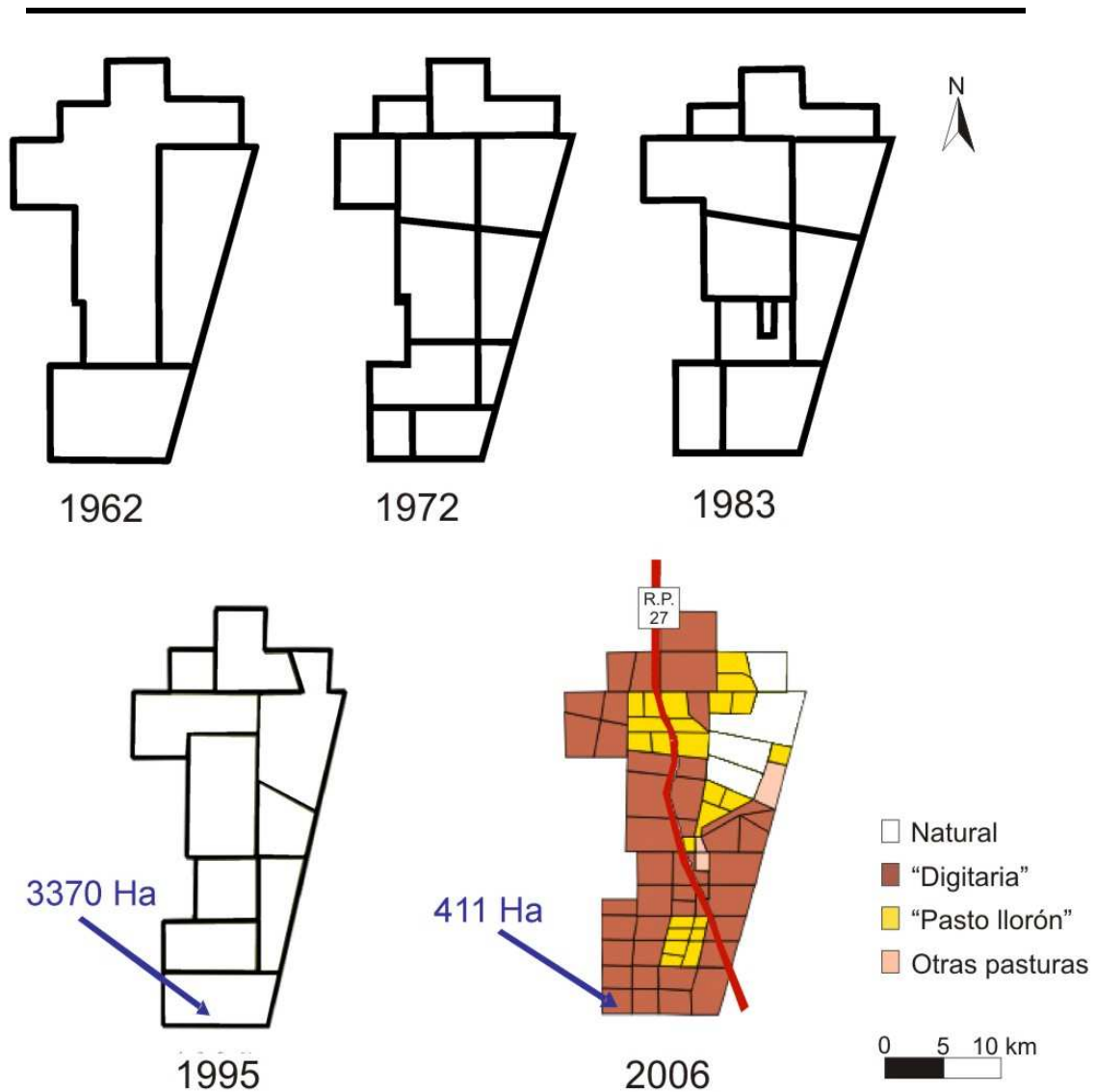


Fig. III. 5. Proceso de fragmentación parcelaria y de reemplazo del pastizal ocurrido en el sector “El Centenario” (período 1962 – 2000). Hasta 1995: parcelas de mayor tamaño con pastizal natural; 2006: mayor parcelamiento, diferentes pasturas e incorporación de ruta asfaltada (línea roja) que atraviesa el sector.

Al comenzar los muestreos del presente trabajo de tesis (en el año 2006), solo el 8 % de la superficie de la estancia era cubierta por pastizales naturales; siendo el 92 % restante ocupado principalmente por “digitaria” (57 %) y “pasto llorón” (24 %), con un menor porcentaje de “monte” y de “otras pasturas”, presentes en parcelas destinadas a la agricultura (posteriormente abandonadas) y a los “jardines de introducción”, en las cuales se evaluó el comportamiento de diferentes especies megatérmicas perennes (Fig. III. 6).

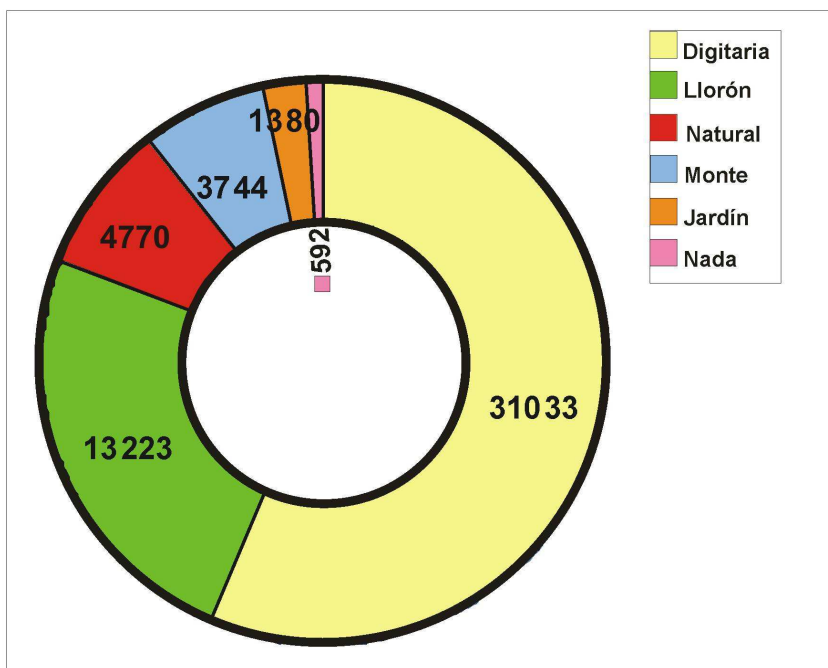


Fig. III. 6. Principales recursos forrajeros (en ha) presentes en la estancia “El Centenario” en el año 2006.

En el apéndice III. 2 se describe el tamaño y pasturas de los diferentes potreros pertenecientes a los tres sectores de la estancia. A partir del año 2007 continuaron las modificaciones, destinándose algunas parcelas de “pasto llorón” o “jardines de introducción” a la agricultura, que totaliza el 2,49 % de la estancia.

La incorporación de pasturas exóticas y el mayor parcelamiento, condujo a la necesidad de un aumento en la disponibilidad de aguadas; lo que posibilitó a su vez mayores cargas ganaderas y cambios en el manejo. Así en 1999 en “El Centenario” se invirtió en tecnología de perforación de equipos de riego para distribuir el agua y abastecer al ganado. Se realizaron dos perforaciones con electrobombas a 50 metros de profundidad, que permitió llevar 40 m<sup>3</sup> de agua por hora hasta los tanques de 750.000 litros de capacidad, ubicados en los puntos altos del campo.

El agua, desde los tanques se distribuye por acueductos (175 km de tuberías de polietileno) a tanques secundarios, y de ahí a las aguadas, la mayoría de ellos redondas de hormigón, con 30.000 litros de capacidad (Fig. III. 7), mientras que otros son lineales.



Fig. III. 7. Aguada circular de hormigón, presente en la estancia “El Centenario”.

De esta manera la estancia pasó de tener una aguada cada 4000 - 5000 ha, a tener una cada 500 ha (Fig. III. 8). La mejor y mayor distribución del agua permitió aumentar la carga ganadera, mejorando la eficiencia de cosecha del forraje a un 65 - 70 %, con un mayor aprovechamiento de las pasturas exóticas; ya que con el manejo tradicional el ganado no utilizaba todo el lote y solo consumía entre un 25 - 35 % de las pasturas (Molina, com. pers., encargado de la estancia).

Por otra parte, para evitar la pérdida de peso del ganado durante el período crítico invernal, se recurrió a la suplementación con una solución concentrada de urea que se disuelve en agua, la cual se incorpora al sistema de aguadas a través de un dosificador. El uso de este sistema de “agua medicada”, tuvo como principal objetivo aumentar el consumo voluntario de materia seca de baja calidad en el pastoreo invernal, mejorando la eficiencia de cosecha (Molina, com. pers., encargado de la estancia).

Sumado a las modificaciones mencionadas, en el año 2000 se construyeron dos rutas provinciales asfaltadas, la N° 27 y la N° 12, que atraviesan el área de estudio; las mismas permitieron mejorar el acceso a la estancia (Fig. III. 2, pág. 14).

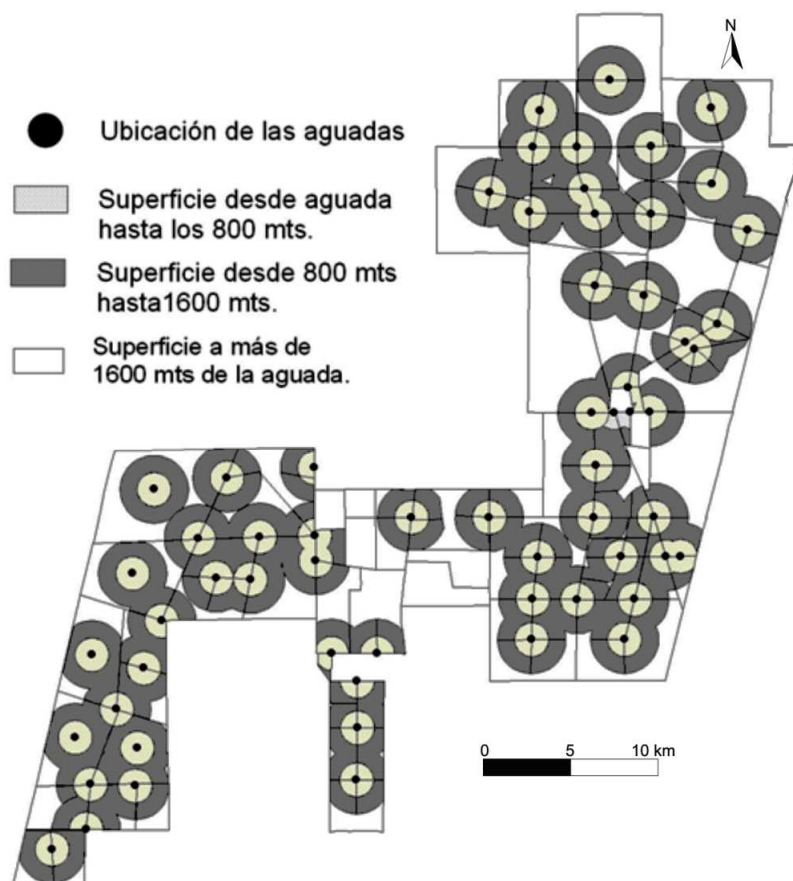


Fig. III. 8. Distribución de las aguadas en la estancia “El Centenario”, indicando la superficie comprendida desde cada aguada.

### III.2.2. Principales recursos forrajeros

Los principales recursos forrajeros de los distintos módulos de la estancia “El Centenario”, se muestran detalladamente en el apéndice III. 3; en la tabla III. 1 se resume la cantidad de hectáreas, porcentaje y número de parcelas que ocupa cada tipo de pastura.

Tipo de pastura	Hectáreas	%	N° parcelas	Sup. Prom. (ha) de parcelas
natural	4770	8,71	4	1192,5
“digitaria”	31.033	56,69	62	500,5
“pasto llorón”	13.223	24,16	44	300,5
Monte	3744	6,84	2	1872
otras	1972	3,60	13	151,7

Tabla III. 1. Principales pasturas presentes en la estancia “El Centenario”.

---

La mejor forma de relacionar la producción del pastizal con la producción animal es la forrajimasa, que se define como la materia seca acumulada por encima de los 5 cm de altura; se expresa en kilogramos de materia seca por hectárea y por año (kgMS/ha/año) (Díaz, 2007). La receptividad animal de los pastizales es función de la proporción de la forrajimasa producida que es consumida y de la cantidad de forraje necesaria para mantener una unidad animal durante todo el año; por lo tanto se expresa en equivalentes vaca (EV) por hectárea y por año (ha/EV/año). Deregibus (1988), atribuye como limitante de la receptividad en pastizales megatérmicos a la baja calidad del forraje y a su menor producción por subpastoreo.

El pastizal natural representa menos del 10 % de la superficie de la estancia (Fig. III. 9), conformado principalmente por las especies *S. pellitum*, *B. springfieldii*, *S. plumigerum*, *P. ligularis* y *E. muticus*. Los pastizales naturales pueden alcanzar una producción forrajera mayor a los 2500 kgMS/año (materia seca por año); cuando se encuentran degradados se recomienda su reemplazo por “digitaria” o “pasto llorón” para aumentar la receptividad del pastizal (Demaría, com. pers.).

Por su parte el “pasto llorón”, fue introducido en Argentina y en la región durante la década de 1950. Es una especie altamente dominante, con una forrajimasa de 1200 - 1600 kgMs/ha. Su implantación posibilitó el descanso del pastizal natural, aportando un adicional de 400 kgMS/ha, que mejoró la receptividad a 7 - 8 ha/EV/año (Collado y Dellafiore, 2002). La principal desventaja del “pasto llorón”, es que la calidad de su forraje decrece notablemente a lo largo del ciclo de crecimiento, no siendo apto para utilizarse como diferido en invierno; solo el primer rebrote primaveral es considerado de muy buena calidad (Stritzler et al., 2007; Stritzler, 2008).

El aumento de la productividad alentó la sustitución del pastizal en la región, por lo que se introdujo la “digitaria” a principios de la década de 1990, la cual quince años después ocupaba una superficie mayor a 70.000 ha (Veneciano, 2006), siendo actualmente el principal recurso de la estancia (Fig. III. 9). Su forrajimasa de entre 1000 a 1400 kgMS/ha/año permite una receptividad de 5 a 6 ha/EV/año.

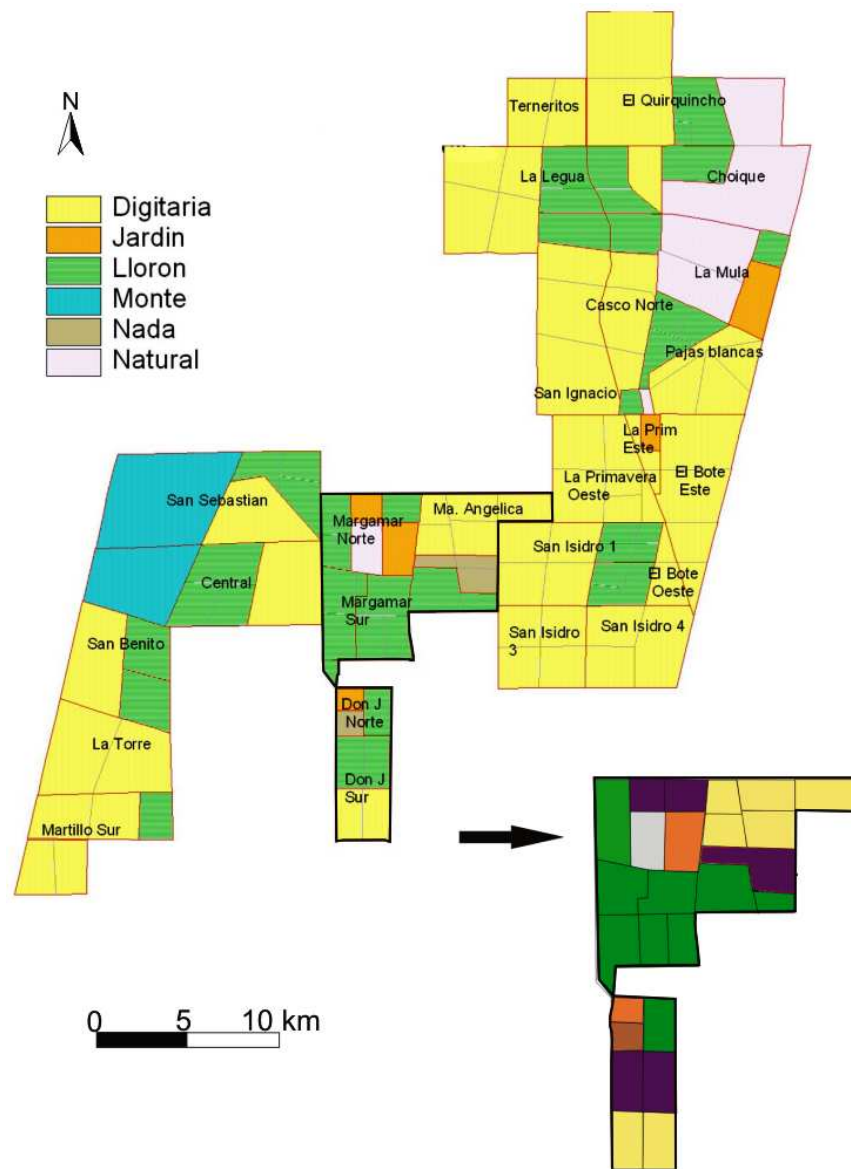


Fig. III. 9. Recursos forrajeros presentes en la estancia “El Centenario”. La flecha indica un nuevo uso de la tierra en el sector “El Verano” (delimitado en negro) a partir del año 2007, con la incorporación de cultivos (maiz, sorgo, girasol y centeno) en algunas parcelas (violeta).

En el apéndice III. 4, se detalla la receptividad forrajera para cada uno de los potreros de “digitaria” presentes en “El Centenario”, calculada en el período mayo – octubre de 2006. En la tabla III. 2, se muestran los supuestos utilizados en el cálculo de raciones para el ganado y la eficiencia de cosecha según la distancia a la aguada.



SUPUESTOS UTILIZADOS EN EL CÁLCULO DE RACIONES		
Consumo prom. por cabeza	Kg ms/día	8
Ocupación (Mayo-Oct 2006)	Días	180
Demanda total por cabeza	Kg ms/cab en engorde	1440
EFICIENCIA	800 m a la aguada	0,75
DE	800 - 1600 m a la aguada	0,55
COSECHA (%)	más de 1600 m a la aguada	0,30

Tabla III. 2. Supuestos utilizados en el cálculo de raciones para el ganado y eficiencia de cosecha según la distancia a la aguada, en el período mayo – octubre de 2006.

La calidad forrajera de la “digitaria” registra un descenso durante el año, contiene 11 - 12 % de proteína en el primer rebrote de primavera y 4,5 - 5 % durante el invierno, momento en que debido a su tolerancia al frío y a la sequía, es utilizada como pastura seca en pie (diferida) (Veneciano et al., 2003). El pastoreo diferido consiste en dejar algunos potreros sin carga ganadera durante parte del año, a fin de poder utilizar ese forraje en una época definida (Peña Zubiarte et al., 1998); con el pastoreo diferido de “digitaria” en invierno, no es necesario suplementar el ganado (Stritzler et al., 2007). Dado que puede utilizarse como diferida y posee una calidad forrajera superior a la del “pasto llorón”, actualmente lo ha desplazado (Fernández et al., 1991).

Ambas pasturas implantadas, utilizadas como forraje en su área de distribución nativa (Fernández et al., 1991), conforman junto con *S. pellitum* las especies forrajeras estivales, que representan el 90 % de la biomasa total. En esta región semiárida la mayor parte de la materia seca forrajera disponible en invierno proviene del crecimiento acumulado de las especies en el semestre cálido y húmedo.

Las especies estivales presentan dos picos de crecimiento, el primero y más importante ocurre en primavera, el segundo en otoño, decreciendo marcadamente en verano y alcanzando valores casi nulos durante la sequía invernal. En este período crítico para los herbívoros, solo es generado un 10 % de la productividad primaria, principalmente por especies invernales, como poa (*Poa ligularis*), flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*) y flechilla blanca (*Stipa tenuis*), que crecen entre las matas de las especies estivales secas en pie (Carrillo, 2005).

---

### III.2.3. Manejo ganadero

El manejo es el arte y la ciencia de conocer, planificar y dirigir el uso de los recursos, a fin de optimizar la producción, manteniéndola o incrementándola a través del tiempo sin afectar los recursos naturales (Carrillo, 2005).

El manejo ganadero realizado en la estancia “El Centenario”, desde la década de 1990, consiste en rotaciones del ganado, estacionamiento del servicio, control de venéreas, etc. (Molina, com.pers., encargado); este tipo de manejo permitió la conservación, en esta y otras estancias de la zona, de las áreas más valiosas de pastizales naturales pampeanos presente en San Luis (Demaría, com.pers.). La supervivencia de *Sorghastrum pellitum* como comunidad (prácticamente extinta en la actualidad) se debía principalmente a cargas ganaderas bajas en potreros de grandes dimensiones (Anderson et al., 1978; Anderson 1979). La degradación del pastizal se asocia a altas cargas ganaderas históricas provocando un remplazo de pastos palatables por no palatables; situación que puede observarse en los únicos potreros de natural presentes actualmente en la estancia, dado que los pastizales en mejor condición ecológica fueron remplazados (Demaría, com. pers.).

La implantación de pasturas, acompañada de las mejoras realizadas en relación a la infraestructura en “El Centenario”, permitió un aumento de la carga ganadera al facilitar una mejor utilización de las parcelas. De esta manera en un campo natural con un sistema de aguadas poco desarrollado, se necesitaban 10 - 12 ha por hembra preñada (vientre), con un total de 3800 – 4000 vientres. Al combinar el pastizal natural con “pasto llorón”, disminuyó a 6,8 la necesidad de ha/vientre y gracias a la incorporación de grandes superficies de “digitaria”, en el 2006 se alcanzaron 9000 vientres (12.000 cabezas), con 4,64 ha/vientre (Molina, com. pers., encargado de la estancia).

La incorporación del “pasto llorón” y “digitaria”, permiten integrar cadenas de cría dado que pueden complementarse; el primero presenta su pico de producción durante la primavera y cuando comienza a disminuir, la calidad de la “digitaria” continúa siendo alta (Stritzler y Petruzzi, 2005). El manejo rotativo del ganado se realiza buscando que sus curvas de requerimiento nutricional sean compatibles con las del forraje ofrecido. El uso diferido de las especies implantadas permite mantener la hacienda en dichas pasturas con una carga ganadera mayor que con pasturas

---

naturales (Cairnie, 1971). De este modo, se mantienen niveles productivos reduciendo costos sin necesidad de suplementar al ganado; además permite concentrar la hacienda y descansar potreros con pastizal natural (Stritzler, 2008).

“El Centenario” está dividido en 25 módulos de producción que presentan diferentes capacidades de carga animal, dependiendo de las especies forrajeras disponibles en cada módulo. En el apéndice III. 5, se detalla la carga ganadera en los módulos cuyo recurso forrajero es la “digitaria”.

Las pasturas se utilizan rotativamente, resultando en un uso diferencial de las mismas, así el ganado permanece el 70 % del año en “digitaria” y un 30 % en “pasto llorón” (Fig. III. 10). Desde mediados de mayo a mitad de octubre, período crítico para el ganado, se encuentra en potreros de “digitaria”, y debido al temprano rebrote que presenta el “pasto llorón”, clave en la cadena forrajera a principios de primavera, es llevado a pastorear sobre esta especie. A partir de enero, comienza a disminuir su valor nutritivo, y en consecuencia la hembra con su cría regresa a potreros de “digitaria”, permitiendo la recuperación de la hembra y un mayor engorde del ternero (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999; Stritzler et al., 2007). A mitad de marzo cuando se produce el destete, son regresados al “pasto llorón” donde permanecen durante dos meses; en este lapso, la “digitaria” tiene tiempo de rebrotar y semillar hasta el período de heladas, quedando un buen diferido para el invierno (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999). Al comenzar el otoño, la producción de forraje y valor nutritivo del “pasto llorón” decaen, hasta detener su crecimiento con las primeras heladas; las fuertes heladas de mayo - junio secan el forraje casi por completo, razón por la cual el ganado retorna la “digitaria” (Stritzler et al., 2007). Esta pastura es importante durante los meses invernales, cubriendo los requerimientos de los vientres preñados hasta el final de la gestación (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999).

Por otra parte, cabe destacar que en la estancia no es habitual el manejo de las pasturas mediante uso del fuego, evitando de este modo una posible pérdida de materia orgánica. Por consiguiente, el pastoreo rotativo programado permite eliminar la broza remanente de la estación de crecimiento anterior (Hernández, 1991). Existen excepciones donde se producen quemas en parcelas de “pasto llorón”, lo que permite un rebrote más temprano.

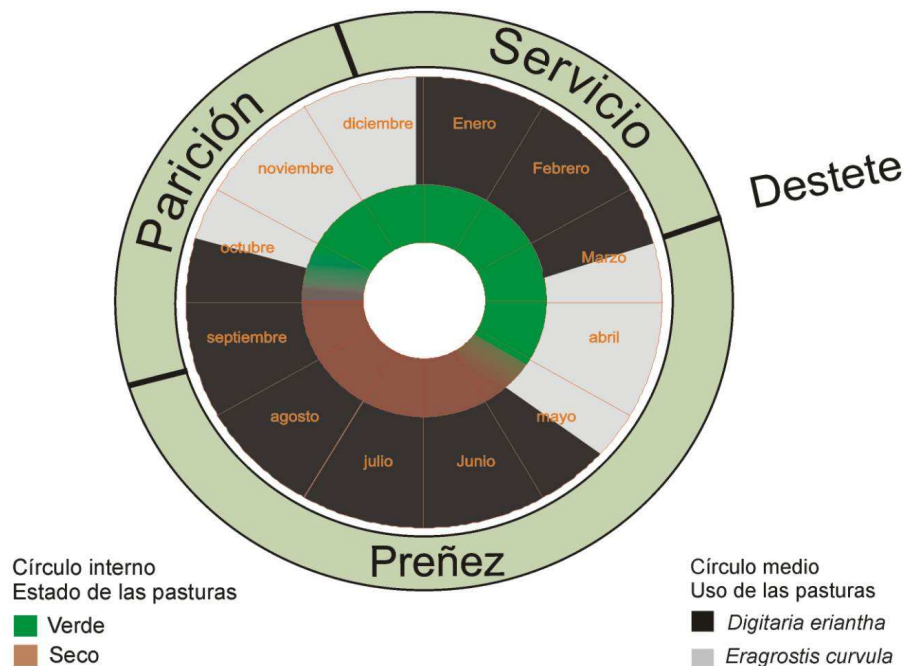


Fig. III. 10. Ciclo anual ideal de rotación y principales eventos de manejo en un rodeo de cría de ganado bovino. Modificado de Molina (no publicada oficialmente).

#### III.2.4. Eventos en el manejo de un rodeo de cría bovino

En un rodeo de cría los eventos sucesivos son: servicio, gestación, parición, lactancia y destete. El servicio en “El Centenario” se realiza en primera instancia a través de la inseminación artificial. A continuación se efectúa un manejo estacionado del servicio en el cual se juntan los machos y las hembras con sus terneros al pié durante 90 días (15 de diciembre a 15 de marzo), permaneciendo separados el resto del año. Este doble servicio, con inseminación artificial y un posterior servicio natural (“repasso”), duplica la chance de éxito en la fecundación (Carrillo, 2005). Luego de efectuado el servicio se realiza el tacto de las hembras, aquellas que no se encuentran preñadas, son enviadas a otras estancias dentro de la firma. En los últimos años, en la estancia se ha registrado un aumento del porcentaje de preñez (93,24 %). Luego de una gestación de 283 días promedio ocurre la parición, época que se extiende desde mitad de septiembre a mediados de diciembre (Fig. III. 10).

A mediados de marzo se realiza un destete artificial, separando al ternero de su madre en diferentes potreros. En el caso de los terneros machos, son enviados a campos de invernada en la estancia “El Alegre”, ubicada en el sur de la provincia de Córdoba, próxima a Villa Valeria, y las terneras, al sector de “Don Roberto” (ubicado al este de “El Centenario”, sobre la Ruta Nacional 148).

### III.2.5. Uso agrícola

Desde el año 2007, en el sector de la estancia denominado “El Verano”, se ha comenzado a hacer agricultura (Fig. III. 9, pág. 26), destinando siete de sus 30 parcelas a la rotación de cultivos “estivales”: maíz (*Zea mais*), soja (*Glycine max*), sorgo granífero (*Sorghum bicolor*) y girasol (*Helianthus annuus*); así como también a verdeos de ciclo otoño - invernal como el centeno (*Secale cereale*) (Tabla III. 3). Esas parcelas que anteriormente eran ocupadas por “pasto llorón” o estaban vacías, representan el 18,3 % (1327 ha) del total de la superficie del sector (Fig. III. 9, pág. 26).

EL VERANO AGRÍCOLA					
LOTES	2007	2008	2009	2010	2011
12	centeno	maíz	maíz	girasol	sorgo
13	centeno	maíz	maíz	girasol	sorgo
14	centeno	maíz	maíz	maíz	sorgo
4	-	centeno	maíz	maíz	maíz, sorgo
5	-	centeno	maíz	maíz	nada
26	-	maíz	centeno	maíz	maíz
27	-	maíz	maíz	maíz	maíz

Tabla III. 3. Rotaciones de cultivos agrícolas a partir del año 2007, en el sector “El Verano”, estancia “El Centenario”.

El aumento de las precipitaciones en la región favoreció en los últimos años el incremento de la agricultura, acompañado de otras modificaciones que posibilitaron la expansión de la frontera agrícola hacia el oeste, como la difusión de la siembra directa y la expansión del riego por aspersión.

Sin embargo, cabe destacar que la actividad agrícola en la estancia se realiza con la finalidad de suplementar la dieta del ganado con forraje y granos, es decir en función de la ganadería. Dado que la utilización exclusiva de pasturas perennes en la

---

producción de carne está limitada por su baja disponibilidad durante el invierno, una buena estrategia de manejo es incluir verdeos invernales en la cadena forrajera, corrigiendo este déficit.

La incorporación de estos cultivos, modificó el ambiente del venado de las pampas, generando un mosaico compuesto principalmente por parches de pasturas exóticas, naturales y en menor medida verdeos de invierno y cultivos estivales de soja, maíz y girasol. Esta situación es muy interesante de analizar, ya que el avance de la frontera agropecuaria hará que en el futuro este panorama sea más común de lo que es actualmente.

## Capítulo IV. Metodología

### IV.1. Muestreo

El trabajo de campo desarrollado en la estancia “El Centenario”, estuvo dividido en dos etapas; una inicial donde se realizaron muestreos todos los meses, durante un año (n= 12: abril de 2006 a marzo de 2007); y en la segunda etapa, se efectuaron seis muestreos, entre febrero de 2010 - abril de 2011.

Los muestreos se realizaron con vehículo a baja velocidad, sin exceder los 20 km/h, permitiendo una mayor aproximación a los venados, en comparación al uso de caballos o a la aproximación a pie (Braga, 2003). Los mismos fueron realizados en las horas de mayor actividad de los venados, entre una hora después de la salida del sol hasta la caída del mismo (Jackson, 1985).

En cada muestreo se recorrieron transectas fijas utilizando la infraestructura de caminos y cortafuegos; las mismas totalizaron unos 130 - 169 km y estuvieron distribuidas representativamente en los diferentes tipos de pasturas (Sutherland, 1996) (Fig. IV. 1).



Fig. IV. 1. Transectas realizadas durante los muestreos, distribuidas en los diferentes tipos de pasturas.

Al detectar un grupo de venado de las pampas, se detenía la marcha del vehículo y se procedía a su observación mediante el uso de binoculares 10 x 50 (Fig. IV. 2). En una planilla estandarizada (apéndice IV. 1) se registraban los datos concernientes al grupo: tamaño, composición, ubicación espacial (obtenida mediante GPS) y su distancia perpendicular a la línea de transectas, medida a través de un telémetro láser (Leica LRF 800).



Fig. IV. 2. A. Avistaje de venado sobre el camino, durante un muestreo; B. Observación de venados a través del uso de binoculares.

Además, se realizaba una descripción del ambiente donde se efectuaba la observación y se tomaban datos sobre el uso de la tierra en dicho potrero (tipo de pastura, presencia de ganado, consumo previo por ganado) y condiciones climáticas (temperatura, viento y humedad), obtenidas mediante una estación meteorológica (Atmos Skywacht).



También se utilizaron planillas para describir características particulares de los individuos, como ser su estado corporal y en el caso de los machos, el estado de las astas: ausente, “en felpa” o “limpia” (apéndice IV. 2).

Las precipitaciones en el área se concentran en un 80 % entre octubre y abril, por lo que existe un marcado déficit hídrico durante el invierno, con el consecuente reposo hídrico de la vegetación. Por lo tanto, basado en el grado de precipitaciones y estado fenológico de las pasturas, para efectuar los análisis previstos, se dividió el año en tres épocas diferentes (Fig. IV. 3). Siendo, la **sequía invernal** (junio - septiembre), cuando las pasturas “invernales” crecen entre las matas secas de las especies forrajeras “estivales”; **lluviosa temprana** (octubre - enero), momento en que las pasturas “estivales” presentan una gran capacidad de rebrote, caracterizada por la formación casi exclusiva de tejido foliar; y **lluviosa tardía** (febrero - mayo), época de floración y fructificación de las especies “estivales”.

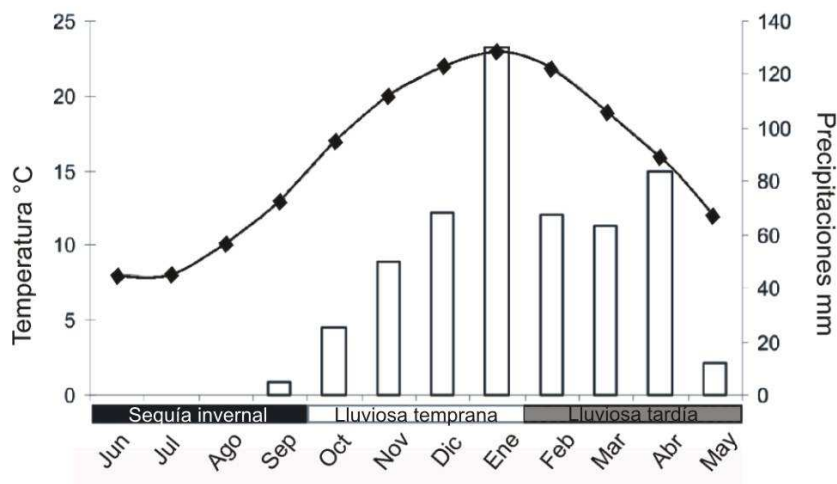


Fig. IV. 3. Relaciones entre las precipitaciones y temperatura promedio en la estancia “El Centenario”, durante el período 1995 - 2007.

## IV.2. Estimación de parámetros poblacionales

### IV.2.1. Estructura poblacional

Se calculó la tasa promedio de sexos entre individuos adultos a través del cociente del número total de machos sobre el número total de hembras observadas; también se calcularon las tasas etáreas, cría: adulto y cría: hembra. Las tasas fueron calculadas en las tres épocas consideradas, dado que es variable la detección de

---

individuos a lo largo del año, principalmente de hembras y crías, que en la época de parición y lactancia temprana son sub-observadas (Jackson, 1985).

#### **IV.2.2. Tamaño y densidad poblacional**

Los muestreos efectuados durante la primera etapa de trabajo (abril de 2006 - marzo de 2007), fueron realizados por dos observadores, los cuales en cada avistaje, registraban la distancia perpendicular al centro geométrico aproximado de cada grupo (unidad de observación), a través de la utilización de un telémetro láser.

Se estimó la densidad de individuos, de grupos y el tamaño poblacional en cada mes mediante el método de muestreo basado en distancias, siguiendo las recomendaciones de Buckland et al. (2001), a través de la utilización del software Distance versión 5.0 (Thomas et al., 2005). El programa Distance modela la frecuencia de las observaciones en función de la distancia perpendicular a la línea de marcha; considera las diferencias en la detectabilidad de los individuos, siendo por lo tanto mayores las detecciones a cortas distancias, y van disminuyendo a medida que aumenta la distancia (Buckland et al., 1993).

Debido a la presencia de valores extremos, con muy baja frecuencia de detecciones a distancias alejadas, se realizó un truncamiento derecho de los datos, descartando el 5 % de los valores que contribuyen muy poco a la estimación, y permitiendo de esta manera un mejor ajuste de los datos a los modelos de distancia (Buckland et al., 2001).

A continuación, se testeó a cuales de los modelos de distancia se ajustaron los datos, analizando las probabilidades del test de Chi-cuadrado ( $P > 0,05$ ). De ellos, se seleccionó el que presentó el menor Criterio de Información de Akaike (AIC), por ser el más parsimonioso y de mejor ajuste. Este criterio, es considerado el selector de modelos más confiable (Buckland et al., 1993; Burnham y Anderson, 2002).

Las estimaciones de densidad y abundancia se realizaron para el ciclo anual completo, a modo de poder ser comparadas con otras poblaciones; posteriormente, se analizó si existieron diferencias significativas entre los valores de densidad obtenidos para el venado, en cada una de las épocas.

---

### IV.2.3. Distribución espacial

Se evaluó si los cambios en el uso de la tierra influenciaron la distribución espacial de la población de venado de las pampas dentro de la estancia. Para ello se desarrolló un Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante el programa Arcview 3.3, utilizando como base dos mapas de la distribución espacial del venado previo al reemplazo del pastizal natural. Los mismos fueron superpuestos con el área de muestreo, la estancia “El Centenario”, y se adicionaron las observaciones de los grupos de venado, contrastando así la ubicación espacial previa a las modificaciones en el uso de la tierra con la distribución actual.

Uno de los mapas utilizado como base fue la figura I. 4 (pág. 9), realizada por Demarúa (no publicada formalmente) a través de la extensión para determinar Home Range en el programa Arcview (Kernel analisis). Esta herramienta calcula la densidad a partir de entidades de punto mediante una función kernel que adapta una superficie suavemente estrechada a cada entidad; de esta manera los puntos que caen en la misma área de búsqueda se suman, luego se dividen por el tamaño del área de búsqueda para obtener el valor de densidad de cada celda (Tutorial Arcgist).

En ese análisis Demarúa utilizó datos, obtenidos conjuntamente con Dellafiore, correspondientes a la totalidad de observaciones de diferentes individuos durante los censos aéreos efectuados entre 1995 y 1997 (Demarúa, com. pers.). La metodología utilizada por el autor para determinar el núcleo poblacional general del venado ha sido fuertemente validada en las determinaciones de home range, donde se analiza cada individuo por separado, y no a nivel poblacional (Demarúa, com. pers.).

El segundo mapa utilizado en la tesis para analizar la distribución del venado fue generado en base al trabajo de Dellafiore et al. (2003); dichos autores mediante la extensión “Uso del espacio” (SIG CAMRIS), que permite trabajar con datos provenientes de diferentes individuos, determinaron núcleos poblacionales para los censos efectuados (entre 1995 – 1997) en los diferentes establecimientos. Esos núcleos poblacionales fueron superpuestos al área de estudio, estimándose el porcentaje de observaciones actuales que ocurrían en las mismas áreas previo a las modificaciones (Dellafiore et al., 2003). Mediante un G-test (Sokal y Rohlf, 1995) se

---

analizó si fueron significativas las diferencias de grupos observados dentro y fuera de estas áreas entre las tres épocas del año.

Por último, otro aspecto a considerar en relación a la distribución espacial del venado es el efecto que tuvo sobre ésta, la construcción en el año 2000 de las rutas Provinciales Nº 12 y 27 (Merino y Semeñiuk, 2009). Con un G-test se analizó si la frecuencia de observación del venado, en una franja de 20 m de ancho contigua a las rutas, difería significativamente respecto a las restantes transectas muestreadas.

### **IV.3. Uso de hábitat**

#### **IV.3.1. Determinación de los tipos de hábitat**

Con el objetivo de analizar el uso de hábitat por parte del venado de las pampas se identificaron los diferentes tipos de hábitat presentes en la estancia, basado en la pastura (o cultivo) predominante en la parcela, como ser: pastizal natural, “digitaria” (*Digitaria eriantha*) y “pasto llorón” (*Eragrostis curvula*).

#### **IV.3.2. Uso y selección del hábitat**

##### **IV.3.2.1. Uso de pasturas**

El uso de hábitat por parte del venado de las pampas fue evaluado respecto al uso de las diferentes pasturas, que representan el 97,5 % de la superficie de la estancia. Se analizó utilizando el diseño muestral “tipo I”, con el cual se mide la disponibilidad de cada hábitat en el área total, a una escala poblacional, considerando el total de los individuos sin ser necesaria su identificación (Manly et al., 1993). El animal se ubica dentro de las diferentes categorías de recursos: tipo de hábitat o de forraje, a través de los muestreos por transectas (Manly et al., 1993). En este caso, durante el recorrido se registraba el tipo de pastura presente en la parcela donde cada individuo fue observado, considerándose además las variables de manejo ganadero: presencia de ganado (o ausencia) y consumo previo por ganado (con o sin).

El uso de hábitat fue definido como el número de observaciones de venado de las pampas relativas a cada una de las variables estudiadas (Garshelis, 2000):

---

- Tipo de pastura. Se estimó la proporción de avistajes de venado, sobre las principales pasturas presentes en “El Centenario”: “digitaria” (58 %), “pasto llorón” (21,9 %) y pastizal natural (8,1 %).

- Presencia de ganado. Se estimó la proporción de observaciones de venados en parcelas donde el ganado estaba presente.

- Consumo previo por ganado. Se estimó la proporción de venados en parcelas con vegetación consumida previamente por ganado (hasta un mes antes). Se evaluó en base a datos de las cargas ganaderas, brindados por el personal de la estancia, y de evidencias como pisadas, heces frescas y vegetación consumida en todo el sector.

El uso de hábitat se analizó desde abril de 2006 a marzo de 2007, para lo cual se construyó una tabla de contingencia combinando cada tipo de hábitat, con las variables de manejo ganadero y las tres épocas del año consideradas (Fig. IV. 3).

Se testeó si la selección de los diferentes hábitats fue significativa mediante un G-test a partir del número de individuos observados en cada celda. La frecuencia esperada para cada tipo de hábitat fue estimada sobre la base de disponibilidad de cada variable dentro del área, y del número total de venados observados en cada época (Manly et al., 1993; Sokal y Rohlf, 1995).

A continuación se analizó si cada variable particular se desviaba de los valores esperados examinando los residuales estandarizados de cada celda en la tabla de contingencia. Un valor residual negativo indica que la frecuencia observada fue menor a la esperada, y un valor positivo que fue mayor; la diferencia es significativa ( $p < 0,05$ ) si el valor absoluto es mayor a dos (Agresti, 2002; Sheskin, 2004).

Mediante una correlación de Spearman, se analizó la existencia de un uso de hábitat diferencial, entre los grupos formados únicamente por adultos y aquellos grupos que además presentaban crías.

#### **IV.3.2.2. Uso de cultivos**

Se analizó el uso de un cultivo de soja por parte del venado durante el período junio de 2006 - agosto de 2007, en la estancia “11 de Junio” (34° 15' S; 65° 57' O). En la misma se destina una superficie de 850 ha a un uso agrícola, con rotación de cultivos de soja y maíz, para su posterior comercialización. Se efectuaron censos

---

mensuales en dicho cultivo (línea de transecta: 25 km) y en los pastizales adyacentes (línea de transecta: 80 km) pertenecientes al sector “El Verano” (“El Centenario”).

Para evaluar la existencia de selección del cultivo, al igual que se hizo con las pasturas, se realizó un G-test a partir del número de individuos observados en la soja por mes. La frecuencia esperada se estimó en base a la proporción en superficie del campo de soja respecto del área total muestreada y al número total de venados observados por censo. A continuación, se analizó mediante un análisis estandarizado de residuos de Pearson si dichas observaciones se desviaban significativamente de lo esperado para cada mes (Manly et al., 1993; Agresti, 2002; Sheskin, 2004).

Además, se testeó si la selección del cultivo fue diferencial por sexo - edad, evaluando mediante un G-test para cada censo, si la proporción observada de machos, hembras y crías difería a la del pastizal (Manly et al., 1993; Sokal y Rohlf, 1995).

Como ya se mencionó, a partir del año 2007, en siete parcelas de “El Verano” (1327 ha) (Fig. III. 9, pág. 26), se comenzó a realizar agricultura rotativa de maíz, sorgo, girasol y centeno. Los tres primeros, todos ellos cultivos “estivales”, fueron sembrados durante enero y cosechados en junio; mientras que el centeno (“invernal”), se sembró durante el mes de marzo.

#### **IV.4. Estructura social y patrones de agrupamiento**

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, se analizó las variaciones del tamaño y composición de los grupos a lo largo del año. Un grupo fue definido como una agregación espacial de venados cuya distancia entre sus miembros no supera los 50 metros, mantienen contacto visual entre ellos y muestran una tendencia a ir en la misma dirección (Netto et al., 2000; Shi et al., 2005).

En los muestreos, los individuos fueron identificados como hembra o macho adulto (>1 año), juveniles (>3 meses <1 año), cría (<3 meses) e indeterminados. Esta diferenciación entre juveniles y crías, se basó en que las últimas conservan la librea en su pelaje dorso - lateral hasta los tres meses de edad, mientras que los juveniles carecen de la misma; a partir de los cuatro - cinco meses, es posible identificar su sexo, dado que los machos presentan botones de las astas (Lacerda, 2008).

#### IV.4.1. Tipos de grupo

Se identificaron diferentes tipos de grupo, según su tamaño y composición; y mediante un test de chi-cuadrado, se comparó su ocurrencia durante las tres épocas del año. Según la composición de los mismos, se evaluó si existió segregación sexual social en la población; es decir, si hembras y machos se mantuvieron en grupos diferentes todo el año, interactuando únicamente y formando grupos mixtos, en el período reproductivo (Bon y Campan, 1996).

#### IV.4.2. Tamaño medio y típico de grupo

Se calculó para cada uno de los censos el tamaño medio de grupo (TMG) y el tamaño típico de grupo (TTG), mediante la utilización del software FLOCKER 1.0 (Reiczigel y Rózsa, 2006). El TMG es la media aritmética del tamaño de los grupos; y el TTG es la media aritmética de los valores de “agrupamiento” de los individuos; refiriéndose “agrupamiento” al tamaño de grupo experimentado por el individuo, siendo 1 para individuos solitarios, 2 para ambos miembros en un grupo de dos, 3 para cada individuo en un grupo de tres y así sucesivamente.

Es decir, otorga una visión “interna” del grupo ya que representa el número de individuos que cada miembro del grupo probablemente encuentre consigo (Jarman, 1974; Reiczigel et al., 2008).

El TTG se calcula con la siguiente fórmula (Jarman, 1974):

$$TTG = \frac{\sum_{i=1}^N g_i^2}{\sum_{i=1}^N g_i}$$

Donde:  $g_i$  es el tamaño del grupo  $i$  y  $N$  es el número total de grupos.

Utilizando un ejemplo hipotético (Reiczigel et al., 2008), si en una muestra hay tres grupos cuyos tamaños son: 1, 4, 7, el TTG será:  $\frac{1*1+4*4+7*7}{1+4+7} = 5,5$

$$1+4+7$$

Las diferencias en la distribución del tamaño de los grupos a lo largo del año se testearon mediante el análisis de la varianza de Kruskal-Wallis (Zar, 1999), por no poseer una distribución normal.

El tamaño típico de grupo, también fue obtenido para grupos exclusivos tanto de machos como de hembras (TTGM/H).

$$TTGM/H = \frac{\sum_{i=1}^N (n_i \cdot g_i)}{\sum_{i=1}^N n_i}$$

$n_i$ : Nº de machos o de hembras (TTGM, TTGH) en el grupo  $i$ .  $g_i$  es el tamaño del grupo.

Por último, se calculó el número típico de individuos de igual categoría de sexo, es decir, el número típico de machos (NTM) y el número típico de hembras (NTH).

$$NTM/H = \frac{\sum_{i=1}^N n_i^2}{\sum_{i=1}^N n_i}$$

Con un test de Wilcoxon de muestras pareadas, se comparó el TTGM con el TTGH y el NTM con NTH, considerando los meses como repeticiones. Asimismo mediante una correlación de Kendall, se analizó la asociación entre los patrones mensuales de TTGM - TTGH y entre NTM - NTH.

Se utilizó la información de los índices calculados y de los tipos de grupo para analizar los patrones de agrupamiento del venado en relación a la época del año, disponibilidad de alimento y ciclo de vida.

#### **IV.4.3. Factores que influyen sobre el tamaño de grupo**

Mediante una correlación, se analizó la asociación de los valores mensuales de tamaño medio de grupo (TMG), con los de tamaño típico de grupo (TTG), densidad y precipitaciones promedio, obtenidos en el presente trabajo. A continuación, utilizando información de las principales poblaciones de venado, se realizó una correlación para evaluar la asociación entre las variables: TMG, densidad promedio, y tipo de ambiente.

Por último, a través de un ANOVA de dos vías, se analizó la influencia de la época del año (sequía invernal, lluviosa temprana, lluviosa tardía) y del tipo de hábitat (“digitaria”, “pasto llorón”, natural, soja), sobre el tamaño de los grupos de venado, observados en el período abril de 2006 - marzo de 2007.



---

Se utilizó el software STATISTICA 7 para efectuar los diferentes análisis estadísticos planteados en la tesis, considerando un valor de significancia:  $\alpha = 0,05$ .

## **IV.5. Comportamiento**

### **IV.5.1. Observación y registro de pautas**

En la segunda etapa de trabajo, comprendida entre febrero de 2010 y abril de 2011, se observó y registró el repertorio comportamental del venado, durante la época reproductiva (enero - mayo) y fuera de la misma (octubre - noviembre). Para el reconocimiento de las diferentes pautas se utilizaron las definiciones presentes en la bibliografía sobre el comportamiento del venado, principalmente los trabajos de Jackson (1985), Verdier (1990) y Braga (2003).

Las pautas fueron observadas y registradas mediante las técnicas “ad-libitum” y grupo focal (Martin y Bateson, 1986). La primera, muy utilizada en estudios descriptivos, es adecuada para observaciones oportunistas y estudio de secuencias de pautas. La técnica focal, es generalmente la mejor aproximación al estudio de los grupos (Martin y Bateson, 1986); con la misma se registraba cada 30 segundos en una planilla (apéndice IV. 3), las pautas que realizaban los individuos del grupo. No siempre fue posible analizar la conducta de todos los miembros del grupo, debido a interferencias en la observación o por alejamiento.

En cada observación, además de registrarse las pautas realizadas por los individuos, se tomó nota del sexo y edad, del tamaño del grupo al cuál pertenecían, y en los machos del estado de sus astas. La sesión de observación y registro de pautas finalizaba en el momento en que el grupo de venados se alejaba del lugar.

Se calcularon las frecuencias de ocurrencia de las pautas, en las distintas clases de sexo - edad y diferentes tamaños de grupos. Luego se realizó un test de chi-cuadrado, para comparar el comportamiento entre hembras - machos adultos y entre grupos de diferentes tamaños (1, 2, 3 y  $\geq 4$ ).

### **IV.5.2. Respuesta de los venados al observador**

Se identificó cuáles fueron las respuestas de los venados al percibir la presencia del observador, dependiendo de si permanecían o se alejaban del lugar.

---

## ***Capítulo V. Parámetros poblacionales del venado de las pampas***

### **V.1. Introducción**

La ecología de poblaciones cumple un rol importante a la hora de evaluar cuán efectivas son las medidas de conservación y manejo implementadas, debido a que analiza los procesos que afectan la distribución y abundancia de las poblaciones silvestres, así como la dinámica temporal y viabilidad de las mismas (Rabinovich, 1980; Krebs, 1999; Gibbs, 2000).

Los parámetros más importantes para evaluar el estado de una población y sus variaciones temporales son: la abundancia, es decir el número absoluto de individuos, y la densidad absoluta, que es el número de organismos por unidad de área (Caughley, 1977; Krebs, 1999).

Son varios los métodos existentes para estimar los parámetros poblacionales en vertebrados medianos y grandes; de los cuales el muestreo por distancia (distance sampling), es actualmente el más utilizado por ser uno de los que presenta mayor precisión (Buckland et al., 2001; Buckland et al., 2004). Los datos obtenidos a través de esta técnica son analizados mediante el programa Distance (Thomas et al., 2005). El muestreo por distancia fue utilizado para el estudio de ciervos sudamericanos (Andriolo et al., 2005; Desbiez et al., 2010); incluyendo algunas poblaciones de venado de las pampas en Brasil, en el Parque Nacional Emas (Rodrigues, 1996) y en el Pantanal (Tomás et al., 2001; Tomas et al., 2004; Desbiez et al., 2010). En Argentina, esta metodología se utilizó para estudiar la población de venados de Corrientes (Jiménez Pérez et al., 2009 a; Zamboni, 2011).

El venado de las pampas es uno de los ungulados autóctonos que mayor retracción ha sufrido; debido principalmente a la intensificación en la actividad ganadera y al avance de la frontera agrícola que, desde comienzos del siglo XX en toda Sudamérica, condujeron a modificar el hábitat propicio para el venado con la consecuente retracción de sus poblaciones (Merino et al., 1997; González y Merino, 2008; González et al., 2010). Actualmente, la conservación a largo plazo de algunas de ellas es incierta por causa de tamaños poblacionales muy pequeños y de sus

---

hábitats degradados; mientras que existen otras poblaciones abundantes las cuales carecen de problemas de conservación (Rodrigues, 1996; Mourão et al., 2000; Tomas et al., 2004).

En Argentina se produjo un importante desarrollo de las actividades agropecuarias, especialmente en la región pampeana, hecho que tuvo un gran impacto en el área de distribución y consecuente tamaño de las poblaciones de venado (Demaría et al., 2003).

La subespecie endémica de Argentina, *O. b. celer*, que hasta hace un siglo atrás habitaba en toda la región pampeana (Jackson, 1987), está considerada en peligro de extinción debido a que solo persiste en dos poblaciones aisladas (Pastore, 2012). Las mismas se encuentran cercanas al límite austral de su distribución histórica, en los extremos del pastizal pampeano: el oriental húmedo, en la zona costera de Bahía Samborombón (Merino et al., 1997) y el occidental semiárido, en el centro - sur de San Luis (Dellafiore et al., 2003).

La situación de la primera es grave debido a su pequeño tamaño, próximo a los 300 individuos, y a una fuerte presión antrópica sobre su hábitat (Vila, 2006). Respecto a la población de San Luis, en el período 1995 - 1997, se estimó su tamaño poblacional (688 - 1094 individuos) y área de ocurrencia (1450 Km<sup>2</sup>) (Dellafiore et al., 2003). Esta última, dado que presenta un mayor tamaño y área de distribución, presenta mayor probabilidad de conservarse a largo plazo (Dellafiore et al., 2003).

Sin embargo, una porción del hábitat considerada núcleo de distribución de esta población, fue modificada a causa de la intensificación del uso agropecuario (Dellafiore et al., 2003). La misma consistió en el reemplazo del pastizal natural por las pasturas exóticas *Digitaria eriantha* y *Eragrostis curvula*, un aumento en el grado de parcelamiento, en el número de aguadas y la implementación de un manejo rotativo del ganado, asociado a mayores cargas ganaderas en cortos períodos de tiempo. Producto de dicha intensificación, Dellafiore et al. (2003) sugirieron que el venado podría refugiarse en los últimos parches de pastizal natural poco disturbados. Por su parte, Demaría et al. (2003) realizaron un análisis de la transformación del paisaje; proponiendo que dicha intensificación podría conducir a la extinción del venado, como consecuencia de la competencia con el ganado, la construcción de

---

rutas y de la caza furtiva; situaciones que lo excluirían a áreas con menor calidad ambiental y menor disponibilidad de recursos alimentarios (Demaría et al., 2003).

Considerando la intensificación agropecuaria como una tendencia en expansión en la zona, es necesario conocer la situación del venado de las pampas en este paisaje con mayor antropización. Situación que condujo en el presente trabajo a realizar un diagnóstico actual del núcleo poblacional presente en la estancia “El Centenario”, epicentro de las modificaciones mencionadas.

Durante el período abril de 2006 - marzo de 2007, se llevaron a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la estructura poblacional y tasas de sexo - edad del venado.
- Estimar la densidad y abundancia de la población, mediante los muestreos de distancia y la utilización del software Distance versión 5.0 (Thomas et al., 2005).
- Evaluar si los cambios en el uso de la tierra influyeron sobre la distribución espacial de la población de venados dentro de la estancia “El Centenario”.

La metodología utilizada para llevarlos a cabo, fue descrita detalladamente en el capítulo IV (Metodología).

## **V.2. Resultados**

### **V.2.1. Estructura poblacional y tasas de sexo - edad**

Con el objeto de evaluar la estructura poblacional del venado se observaron 652 grupos ( $54,33 \pm 12,26$  grupos/muestreo) y 1578 individuos ( $131,5 \pm 22,40$  ind./muestreo) en la primer etapa de trabajo, comprendida entre abril de 2006 – marzo de 2007 (apéndice V. 1). El número de grupos observados no varió significativamente a lo largo del ciclo anual ( $G_{0,05, 11 \text{ g.l.}} = 15,43$ ,  $p = 0,16$ ); pero sí hubo diferencias significativas entre el número de individuos ( $G_{0,05, 11 \text{ g.l.}} = 20,39$ ,  $p = 0,04$ ).

Considerando el total de individuos pertenecientes a cada clase de sexo y edad (apéndice V. 1: primer etapa), la estructura poblacional estuvo compuesta de 45,37 % de hembras adultas, 39,29 % de machos adultos, 14,20 % de crías (<1 año) y 1,14 % de individuos adultos en los cuales no se pudo determinar el sexo.

Las tasas de sexo - edad fueron calculadas para las tres épocas del año consideradas, debido a diferencias en la probabilidad de detección. En la época lluviosa temprana se observó la mayor tasa macho: hembra ( $1,30 \pm 0,32$ ) y las

menores de edad (C/A:  $0,04 \pm 0,04$ ; C/H:  $0,09 \pm 0,10$ ); mientras que durante la época lluviosa tardía se detectaron las tasas de edad más altas (C/A:  $0,26 \pm 0,04$ ; C/H:  $0,45 \pm 0,03$ ) (Tabla V. 1).

Época	Tasas de sexo – edad		
	Macho/hembra	Cría/adulto	Cría/hembra
Sequía invernal	$0,70 \pm 0,16$	$0,21 \pm 0,11$	$0,35 \pm 0,20$
Lluviosa temprana	$1,30 \pm 0,32$	$0,04 \pm 0,04$	$0,09 \pm 0,10$
Lluviosa tardía	$0,74 \pm 0,16$	$0,26 \pm 0,04$	$0,45 \pm 0,03$

Tabla V. 1. Tasas de sexo - edad en la población de venado de las pampas de San Luis, calculadas para las tres épocas del año consideradas.

También se calculó el valor promedio de estas tres tasas, en el ciclo anual abril de 2006 – marzo de 2007, con el fin de poder ser comparadas con las de otras poblaciones de venado de las pampas (Tabla V. 2); siendo la relación cría: adulto de  $0,17 \pm 0,12$ , la de cría: hembra  $0,31 \pm 0,20$  y la de macho: hembra de  $0,91 \pm 0,35$ .

País	Población	Tasa de sexos M/H	Tasa de edad C/A	Autor
Brasil	P.N. Emas	0,78	0,02	Redford, 1987
		1,07	-	Rodrigues, 1996
		1,2	-	Netto et al., 2000
	A.P.A Cabeça de Veado	0,74	-	Leeuwenberg y Lara-Resende, 1994
	Pantanal	0,66	-	Lacerda, 2008
Argentina	Paraná	0,83	0,13	Braga y Kuniyoshi, 2010
	Bahía Samborombón	0,75	-	Giménez-Dixon, 1991
		0,66	0,14	Vila, 2006
	San Luis	0,76	-	Dellafiore et al., 2003
		<b>0,91</b>	<b>0,17</b>	<b>Presente trabajo</b>
Uruguay	Corrientes	0,68	0,13	Merino y Beccaceci, 1999
	Los Ajos	0,61	-	Lombardi et al., 1995
		0,61	0,12	Cosse, 2010
	El Tapado	0,49	-	Gonzalez, 1997
0,67		0,23	Sturm, 2001	

Tabla V. 2. Tasas de sexo - edad promedio, en las principales poblaciones de venado de las pampas.

Por otro lado cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo se encontraron 29 venados muertos (apéndice V. 2); 11 durante el período 2006 – 2007 y 18 en el período 2009 - 2012. Del total, 12 eran hembras adultas, 14 machos adultos y tres crías. Una de las crías, un macho y seis hembras, murieron ahogados dentro de las aguadas para el ganado (que están al nivel del suelo), un macho murió atropellado, mientras que los restantes posiblemente murieron por causas naturales (Fig. V. 1). Todos los ejemplares encontrados fueron colectados y serán depositados en la colección de Mastozoología del Museo de La Plata, una vez que se realicen algunos análisis osteológicos.



Fig. V. 1. Venados encontrados muertos en la estancia “El Centenario”, por diferentes causales. A: macho muerto, aparentemente por causa natural, encontrado al pie de un alambrado, B: macho atropellado (círculo rojo), C: hembra ahogada, D: esqueleto de hembra encontrado en una de las aguadas.

---

### V.2.2. Tamaño y densidad poblacional

Para estimar la densidad y tamaño del núcleo poblacional de venados presente en la estancia “El Centenario”, se escogió el modelo Half-normal coseno, dado que presentó el menor Criterio de Información de Akaike (AIC); siendo por lo tanto, el modelo que mejor explicó la distribución de los datos (Buckland et al., 1993).

Considerando el ciclo anual abril de 2006 - marzo de 2007, el tamaño poblacional fue  $689 \pm 144$  individuos promedio (% coeficiente de variación CV:  $22,8 \pm 2,9$ ), siendo los límites de confianza (95 %) inferior:  $445 \pm 103$  y superior:  $1069 \pm 212$ . La densidad grupal estimada fue  $0,83 \pm 0,27$  grupos/km<sup>2</sup> (lím. inf.:  $0,56 \pm 0,19$  y sup.:  $1,24 \pm 0,40$ ) y la densidad de individuos  $1,91 \pm 0,34$  ind./km<sup>2</sup> (lím. inf.:  $1,24 \pm 0,24$  y sup.:  $2,97 \pm 0,53$ ).

Sin embargo, dado que durante la época de parición hembras y crías son sub-observadas, también estos parámetros fueron estimados excluyendo esos meses (octubre - diciembre). En tal caso, el tamaño poblacional resultó ser mayor, con  $714 \pm 132$  individuos promedio (% CV  $21,46 \pm 2,1$ ), siendo el límite inferior:  $469 \pm 93$  y el superior:  $1090 \pm 196$ . La densidad media de grupos estimada fue  $0,84 \pm 0,28$  grupos/km<sup>2</sup> (lím. inf.:  $0,57 \pm 0,20$  y sup.:  $1,24 \pm 0,40$ ) y la de individuos  $1,98 \pm 0,28$  ind./km<sup>2</sup> (lím. inf.:  $1,40 \pm 0,37$ , superior:  $2,99 \pm 0,50$ ).

En la tabla V. 3, se detalla información sobre los muestreos de distancia efectuados mensualmente: el esfuerzo de muestreo (km) y el número de detecciones por muestra luego del truncamiento de los datos, comprendido entre 33 y 64. No todos los meses se alcanzó el número necesario para generar modelos de densidad robustos (60 - 80), sin embargo un mínimo de 40 es aceptable (Buckland et al., 2001). En la tabla además, se muestra el ajuste de los datos al modelo Half-Normal Coseno utilizado para estimar las densidades y abundancias mensuales, como ser los Criterios de Información de Akaike (AIC) y los valores de probabilidad chi-cuadrado (Chi-p).

En las tablas V. 4 y V. 5, se presentan las densidades y abundancias mensuales (respectivamente), junto a los coeficientes de variación e intervalos de confianza.

Mes	Nº detecciones	Esfuerzo (Km)	AIC	Chi-p
abr-06	52	130	601,78	0,184
may-06	57	139	679,71	0,978
jun-06	45	139,4	531,96	0,926
jul-06	52	136,8	616,38	0,818
ago-06	39	139,4	457,7	0,921
sep-06	33	139,4	461,50	0,830
oct-06	35	136,8	408,43	0,998
nov-06	42	136,8	497,04	0,223
dic-06	52	136,8	605,83	0,065
ene-07	54	139,4	638,87	0,051
feb-07	50	175	574,48	0,384
mar-07	64	160	723,02	0,781

Tabla V. 3. Información sobre el muestreo (detecciones y esfuerzo) y el modelo utilizado en la estimación de las densidades y abundancias mensuales: Criterios de Información de Akaike (AIC) y probabilidad de chi-cuadrado (Chi-p).

Mes	D (ind/Km <sup>2</sup> )	CV (%)	Df	95% límites de confianza	
abr-06	2,01	18,71	98,26	1,39	2,90
may-06	1,44	19,58	92,31	0,98	2,12
jun-06	1,99	21,83	86,7	1,30	3,06
jul-06	2,06	20,26	96,33	1,38	3,07
ago-06	1,96	22,87	74,71	1,25	3,07
sep-06	1,48	23,09	72,3	0,98	2,33
oct-06	1,13	25,74	64,22	0,68	1,87
nov-06	1,94	28,38	74,14	1,12	3,38
dic-06	2,03	22,41	73,57	1,30	3,15
ene-07	1,97	24,77	78,4	1,21	3,20
feb-07	2,35	22,76	70,43	1,50	3,67
mar-07	2,60	19,26	92,46	1,78	3,80
Promedio	1,91	22,47	81,15	1,24	2,97
Desvío Estándar	0,40	2,85	11,45	0,28	0,59

Tabla V. 4. Densidades mensuales de venado de las pampas, obtenidas en el período abril de 2006 – marzo de 2007 en la estancia “El Centenario”.



Mes	abundancia	CV (%)	df	95% límites de confianza	
abr-06	723	18,71	92,26	501	1045
may-06	519	19,58	92,31	353	763
jun-06	718	21,83	86,7	468	1103
jul-06	741	20,26	96,33	498	1104
ago-06	704	22,87	74,71	449	1105
sep-06	533	23,09	72,3	338	840
oct-06	405	25,74	64,22	244	672
nov-06	699	28,38	74,14	402	1218
dic-06	730	22,41	73,57	470	1134
ene-07	709	24,77	78,4	436	1153
feb-07	845	22,76	70,43	540	1323
mar-07	938	19,26	92,46	642	1370
<b>Promedio</b>	688,67	22,47	80,65	445,08	1069,17
<b>Desvío Estándar</b>	143,76	2,85	10,74	103,22	212,46

Tabla V. 5. Abundancias mensuales de venado de las pampas, obtenidas en el período abril de 2006 – marzo de 2007 en la estancia “El Centenario”.

Al promediarse los valores de densidad y abundancia mensuales, en cada una de las tres épocas del año consideradas, los valores más elevados se obtuvieron en la lluviosa tardía (tabla V. 6.) con el mayor pico durante febrero y marzo del año 2007. Mientras que en la época lluviosa temprana se presentaron las menores densidades y abundancias (tabla V. 6.), siendo el valor más bajo en el mes de octubre.

No existieron diferencias significativas en las densidades mensuales estimadas a lo largo del año ( $G_{0,05, 11 \text{ g.l.}} = 0,491, p = 1$ ), ni entre las tres épocas consideradas ( $G_{0,05, 2 \text{ g.l.}} = 0,015, p = 0,993$ ); es decir las mismas se mantuvieron estables.

Época	Densidad (ind/Km <sup>2</sup> )	Abundancia
Sequía invernal	1,87 ± 0,26	674 ± 95,23
Lluviosa temprana	1,77 ± 0,43	635,75 ± 154,37
Lluviosa tardía	2,10 ± 0,50	756,25 ± 181,02

Tabla V. 6. Densidades y abundancias de venado de las pampas, promediadas por épocas del año en la estancia “El Centenario”.

Los parámetros obtenidos para este núcleo poblacional que habita en la estancia “El Centenario”, dentro de los pastizales semiáridos de San Luis, son comparados con los de otras poblaciones de la especie en la tabla V. 7. Además se

muestra la categorización de las principales poblaciones según la información disponible en la bibliografía; en la discusión se hará referencia al estado de conservación de las poblaciones argentinas que no presentan una categoría formal de conservación.

País	Población	Categorización	Densidad (Ind/Km <sup>2</sup> )	Abundancia	Metodología	Superficie (km <sup>2</sup> )	Autores
Brasil	P.N. Emas	Vulnerable <sup>1</sup>	1	1319	terrestre *		Rodrigues, 1996
	Pantanal	Vulnerável <sup>1</sup>	0,417	60000	aéreo *	140000	Mourão et al., 2000
			5,53 ± 0,68	465 ± 57	a pié *	84	Tomás et al., 2001
			9,81 ± 3,82	824 ± 319	terrestre		
			2,5 ± 0,63	245 ± 63	terrestre *	78,3	Tomas et al., 2004
Paraná	Riesgo crítico <sup>2</sup>	1,19	71,45	terrestre	60	Braga y Kuniyoshi, 2010	
Argentina	Bahía Samborombón		0,51 ± 0,29	247 ± 61	aéreo	285	Vila, 2006
			1,38 ± 0,36		aéreo	128	Pérez Carusi et al., 2009
			0,63 - 1,56				
	San Luis		0,47 ± 0,06	688 ± 366	terrestre	1450	Dellafiore et al., 2003
			0,66 ± 0,21	1094 ± 638	aéreo		Dellafiore et al., 2003
				<b>1,91 ± 0,34</b>	<b>689 ± 144</b>	<b>terrestre *</b>	<b>360</b>
Corrientes			0,39 ± 0,35	127 ± 70	aéreo	108	Merino y Beccaceci, 1999
			0,9	1138	terrestre *	1278	Jiménez Pérez et al., 2009 a
			1,17	1495	terrestre *	1278	Zamboni, 2011
Uruguay	El Tapado	Riesgo crítico <sup>3</sup>	7	1000	terrestre		Moore, 2001
	Los Ajos	Riesgo crítico <sup>4</sup>	11 ± 0,098	117	terrestre	25	Cosse, 2010

Tabla V. 7. Parámetros poblacionales y categorización de las principales poblaciones de venado de las pampas presentes en cada país; metodología utilizada en las estimaciones y superficie muestreada. \*Muestreos basados en distancia.

<sup>1</sup>Duarte et al. (2010), <sup>2</sup>Margarido y Braga (2004), <sup>3</sup>Moore (2001), <sup>4</sup>Cosse (2010).

### V.2.3. Distribución espacial

Tal como fue mencionado en la metodología, se evaluó la distribución espacial actual del venado de las pampas en relación a dos estudios realizados previo a las modificaciones ocurridas en el área.

La figura V. 2 (adaptada de Demaría, no publicada formalmente) representa el mapa de distribución espacial del venado previo al reemplazo del pastizal natural, en el período 1995 - 1997. En el mapa se muestra el área total de ocupación de la población, y el área núcleo de distribución donde se encontraba la mayor densidad de venados (Demaría, com. pers.). Esa información espacial fue contrastada con la

ubicación actual de los grupos (Fig. V. 2), de los cuales el 96,6 % fueron observados dentro del área de distribución estimada, previo a la intensificación en el uso de la tierra, y el 70,19 % en el sector considerado como área núcleo de la población.

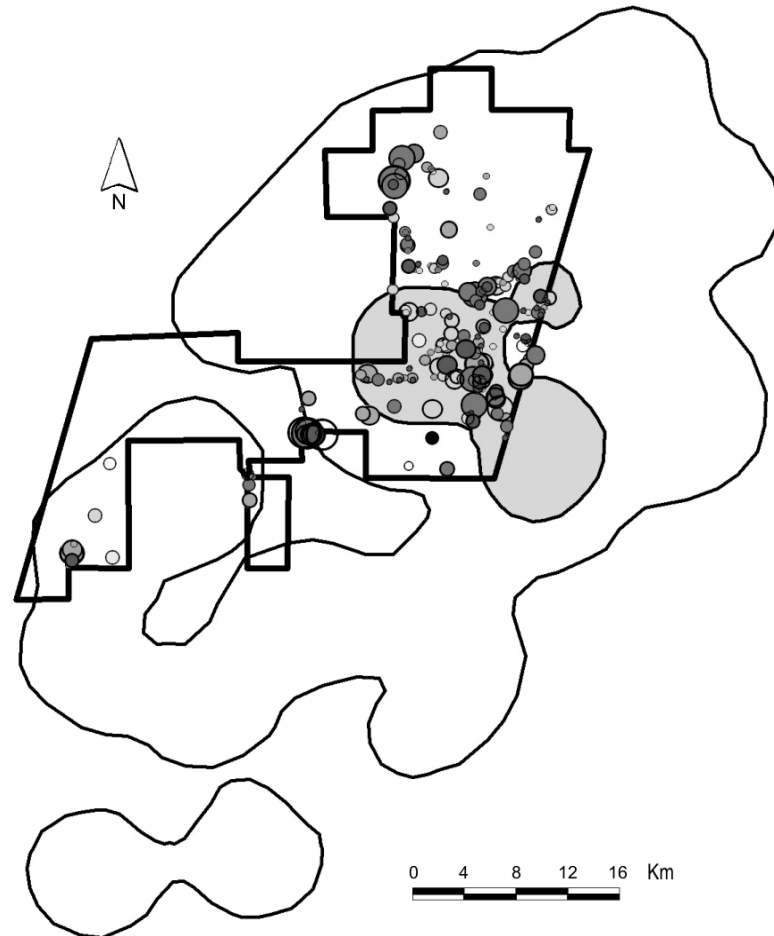


Fig. V. 2. Distribución espacial de grupos de venado previo al reemplazo del pastizal (período 1995 – 1997) y observaciones actuales (años 2006 - 2007), en la estancia “El Centenario”. Adaptado de Demaría (no publicada formalmente). Mancha blanca: área total, gris: área núcleo; círculos: grupos actuales; a mayor tamaño del círculo grupos más grandes.

Por otro lado se contrastó la distribución espacial actual con respecto al trabajo de Dellafiore et al. (2003); el 44,6 % del área muestral en “El Centenario” se solapó con las áreas identificadas previamente al reemplazo como de “alta probabilidad” de presentar grupos de venados (Dellafiore et al., 2003). La distribución actual se encontró significativamente asociada a dichas áreas ( $G_{0,05, 1 \text{ g.l.}}: 34,21, p < 0,05$ ), observándose el 78,49 % de los grupos de venados dentro de las mismas (Fig. V. 3).

Por lo tanto la mayoría de las observaciones, seis años después de concluida la implantación de las pasturas exóticas, fueron realizadas dentro del sector considerado área núcleo de distribución de la población.

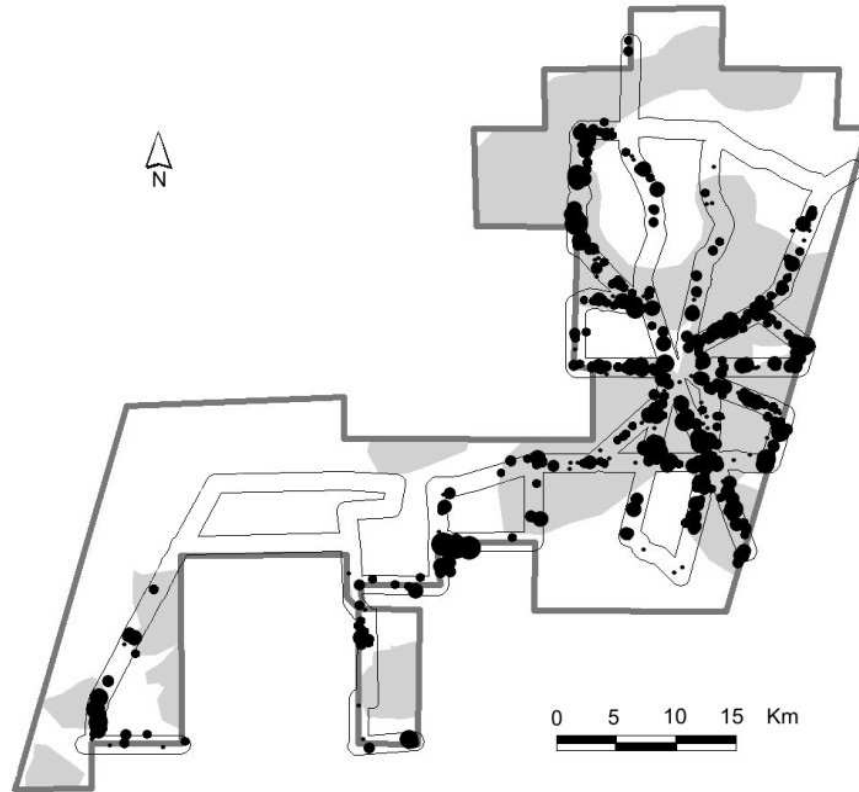


Fig. V. 3. Recorridos censales en la estancia “El Centenario”, fuera (blanco) y dentro (gris) de las áreas con presencia de venados previo a la implantación de pasturas (período 1995 - 1997) (Dellafiore et al., 2003). Círculo: distribución espacial actual de los grupos (período 2006 - 2007); a mayor tamaño del círculo grupos más grandes.

En relación a la cantidad de grupos detectados dentro y fuera de las áreas con “alta probabilidad” de presentar venados, existieron diferencias significativas entre las tres épocas del año consideradas: sequía invernal, época lluviosa temprana y época lluviosa tardía ( $G_{0,05, 2 \text{ g.l.}}: 7,682, p= 0,021$ ).

Por otro lado, también se evaluó el efecto de las nuevas rutas provinciales construidas en el área (12 y 27) sobre la distribución del venado; las frecuencias de avistajes sobre éstas no fueron significativamente diferentes respecto a las observaciones en otras áreas muestreadas ( $G_{0,05, 1 \text{ g.l.}}: 2,61, p= 0,11$ ).

---

### **V.3. Discusión**

La subsistencia de la población que habita en los pastizales semiáridos de San Luis, se debió básicamente a una histórica baja carga ganadera, a la escasa aptitud de las tierras para la agricultura y a la actitud conservacionista de algunos estancieros (Demaría et al., 2003). Sin embargo, en las últimas décadas se ha intensificado la actividad agropecuaria en la región, al punto de que en la actualidad esta población únicamente se encuentra dentro de establecimientos productivos privados. En los cuales el pastizal natural fue reemplazado por pasturas exóticas perennes, se produjo un incremento en la subdivisión de los potreros y se implementó un sistema de manejo ganadero basado en la rotación de potreros, asociado a un aumento en la carga ganadera (Merino y Semeñiuk, 2009).

Ante la fragmentación ocurrida en el hábitat del venado, es comprensible que durante el período de máxima tasa de reemplazo del pastizal, investigadores y conservacionistas lo consideraran perjudicial para la conservación de la población, incluso proponiendo su posible extinción (Maceira, 2000; Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003). Hasta el presente trabajo se desconocía el estado actual de la población de venado de las pampas que habita en los pastizales semiáridos de San Luis luego de producida esta intensificación agropecuaria.

#### **V.3.1. Estructura poblacional y tasas de sexo – edad**

Respecto a la estructura poblacional, la mayoría de individuos fueron hembras adultas (45,37 %) seguido de machos adultos (39,29 %); variando las tasas de sexo - edad según la época del año (Tabla V. 1, pág. 47). La época lluviosa temprana fue el único momento con mayor número de machos que de hembras y además, se observaron las tasas de edad más bajas. Ambas tasas se explican porque coincide con el período de parición y lactancia temprana (octubre - diciembre), donde hembras preñadas o acompañadas de pequeñas crías con comportamiento críptico, son sub-observadas (Jackson, 1985). Por otro lado, durante la época lluviosa tardía se detectó las tasas de edad más altas, hecho que está asociado a una mayor detectabilidad de las crías, que además de poseer un mayor tamaño, muestran una conducta más activa (Jackson, 1985).

---

En relación a la tasa de sexos, en la mayoría de vertebrados al nacer es de 1:1 (Caughley, 1977); también observado para venados en cautiverio (Ungerfeld et al., 2008 b). La tasa sexual calculada en este trabajo indica un sesgo muy pequeño hacia las hembras, corroborado en los venados encontrados muertos en la estancia, con similar proporción de sexos. Dellafiore et al. (2003) observó un sesgo hacia las hembras de la población (M:H= 0,72), superior al obtenido en el presente trabajo (M:H= 0,91); pudiendo explicarse por una mayor presión de la caza furtiva sobre venados machos, debido a su interés como trofeo (Braga y Kuniyoshi, 2010).

En la mayoría de las poblaciones de venado predominan las hembras (Tabla V. 2, pág. 47); por lo que existiría un patrón diferencial de mortalidad inclinado hacia los machos como fue propuesto por otros autores (Moore y Mueller-Schwarze, 1993; Ungerfeld et al., 2008 b). Patrón que podría explicarse principalmente por diferencias de comportamiento entre sexos, dado que los machos están sujetos a situaciones agonísticas conducentes a estrés; además tienden a dispersarse más que las hembras, lo que implica un mayor costo energético (Coulon et al., 2006; Pereira et al., 2006). De hecho, el sesgo hacia las hembras es usual en la estructura poblacional de la mayoría de ungulados atribuido a la selección sexual (Clutton-Brock et al., 1982). Las diferencias entre las tasas sexuales (Tabla V. 2, pág. 47) indicarían la existencia de una mortalidad diferencial entre sexos en las diferentes poblaciones, siendo variable la mayoría de pérdidas de individuos machos y hembras. Cosse y González (2013) observaron una correlación significativa entre la tasa sexual y la densidad de las distintas poblaciones, con una disminución en el número de machos al aumentar la densidad. En consecuencia las diferentes tasas podrían estar determinadas en función de la capacidad de carga del ambiente y la frecuencia de episodios agonísticos entre individuos.

Por otro lado, la tasa cría: adulto de la población de San Luis, está entre las más elevadas de la especie (Tabla V. 2, pág. 47). Si bien es necesario continuar el monitoreo en el tiempo, el hecho de que casi la mitad de hembras estuvo acompañada de crías durante la época lluviosa tardía sería un indicador positivo, dado que han sobrevivido al período de mortalidad perinatal, asociada a los primeros meses de vida, siendo probable que alcancen la adultez y se reproduzcan (Jarnemo, 2004); de hecho, de los 29 individuos encontrados muertos, solo tres eran crías. La

---

supervivencia de las mismas es altamente sensible a factores limitantes, y por lo tanto es un tema central en la biología de la conservación (Gaillard et al., 1998).

### V.3.2. Tamaño y densidad poblacional

Mediante el uso del programa Distance, con el modelo Half-normal coseno, se estimó una densidad promedio de  $1,91 \pm 0,34$  ind./km<sup>2</sup> y una abundancia media de  $689 \pm 144$  individuos para el núcleo poblacional incluido dentro de la estancia “El Centenario”, considerando una superficie aproximada de 360 km<sup>2</sup>.

Las densidades mensuales promediadas según las diferentes épocas del año, si bien no presentaron diferencias significativas entre sí, mostraron una tendencia a ser menores durante la época lluviosa temprana (tabla V. 6, pág. 51). Esta disminución se asociaría principalmente a una menor detección de individuos, dado que como fue mencionado, coincide con la época de parición en la cual se produce una sub-observación de hembras preñadas y crías recién nacidas. Además, en dicha época, aumenta la oferta y dispersión de los ítems alimentarios, respecto a la sequía invernal, por lo tanto los venados tienden a dispersarse.

Este es el primer estudio de los parámetros poblacionales del venado en San Luis, luego de las modificaciones ocurridas en su hábitat. Por consiguiente, los trabajos previos sirven de referencia para evaluar si hubo una disminución en los mismos. Dellafiore et al. (2003) estimó mediante muestreos terrestres, el tamaño de esta población en  $688 \pm 366$  individuos, con una densidad de  $0,47 \pm 0,06$  ind./km<sup>2</sup>; y utilizando muestreos aéreos:  $1094 \pm 638$  individuos y una densidad de  $0,66 \pm 0,21$  ind./km<sup>2</sup>. Dichas estimaciones se realizaron para un área mayor de ocurrencia (1450 km<sup>2</sup>), que incluía “El Centenario” y otros establecimientos (Fig. I. 4, pág. 9). En el trabajo de Collado y Dellafiore (2002), desarrollado únicamente en “El Centenario”, los autores estimaron densidades de 0,77, 0,43 y 0,05 ind./km<sup>2</sup>, en los años 1995, 1997 y 1999 respectivamente.

Por consiguiente, la densidad actual del núcleo poblacional presente en “El Centenario” es mayor luego de transcurrida más de una década del reemplazo del pastizal, lo que estaría indicando un posible aumento de venados en el área núcleo de distribución. Además, cabe destacar que la abundancia de 689 individuos (714 excluyendo los meses de sub-observación), fue estimada considerando 360 km<sup>2</sup>

---

aproximados, es decir el 25 % del área total de ocupación (1450 km<sup>2</sup>); lo que conduce a pensar que toda la población de venados, que habita en los pastizales semiáridos de San Luis, sería más abundante. A pesar de las diferencias entre los trabajos, en cuanto al diseño de muestreo y metodología de análisis, se concluye que el reemplazo del pastizal hasta el momento no habría influenciado negativamente a este núcleo poblacional de venados; por lo tanto se rechaza la hipótesis de trabajo planteada en el capítulo II (objetivos e hipótesis: población).

Todas las poblaciones de venado han retraído su distribución y tamaño como consecuencia de las modificaciones sufridas en sus hábitats y la caza (González et al., 2010). Basado principalmente en el tamaño poblacional, calidad del hábitat y en las presiones antrópicas sobre la población y su ambiente, se podría considerar que algunas poblaciones aún no poseen mayores problemas de conservación dado que presentan tamaños poblacionales grandes y parches de alta calidad en su área de distribución (Rodrigues, 1996; Mourão et al., 2000; Tomas et al., 2004). En el caso del núcleo poblacional estudiado, a pesar de encontrarse dentro de campos de producción en el extremo suroeste de su distribución histórica (Jackson y Langguth, 1987), presenta parámetros poblacionales de los más altos para la especie (Tabla V. 7, pág. 52); siendo importante continuar la evaluación de esta población en el tiempo, principalmente si se intensifica la actividad agrícola en el área.

En los pastizales semiáridos de San Luis coexiste una matriz de pasturas exóticas y naturales, con pequeñas parcelas destinadas a la agricultura, representando una gran oferta de recursos para el venado. Posee un tamaño similar y una densidad mayor a la población del Cerrado brasileiro (*O. b. bezoarticus*), la cual está protegida dentro del Parque Nacional Emas (Leeuwenberg y Lara-Resende, 1994; Rodrigues, 1996) y ha sido categorizada como "Vulnerable" (Duarte et al., 2010). Los parámetros de la población de San Luis también se asemejan a los de la población correntina (Argentina), que se encuentra actualmente fuera de peligro (Jiménez Pérez et al., 2009 a; Zamboni, 2011) (Tabla V. 7, pág. 52).

La población de mayor tamaño de la especie, con 60.000 individuos aproximados, es la población del Pantanal; esta llanura de inundación es la más extensa de Sudamérica (140.000 km<sup>2</sup>) y presenta muchas áreas ricas en recursos de alta calidad (Mourão et al., 2000; Tomas et al., 2004). Recientemente la subespecie



---

presente en el Pantanal (*O. b. leucogaster*) también ha sido categorizada como “Vulnerable” (Duarte et al., 2010).

En contraposición, hay otras poblaciones con serios problemas de conservación, cuyos hábitats han sido muy degradados y presentan tamaños y densidades pequeñas (Tabla V. 7). Tal es el caso de las poblaciones argentinas de Santa Fe, cuyo tamaño se estima en unas decenas de venado (Pautasso, 2011) y la de Bahía Samborombón, que con menos de 300 individuos se encuentra en un sector “protegido”, a diferencia del resto de áreas con venados que carecen de protección oficial (Vila, 2006). No obstante, las fuertes presiones antrópicas que soporta esta última, así como la escasa calidad del hábitat y la imposibilidad de dispersarse, impiden su incremento demográfico (Vila, 2006).

La población brasilera de Paraná, estimada en 72 ejemplares, se encuentra seriamente amenazada (Braga, 2004) y la uruguaya de Los Ajos (117 individuos) está considerada en “riesgo crítico de extinción” (Cosse, 2010). Esta última presenta la mayor densidad de la especie, dado que sus individuos ocupan un área muy pequeña (2500 ha), sometida a un uso agropecuario intensivo, con cría de ganado ovino y cultivo de arroz (*Oriza sativa*) y ryegrass (*Lolium sp.*). La población de El Tapado, si bien presenta un tamaño próximo a los 1000 individuos, también actualmente se encuentra en “riesgo crítico de extinción” (Moore, 2001).

Para realizar un diagnóstico correcto del estado de conservación de las poblaciones es necesario complementar la información existente con estudios de genética de la conservación. Raimondi (2013) en su tesis doctoral analizó el estado de variabilidad genética del venado y determinó la situación de conservación de las poblaciones argentinas. El autor propone que las poblaciones de San Luis y Corrientes deberían tener las máximas prioridades de conservación por poseer una mayor diversidad genética y elevada riqueza alélica, siendo de ambas la correntina la que presenta las mejores condiciones para ser conservada; la población de Bahía Samborombón, con niveles de diversidad genética y alélica similares, posee un pequeño tamaño por lo que a medida que pase el tiempo es probable que pierda variación genética si no se toman medidas (Raimondi, 2013).

Otro importante resultado obtenido por Raimondi (2013) fue que el análisis filogeográfico mostró la existencia de tres agrupamientos genéticos, que pueden

---

considerarse como unidades de manejo: la población de Corrientes, la de Buenos Aires y la de San Luis - Santa Fe; además las poblaciones de Corrientes y Uruguay podrían pertenecer a un mismo núcleo genético. Basado en sus resultados el autor propuso diferentes medidas de manejo y conservación, que de implementarse serían beneficiosas para las diferentes poblaciones de la especie.

Si bien la subespecie *O. b. celer* se halla en peligro de extinción (Pastore, 2012), los parámetros obtenidos en este trabajo de tesis indicarían que la población de San Luis sería viable a pesar de que su núcleo poblacional se encuentra en un ambiente modificado por fuera de áreas protegidas. Este hecho podría deberse a que producto de la antropización, aumentó la heterogeneidad de parches disponibles en el hábitat del venado, con presencia de cultivos estivales y verdes de invierno, en una matriz de pastizales naturales y exóticos, sobre los cuáles se realiza un pastoreo rotativo. Esta mayor oferta de recursos resultó ser beneficiosa para el venado principalmente durante la época invernal, período crítico en la disponibilidad de alimento, donde el venado selecciona otros recursos en lugar de pastizal natural, tal como se analizará en el próximo capítulo. Sin embargo no hay que descartar el hecho de que a largo plazo la población podría tener problemas de conservación, especialmente si se aumentara la superficie destinada a los cultivos.

Por otro lado, a la hora de considerar los parámetros poblacionales obtenidos hay que destacar el hecho de que en la estancia los venados no son cazados.

### **V.3.3. Distribución espacial**

En esta sección se analizó si las modificaciones ocurridas en el hábitat del venado, como consecuencia de la intensificación agropecuaria, influenciaron en su distribución espacial. Como ha sido mencionado, gran parte de la superficie de “El Centenario” se superpone con áreas que previo al reemplazo del pastizal eran consideradas de “alta probabilidad” de presentar venados (Dellafiore et al., 2003).

El hecho de que la mayoría de observaciones (en el presente trabajo) fueran en la zona de superposición con dichas áreas, indicaría que no existió un cambio significativo en la disposición espacial de los grupos dentro del área de estudio. Es decir, los venados luego de las modificaciones no habrían emigrado a otros establecimientos menos disturbados sino que continúan presentes en la zona

considerada núcleo de su distribución (Fig. V. 2 y V. 3, pág. 53 y 54).

Las diferencias halladas entre las tres épocas del año, en relación al número de grupos detectados dentro y fuera de las áreas de superposición, serían atribuibles al aumento de observaciones en parcelas con agricultura durante la sequía invernal. Las parcelas con cultivos quedan excluidas de dichas áreas y durante esa época con escasez de alimento, eran utilizadas como parches forrajeros.

Respecto a la construcción de las rutas en el área de estudio, se pensó que podría haber afectado la distribución espacial del venado. Dado que el número de observaciones sobre las rutas y áreas adyacentes, no varió significativamente respecto al de otras transectas, se concluye que las rutas no condicionarían la distribución del venado. Incluso en repetidas ocasiones, se observó venados forrajeando a la vera de la misma o cruzándola de un lado a otro (Fig. V. 4).

Sin embargo que no resulten ser una barrera para el venado no implica que no tengan un potencial efecto negativo, siendo una amenaza para la población tanto por facilitar el acceso de los cazadores furtivos como los atropellamientos sobre las mismas. La caza está prohibida en el área (Ley Nº 5.462/04) y los estancieros mantienen una postura conservacionista, impidiendo que los venados sean cazados en sus campos; sin embargo, la falta de puestos de vigilancia sobre las rutas dificulta la prevención del accionar de los cazadores furtivos. Por otro lado, aunque el tránsito no sea intenso, su diseño recto por varios kilómetros favorece que los automóviles alcancen altas velocidades, posibilitando probablemente mayor número de atropellamientos de venados (Fig. V. 1, pág. 48).



Fig. V. 4. Venado de las pampas (círculo rojo) intentando cruzar la ruta Provincial Nº 12, Departamento General Pedernera, San Luis.

---

En resumen, el venado de las pampas luego de la intensificación agropecuaria ocurrida en su hábitat, podría haber emigrado hacia otros establecimientos menos disturbados. Sin embargo, es posible que la nueva oferta de recursos disponibles en su ambiente, haya posibilitado la sustentación del venado sin necesidad de migrar hacia los relictos de pastizal natural. Se volverá sobre este punto, en el próximo capítulo de análisis y selección del hábitat por parte del venado.

Aunque posiblemente pueda haber existido un impacto durante el momento de implantación de las pasturas exóticas, los resultados sugieren que hasta el momento las modificaciones no habrían afectado la abundancia ni la distribución espacial del mayor núcleo poblacional de venados de San Luis, presente dentro de un establecimiento productivo epicentro de los cambios ocurridos. Que el venado de las pampas pueda mantener poblaciones dentro de campos de producción, cuyo manejo tiende a un uso sustentable de los pastizales (carga ganadera ajustada a la oferta nutricional del pastizal, uso rotativo con descanso de parcelas y adecuada distribución de aguadas, etc.), abre un importante panorama para su conservación, que puede complementarse con la creación de áreas protegidas. Sin embargo, es importante destacar que por su tamaño esta población aún se sitúa en situación de riesgo a largo plazo, principalmente en el caso de que se produzcan grandes cambios como ser un importante aumento de la superficie agrícola.

---

## ***Capítulo VI. Uso y selección de hábitat***

### **VI.1. Introducción**

El uso del término hábitat puede referirse a conceptos diferentes: 1) el lugar donde vive el animal o donde uno lo buscaría, es decir, el ambiente físico y biológico que utiliza y; 2) unidad ambiental particular distinguible de otras unidades, refiriéndose a una asociación vegetal, comunidad o ambiente particular. Cuando se usa como sinónimo de asociación vegetal, se utiliza el término “tipo de hábitat” (Garshelis, 2000; Di Bitetti, 2012).

Hablar del uso de un recurso del ambiente, significa la cantidad del recurso que es utilizada por el individuo o población en un período determinado de tiempo, considerándose selectivo si el uso es mayor o menor en relación a su disponibilidad (Johnson, 1980; Manly et al., 1993; Garshelis, 2000).

La selección del hábitat es un proceso que involucra tanto decisiones innatas como conductas aprendidas por parte del animal (Krausman, 1999). Con el objetivo de maximizar el consumo de alimentos ricos en proteínas y bajos en fibras, en ungulados los factores que principalmente influyen en la selección son: la estrategia alimentaria y la conformación del sistema digestivo, la calidad nutricional, la disponibilidad y distribución de la vegetación (Jarman, 1974; Hofmann, 1989).

El venado de las pampas presenta variaciones poblacionales en su estrategia de alimentación, principalmente debido a que ocupa una gran variedad de hábitats (Merino y Rossi, 2010). Las poblaciones brasileras se alimentan especialmente de dicotiledóneas (“dicot feeder”) en el Cerrado brasiler, o presentan una dieta mixta con preferencia de dicotiledóneas en el Pantanal (“mixed dicot feeder”) (Merino y Rossi, 2010). En contraposición, las poblaciones que habitan en los pastizales de Los Ajos (Uruguay), Bahía Samborombón y San Luis (Argentina), también presentan una dieta mixta, pero con un consumo mayoritario de monocotiledóneas, gramíneas y graminiformes (“mixed grass feeder”) (Merino y Rossi, 2010).

Dado que la estrategia alimentaria es uno de los factores más influyentes en la selección de hábitat, es importante considerar los numerosos estudios sobre la dieta de las diferentes poblaciones de venado de las pampas de Brasil, Uruguay y

---

Argentina (Jackson y Giuliatti, 1988; Rodrigues, 1996; Pinder, 1997; Merino, 2003; Berndt, 2005; Cosse et al., 2009; Desbiez et al., 2011).

La dieta de la población de San Luis fue estudiada en un área de pastizal natural por Jackson y Giuliatti (1988), quienes consideraron al venado un herbívoro selectivo, que depende del material verde rico en nutrientes de unas pocas especies de plantas, principalmente de las pasturas “estivales” *Schizachyrium plumigerum*, *Sorghastrum pellitum*, *Bothriochloa spriengfieldii* y *Chloris retusa*, y de la “invernal” *Poa ligularis*.

Es importante conocer el uso de hábitat que realiza el venado de las pampas, dentro de ambientes modificados por el hombre y analizar cómo las actividades agropecuarias afectan a la mayoría de poblaciones relictuales, que quedaron incluidas dentro de establecimientos productivos. Asimismo, el análisis del uso de los cultivos por parte del venado, es un punto interesante de abordar, dada la expansión de la frontera agrícola hacia el oeste, incorporándose nuevas tierras a la agricultura, principalmente los cultivos de soja (*Glycine max*).

El uso de hábitat de esta especie, fue estudiado en poblaciones de Brasil, Uruguay y Argentina (Merino, 2003; Braga, 2004; Lacerda, 2008; Vila et al., 2008; Cosse, 2010; Versiani, 2011).

Respecto al ganado bovino, fue señalado como un agente negativo para el venado, debido a una potencial competencia por el alimento y transmisión de enfermedades (Jackson, 1978; Jackson y Giuliatti, 1988; González, 1997; Uhart et al., 2003). Sin embargo, el hecho de que el pastoreo por ganado module el pastizal, disminuyendo la proporción de materia seca en pie y aumentando la biomasa en crecimiento, lo convierte en un factor positivo para el venado, dado que es un consumidor de materia verde (Merino, 2003). Antiguamente los fuegos provocados por los rayos influenciaban la dinámica anual del pastizal, pero en la actualidad el hombre realiza esfuerzos para evitarlos mediante efectivos sistemas de cortafuegos.

Como hipótesis de trabajo se planteó que el venado de las pampas selecciona las parcelas de pastizal natural y evita la presencia del ganado bovino. Se realizaron las siguientes tareas con el fin de evaluar el uso de hábitat por parte del venado:

- Se identificaron los tipos de hábitat presentes en el área de estudio.
- Se evaluó el uso y selección del hábitat por parte del venado, considerándose la época del año y las variables de manejo ganadero en la parcela.

---

- Se analizó si el uso del hábitat fue diferencial entre grupos con y sin crías.

La metodología fue descrita en el capítulo IV.

## VI.2. Resultados

### VI.2.1. Identificación de los tipos de hábitat

Los diferentes tipos de hábitat presentes en el área se clasificaron según la pastura predominante en las parcelas (Fig. III. 9, pág. 26), que son las porciones en que se divide la estancia, identificándose tres tipos de hábitat (Fig. VI. 1):

- Parcelas con “digitaria” (*Digitaria eriantha*): representan la mayor superficie de la estancia (309 Km<sup>2</sup>: 64,7 %). Esta especie exótica de origen sudafricano y de ciclo estival, rebrota desde fines de agosto a principios de septiembre intensificando su crecimiento en diciembre, con el desarrollo de tallos florales. En el verano, ocurre una proliferación continua de macollos reproductivos en la periferia de la mata que rápidamente se diferencian, coexistiendo inflorescencias de distinto grado de madurez. Durante la primera quincena de enero alcanzan las máximas tasas de producción de forraje y abundante panojamiento (Veneciano, 1999).

- Parcelas con “pasto llorón” (*Eragrostis curvula*): ocupan 116 Km<sup>2</sup> (24,5 %) de la estancia; esta gramínea implantada perenne estival, presenta un rebrote temprano que se prolonga hasta mitad o fines de diciembre, momento en que su calidad comienza a decrecer. Al comenzar el otoño, la producción y valor nutritivo decae, deteniéndose su crecimiento con las primeras heladas, las fuertes heladas de mayo - junio secan el forraje casi por completo (Stritzler y Petrucci, 2005).

- Parcelas con pastizal natural, representan el 10,8 % (51 Km<sup>2</sup>) de la estancia; está compuesto por algunas especies de gramíneas “invernales”, de alta preferencia bovina (*Poa ligularis*, *P. lanuginosa* y *Stipa tenuis*), y por las especies “estivales”, *Sorghastrum pellitum*, *Schizachyrium plumigerum* y *Bothriochloa spriengfieldii*, todas ellas de mediana a alta palatabilidad (Anderson et al., 1970) (apéndice III.1). De estas especies las más consumidas por el venado son: *S. plumigerum*, *S. pellitum*, *B. spriengfieldii* y *P. ligularis* (Jackson y Giuliatti, 1988).

En el apéndice VI. 1 se brinda la calidad nutricional del pastizal natural, “digitaria” y pasto llorón”.

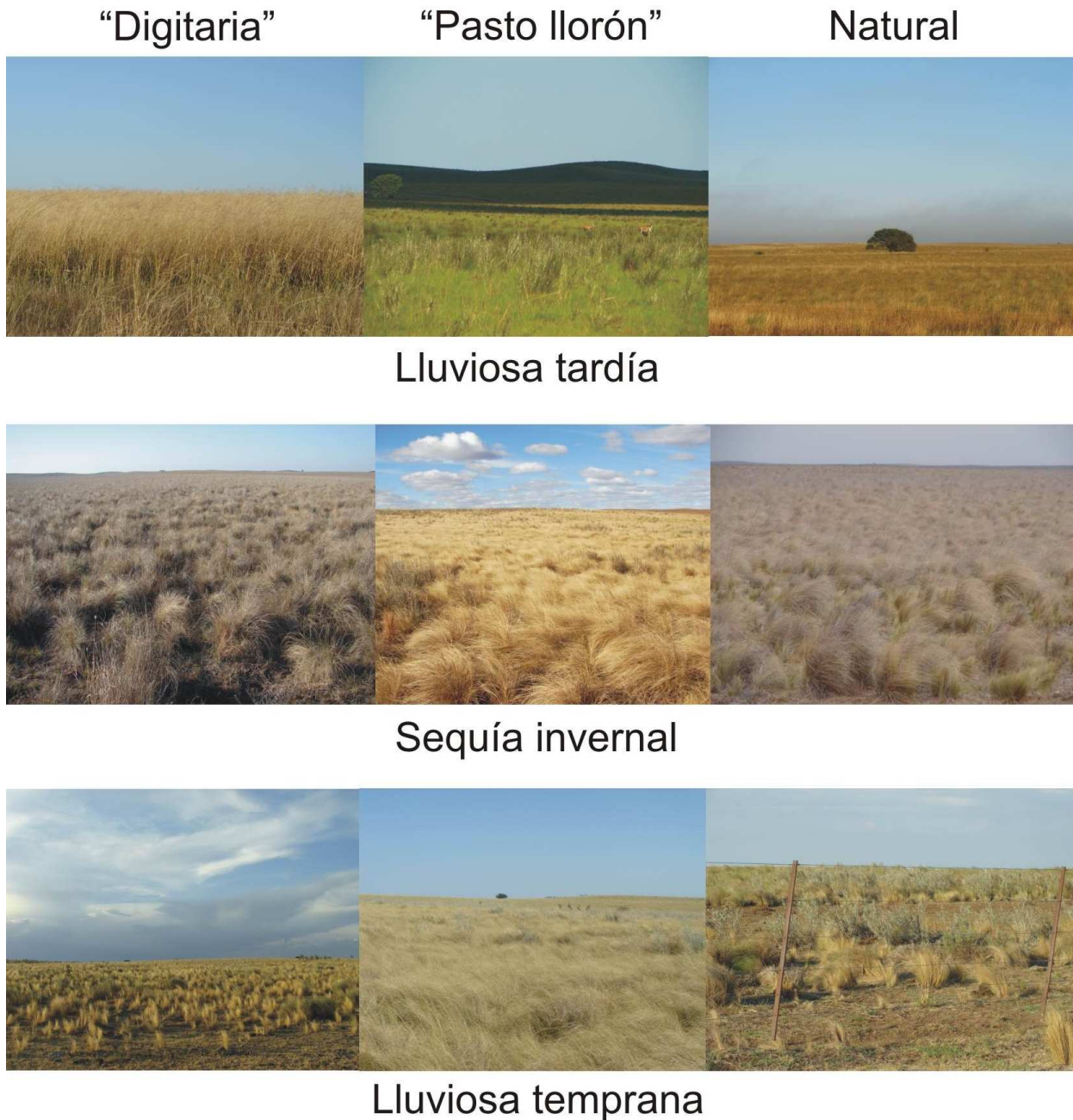


Fig. VI. 1. Tipos de hábitat según la pastura predominante en la parcela (“digitaria”, “pasto llorón” y natural), en las tres épocas del año consideradas.

En estos tres tipos de hábitat se identificaron distintas situaciones de manejo ganadero en las parcelas, considerando las variables: presencia/ausencia de ganado bovino, y con/sin evidencia de consumo previo por ganado (pastoreada) (Fig. VI. 2).



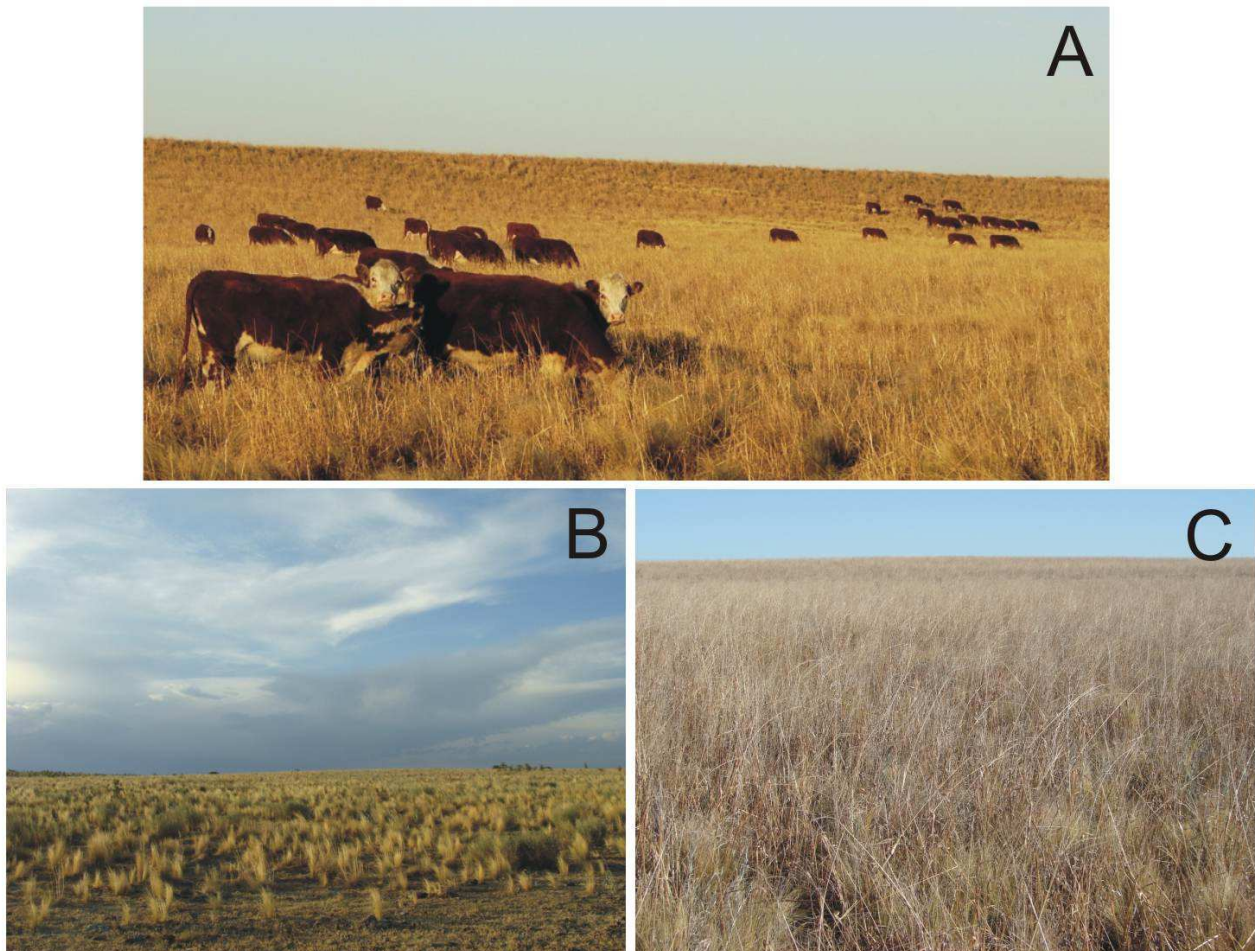


Fig. VI. 2. Variables de manejo ganadero en las diferentes parcelas. A: pastoreada, con presencia de ganado; B: pastoreada, ausencia de ganado; C: no pastoreado.

Como fue mencionado en el capítulo III, las pasturas en “El Centenario”, se utilizan rotativamente a lo largo del año; el ganado se encuentra sobre “digitaria” desde mitad de mayo a mediados de octubre, y desde enero a mitad de marzo. Mientras que de octubre a enero, y desde mitad de marzo a mediados de mayo, está presente sobre parcelas con “pasto llorón” (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999) (Fig. III. 10, pág. 30).

Combinando los tipos de hábitat con cada una de estas variables presentes en las parcelas, se construyó una tabla de contingencia (Tabla VI. 1) para el posterior análisis del uso de hábitat por parte del venado de las pampas.

Tipo de hábitat	Pastoreado, presencia ganado	Pastoreado, ausencia ganado	No Pastoreado
natural	natural, con pastoreo previo, con ganado	natural, con pastoreo previo, sin ganado	natural, sin pastoreo previo
"digitaria"	"digitaria", con pastoreo previo, con ganado	"digitaria", con pastoreo previo, sin ganado	"digitaria", sin pastoreo previo
"pasto llorón"	"pasto llorón", con pastoreo previo, con ganado	"pasto llorón", con pastoreo previo, sin ganado	"pasto llorón", sin pastoreo previo

Tabla. VI. 1. Tabla de contingencia: combinaciones de los tres tipos de hábitats identificados en el área de estudio (estancia "El Centenario"), en relación a las diferentes variables de manejo ganadero efectuado en ellos.

En el sector "El Verano" de "El Centenario", a partir del año 2007, se incorporó agricultura en algunas parcelas (Fig. III. 9, pág. 26), siendo un nuevo tipo de hábitat disponible para el venado (Fig. VI. 3); con rotaciones de cultivos entre las gramíneas "estivales" (maíz *Zea mays* y sorgo granífero *Sorghum bicolor*), una herbácea anual como el girasol (*Helianthus annuus*), con verdeos de invierno (Tabla III. 3, pág. 31).

Los verdeos, pasturas anuales de ciclo otoño - invernal, se utilizan para cubrir el déficit nutricional del ganado en períodos críticos, otorgando una alta producción de forraje de buena calidad cuando las pasturas perennes poseen baja productividad (Romero y Ruiz, 2011). Esta capacidad de crecer a temperaturas bajas manteniendo la oferta en la época invernal, permite una alta carga animal, buena ganancia de peso y producción de leche. El verdeo aquí utilizado es el centeno (*Secale cereale*), sembrado a principios de marzo, quedando disponible durante la época de sequía invernal.

Respecto a los cultivos "estivales", el maíz estuvo presente en la mayoría de las rotaciones (Tabla III. 3, pág. 31); generalmente sembrado en el mes de enero, alcanzaba su máxima altura en abril. Durante mayo la planta estaba seca en pie, pudiendo ser cosechada o se trasladaban los toros a pastorear en dicha parcela, quedando el rastrojo de maíz hasta diciembre. Otros cultivos "estivales" utilizados en la rotación, fueron el sorgo granífero y el girasol, sembrados a mediados de diciembre (Fig. VI. 3). En el apéndice VI. 2 se muestra la calidad nutricional de estos cultivos.

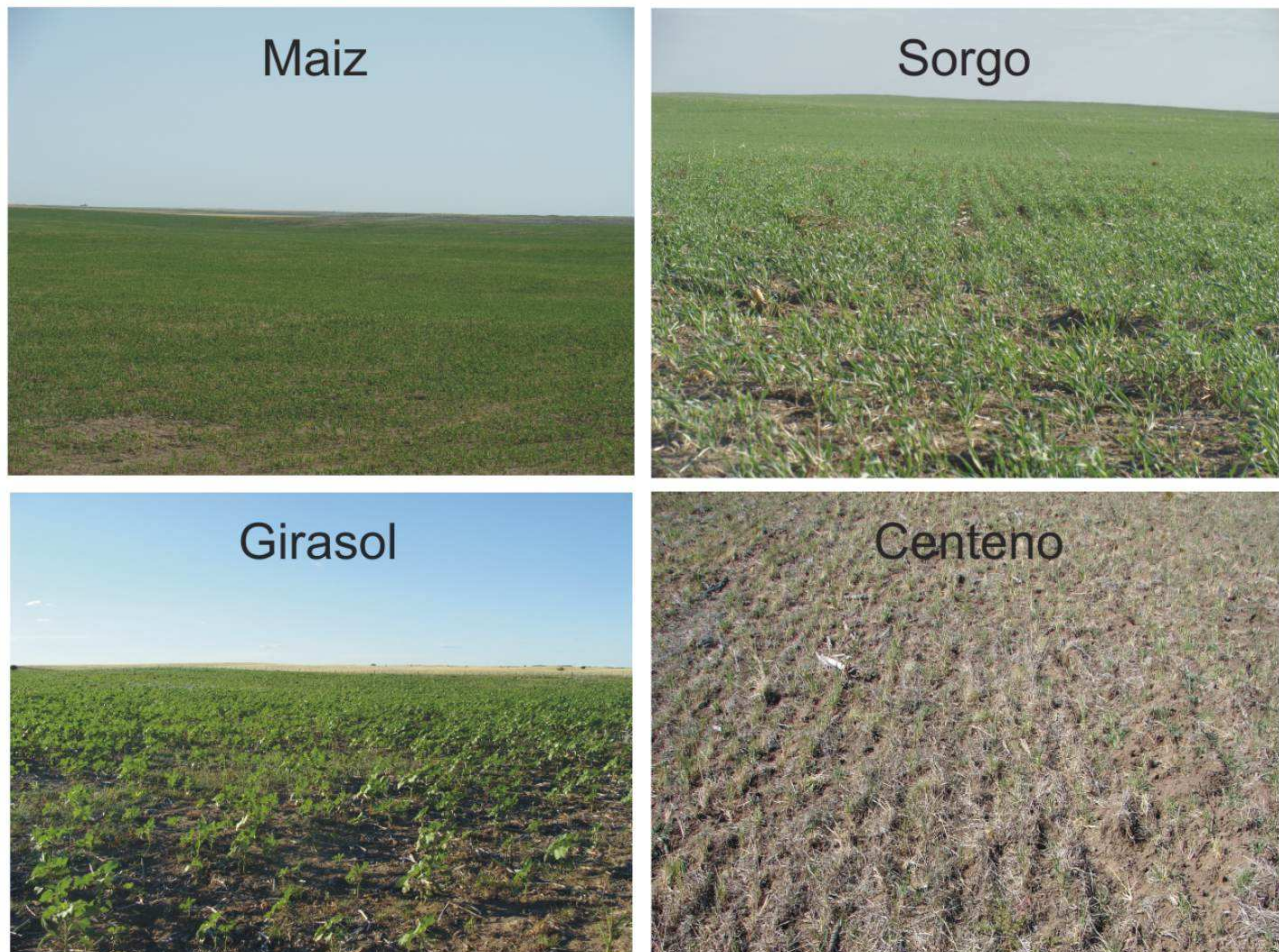


Fig. VI. 3. Fotos de las primeras fases de desarrollo de los diferentes cultivos presentes en el sector “El Verano” (estancia “El Centenario”).

Asimismo, otro tipo de hábitat disponible para el venado, fue un cultivo de soja (*Glycine max*), perteneciente a la estancia “11 de Junio”; interesante de analizar su uso por parte del venado, dado el creciente avance de este cultivo. La soja se sembró en noviembre y cosechó en mayo, previo al período de heladas; a partir de marzo hasta su cosecha las plantas se encontraban secas en pie (ciclo cumplido), quedando entre junio y octubre el rastrojo en la parcela (Fig. VI. 4).



Fig. VI. 4. Fotos del cultivo de soja en diferentes meses, en la estancia “11 de Junio”, lindera con el sector “El Verano” de “El Centenario”.

## VI.2.2. Uso y selección del hábitat

### VI.2.2.1. Uso y selección de pasturas

El uso de hábitat por parte del venado de las pampas se analizó en el período abril 2006 - marzo 2007. En relación al tipo de pastura, el número de grupos presentes en parcelas de “digitaria” fue mayor respecto al esperado (78,9 %), mientras que la cantidad de observaciones realizadas en el “pasto llorón” (17 %) y en las pasturas naturales fue menor a la esperada (4,1 %); siendo significativas las diferencias entre los tres tipos de pasturas ( $G_{0,05, 2 \text{ g.l.}} = 21,07$ ,  $p < 0,01$ ).

Respecto a la presencia del ganado vacuno, aunque solo el  $19,7 \pm 5,8$  % de los grupos de venado fue observado en parcelas con ganado, no difirió significativamente de lo esperado al azar ( $X^2_{0,05, 7 \text{ g.l.}} = 0,7$ ,  $p = 0,53$ ), considerando el número de parcelas ocupadas por ganado durante cada censo ( $17,4 \pm 4,7\%$ ).

Asimismo, tampoco se observó una interacción negativa inter-específica con caballos y ñandúes, ya que en varias oportunidades se detectaron venados en cercanía de ellos (Fig. VI. 5).



Fig. VI. 5. Ejemplares de venado de las pampas observados en cercanía del ganado, caballos y ñandúes.

En relación al uso por parte del venado de los potreros con evidencia de pastoreo previo por ganado, se observaron dos tendencias dependiendo del estado fenológico de las pasturas. Cuando las pasturas “estivales” estaban secas en pie

---

(mayo - octubre) el  $66,4 \pm 12,4$  % de los grupos de venados se encontraban sobre parcelas con pasturas consumidas previamente por ganado. Mientras que en el período noviembre - abril, solo el  $31,63 \pm 6,9$  % de los avistajes fueron en parcelas con evidencia de pastoreo previo.

Al analizar el uso de hábitat realizado por los individuos, considerando las variables de manejo ganadero juntas, hubo diferencias significativas entre las frecuencias observadas y las esperadas ( $G_{0,05, 11 \text{ g.l.}} = 83,3 \pm 31, p < 0,05$ ). Este hecho sugiere que el uso del hábitat realizado por el venado no fue al azar debido a que los diferentes tipos de hábitats y situaciones de manejo ganadero, no se utilizaron proporcionalmente a su disponibilidad.

En la figura VI. 6, se muestran los residuales de las variables de manejo ganadero que se desviaron de sus valores esperados en las tres épocas del año: sequía invernal (junio - septiembre), lluviosa temprana (octubre - enero) y lluviosa tardía (febrero - mayo); y en la figura VI. 7 se observan ejemplos de venado de las pampas realizando diferentes usos de hábitats.

El venado no seleccionó al pastizal natural sobre las exóticas; de hecho, la mayoría de individuos fue observada en el hábitat compuesto por parcelas de "digitaria", consumidas previamente por ganado sin la presencia de este último; este tipo de hábitat fue utilizado significativamente durante las tres épocas (Fig. VI. 6).

Las pasturas que no fueron consumidas previamente por ganado, se utilizaron menos de lo esperado (Fig. VI. 6); tal fue el caso del "pasto llorón" durante las tres épocas del año. Respecto al pastizal natural y "digitaria", solo durante la época lluviosa tardía el venado las utilizó significativamente, a pesar de no haber sido pastoreadas (Fig. VI. 6).

La presencia del ganado afectó de manera diferencial al venado, dependiendo de la pastura y época; mientras que durante la época lluviosa tardía la "digitaria" fue utilizada menos de lo esperado, el uso del pastizal natural fue significativo (Fig. VI. 6). Durante la sequía invernal, todas las pasturas con ganado presente y previamente pastoreadas, fueron más utilizadas que lo esperado (Fig. VI. 6); y en la época lluviosa temprana, solo fue significativo el uso de parcelas con ganado asociado a la "digitaria" (Fig. VI. 6).

Al analizar si existieron diferencias en el uso de hábitat, entre grupos formados exclusivamente por adultos y aquellos que además presentaban crías, no se observó un uso de hábitat diferencial entre los mismos; dado que el coeficiente de correlación de Spearman durante el período marzo - julio, momento en que las crías son fácilmente detectables, varió en un rango de:  $r_s = 0,61$ ,  $p = 0,03$  (mes de abril), a  $r_s = 0,88$ ,  $p = 0,001$  (en julio).

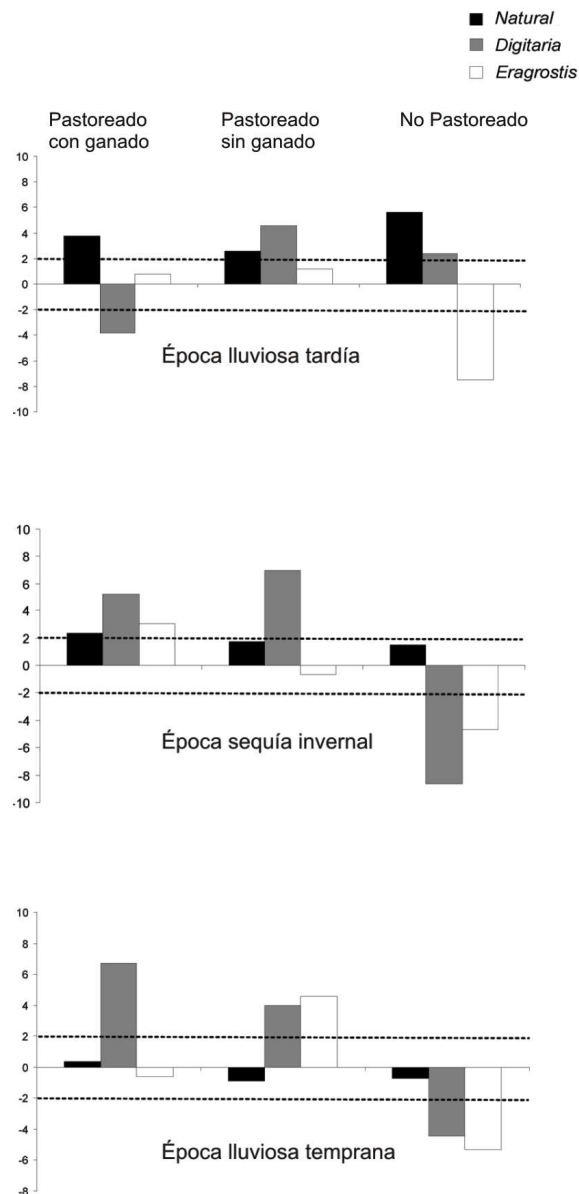


Fig. VI. 6. Valores residuales de Pearson; análisis del número de venado de las pampas observados durante los diferentes períodos, con respecto a las condiciones de uso de las pasturas (2006/2007), en la estancia “El Centenario”. La línea punteada indica nivel de significancia.

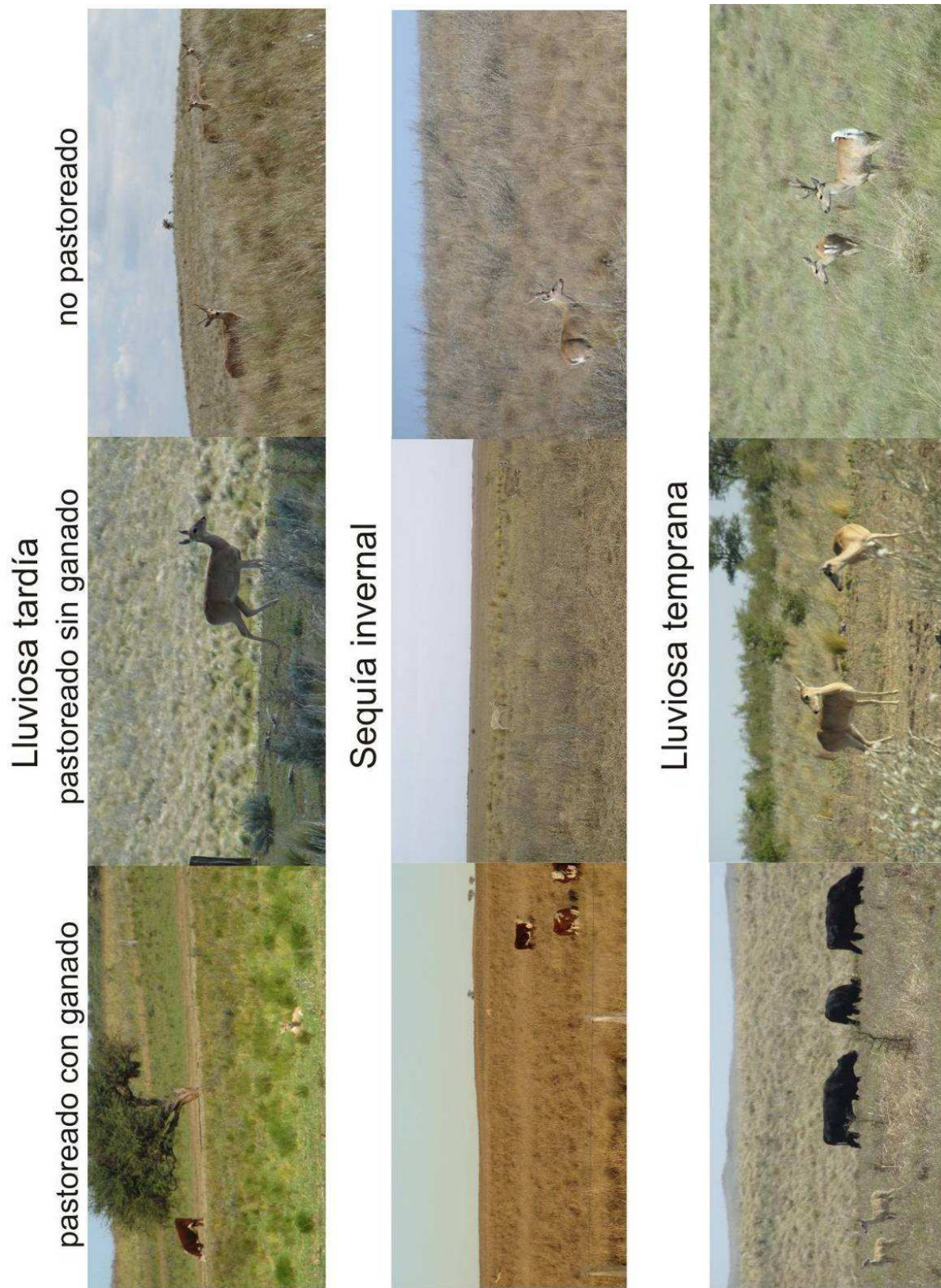


Fig. VI. 7. Ejemplares de venado de las pampas observados en las tres épocas del año, en diferentes situaciones de manejo ganadero, en la estancia “El Centenario”.



### VI.2.2.2. Uso y selección de cultivos

En relación a las parcelas con agricultura se analizó el uso del cultivo de soja por el venado de las pampas durante el período junio 2006 - agosto 2007. Se registró un incremento en el número de individuos en el cultivo, a partir del mes de mayo (mes de cosecha) hasta septiembre (Fig. VI. 8); coincidiendo con el estado fenológico de planta con su ciclo cumplido y de rastrojo (residuo post-cosecha). De octubre a enero, hubo una disminución en el número de venados en el cultivo (Fig. VI. 8).

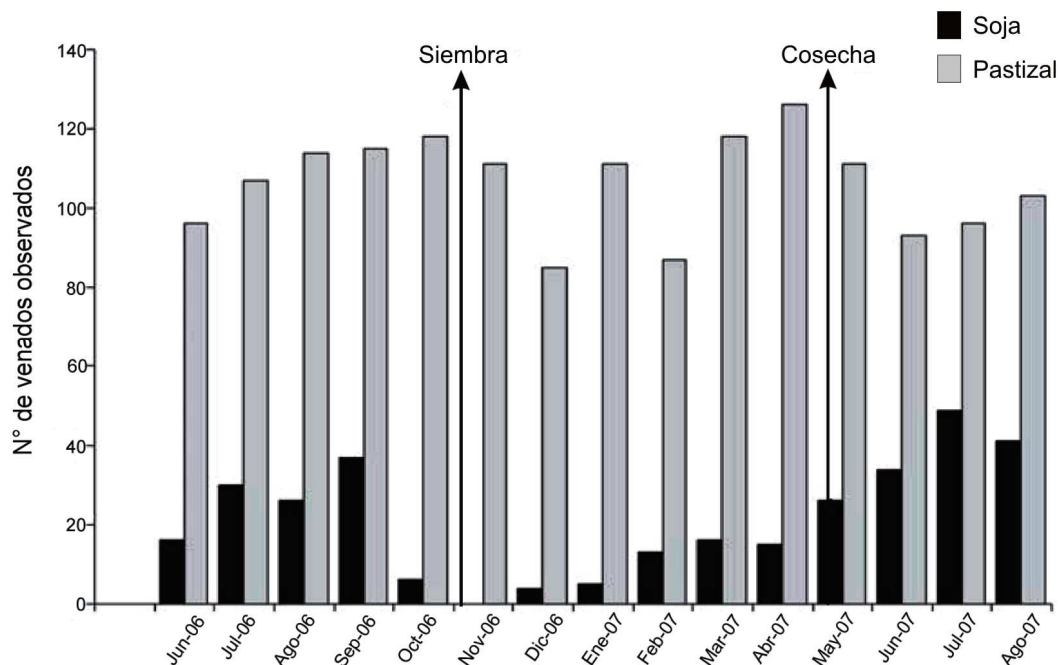


Fig. VI. 8. Número de venados observados en el cultivo de soja (negro) y en los pastizales circundantes (gris), durante el ciclo 2006/2007 en la estancia "11 de Junio", Departamento General Pedernera, San Luis.

Existieron diferencias significativas entre la frecuencia de venados observada y esperada sobre la soja ( $G_{0,05, 14 \text{ g.l.}} = 183,3, p < 0,05$ ). El análisis de los residuales del G-test muestra que el venado de las pampas seleccionó significativamente el cultivo de soja (al compararlo con el pastizal circundante) en el período febrero - septiembre. Mientras que de octubre a enero no existió selección y en noviembre, mes de la siembra del cultivo de soja, lo rechazó significativamente (Fig. VI. 9). La selección del cultivo por el venado fue mayor a partir de mayo (post-cosecha), coincidiendo con el receso invernal de los pastizales debido al estrés hídrico (Fig. VI. 9).

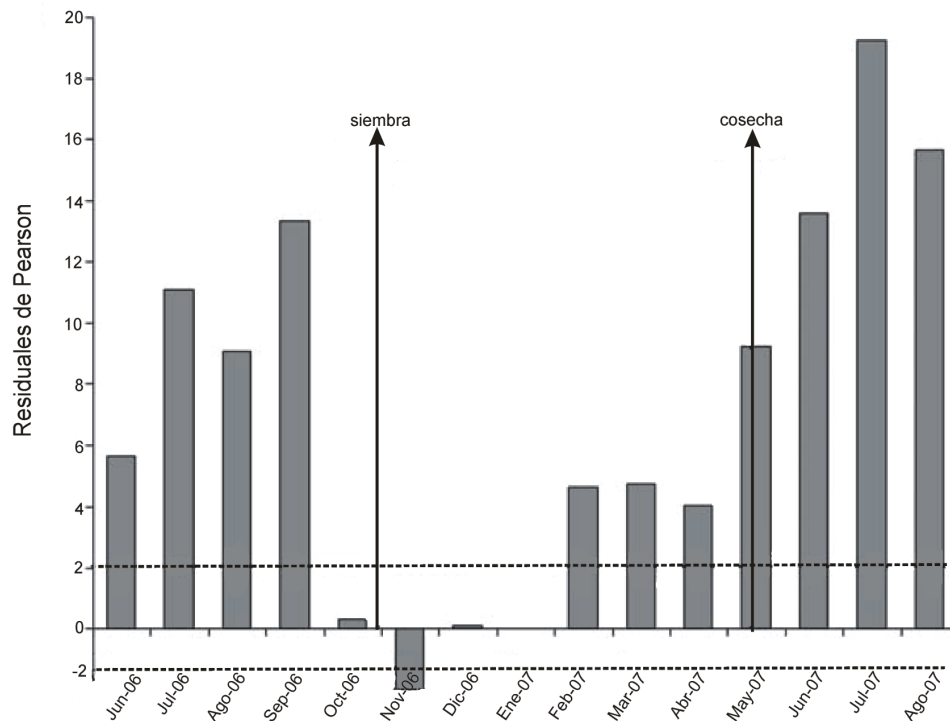


Fig. VI. 9. Valores del análisis residual de Pearson, para el número de venados observados por mes en el cultivo de soja, durante el ciclo 2006/2007 en la estancia “11 de Junio”. La línea punteada indica el nivel de significancia.

En el período post-cosecha el cultivo de soja presentó un mayor porcentaje de proteína bruta (PB) en comparación con los pastizales adyacentes (apéndice VI. 3); principalmente debido a la gran cantidad de porotos en el rastrojo, por deficiencias en la cosechadora, lo que hace que tenga un alto nivel de PB (27,3 %) contra 6,5 % de los pastizales.

De los 326 venados observados dentro del cultivo durante el período analizado, el 81,9 % se encontraba forrajeando, el 14,3 % en reposo y el 3,8 % desplazándose (Fig. VI. 10). La proporción de machos y de hembras observada en la soja no difirió significativamente a la observada en el pastizal ( $G_{M 0,05, 14 \text{ g.l.}} = 22,3, p = 0,072$ ;  $G_{H 0,05, 14 \text{ g.l.}} = 22,00, p = 0,079$ ); sugiriendo que no existió una segregación sexual en el uso del cultivo de soja. Al contrastar la proporción de juveniles observados en la soja y en el pastizal tampoco encontramos diferencias significativas ( $G_{J 0,05, 14 \text{ g.l.}} = 21,7, p = 0,084$ ).

Dado que la incorporación de parcelas con agricultura en “El Centenario” coincidió con la segunda etapa de trabajo donde los muestreos no tuvieron una

periodicidad mensual, no pudo analizarse su uso como ocurrió con la soja. Sin embargo, en varias oportunidades se observaron venados dentro de cultivos “estivales” como maíz, sorgo y girasol y del verdeo de invierno centeno (Fig. VI. 11); inclusive detectándose el consumo de sus hojas o granos (Fig. VI. 12). Es importante destacar que su consumo podría haber sido ocasional o accidental, siendo necesario realizar un análisis microhistológico de la dieta para sacar conclusiones más amplias.



Fig. VI. 10. Venados dentro del cultivo de soja en la estancia “11 de Junio”. A: en presencia de maquinarias agrícolas; B y C: hembra y macho con la soja en pie verde; D: venados sobre el rastrojo de la soja.



Fig. VI. 11. Venados dentro de cultivos presentes en “El Verano”, estancia “El Centenario”. A y B: rastrojo de maíz; C: girasol; D: sorgo; E: centeno.



Fig. VI. 12. Evidencia del consumo de cultivos por parte del venado. A: hembra comiendo una hoja de maíz; B: grano de maíz en heces de venado; C: macho consumiendo hoja de girasol.

### VI.3. Discusión

El uso tradicional de la tierra en los pastizales semiáridos de San Luis, hasta fines de la década de 1980, consistió casi exclusivamente en una ganadería extensiva de cría, caracterizada por una baja carga, utilización de pasturas nativas y un bajo nivel de parcelamiento (Anderson et al., 1978). Con ese sistema, el ganado bovino que en la región solo utiliza eficientemente un radio de 2 km desde las aguadas, sobre-pastoreaba las especies de alta calidad forrajera adyacentes a las escasas aguadas; al aumentar la distancia a ellas, el consumo de forraje era escaso y se acumulaba el material seco por años (Deregibus et al., 1995; Aguilera, 2003; Adler y Hall, 2005).

Desde comienzos de 1990 se produjo progresivamente una intensificación de la actividad ganadera, impulsada por el mejoramiento genético de las razas de ganado

---

bovino Hereford, Aberdeen Anguss y Tuli, y el reemplazo del pastizal natural por pasturas exóticas megatérmicas, como el “pasto llorón” y la “digitaria”, cuyo objeto fue mejorar la oferta forrajera para el ganado, permitiendo un aumento en la carga ganadera (Aguilera, 2003). Acompañando a este reemplazo, se implementó un sistema de pastoreo rotativo y se aumentó el grado de parcelamiento y número de aguadas, permitiendo mayores cargas por lapsos más cortos, posibilitando el rebrote y evitando el sobre-pastoreo de las especies más palatables (Aguilera, 2003).

La consecuencia principal de las modificaciones fue la fragmentación del pastizal natural y si bien con su reemplazo la fisonomía no cambió causó un importante impacto; por lo tanto, respetando el principio de precaución varios autores consideraron que podría ser perjudicial para el venado, siendo posible su retracción a áreas remanentes de pastizal natural menos disturbado (Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003). Recientemente, se incorporó agricultura en el área generándose un mosaico compuesto por parches con cultivos “estivales” y verdes de invierno, en una matriz de pasturas exóticas y naturales.

### **VI.3.1. Uso y selección del hábitat**

#### **VI.3.1.1. Uso y selección de pasturas**

Al analizar el uso de hábitat realizado por el venado de las pampas, con respecto al manejo ganadero efectuado en “El Centenario”, se observó que no fue al azar sino que existió selección del hábitat. Sin embargo contrario a lo esperado en la hipótesis de trabajo, el venado no se retrajo sobre las pasturas naturales remanentes, sino que principalmente seleccionó las pasturas exóticas que habían sido consumidas previamente por ganado bovino.

Los resultados sobre el uso del hábitat, en relación al consumo previo por ganado, muestran que el venado durante la sequía invernal evitaba aquellas áreas no pastoreadas previamente, sin importar el tipo de pastura. Este período es crítico para el venado, dado que las condiciones climáticas son desfavorables para el crecimiento de la vegetación y esta especie es básicamente un consumidor de material verde fresco, es decir de las porciones apicales (Merino, 2003).

---

De esta manera, el pastoreo por ganado se habría convertido en un factor positivo en la selección del hábitat por parte del venado, principalmente en la sequía invernal cuando el sustento del venado está basado en las especies “invernales” (*Poa ligularis* y *Bromus brevis*). El pastoreo por ganado favorece su rebrote, gracias al consumo del material vegetal muerto de las especies “estivales” como *Sorghastrum pellitum*, *Schizachyrium plumigerum*, *Bothriochloa spriengfieldii*, etc. (Jackson y Giulietti, 1988; Frasinelli, 1997).

Durante la época lluviosa temprana, aquellas parcelas que no habían sido consumidas previamente por ganado también fueron menos utilizadas que lo esperado. Posiblemente esté relacionado a que el pastoreo evita la pérdida de calidad forrajera, dado que favorece la aparición de brotes tiernos de las especies “estivales”, formando casi exclusivamente tejido foliar (Carrillo, 2005). Durante esta época, las pasturas presentan altas cargas ganaderas instantáneas, evitando la vegetación encañada y la pérdida de calidad, dada por un aumento en el porcentaje de fibra y una disminución del contenido proteico.

Durante la época lluviosa tardía, si bien la oferta alimenticia no sería un limitante para el venado; dado que las especies “estivales” presentan su floración y fructificación que disminuye su calidad forrajera, el venado continúa utilizando significativamente las pasturas consumidas previamente por ganado, especialmente “digitaria” y el pastizal natural. Asimismo, durante esta época, el porcentaje de individuos presentes en esas parcelas se redujo, lo que podría deberse a la existencia de una mayor oferta.

Con respecto a la presencia de ganado, el mismo no condicionó el uso del venado sobre las pasturas naturales seleccionándolas tanto durante la sequía invernal como en la época lluviosa tardía. Esto podría deberse a que el pastizal natural presenta una mayor heterogeneidad ambiental respecto a aquellas parcelas con pasturas implantadas (Isacch et al., 2005).

En cambio, sí fue detectada una interacción negativa entre ambos ungulados en parcelas con “digitaria” durante la época lluviosa tardía. Posiblemente debido, a que coincidió con el período de vacunación y destete del ganado, momento en que se intensifica el movimiento de altas cargas ganaderas. Además, coincide con la época

---

de parición del venado de las pampas, por lo que hembras preñadas o con pequeñas crías, evitarían su presencia.

Por lo tanto el venado en respuesta a la limitante del alimento durante la sequía invernal, posiblemente tenga que recorrer mayor variedad de ambientes para satisfacer sus requerimientos nutricionales; utilizando las especies “invernales”, que crecen en las parcelas con pastizal natural o entre las matas de “digitaria”, que en dicha época están secas. En contraposición, la época lluviosa no sería crítica respecto a la oferta nutricional (Jackson y Giulietti, 1988), asimismo, el venado igualmente seleccionó áreas previamente pastoreadas.

En relación a las pasturas que fueron implantadas en el área de estudio, las parcelas con “pasto llorón”, a diferencia de aquellas con “digitaria”, en casi todas las situaciones de manejo fueron utilizadas menos de lo esperado por el venado. Únicamente se utilizaron como parche de alimentación, luego de que un agente como el ganado o fuego intencional (para su manejo) haya consumido la materia seca y promovido el rebrote.

Una posible explicación para este uso diferencial de ambas exóticas es que el “pasto llorón” es altamente dominante, formando asociaciones casi monoespecíficas poco utilizadas por el venado; por lo tanto presentan menor heterogeneidad y diversidad de plantas en comparación con aquellas parcelas de “digitaria” o pastizal natural (Isacch et al., 2005). Además, solo puede utilizarse para el ganado cuando se encuentra verde, debido a que su uso diferido seco en pie presenta muy poca palatabilidad (Fernández et al., 1991). En contraposición, la “digitaria” es la base del sistema productivo en invierno en forma diferida, pudiendo ser utilizada durante todo el año (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999). Si bien las parcelas con esta pastura tienen mayor complejidad estructural y biodiversidad que las de “pasto llorón”, además presentan una complejidad menor a la del pastizal natural (Isacch et al., 2005).

El hecho de que la mayoría de las observaciones de venados en San Luis fueran realizadas sobre pasturas implantadas o cultivos, sumado al buen estado corporal de los individuos, evidencia que este herbívoro “mixed grass feeder” (caracterizado por un forrajeo oportunista) tendría en las pasturas exóticas una buena oferta de masa y calidad forrajera, principalmente lo que respecta a la “digitaria”. Sin embargo, esta



---

información no es suficiente para concluir que el venado de las pampas selecciona las pasturas basado en su calidad nutritiva; siendo necesario realizar análisis más exhaustivos para entender la dinámica de selección, como por ejemplo la estimación de la disponibilidad forrajera, análisis microhistológico de las heces, etc.

### **Influencia del manejo ganadero sobre el uso del hábitat por parte del venado**

En relación a la variable de manejo presencia de ganado, ésta no influiría negativamente sobre el venado de las pampas en los pastizales semiáridos de San Luis. Jackson y Giulietti (1988) observaron superposición en la dieta de ambas especies (*Schizachyrium plumigerum*, *Sorghastrum pellitum*, etc.), pero no pudieron comprobar que exista una exclusión competitiva entre ellas.

Cabe recordar que el ganado, considerado un típico “*bulk y roughage feeder*” (Hofmann, 1989), se caracteriza por una baja selectividad del alimento y gran eficiencia en la digestión de la celulosa. Consecuentemente está mejor adaptado al consumo de alimento con alta proporción de fibras poco digeribles, como ser el material seco en pie de las gramíneas.

El venado tendió a seleccionar áreas previamente consumidas por ganado, dado que la utilización de altas cargas ganaderas instantáneas, seguido de la rotación del ganado entre los distintos potreros, le provee al venado una oferta de brotes verdes tiernos. Los factores que favorecen el rebrote de la vegetación son el fuego y el pastoreo, el primero sin gran incidencia actual en la región, por el esfuerzo del hombre para controlarlo evitando pérdidas económicas. Por consiguiente, es el ganado quién actuaría como principal agente de modulación del pastizal.

Durante la sequía invernal, característica de esta región semiárida, el campo natural disminuye su producción y muchas especies de buen valor forrajero detienen su crecimiento, decayendo así notablemente la receptividad del pastizal. Esto hace a la oferta forrajera poco acorde al requerimiento nutricional de los herbívoros, por lo tanto es una etapa crítica tanto para los animales de cría como para el venado de las pampas; incluso en años muy secos se han relatado grandes mortandades de venado (Jackson y Giulietti, 1988). En el período septiembre 2005 - agosto 2006 el área ha sufrido una gran sequía, con un 55,1% menos de precipitaciones respecto al promedio de la última década (Molina, com. pers., encargado de la estancia). Sin

---

embargo, no se ha registrado gran cantidad de venados muertos en ese lapso, hecho que podría deberse a la oferta sostenida de brotes verdes, a causa del manejo rotativo del ganado, así como también al mayor número de aguadas artificiales disponibles.

En conclusión, el pastoreo previo por ganado resultó ser un factor positivo en la selección del hábitat por parte del venado, como también fue destacado en otros trabajos (Cosse, 2002; Merino, 2003; Vila et al., 2008). Asimismo, en este estudio el venado no evitó las parcelas con presencia de ganado; Jackson (1985) tampoco observó separación espacial o temporal entre ambas especies. Por otro lado, Vila et al. (2008) evaluaron recientemente el efecto del ganado sobre el uso de hábitat del venado en Bahía Samborombón; observando que evitaba las áreas con presencia de ganado y consecuentemente utilizaba una mayor cantidad de hábitats. Si bien dicho trabajo sirve como un antecedente de cómo se comporta el venado en presencia del ganado, cabe destacar que tanto el ambiente como el manejo ganadero realizado en Bahía Samborombón es muy diferente al de San Luis.

#### **VI.3.1.2. Uso y selección de cultivos**

Respecto a los cultivos, la soja se desarrolla en nuestro país desde comienzos del siglo XX. A partir de 1997 presentó un incesante crecimiento de la superficie sembrada, debido a que se adapta a una amplia variedad de condiciones edáficas y climáticas y a la difusión de cultivares tolerantes al glifosato, denominados transgénicos (Veiga, 2005).

En la provincia de San Luis, los primeros cultivos de soja datan de 1970, a partir de 2001 ha aumentado la superficie sembrada hasta alcanzar actualmente unas 42.000 ha (Martínez Alvarez et al., 2004). Este crecimiento, se vió favorecido por un aumento en las precipitaciones, difusión de la siembra directa y nuevas tecnologías. La soja impulsa la expansión de la frontera agrícola hacia el oeste, facilitado por una mayor rentabilidad respecto de otros cultivos tradicionales como el maíz y el girasol.

El venado de las pampas, como fue mencionado, presenta un comportamiento trófico amplio a lo largo de su distribución geográfica, dietas compuestas mayormente por gramíneas como es el caso de las poblaciones de Los Ajos (Rocha), Bahía Samborombón y San Luis, o dominadas por dicotiledóneas en el Parque

---

Nacional Emas (Estado de Goiás) o en la región del Pantanal, ambas poblaciones de Brasil (Merino y Rossi, 2010). Sin embargo en todas las poblaciones analizadas, la dieta se compone por porciones en crecimiento, las cuales se caracterizan por ser tiernas, altamente nutritivas y con alto contenido de agua (Merino, 2003).

Sin embargo, la selección de los estadios avanzados de la soja (planta entera con su ciclo cumplido y rastrojo), caracterizados por altos niveles de materia seca, podría evidenciar la utilización de un tipo de forraje diferente a los conocidos hasta el presente en las distintas poblaciones; para confirmarlo sería necesario un análisis de la dieta del venado mediante el estudio microhistológico de sus heces. Si bien Braga (2004), describió el uso de un cultivo de soja por el venado en la población de Paraná (Brasil), siendo incluso su principal recurso, las plantas eran utilizadas en sus estadios de brotes altos y estado vegetativo (verde en pie).

La mayor utilización del cultivo de soja durante el otoño e invierno se debería esencialmente a la escasa oferta de forraje de las pasturas tanto exóticas como naturales, ya que están en un período de reposo debido al estrés hídrico típico de estas zonas semiáridas. En estos meses el porcentaje de proteínas (PB) en el cultivo fue muy superior al de los pastizales circundantes, especialmente el rastrojo que debido posiblemente a deficiencias en la cosechadora, contenía gran cantidad de porotos de alto valor proteico (32,5%). Posiblemente el venado seleccione en la ingesta a los porotos, desechando las vainas que poseen altos valores de lignina. La selección del rastrojo del cultivo, luego de ocurrida de cosecha, ha favorecido que no existan mayores conflictos con los productores, ya que los venados no afectarían la rentabilidad del cultivo.

Es interesante destacar que mientras el cultivo de soja se encontraba verde no fue seleccionado por el venado de las pampas, aún presentando mayor valor proteico que el pastizal circundante. Esto podría deberse a una baja palatabilidad de la hoja verde y los brotes, ya sea por las propiedades organolépticas propias del cultivo (hasta el momento no estudiado en relación al venado) o por el efecto de la aplicación de diferentes agroquímicos, especialmente el glifosato, un mes después de la emergencia del cultivo. Incluso en noviembre, mes de siembra del cultivo, la soja fue seleccionada negativamente, posiblemente debido al movimiento de maquinaria agrícola, vehículos y personal implicado en esta tarea.

---

Durante el período analizado no se observó el uso diferencial por sexo o edad del cultivo de soja; sin embargo, los venados utilizaban áreas adyacentes de pastizal como refugio, huyendo hacia dichas áreas ante disturbios o situaciones de riesgo.

Además, el venado utilizó como parches de alimentación otros cultivos “estivales”, como el maíz y el sorgo, y los verdeos “invernales” como el centeno; consumiendo tanto los rastrojos como las hojas verdes (Fig. VI. 12, pág. 80). El consumo de diferentes cultivos ha sido documentado en varias poblaciones: soja (*Glycine max*), cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*) y trigo (*Triticum aestivum*) en la de Paraná (Braga et al., 2000; Braga, 2004); y sorgo y maíz en el Parque Nacional Emas (Berndt, 2005). En las poblaciones uruguayas, por su parte, se destacó el consumo de raigrás *Lolium* sp. y arroz *Oriza sativa* (Cosse, 2002). Dada la expansión de la agricultura, actualmente es común la presencia de cultivos en el hábitat del venado de las pampas, por lo tanto es interesante continuar con el análisis del uso que el venado realiza de ellos.

### **Consideraciones finales sobre el uso de hábitat por parte del venado**

La población de venados de las pampas de San Luis se encuentra en un área que desde hace más de una década está sujeta a cambios importantes en el uso de la tierra, como el reemplazo de pastizales naturales por pasturas exóticas, la implementación de verdeos de invierno y de cultivos de cosecha como soja, maíz y girasol; muchos de ellos considerados perjudiciales para el venado (Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003).

La posibilidad de mantener poblaciones viables en campos de producción, tal como se analizó en el presente capítulo, abre un importante camino hacia su conservación a largo plazo, aún en un paisaje con cultivos, incluidos en una matriz de pastizales, tanto naturales como exóticos. De hecho, en el presente estudio, las actividades agropecuarias tendrían un efecto beneficioso para la conservación de la población de venados, incrementando la oferta de parches de alta calidad en el hábitat.

Sin embargo, no es recomendable implementar grandes superficies de cultivos; sino generar un mosaico donde convivan distintos usos (ganadero y agrícola). Un aspecto importante a evaluar en un escenario futuro, si se aumenta la superficie de

soja, es el efecto tanto de los pesticidas como del glifosato sobre el estado sanitario de los venados.

Actualmente, la mayor población de venado de las pampas de Argentina, especie emblemática de los pastizales pampeanos, se encuentra en una región en la cual se están desarrollando nuevas tecnologías de producción orientadas a aumentar la productividad de la tierra. Este hecho hace necesario considerar tales actividades como un elemento insoslayable a la hora de tomar decisiones de manejo, tendientes a la conservación de este ciervo autóctono. Cosse (2002), estudiando la población de Los Ajos, también concluyó que la presencia del venado es compatible con la actividad agropecuaria, siempre y cuando se realice un manejo adecuado de las cargas ganaderas y no se expanda la superficie de las áreas dedicadas a monocultivos.

---

## **Capítulo VII. Estructura social y dinámica de grupos**

### **VII.1. Introducción**

La estructura social (u organización social) es la síntesis de la naturaleza, calidad y patrones de las relaciones entre los miembros de una población (Hinde, 1976); siendo el tamaño y la composición de los grupos el atributo básico de la organización social en rumiantes sociales (Jarman, 1974; Shi et al., 2005).

Los individuos se agrupan, tanto en respuesta al ambiente como a las conductas de otros individuos, y dado que los grupos formados no son unidades estables, se fusionan y separan constantemente (Rodrigues y Monteiro-Filho, 1996; Focardi y Pecchioli, 2005). La fluctuación del tamaño de los grupos está influenciada por factores intrínsecos a la población (Ej. la densidad), y por ecológicos como el tipo de hábitat, la calidad, abundancia y distribución del alimento y riesgo de depredación (Jarman, 1974; Clutton-Brock, et al., 1982; Focardi y Paveri-Fontana, 1991).

De esta manera el tamaño de los grupos resulta del balance entre las ventajas y desventajas de vivir agrupados, adquiriendo por un lado beneficios asociados a la reproducción o antidepredatorios y costos tales como el aumento de la competencia por el alimento y la potencial transmisión de enfermedades (Gueron et al., 1996).

El gregarismo es común en especies de rumiantes, que forman grupos de individuos a corta distancia unos de los otros, realizando actividades en común como forrajear, desplazarse y descansar, entre otras (Gerard et al., 2002).

En rumiantes sociales se identificaron hipótesis en relación al tamaño de los grupos, la primera, es que los grupos tienden a ser más grandes en ambientes abiertos que en ambientes cerrados; esto se debería a que grupos mayores permiten una vigilancia más eficaz ante posibles depredadores. Este hecho fue observado en cérvidos, como en el corzo europeo *Capreolus capreolus* (Marchal et al., 1998) y el venado de cola blanca *Odocoileus virginianus* (Hirth, 1977; Lagory, 1986). La segunda hipótesis, relaciona un mayor agrupamiento al aumentar la densidad, ya que se incrementa la probabilidad de encuentro de los individuos (Putman, 1988; Barrette, 1991; Gerard et al., 2002). Fue observada en *C. capreolus* (Gerard et al., 1995; Marchal et al., 1998) y en especies de bóvidos como el antílope bohor (*Redunca*

---

*redunca*) y la cabra de los Alpes (*Capra ibex ibex*) (Toigo et al., 1996). La tercera hipótesis, planteada por Jarman (1974) para bóvidos africanos, propone que los hábitos alimentarios influyen sobre el agrupamiento, señalando que aquellas especies altamente selectivas tienden a ser solitarias o a formar grupos muy pequeños, mientras que las menos selectivas se agrupan en grupos mayores.

De acuerdo a los estudios realizados hasta el presente, el venado de las pampas es poco gregario, con alta proporción de individuos solitarios y grupos comúnmente formados por menos de cuatro individuos (Jackson y Langguth, 1987; Netto, 1997; Merino y Beccaceci, 1999; Netto et al., 2000; Moore, 2001; Tomás et al., 2001; Dellafiore et al., 2003; Pereira et al., 2005; Vila, 2006; Lacerda, 2008; Cosse, 2010). Sin embargo, el objetivo principal de los trabajos en los cuáles se determinó esta característica fue el estudio de la dinámica poblacional, siendo escasos hasta el presente los trabajos destinados a analizar los patrones de agrupamiento.

El objetivo del presente capítulo fue describir la estructura social del venado de las pampas que habita en los pastizales semiáridos de San Luis. Con tal fin se evaluaron:

- Los patrones de agrupamiento del venado a lo largo del año, en base a: las variaciones de los diferentes tipos de grupos, según su tamaño y composición.

- Las variaciones de los índices: tamaño medio y típico de grupo (TMG, TTG), tamaño típico de grupo de machos y de hembras (TTGM, TTGH), y el número típico de individuos del mismo sexo dentro de un grupo (NTM: machos; NTH: hembras). Las fórmulas empleadas se describieron en el capítulo IV.

- Se evaluó la presencia de segregación sexual social, es decir si las hembras y machos, a pesar de usar el mismo hábitat, se mantenían en grupos diferentes todo el año interactuando únicamente en el período reproductivo (Bon y Campan, 1996).

- Se analizó qué variables influyeron sobre el tamaño de los grupos.

- En base a la estructura social determinada y a la de otras poblaciones de venado, se contrastó la influencia de los distintos factores (densidad, ambiente: abierto o cerrado y estrategia alimentaria), de acuerdo con las tres hipótesis generales.

## VII.2. Resultados

### VII.2.1. Tamaño de grupo

En el período abril de 2006 - marzo de 2007, se observaron 1578 individuos ( $131,5 \pm 22,40$  ind./muestreo) dentro de 652 grupos ( $54,33 \pm 12,26$  grupos/muestreo); el tamaño de los mismos varió entre 1 - 17 venados, estando en su mayoría (81,53 %) compuestos por tres o menos individuos (Fig. VII. 1) (Apéndice VII. 1). La distribución del tamaño de los grupos varió significativamente a lo largo del año, según el resultado del test de Kruskal - Wallis ( $H = 34,039$ ,  $11$  g.l.,  $P < 0,0001$ ).

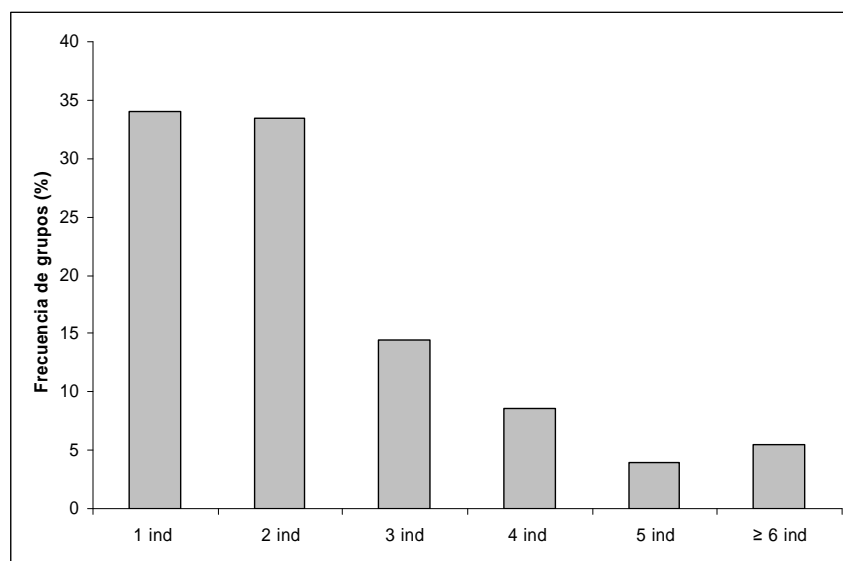


Fig. VII. 1. Frecuencia de grupos observados según su tamaño durante el período de estudio en la estancia "El Centenario".

El tamaño medio de grupo (TMG) fue calculado en  $2,49 \pm 0,46$  (Ind./grupo) y el tamaño típico de grupo (TTG) en  $3,84 \pm 1,08$  (Ind./grupo); ocurriendo el mayor agrupamiento en la época de sequía invernal ( $TMG = 3,02 \pm 0,20$ ;  $TTG = 4,90 \pm 0,37$ ), con valores máximos en los meses de agosto y septiembre (Fig. VII. 2). En las épocas lluviosa temprana y tardía el gregarismo disminuyó ( $TMG_{te} = 2,32 \pm 0,39$ ;  $TTG_{te} = 3,67 \pm 1,25$  y  $TMG_{ta} = 2,14 \pm 0,10$ ;  $TTG_{ta} = 2,96 \pm 0,16$ ), detectándose en diciembre el pico más bajo. En noviembre ocurrió el mayor agrupamiento, principalmente de machos.



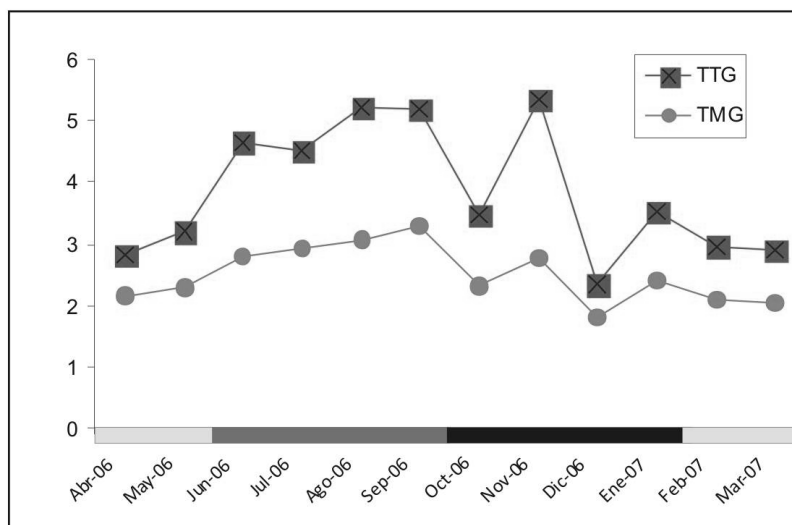


Fig. VII. 2. Variaciones del tamaño medio y típico de grupo (TMG y TTG) del venado de las pampas, a lo largo del ciclo anual abril de 2006 - marzo de 2007, en la estancia "El Centenario". Períodos, época lluviosa tardía: gris claro; sequía invernal: gris oscuro; época lluviosa temprana: negro.

En la tabla VII. 1, se muestran los valores de los índices de agrupamiento calculados cada mes: el tamaño medio y típico de grupo (TMG, TTG), el tamaño típico de grupos de machos y de grupos de hembras (TTGM, TTGH) y número típico de individuos del mismo sexo dentro de un grupo (TNH, TNM).

Mes	TTG	TGSM	TGSH	TNH	TNM	TMG
Abr-06	2,821	2,667	2,804	1,627	1,722	2,154
May-06	3,190	3,488	3,000	1,606	1,878	2,283
Jun-06	4,657	3,804	5,380	2,880	1,696	2,800
Jul-06	4,511	4,167	4,678	2,733	1,704	2,923
Ago-06	5,217	5,600	5,457	3,171	2,300	3,067
Sep-06	5,204	4,488	5,754	4,049	2,163	3,273
Oct-06	3,480	3,625	3,325	1,977	2,607	2,326
Nov-06	5,362	6,054	4,738	2,803	3,909	2,760
Dic-06	2,333	2,344	2,261	1,435	1,688	1,800
Ene-07	3,518	3,928	3,040	1,920	3,333	2,390
Feb-07	2,955	3,049	2,889	1,762	1,927	2,094
Mar-07	2,897	2,952	2,708	1,492	1,889	2,039
Promedio	3,845	3,847	3,836	2,288	2,235	2,492
Desvío	1,080	1,117	1,262	0,824	0,716	0,460

Tabla VII. 1. Índices de agrupamiento mensuales, en la población de venado de las pampas de San Luis (período abril de 2006 – marzo de 2007). TMG: tamaño medio de grupo, TTG: tamaño típico de grupo, TTGM/ TTGH: tamaño típico de grupos de machos/ hembras, NTM/ NTH: número típico de individuos machos/ hembras dentro de un grupo.

Al analizar mediante el test de Wilcoxon las diferencias de agrupamiento entre machos y hembras, las mismas no fueron significativas (TTGM/TTGH:  $T= 46$ ,  $p= 0,622$ ,  $n= 12$ ); es decir, no existieron diferencias de sociabilidad entre ambos sexos o, dicho de otra manera, no hubo un sexo más gregario que el otro. Tampoco se hallaron diferencias significativas al comparar el número típico de individuos del mismo sexo dentro del grupo (NTM/NTH:  $T= 37$ ,  $p= 0,91$ ,  $n= 12$ ); por lo tanto, no hubo una mayor tendencia de alguno de los sexos a agruparse con individuos de su mismo sexo.

El coeficiente de Kendall ( $W= 0,758$ ,  $p= 0,001$ ), indicó que la correlación entre los patrones mensuales de TTGM y TTGH fue significativa, por lo tanto ambos índices variaron en consonancia a través del año, tendiendo ambos sexos a agruparse más durante la sequía invernal y menos en la época lluviosa tardía, siendo ambas tendencias más marcadas en las hembras (Fig. VII. 3).

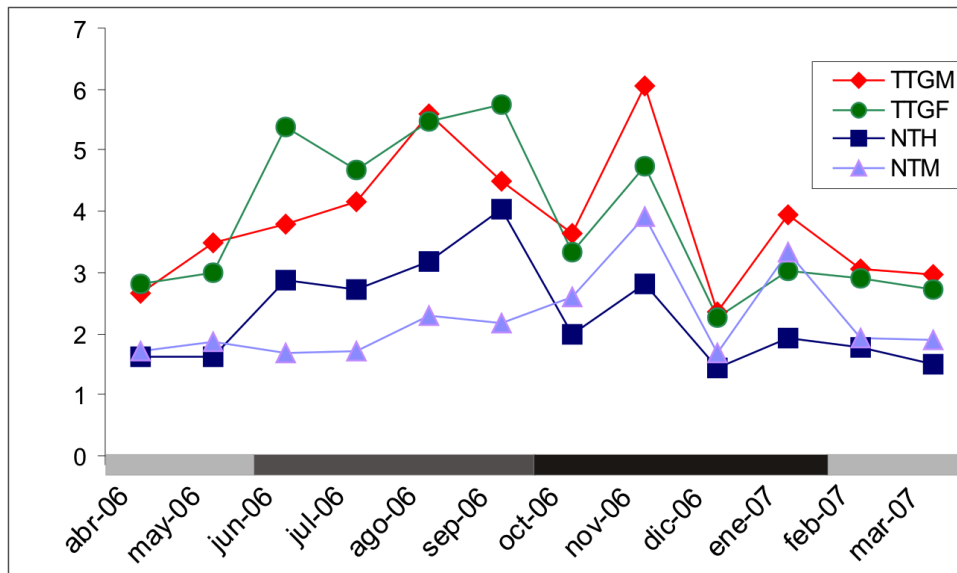


Fig. VII. 3. Variaciones de los índices de agrupamiento, en la población de venado de las pampas de San Luis (período abril de 2006 – marzo de 2007). Tamaño típico de grupos de machos (TTGM) y de hembras (TTGH), número típico de individuos del mismo sexo dentro del grupo (NTM: machos; NTH: hembras). Periodos, época lluviosa tardía: gris claro; sequía invernal: gris oscuro; época lluviosa temprana: negro.

En contraposición, no existió correlación significativa entre los NTM y NTH mensuales ( $W= 0,242$ ,  $P= 0,304$ ); esta falta de correlación se debió a diferencias

entre machos y hembras a la hora de agruparse con individuos del mismo sexo (Fig. VII. 3, 4). Entre hembras se agrupaban principalmente durante la sequía invernal, a diferencia de los machos que lo hacían en las épocas lluviosas, especialmente en la temprana (Fig. VII. 3, 4). Se ampliará sobre este punto en la sección tipos de grupo.

En la tabla VII. 2, se compara el tamaño medio y típico de grupo y el porcentaje de los grupos según su tamaño, en diferentes poblaciones de la especie.

País	Población	TMG	TTG	Grupos de 1 (%)	Grupos de 2 (%)	Grupos $\geq 3$ (%)	Autor
Brasil	A.P.A Cabeça de Veado	1,36	-	68,9	27,4	3,7	Leeuwenberg y Lara-Resende, 1994
	P.N. Emas	1,84	-	54	26,8	19,2	Redford, 1987
		1,97 $\pm$ 1,38	-	47,4	29,8	22,8	Rodrigues, 1996
		2,11 $\pm$ 0,07	3,1	44	29	29	Netto et al., 2000
	Pantanal	2,13 $\pm$ 1,45	3,11 $\pm$ 0,01	42	30	28	Lacerda, 2008
Paraná	2,29	-	40	27	33	Braga y Kuniyoshi, 2010	
Argentina	B.Samborombón	1,91 $\pm$ 1,15	-	43	35	22	Vila, 2006
	<b>San Luis</b>	<b>2,49<math>\pm</math>0,46</b>	<b>3,84<math>\pm</math>1,08</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>Presente trabajo</b>
	Corrientes	1,75	2,05	44,83	41,38	13,79	Merino y Beccaceci, 1999
Uruguay	Los Ajos	2,4 $\pm$ 3,56	7,18 $\pm$ 7,9	18	20	62	Cosse, 2010

Tabla VII. 2. Parámetros sociales de algunas poblaciones de *O. bezoarticus*.

### VII.2.2. Tipos de grupo

En todos los muestreos se identificaron seis tipos diferentes de grupo, según su tamaño y composición; siendo los más frecuentes los grupos mixtos (MH: 34,82 %), seguido por macho solitario (M: 18,64 %), hembra solitaria (H: 15,00 %) y dupla hembra - cría (HC: 12,52 %); mientras que los grupos formados por individuos del mismo sexo, de hembras (HH: 10,78 %) y de machos (MM: 8,24 %), fueron los menos comunes. Tanto los grupos de hembras como los mixtos podían incluir crías. En la tabla VII. 3, se muestran los porcentajes de ocurrencia mensuales de cada uno de los seis tipos de grupo; todos ellos presentes en la totalidad de los muestreos.

Asimismo cabe destacar, que se observaron otros tipos de grupo, como ser: cría solitaria (juvenil: > 3 meses debido a que carecía de librea), dupla macho - cría, grupo de juveniles y grupos con individuos indeterminados; ninguno de ellos fue incluido en el análisis por tratarse de situaciones aisladas.

Mes	Tipo de grupo (%)					
	M	MM	H	HH	HC	MH
abr-06	26	4	10	20	18	22
may-06	13,56	3,40	18,64	11,86	20,34	32,2
jun-06	17,80	8,89	8,89	4,44	17,8	42,22
jul-06	9,68	4,84	8,06	11,29	19,35	46,77
ago-06	15,91	2,27	4,54	20,45	18,18	38,64
sep-06	3,03	15,15	15,15	6,06	6,06	54,54
oct-06	30,23	11,62	9,30	18,6	2,32	27,91
nov-06	19,05	9,52	28,57	14,29	3,23	32,26
dic-06	27,4	9,68	22,58	4,84	6,06	54,60
ene-07	18,96	18,96	17,24	5,17	5,17	34,48
feb-07	17,74	6,45	19,35	9,68	29,03	17,74
mar-07	24,32	4,05	17,57	2,70	10,81	40,54
Total	18,64	8,24	15,00	10,78	12,52	34,82

Tabla VII. 3. Frecuencias promedio (%) de los seis tipos de grupo de venados, observados a lo largo de un ciclo anual, en la estancia “El Centenario”. Macho solitario: M, hembra solitaria H, grupo de machos: MM, grupo de hembras: HH, dupla hembra - cría: HC, grupo mixto: MH.

Al analizar la ocurrencia de los diferentes tipos de grupo durante las tres épocas consideradas, hubo diferencias significativas ( $\chi^2 = 58,818$ ,  $_{10 \text{ g.l.}}, p < 0,0001$ ). Los grupos mixtos fueron los más frecuentes durante gran parte del año, especialmente durante la sequía invernal (con un pico en septiembre), disminuyendo en la época lluviosa temprana, con un descenso abrupto durante el mes de diciembre (Fig. VII. 4). La presencia de grupos mixtos durante todo el año, no asociada únicamente al período de celo donde machos y hembras se agrupan para reproducirse, es evidencia de que no existe una segregación sexual social en esta población.

Cuando no estaban formando grupos mixtos, los machos predominaron todo el año como individuos solitarios, a excepción de septiembre, donde tendieron a agruparse con otros machos; mientras que las hembras, mostraron una tendencia a permanecer solitarias en las épocas lluviosas, con picos de agrupamiento entre hembras, en los meses de abril, agosto, octubre y noviembre. Por su parte, las diadas hembra - cría fueron mayormente observadas en la época lluviosa tardía (principalmente en febrero) y durante la sequía invernal (Fig. VII. 4).

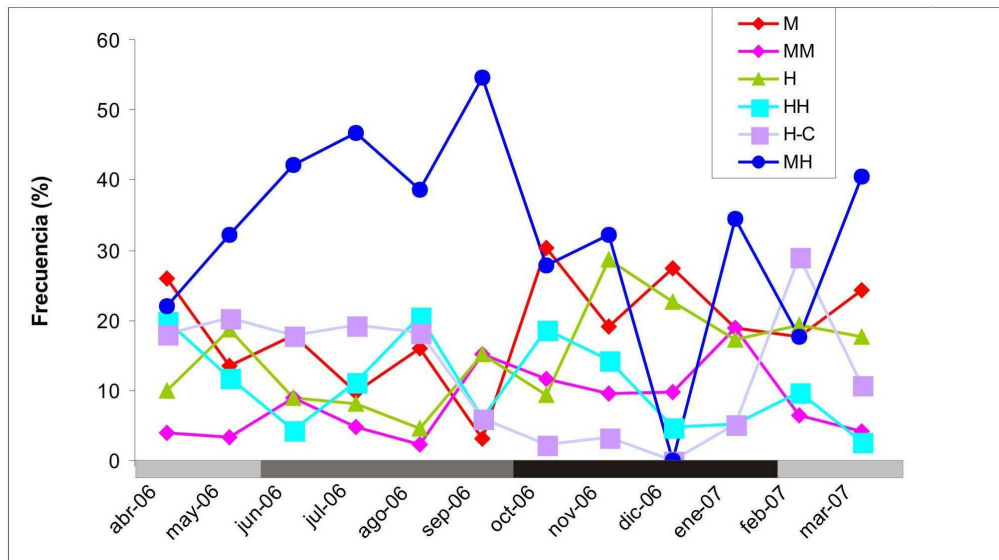


Fig. VII. 4. Distribución mensual de los diferentes tipos de grupo de venado de las pampas, en la estancia “El Centenario”. Periodos, época lluviosa tardía: gris claro; sequía invernal: gris oscuro; época lluviosa temprana: negro

### VII.2.3. Ciclo de las astas

Asimismo, se analizó la estacionalidad del ciclo de las astas en la población de San Luis (Fig. VII. 5), dado que está relacionada con el período reproductivo, influyendo así sobre el tipo de grupo que forman; es decir, se esperaba que machos “en felpa” formen grupos diferentes que aquellos con sus astas “limpias”.

En base a la totalidad de machos adultos, se pudo observar que la caída de las astas ocurrió principalmente de julio - agosto, comenzando rápidamente a crecer una nueva. Por lo tanto, en agosto se observaron machos que carecían de astas (32,5 %), otros con pequeños pedícelos “en felpa” menores a los 3 cm (37,5 %), e incluso machos que aun conservaban sus astas “limpias” (30 %).

Entre septiembre y noviembre se detectó el mayor porcentaje de individuos con astas “en felpa”, en diferentes estados de desarrollo, con una, dos o tres puntas; en octubre todos los machos presentaban sus astas “en felpa”. En noviembre aparecieron las primeras “limpias”, ya en diciembre el 95 % de venados tenía sus astas completamente desarrolladas; y entre enero - junio la totalidad de ellos.



Fig. VII. 5. Diferentes estadios en el desarrollo de las astas, en machos de venado de las pampas (San Luis). A: astas “limpias”, B: astas próximas a caerse, C: conserva una sola asta, la otra caída recientemente, D: pedícelos de astas, E: astas “en velvet”.

#### VII.2.4. Factores que influyen sobre el tamaño del grupo

Al analizar la correlación entre el tamaño medio de grupo (TMG), con los valores mensuales de las variables densidad, precipitaciones y tamaño típico de grupo (TTG), se observó que el TMG no se correlaciona con el parámetro poblacional densidad, y tal como era esperable, sí lo hace con el índice de agrupamiento (TTG)

(Tabla VII. 4). Asimismo, existe una asociación negativa con la precipitación promedio, lo que significa que el agrupamiento aumenta cuando disminuyen las precipitaciones (durante la sequía invernal), como puede observarse en la figura VII. 2 (pág. 91).

Correlations (Spreadsheet2 in correlación) Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=12 (Casewise deletion of missing data)			
Variable	densidad	Pp. mensual	TTG
TMG	-0,29	<b>-0,67</b>	<b>0,95</b>

Tabla VII. 4. Valores de correlación entre el tamaño medio de grupo (TMG) del venado, su densidad, tamaño típico de grupo (TTG) y precipitaciones (Pp.) mensuales. En rojo se indican las correlaciones significativas a una  $P < 0,05$ .

A continuación, considerándose las principales poblaciones de venado de las pampas (Tabla VII. 5), se analizó si el TMG de la especie está correlacionado con el tipo de ambiente y la densidad; no resultando ninguna de estas asociaciones significativas (Tabla VII. 6).

País	Población	Ambiente	Estrategia alimentaria*	Densidad (ind/Km <sup>2</sup> )	TMG	Autores
Brasil	P.N. Emas	Cerrado	Dicot feeder	1	1,97	Rodrigues, 1996
				1	2,11	Netto et al., 2000
	Pantanal	Pantanal	Mix dicot feeder	0,417	1,67	Mourão et al., 2000
5,53				2,06	Tomás et al., 2001	
9,81				2,38	Tomás et al., 2001	
Argentina	Bahía Samborombón <b>San Luis</b>	Pastizal	Mixed grass feeder	0,945 <b>1,91</b>	1,91 <b>2,49</b>	Vila, 2006 <b>Presente trabajo</b>
Uruguay	El Tapado	Pastizal	Mixed grass feeder	7	2,2	Moore, 2001
	Los Ajos			11	2,4	Cosse, 2010

Tabla VII. 5. Información sobre el ambiente, estrategia alimentaria, densidad y tamaño medio de grupo (TMG), de las principales poblaciones de venado, utilizada en el análisis de correlación. \*Extraído de Merino y Rossi (2010).

Correlations (Spreadsheet1 in TMGpob._correlaci3n)		
Marked correlations are significant at $p < ,05000$		
N=9 (Casewise deletion of missing data)		
Variable	ambiente	densidad
TMG	0,37	0,63

Tabla VII. 6. Valores de correlaci3n del tama1o medio de grupo (TMG), con el tipo de ambiente (Cerrado, pastizal y Pantanal) y la densidad de las diferentes poblaciones de venado de las pampas.

Por otro lado, con un ANOVA de dos v3as, se analiz3 la influencia de la 3poca del a1o (sequ3a invernal, lluviosa temprana, lluviosa tard3a) y del tipo de h3bitat (“digitaria”, “pasto llor3n”, natural y soja) sobre el tama1o de los grupos de venado; datos que fueron transformados por la ra3z cuarta, con el objeto de cumplir el supuesto de homocedasticidad.

La interacci3n entre la 3poca del a1o y el tipo de h3bitat result3 significativa ( $F_{6, 628} = 2,86$ ,  $p < 0,05$ ); por lo tanto ambas variables no son independientes entre s3, sino que un factor est3 influyendo sobre el otro. En otras palabras, el tama1o de los grupos en los distintos tipos de h3bitats es significativamente diferente seg3n la 3poca del a1o. En la figura VII. 6, se grafica la relaci3n entre la variable tama1o de grupo vs. la interacci3n entre la 3poca del a1o y el tipo de h3bitat.

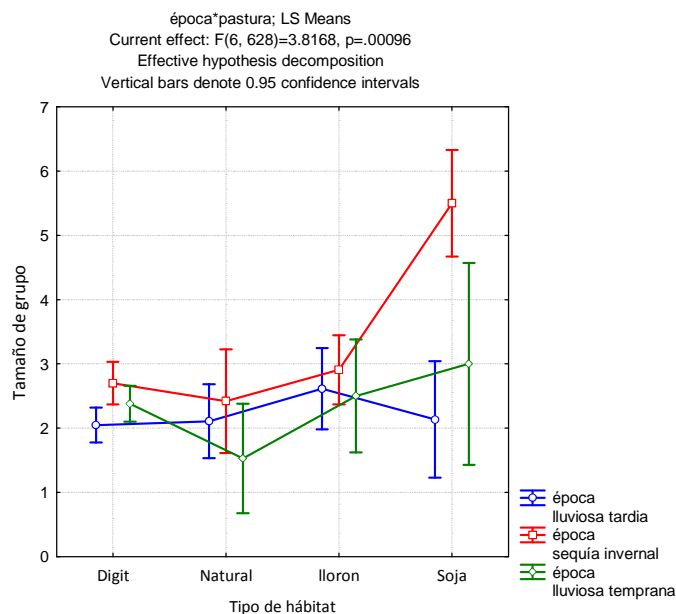


Figura. VII. 6. Gr3fico de la relaci3n entre las variable tama1o de grupo vs. la interacci3n entre la 3poca del a1o y el tipo de h3bitat.



A continuación, se realizó un test de Tukey (test a posteriori) de la interacción entre la época del año y tipo de hábitat, con el objeto de analizar la causa de esta variabilidad (Tabla VII. 7). En la misma se observan diferencias significativas (en rojo), entre el tamaño de los grupos observados en el cultivo de soja durante la sequía invernal, respecto al tamaño de los grupos en el resto de hábitats y épocas, con excepción de la soja en la época lluviosa temprana. También hubo diferencias, entre los grupos detectados en la “digitaria” durante la sequía invernal y época lluviosa tardía, y entre el “pasto llorón” y natural, durante la sequía invernal y lluviosa temprana respectivamente (Tabla VII. 7).

Tukey HSD test; variable raiz 4ta del tam gr. (Spreadsheet3 in ANOVA con raiz cuarta del tam. gr) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = .03345, df = 628.00														
Cell	época	tipo de hábitat	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
1	lluviosa tardía	Digit	1.1619	0.555386	1.000000	1.000000	0.968479	0.994462	0.887391	0.985873	0.023388	0.074244	0.996640	0.000018
2	lluviosa tardía	lloron	0.555386	1.2403	0.878107	0.990495	0.962672	0.999999	0.172463	1.000000	1.000000	0.999999	0.999983	0.001806
3	lluviosa tardía	Natural	1.000000	0.878107	1.000000	0.999892	0.999120	0.939205	0.992955	0.589565	0.475004	0.999616	0.000018	0.000018
4	lluviosa tardía	Soja	1.000000	0.990495	1.000000	1.000000	0.999966	0.972023	0.998151	0.973628	0.911047	0.999991	0.000275	0.000018
5	lluviosa temprana	Digit	0.968479	0.962672	0.999892	1.000000	0.999996	0.513580	0.999116	0.533093	0.527341	1.000000	0.000018	0.000018
6	lluviosa temprana	lloron	0.994462	0.999999	0.999120	0.999966	0.999996	0.664139	0.999995	0.999997	0.999546	1.000000	0.003617	0.000018
7	lluviosa temprana	Natural	0.887391	0.172463	0.939205	0.972023	0.513580	0.664139	0.737775	0.051364	0.039564	0.679036	0.000018	0.000018
8	lluviosa temprana	Soja	0.985873	1.000000	0.992955	0.998151	0.999116	0.999995	0.737775	1.000000	1.000000	0.999980	0.562799	0.000018
9	sequía invernal	Digit	0.023388	1.000000	0.589565	0.973628	0.533093	0.999997	0.051364	1.000000	0.999980	0.999927	0.000080	0.000018
10	sequía invernal	lloron	0.074244	0.999999	0.475004	0.911047	0.527341	0.999546	0.039564	1.000000	0.999980	0.997121	0.003349	0.000018
11	sequía invernal	Natural	0.996640	0.999983	0.999616	0.999991	1.000000	1.000000	0.679036	0.999980	0.999927	0.997121	0.001069	0.000018
12	sequía invernal	Soja	0.000018	0.001806	0.000018	0.000275	0.000018	0.003617	0.000018	0.562799	0.000080	0.003349	0.001069	0.000018

Tabla VII. 7. Salida del test de Tukey (programa Statistica). En rojo se indican las diferencias significativas entre la interacción de las variables.

A continuación se chequearon los supuestos del ANOVA; posterior a la transformación de los datos con la raíz cuarta, primero se corroboró la homocedasticidad de varianzas, mediante el test de Levene; como  $p > 0,05$ , se cumple dicho supuesto (Tabla VII. 8).

Levene's Test for Homogeneity of Variances (Spreadsheet: Effect: época*tipo de hábitat Degrees of freedom for all F's: 11, 628				
	MS Effect	MS Error	F	p
raiz 4ta del tam gr.	0.017740	0.012206	1.453335	0.144912

Tabla VII. 8. Resultados del test de Levene de homogeneidad de varianzas. El  $p > 0,05$ , indica que hay homocedasticidad entre las mismas.

Asimismo, los residuos presentan una distribución normal, como puede observarse en el histograma de los mismos (Figura. VII. 7).

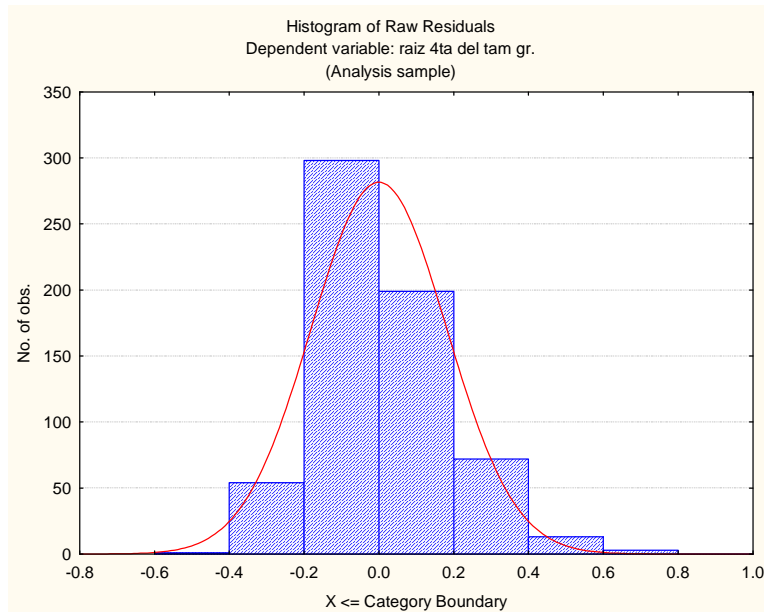


Figura. VII. 7. Histograma de los residuos, para testear el supuesto de normalidad.

### VII.3. Discusión

La estructura social sintetiza las relaciones etológicas y ecológicas entre miembros de la misma especie cuya distribución espacial se superpone. Dado que afecta la dinámica poblacional, conocer la estructura social de las poblaciones es un importante elemento en el diseño de estrategias de manejo y conservación de la especie (Whitehead, 2008).

El tamaño y la composición del grupo es una característica de la organización social, muy variable entre especies, entre poblaciones que habitan en distintas áreas geográficas, e incluso dentro de una misma población, a través de las estaciones del año (Krause y Ruxton, 2002).

El estudio de los patrones de agrupamiento del venado posibilita comprender el bajo grado de agregación que presenta este ciervo característico de ambientes abiertos. Algunos autores propusieron que se debería a una gran flexibilidad en su organización social, formando grupos inestables que se fusionan y fisiónan permanentemente (Rodrigues y Monteiro-Filho, 1996), o por bajas densidades poblacionales (Jackson y Langguth, 1987; Netto et al., 2000; Pereira et al., 2005).

Todas las poblaciones de venado están sufriendo un proceso de retracción, tanto en tamaño poblacional como en área de distribución; la población de San Luis

---

aun se distribuye en una extensa área, presentando unos  $689 \pm 144$  individuos en la zona núcleo ubicada dentro de un sistema productivo, como fue mencionado en el capítulo V. No sucede lo mismo en otras poblaciones, de no más de 200 ejemplares, como la de Bahía Samborombón o la de Rocha en Uruguay, que se encuentran en franco deterioro o en áreas muy marginales (Vila, 2006; Cosse, 2010).

En este contexto, la estructura social de la población de San Luis se caracterizó por tener como unidad social básica a individuos solitarios (34,05 %) o duplas (33,43 %), tal como se observó en todas las poblaciones de venado que han sido estudiadas. Presenta un tamaño medio de grupo (TMG) de  $2,49 \pm 0,46$  y un tamaño típico de grupo (TTG) de  $3,84 \pm 1,08$  (Ind./grupo); ambos índices están entre los mayores para la especie (Tabla VII. 2, pág. 93).

Además de describir los grupos mediante el tamaño medio de grupo (TMG), índice más utilizado en trabajos sobre estructura social, se calculó el tamaño típico de grupo (TTG), considerado un mejor descriptor, ya que caracteriza el ambiente social del individuo típico (Bagchi et al., 2008). Este otorga una visión “interna” del grupo, porque representa el número de individuos que cada miembro, probablemente encuentre consigo y siempre es mayor que el TMG, dado que los animales tienden a vivir en grupos más grandes que el promedio (Jarman, 1974; Reiczigel et al., 2008).

### **VII.3.1. Patrones de agrupamiento en la población de venados de San Luis**

La población de venados de San Luis presentó una dinámica estacional en relación al tamaño y composición de los grupos. Durante la sequía invernal, los venados tendieron a formar los grupos más grandes y principalmente del tipo mixto (Fig. VII. 2 y 4, pág. 91 y 95); asociados principalmente a rastrojos de cultivos de soja y de maíz y a “verdeos” de invierno como el centeno, dado que en dicha época, la disponibilidad de recursos forrajeros disminuye y quedan concentrados en algunos parches. El mayor agrupamiento también fue reportado en áreas afectadas previamente por fuego en la población del P.N Emas, dentro del Cerrado brasileiro (Rodrigues, 1996; Netto et al., 2000), y en cultivos de arroz en Los Ajos (Rocha, Uruguay) (Cosse, 2002).

---

En la época lluviosa temprana, cuando la vegetación rebrota y la distribución espacial de los recursos forrajeros se hace más homogénea, los grupos tendieron a ser más pequeños y aumentó la frecuencia de venados solitarios (Fig. VII. 2 y 4). Además, este proceso de disgregación coincide con la etapa final de la preñez y nacimientos, durante la cual hembras preñadas o acompañadas de sus crías recién nacidas, se aíslan de otros individuos buscando un lugar que les brinde mayor protección (Jackson y Langguth, 1987), aumentando la ocurrencia de hembras solitarias. Los machos, en este período previo al celo y aun con sus astas “en felpa”, también se mantuvieron solitarios o agrupados con otros machos, disminuyendo en consecuencia la frecuencia de los grupos mixtos (Fig. VII. 4, pág. 95).

Durante la época lluviosa tardía, cuando los machos ya con sus astas “limpias” ingresan en el período de celo, se produjo un aumento de las pautas agonísticas hacia otros machos (se analizará en el próximo capítulo). Consecuentemente, abandonaban los grupos formados solo por machos, permaneciendo como individuos solitarios, con claros despliegues precopulatorios en búsqueda de pareja; o conformando grupos mixtos pequeños de dos, integrado junto a una hembra, o de tres conformado junto a la hembra y su cría de pocos meses (Fig. VII. 4). En esta época del año, fue el momento en el cual se detectó la mayor frecuencia de duplas hembra - cría, con un pico en febrero; debido a una mayor actividad y tamaño de las crías.

Por lo tanto, los patrones de agrupamiento de la población de venados de San Luis, podrían ser explicados por dos tipos de factores que están interrelacionados: la época del año y el tipo de hábitat. Las variables ambientales, tales como el régimen de precipitaciones, temperatura y fotoperíodo, que se presentan en cada una de las tres épocas, determinan el estado fenológico de la vegetación, afectando la oferta y la distribución espacial de los recursos forrajeros. Por consiguiente, influyen sobre el agrupamiento del venado, como se observó al comparar el tamaño y composición de los grupos en las diferentes épocas.

Otro factor vinculado a los patrones de agrupamiento del venado, es su ciclo de vida, especialmente los eventos estacionales relacionados a la reproducción (cópula, preñez y nacimientos). Este hecho se desprende al observar las variaciones en la ocurrencia de los seis tipos de grupo, en relación a dichos eventos.

---

El comienzo del período reproductivo está marcado por el momento en que las astas pierden el tegumento y quedan expuestas (Jackson, 1986). En esta población, a partir de diciembre hasta el mes de junio, la mayoría de los machos poseían sus astas “limpias”. La caída se produjo principalmente de julio a agosto, y entre septiembre - noviembre, casi todos los machos presentaban sus astas “en felpa” (Fig. VII. 5, pág. 96). Las observaciones coincidieron con las realizadas para esta población por Jackson (1986).

La estacionalidad del ciclo de astas varía en las diferentes poblaciones de venado, dependiendo su latitud (Merino et al., 1997; Duarte y González, 2010). En Bahía Samborombón la caída de las astas se produce mayormente en junio; de octubre a diciembre todos los machos las presentan cubiertas de tegumento; y en enero las astas ya están “limpias” (Bianchini y Luna Pérez, 1972 a). En Brasil, en el Parque Nacional Emas (Cerrado), la renovación de las mismas ocurre principalmente de abril a mayo, y de agosto a octubre están “en felpa” (Rodrigues, 1996; Netto et al., 2000; Pereira et al., 2005). En el Pantanal, los primeros machos sin astas se registran en mayo, en julio la mayoría las presenta “en felpa” y en septiembre “limpias” (Lacerda, 2008). En Uruguay por su parte, la renovación de las mismas suele ocurrir entre junio y agosto (Gonzalez Sierra, 1985; Jackson y Langguth, 1987).

Lacerda (2008) también atribuyó como causal de los patrones de agrupamiento en la población del Pantanal al ciclo de vida del venado y a las variables ambientales. Cabe destacar que los nacimientos se asocian a la época lluviosa, momento en que aumenta el alimento disponible (Rodrigues, 1996). Por lo tanto, en la población de San Luis existe un lógico corrimiento temporal en la estacionalidad del ciclo reproductivo y de las astas, respecto a las poblaciones del norte (Merino et al., 1997; González et al., 2010); dado que son afectadas por variables ambientales diferentes, propias de las latitudes y biomas, como el régimen de precipitaciones, temperatura y horas de luz.

El presente capítulo, aporta el conocimiento sobre los patrones de agrupamiento en la población de San Luis, los cuales no habían sido estudiados hasta el presente; sin embargo con este estudio no se puede saber si existen relaciones de parentesco entre los miembros de los grupos. Dos trabajos realizados en el Pantanal (Lacerda, 2008; Mantellato, 2011), con venados identificados mediante caravanas y

---

radio collares, permitieron conocer más sobre el agrupamiento de la especie. Lacerda (2008), observó que si bien la composición de los grupos no era constante tampoco era aleatoria, ya que existían asociaciones preferenciales. A posteriori, Mantellato (2011), recolectó heces de 12 hembras marcadas y de los integrantes de su grupo durante un año. Al analizar mediante microsatélites la proximidad genética entre animales del mismo grupo, el grado de parentesco fue significativo solo en cuatro de las hembras con su grupo, pero estuvo asociado a la permanencia de juveniles hasta el nacimiento de una nueva cría.

Ambos trabajos (Lacerda, 2008; Mantellato, 2011), posibilitan conocer más acerca de las relaciones entre los miembros que conforman los grupos, siendo importante integrar esta información con la obtenida en las diferentes poblaciones. Es probable que los grupos de venados en San Luis, tampoco estén formados por individuos emparentados; siendo interesante en un futuro próximo, hacer un estudio similar para contrastarlo.

### **VII.3.2. Segregación sexual social**

El hecho de que los grupos mixtos fueron muy frecuentes durante todo el año, sería un indicador de que en la población no existiría segregación sexual social, es decir, los sexos no se agruparían solo con fines reproductivos. Los sexos sí tendieron a segregarse levemente durante la época lluviosa temprana, cuando las hembras entraban en la etapa final de su preñez, y los grupos mixtos sufrieron una pequeña disminución.

La principal hipótesis que explica la segregación social está relacionada a un patrón conductual diferencial entre machos y hembras; siendo distinto el tiempo dedicado por ambos a las distintas actividades, lo que puede resultar en dificultades de permanecer en el mismo grupo (Bon y Campan, 1996; Conradt y Roper, 2003). Esto explicaría por qué en la etapa de parición y lactancia, cuando las hembras priorizan el refugio y seguridad de sus crías, tienden a mantenerse separadas de los machos.

El grado de segregación social es variable entre las poblaciones de una misma especie, relacionado a la disponibilidad de hábitat, a la densidad poblacional y a la relación de sexos (Putman y Flueck, 2011). Sin embargo, no hubo importantes

---

diferencias entre las distintas poblaciones de venado, en el Pantanal y P.N Emas (Cerrado), también se observó segregación social únicamente en el período de nacimientos de las crías, habiendo presencia de grupos mixtos durante todo el año (Rodrigues, 1996; Netto, 1997; Netto et al., 2000; Lacerda, 2008).

En el caso de la población uruguaya de Los Ajos (Departamento de Rocha), la segregación social también coincidió con la época de nacimientos y crecimiento de las astas, y estuvo asociada a una segregación espacial de los sexos, apoyando la hipótesis de segregación por riesgo de depredación (Cosse, 2010). Los resultados del análisis de la existencia de segregación social en las diferentes poblaciones de venado, es otra evidencia, tal como sucedió con el tamaño de los grupos, de las semejanzas existentes en sus estructuras sociales.

### **VII.3.3. Factores que influyen sobre el tamaño de grupo en la especie**

El análisis de correlación entre las principales poblaciones de venado de las pampas demuestra que la densidad y el tipo de ambiente, no estarían asociados con el agrupamiento (Tabla VII. 6, pág. 98). Tal como se desprende de la tabla VII. 5 (pág. 97), el tamaño medio de grupo (TMG) es similar en todas las poblaciones, con una organización social que consiste en grupos pequeños, sin importar si se trata de las poblaciones más densas que habitan en pastizales abiertos, como las uruguayas (Cosse, 2010; Moore, 2001), o la de menor densidad presente en ambiente cerrado, la savanna brasilera, como es la población del Parque Nacional Emas (Rodrigues, 1996).

La falta de relación del tamaño de grupo con la densidad y tipo de ambiente, también fue observada en las poblaciones del Pantanal y de Los Ajos (Lacerda, 2008; Cosse, 2010). Ambos autores, relacionaron el grado de gregarismo del venado con su estrategia alimentaria, ubicando al venado en un estilo “B” dentro de la clasificación de Jarman (1974). Cabe recordar cuáles son las cinco clases sociales reconocidas por dicho autor según sus respectivas estrategias alimentarias:

- Clase “A”: las especies forman grupos de entre uno a tres individuos, cuyo tamaño no varía estacionalmente. Se alimentan muy selectivamente sobre un amplio rango de especies de plantas, usando las partes altamente nutritivas (“browsers”).

---

Permanecen en un tipo de vegetación, en un pequeño ámbito hogar (home range) a través del año.

- Clase "B": sus grupos de entre 1 - 12 individuos (más frecuentemente de 3 - 6), suelen presentar variaciones estacionales de tamaño. Se alimentan enteramente ya sea, de especies de gramíneas o de herbáceas, siendo muy selectivos respecto a la parte de la planta (altamente nutritiva); permanecen en uno o pocos tipos de vegetación y en su ámbito hogar a través del año. Su dieta presenta algunas variaciones estacionales.

- Clase "C": forman grupos grandes, de entre 6 y 60 individuos; alimentándose sobre un rango de especies gramíneas y herbáceas. La dieta varía estacionalmente así como la preferencia por los tipos vegetales, dentro de un área bastante grande.

- Clase "D": llegan a formar agregaciones de miles de individuos; se alimentan de gramíneas, no son selectivos por la especie pero sí por la parte o estado de crecimiento de la planta. Dado que pueden migrar su área está poco definida.

- Clase "E": tienden a formar grandes rebaños relativamente permanentes; se alimentan no selectivamente en numerosos tipos de vegetación, sobre un amplio rango de gramíneas, o gramíneas y herbáceas, migrando estacionalmente.

Como ha sido mencionado en el capítulo anterior, el venado de las pampas a lo largo de su amplio rango geográfico presenta diferentes estrategias alimentarias: "dicot feeder", "mixed dicot feeder" y "mixed grass feeder" (Tabla VII. 5), basadas en la proporción de hierbas, leñosas, gramíneas y graminiformes en su dieta (Merino, 2003; Merino y Rossi, 2010). En la primera estrategia predominan las dicotiledóneas, en la segunda, si bien la dieta es mixta existe una preferencia de dicotiledóneas, y en la última hay un mayor consumo de monocotiledóneas (Merino y Rossi, 2010).

A pesar de estas diferencias en relación al tipo de vegetación predominante en la dieta, la estructura social de dichas poblaciones no muestra variaciones significativas. Por consiguiente, en la presente tesis no se puede concluir que la estrategia alimentaria influye sobre el gregarismo de la especie, como sí fue propuesto en los trabajos de Lacerda (2008) y Cosse (2010).

En la presente tesis no fue evaluada la influencia de la depredación sobre el agrupamiento del venado; en ambientes abiertos donde los individuos son más fácilmente detectados por sus depredadores el tamaño de los grupos tiende a



---

aumentar como estrategia antidepredatoria, ya que formando grupos mayores los individuos tienen un menor riesgo a ser depredados (Putman, 1988). Es sabido que las grandes manadas de ungulados que se forman en ambientes abiertos de África, son respuesta a las muchas especies de carnívoros que existen. Este hecho contrasta con Sudamérica donde solo tres carnívoros, posibles depredadores, comparten el ambiente con el venado: el puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771), el yaguareté (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) y el aguara guazú (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815). Hay evidencias de depredación de este último sobre el venado (Rodríguez, 2002); asimismo su distribución no alcanza al área de estudio. Distinto es el caso del yaguareté que sí estaba presente en la región, a pesar de que en la actualidad esta población se encuentra extinta; siendo el puma, el único que habita en el área, aunque en muy baja densidad (Demaría, 2008). Por este motivo la presión de depredación que ejerce sobre la población de venados no ha sido investigada, dado que en la actualidad se ha reducido de sobremanera su distribución y tamaño poblacional.

Por lo tanto basado en la estructura social de la población aquí estudiada y en la de otras poblaciones de venados, se podría concluir que las tres tendencias generales observadas en algunas especies de ungulados (en relación a la influencia de la densidad, tipo de ambiente y estrategia alimentaria sobre el tamaño de grupo) no serían aplicables al venado de las pampas. Los patrones de agrupamiento en esta especie, en cambio, serían afectados por factores relacionados a su ciclo de vida y condiciones ambientales como el régimen de precipitaciones, temperatura y fotoperíodo, que regulan la disponibilidad de alimento.

---

## **Capítulo VIII. Comportamiento**

### **VIII.1. Introducción**

El estudio del comportamiento cumple un rol importante en la conservación de una especie, fundamentalmente en el planeamiento de futuras acciones de manejo; dado que permite predecir cómo los individuos se comportarían en un nuevo ambiente, en caso de ser introducidos o translocados en poblaciones silvestres, o reintroducidos en áreas dónde se han extinto (Sutherland, 1996; Braga, 2003).

El primer trabajo relativo al comportamiento del venado de las pampas en Argentina, fue realizado por Bianchini y Luna Pérez (1972 a), en condiciones de cautividad en la estancia “La Corona”, Buenos Aires. Jackson (1985), realizó las primeras descripciones detalladas de la conducta de dicha población y de otras tres en estado silvestre, en Bahía Samborombón, Punta Médanos (hoy extinta) y San Luis. Agrupó las pautas observadas en conductas de: mantenimiento, alarma y sociales; esta última incluyó cuidado maternal, agonísticas y reproductivas. Dicho estudio, fue el único realizado hasta el presente sobre el comportamiento de la población de San Luis.

Gonzalez Sierra (1985) describió en Uruguay la conducta sexual, cuidado parental, alarma y juegos (entre otras) de una población de venados en cautividad en la estación de cría de fauna autóctona Cerro Pan de Azúcar (Piriápolis). Verdier (1990) estudió el comportamiento de los machos durante el período de celo en la población de Rocha, identificando las pautas presentes durante el cortejo y las implicadas en la marcación y en los combates. Recientemente, Ungerfeld y varios colaboradores, realizaron trabajos con venados en la mencionada estación de cría, abordando diversas temáticas como ser: cortejo y reproducción, estacionalidad reproductiva en machos juveniles y adultos, conducta agonística, comportamiento de rumia y tiempo dedicado por las crías al forrajeo (Ungerfeld et al., 2008a; Ungerfeld et al., 2008b; González-Pensado y Ungerfeld, 2009; González, 2011; Morales-Pyñeirúa y Ungerfeld, 2012; Villagrán et al., 2012; Freitas De Melo et al., 2013).

En poblaciones brasileras, los primeros estudios sobre comportamiento del venado, fueron realizados por Rodrigues (1996) en la población del Parque Nacional

---

Emas (Estado de Goiás) en el Cerrado, y por Netto (1997) en el Pantanal; este último hizo hincapié en las pautas de interacción social entre individuos. Braga (2003), estudiando los venados de Pirai do Sul, Estado de Paraná, clasificó las pautas en tres categorías: mantenimiento, vigilancia y social. Pereira et al. (2006) relacionaron la conducta reproductiva de los machos del Parque Nacional Emas con su concentración de testosterona fecal; mientras que Lacerda (2008) describió el comportamiento agonístico y de cuidado parental en la población del Pantanal.

La mayoría de las poblaciones de venado de las pampas se encuentra fuera de áreas protegidas, presentando muchas de ellas pequeños tamaños poblacionales; por consiguiente, es interesante evaluar el comportamiento de los individuos, complementando el conocimiento adquirido sobre la estructura social y patrones de agrupamiento de la población, poniendo un énfasis especial en la reproducción.

Para desarrollar este capítulo, se registró el repertorio comportamental de la población de venados mediante la identificación de pautas definidas previamente en la bibliografía, a través de las técnicas "ad-libitum" y grupo focal. Las pautas registradas fueron incluidas dentro de diferentes categorías según su función; analizándose diferencias en su ejecución según el sexo - edad del individuo y del tamaño de su grupo. Por último, se evaluó la respuesta de los venados ante la presencia del observador. La metodología utilizada fue detallada en el capítulo IV.

## **VIII.2. Resultados**

### **VIII.2.1. Repertorio conductual**

Entre febrero del 2010 - abril del 2011 (n= 6), se registró el repertorio conductual de 565 venados (232 machos adultos, 255 hembras adultas y 78 crías). El tiempo total de observación durante el estudio fue de 74 horas, siendo las observaciones realizadas tanto en horario de mañana como de tarde.

En total se registraron 52 pautas en este trabajo y se listan en el anexo de pautas (AP), con imágenes asociadas y descripciones realizadas por los autores que estudiaron la conducta del venado previamente (Jackson, 1985; Verdier, 1990; Netto, 1997; Braga, 2003). Las mismas se agruparon según su función dentro de las categorías: mantenimiento (n= 18), vigilancia (n= 2) y social (n= 32), de acuerdo con el trabajo de Braga (2003).

En mantenimiento, se incluyeron pautas que el venado realizaba en relación a su supervivencia sin implicar interacciones sociales; las de vigilancia fueron aquellas en las cuáles el individuo, interrumpía su actividad y orientaba la cabeza hacia algún estímulo, acompañado de una barrida visual del entorno; por último las pautas sociales involucraban interacciones con otros venados.

En total se registraron 8884 pautas, siendo 5595 de mantenimiento, 433 de vigilancia y 2856 sociales. En el apéndice VIII. 1 se detalla la cantidad que fueron realizadas por los machos, hembras y crías, en los diferentes meses.

En todas las clases de sexo - edad, la mayoría de las pautas ejecutadas por los venados pertenecieron a la categoría mantenimiento (62,6 %), seguido por pautas del tipo social (32,96 %); mientras que las de vigilancia fueron las menos frecuentes (4,46 %) (Tabla VIII. 1).

Sexo – edad	Mantenimiento %	Vigilancia %	Social %
Macho ad.	61	4,68	34,32
Hembra ad.	65,18	5,81	29,01
Cría	61,57	2,89	35,54

Tabla VIII. 1. Frecuencias porcentuales de las pautas pertenecientes a las tres categorías de comportamiento para las diferentes clases de sexo – edad.

Del total de pautas observadas por categoría (Tabla VIII. 2), las de vigilancia y mantenimiento fueron realizadas mayoritariamente por hembras adultas; mientras que las pautas sociales, fueron ejecutadas con una frecuencia similar, por hembras y machos adultos. Dado el menor número de crías observadas respecto a los adultos, presentaron las frecuencias más bajas para las tres categorías de comportamiento.

Sexo – edad	Mantenimiento %	Vigilancia %	Social %
Macho ad.	36,34	36,03	40,06
Hembra ad.	46,54	53,58	40,58
Cría	17,12	10,39	19,36

Tabla VIII. 2. Contribución de las diferentes clases de sexo – edad a cada una de las categorías de comportamiento.

Al comparar la frecuencia de ocurrencia de las pautas correspondientes a las tres categorías de comportamiento, se observaron diferencias significativas ( $\chi^2=$

25,70 <sub>2 g.l.</sub>,  $p < 0,0001$ ) entre hembras y machos adultos (Tabla VIII. 3). Las frecuencias de las pautas realizadas por adultos y crías se muestran en la Tabla VIII. 4.

Sexo	Mantenimiento	Vigilancia	Social
Macho ad.	2033	156	1144
Hembra ad.	2604	232	1159

Tabla VIII. 3. Frecuencia de pautas ejecutadas por venados adultos de ambos sexos, correspondientes a las tres categorías de comportamiento.

Edad	Mantenimiento	Vigilancia	Social
Adulto	4637	388	2303
Cría	958	45	553

Tabla VIII. 4. Frecuencia de pautas ejecutadas por venados adultos y crías, correspondientes a las tres categorías de comportamiento.

También hubo diferencias significativas entre grupos de diferentes tamaños (1, 2, 3 y  $\geq 4$ ) en relación a las tres categorías de comportamiento ( $X^2 = 261,180$ , <sub>6 g.l.</sub>,  $p < 0,0001$ ); dado que las interacciones sociales tendieron a ocurrir más frecuentemente en grupos mayores, mientras que las pautas de vigilancia fueron principalmente realizadas por individuos solitarios o por miembros de grupos pequeños.

Dentro de la categoría de mantenimiento, las pautas más realizadas por los individuos fueron: *forrajear* (39,1%), *desplazarse* (27,8%), *mirar fijo* (8,3%) y *asearse* (7,8%) (Fig. AP. 1 - 4). Por su parte, *rumiar* fue la pauta de mayor duración (Fig. AP. 5), realizada durante una hora y diez minutos (10:50 – 12 hs), por una hembra y su cría en reposo, acción que fue interrumpida ante la aproximación de un macho.

Además, dentro de la categoría mantenimiento, se destacan aquellas conductas asociadas a la antropización del área, como ser las pautas: *cruzar alambrados*, *beber de aguadas artificiales*, *lamer el barro*, etc. Con la pauta *cruzar alambrados* (Fig. AP. 6), venados de cualquier sexo – edad, pasan libremente de un potrero a otro a través de los hilos del alambre, principalmente entre los dos primeros o entre el primer alambre y el suelo. Otra prueba de desplazamiento libre dentro de la estancia, fue la

observación de venados cruzando al otro lado de las rutas o los caminos internos (Fig. V. 4, pág. 61).

Otro comportamiento vinculado a la actividad del hombre fue *beber* de las aguadas construidas para el ganado bovino (Fig. AP. 10), y el consumo por parte de un macho de granos de maíz desde una silo bolsa, observado en una única ocasión.

Una conducta interesante a destacarse es la geofagia (Fig. AP. 7), definida para el venado aquí por primera vez; con la observación de dos hembras solitarias *lamiendo barro*, durante un lapso mayor a 15 minutos. Por consiguiente, se analizó la composición química de la tierra extraída del sitio donde se observó geofagia y de otro distante (control), para analizar posibles causas de tal comportamiento. En la tabla VIII. 5, se presentan los resultados obtenidos, donde se aprecia que en ambas muestras, tanto la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) como los cationes, fueron menores a 10, valores bajos en términos de productividad, esperable por tratarse de suelos arenosos. Además, la muestra de geofagia presentó mayor contenido de calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ), el triple de magnesio ( $\text{Mg}^{++}$ ) y seis veces la cantidad de sodio ( $\text{Na}^+$ ), respecto al suelo control.

Determinación	Unidades	Geofagia	Control
1 C.I.C.	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	8,6	7,1
Ca <sup>++</sup> (int)	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	7,4	5,7
Mg <sup>++</sup> (int)	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	2,9	1,0
2 Na <sup>+</sup> (int)	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	1,1	0,2
K <sup>+</sup> (int)	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	2,3	2,4
3 CaCO <sub>3</sub>		No detectable	No detectable
4 C	[%]	1,52	1,34
5 M.O.	[%]	2,63	2,31
6 Nt	[%]	0,126	0,101
7 C / N		12,1	13,3

Tabla VIII. 5. Resultados del análisis comparativo de la muestra extraída en un sitio con geofagia y en un sitio control. Referencias: **1.** Capacidad de intercambio catiónico, método con acetato de amonio N pH 7, evaluación por destilación; **2.** Cationes de intercambio, método con acetato de amonio N pH 7; determinación de  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Mg}^{++}$ , por quelatometría con EDTA,  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ , fotometría de llama; **3.** Carbonatos, determinación cualitativa con HCl; **4.** Carbono fácilmente oxidable, método de Walkley – Black; **5.** Materia orgánica. MO (%) = 1,724 x C (%); **6.** Nitrógeno total, digestión húmeda, evaluación por método Microkjeldahl; **7.** Relación carbono / nitrógeno.

---

Respecto a las pautas de vigilancia, no fueron tan frecuentes como las incluidas en las otras categorías de comportamiento. Sin embargo, la mayoría de los individuos observados, tanto adultos como crías, ejecutaron al menos una vez la pauta *estar en alerta o desplazarse en alerta* (Fig. AP. 16); intercaladas principalmente con la pauta *forrajear*, o las sociales *mirar fijo* y *aproximarse* u *alejarse* de otro venado. Las hembras fueron quienes más realizaron las pautas de vigilancia (Tabla VIII. 2), especialmente cuando estaban acompañadas de sus crías. Si el disturbio o amenaza no cesaba o se volvía próxima a la cría, esta se alejaba corriendo mientras la hembra continuaba ejecutando pautas de alarma, o en otros casos se alejaban juntas.

La ejecución de las pautas sociales, varió según el sexo y edad de los individuos; en machos principalmente se asociaron al cortejo, agonismo y marcación; mientras que las más realizadas por hembras fueron: *mirar fijo a otro*, *darse vuelta*, o pautas asociadas a relaciones afiliativas; estas últimas muy ejecutadas también por las crías.

En relación al cortejo, se registraron pautas como: *perseguir a la hembra*, *oler la zona genital de la hembra* (Fig. AP. 17, 18 respectivamente) y *aproximarse con cabeceo*, comúnmente intercaladas con pautas de mantenimiento, como *forrajear* o *asearse*, realizadas por ambos sexos. El macho así establece una “vigilancia” sobre la hembra, manteniéndose ambos en una estrecha proximidad física.

La mayoría de pautas agonísticas realizadas por machos fueron relacionadas al cortejo; si un macho se aproximaba a una hembra, su “perseguidor” lo apartaba del lugar mediante alguna de las pautas: *perseguir*, *investir* o *amenazar con la cabeza*; otras veces, estas eran dirigidas a la hembra apartándola de ellos. Sin embargo, no siempre las pautas agonísticas ocurrían en presencia de hembras; durante el período reproductivo (enero – mayo) se observaron venados *contactando nasales* y *entrechocando sus astas* (Fig. AP. 19). Enganchadas sus astas procedían a empujarse, acción interrumpida después de unos segundos o minutos, con las pautas *forrajear* o *limpiarse*, pudiendo a continuación recomenzar la lucha; no se observaron venados heridos resultado de las mismas. La variación II de *entrechocar astas*, aquí denominada entrenamiento (Fig. AP. 19), fue observada entre machos adultos y juveniles; siendo estos individuos que han perdido la librea, pero que aún no han alcanzado la adultez.

---

Algunas hembras también realizaron conductas agonísticas durante el período reproductivo (enero – mayo), en respuesta a machos juveniles u a hembras adultas que se aproximaban, siendo las más frecuentes: *investir* y *perseguir*; mientras que *empinar*, exclusiva de hembras, fue realizada en una ocasión. Distinto era el caso si la persecución la realizaba un macho adulto, aquí la hembra optaba por *alejarse* o *darse vuelta*; ambas junto a *mirar fijo a otro*, fueron las pautas sociales más realizadas por ellas.

En relación a las pautas de marcación, *refregar astas* y *marcación preorbital*, fueron exclusivas de machos adultos, la mayoría presentaba sus astas “limpias”, aunque hubo marcaciones realizadas por individuos con astas “en felpa”. En una oportunidad, un macho *refregaba sus astas* contra los arbustos e interrumpió la actividad para *orinar* (considerada aquí marcación), a continuación siguió marcando contra los arbustos; en otra ocasión *refregar astas* estuvo asociada a *patear*.

Respecto a las restantes pautas de marcación, *escarbar* solo fue observada una única vez en una hembra ante la presencia de otros individuos; mientras que *orinar*, como ya fue mencionado, se asoció a refregar astas; en dos ocasiones se registró esta pauta en hembras, en un contexto social, ya que las mismas se aproximaron a machos y al alcanzar una distancia menor a los dos metros realizaron la pauta.

El 18 % de las pautas sociales estuvieron dentro de la subcategoría relaciones afiliativas, especialmente asociadas al cuidado parental. No se observaron nacimientos, dado que suelen ocurrir a primera hora del día, sumado al hecho de que las hembras en los últimos estadios de preñez se aíslan y ocultan (Jackson, 1985). A partir de enero, aumentó la frecuencia de observación de pautas afiliativas en las duplas hembra - cría.

En varias ocasiones fue observado el *amamantamiento*, con una duración de menos de quince segundos, pero a las crías mayores a los tres meses de edad, era más común observarlas *forrajear* junto a su madre. Asociado al amamantamiento o no, varias veces *contactaban nasales*, seguido de *lamer* u *olfatear a otro*. Estas pautas no fueron exclusivas del cuidado parental, ya que también se registró la primera, entre macho y hembra adultos, y las dos últimas, entre hembras adultas. *Dejarse lamer* fue más frecuentes en crías; en una oportunidad, una hembra se aproximó a una cría macho en reposo, empujándolo repetidas veces hasta que se



---

levantó, a continuación comenzó a lamerlo en el hocico (*asear a otro*), mientras este se dejaba lamer.

El comportamiento denominado *distraer* en la bibliografía, fue uno de los más comunes; en el cual ante un disturbio o amenaza, la hembra miraba repetidamente en dirección a donde la cría permanecía oculta, mientras se alejaba en dirección opuesta atrayendo consigo la atención. Esta conducta, no está incluida en el anexo de pautas, debido a que en realidad es una secuencia que incluye varias pautas, como: *mirar fijo*, *estar en alarma*, *alejarse* de la cría, *forrajear*, etc.

La pauta *jugar* siempre estuvo asociada a las crías, que corrían alrededor de otros individuos; hubo casos donde iba y venía entre dos machos, o crías de edades similares se perseguían entre sí, o incluso con su madre. Por último, en tres oportunidades, se observó a juveniles de entre cuatro - seis meses de edad, *intentar montar* sobre hembras (Fig. AP. 23), presuntamente sus madres, dado que transcurridos unos minutos se registraban pautas de cuidado parental. Los intentos de monta eran sucesivos (hasta 10), a veces acompañado de *lamer* el lomo a la hembra, la cual respondía alejándosele unos pasos y continuaba forrajear.

Otras interacciones sociales frecuentes en este estudio, fueron principalmente: *aproximarse*, *alejarse*, *darse vuelta*, *girar la cabeza* y *mirar fijo a otro* (Fig. AP. 24 - 27). *Darse vuelta* y *girar la cabeza*, muchas veces fue la respuesta de las hembras (posiblemente aun no receptivas), a los machos que intentaban olfatear su zona genital. Respecto a la pauta *vocalizar*, la variación I fue observada en machos, mientras que la II estuvo asociada a hembras acompañadas por sus crías, o a machos antes de comenzar la huida. Las pautas *olfatear marcaciones* y *olfatear donde otro estaba en reposo* (Fig. AP. 28), estuvieron vinculadas a los machos, muchas veces en contexto del cortejo; mientras que *olfatear el aire* fue ejecutada por ambos sexos.

### **VIII.2.2. Respuesta de los venados al observador**

Se analizó cual fue la respuesta de 350 grupos de venados al detectar la presencia del observador; los mismos tuvieron cuatro respuestas posibles: 1) huída: alguno de los miembros (o todos) detectaba la presencia del observador y el grupo completo se alejaba, de manera inmediata, caminando o corriendo; 2) alguno o la totalidad de los miembros, permanecía inmóvil mirando fijo al observador, o

realizaban posturas de vigilancia durante varios minutos ( $\geq 5$  minutos), pasado ese tiempo el grupo completo se alejaba; 3) los venados permanecían en el lugar, continuando con sus actividades durante el tiempo completo de observación y; 4) disociación: el grupo se disociaba porque algunos miembros permanecían en el lugar, mientras otros se alejaban; o todos se alejaban pero en diferente dirección.

La mayoría de las veces, la respuesta más utilizada por parte de los venados, fue la 3, es decir, permanecían en el sitio (49,14 %); la segunda respuesta más frecuente fue huir (27,43 %); siendo menos los casos en que los grupos se alejaban transcurridos los cinco minutos (14 %), o se acababan por disociar (9,43 %). Además existieron situaciones donde la respuesta de los venados fue la de aproximarse al observador, mirándolo fijo e incluso realizando pautas de vigilancia.

En la tabla VIII. 6, se muestra el número de grupos que respondió de acuerdo a las cuatro posibles respuestas mencionadas.

Respuesta	Frecuencia de grupos					
	Feb-10	May-10	Oct-10	Nov-10	Ene-11	Abr-11
Huyen	17	12	18	17	20	12
Se alejan luego	13	6	12	6	6	6
Permanecen	29	34	38	22	11	38
Se disocian	9	6	1	4	8	5

Tabla VIII. 6. Respuesta dada por los grupos de venado, cuyos miembros percibieron la presencia del observador, durante los meses evaluados.

### VIII.3. Discusión

#### VIII.3.1. Repertorio conductual

Todas las pautas registradas en este estudio (ver AP.), clasificadas dentro de las categorías mantenimiento, vigilancia y social, fueron definidas previamente en alguno de los trabajos sobre comportamiento de la especie (Jackson, 1985; Verdier, 1990; Netto, 1997; Braga, 2003; Lacerda, 2008; Ungerfeld et al., 2008a; González-Pensado y Ungerfeld, 2009; González, 2011; Morales-Pyñeirúa y Ungerfeld, 2012; Villagrán et al., 2012; Freitas De Melo et al., 2013).

Las pautas de mantenimiento fueron las más frecuentes para venados de cualquier sexo - edad, ya que de ellas depende su supervivencia. Dentro de esta categoría se destacan aquellas asociadas a las modificaciones en el uso de la tierra.

---

Como se describió en el capítulo III, desde 1962 en la estancia se produjo un aumento paulatino en el parcelamiento, lo que se traduce en una gran cantidad de alambrados; por lo tanto la pauta *cruzar alambrados* (Fig. AP. 6), es importante porque les permite desplazarse en el ambiente. En otros trabajos también mencionaron esta acción (Jackson, 1985; González, 1997; Cosse, 2010); el primer autor, estudiando la población de San Luis, señaló que lo hacían con gran dificultad.

En el trabajo de Jackson (1985) existieron casos donde los machos, ante una situación de estrés, corrían paralelo al alambre golpeando sus astas contra los hilos al intentar cruzarlo (Fig. AP. 6), tras lo cual algunos desistían de cambiar de potrero y otros insistían hasta lograr pasar. Se podría concluir, que en el transcurso de casi 30 años entre ambos trabajos, los venados podrían haberse adaptado a la presencia de alambrados, viéndose dificultados de atravesarlos solo ante factores de estrés.

Respecto a la pauta *beber* de las aguadas artificiales para el ganado, los venados lo hacen frecuentemente, siempre y cuando las mismas, estén a una altura aproximada de 60 cm sobre el nivel del suelo (Fig. AP. 10). Sin embargo, cinco de ellas se encuentran al nivel del suelo, y como ha sido mencionado en el capítulo V, en su interior se hallaron ocho venados muertos, una cría, un macho y seis hembras. Estos decesos probablemente ocurrieron cuando al intentar *beber*, caían dentro de las bebidas sin poder salir (Fig. V. 1, pág. 48).

Por otro lado, el venado además de *desplazarse* por el pastizal, muchas veces cruza caminos internos de la estancia, los cuales no le resultan peligrosos porque algunos son poco utilizados por el hombre, y no se alcanzan velocidades muy altas en ellos. Sin embargo, en otras oportunidades los venados cruzan las rutas asfaltadas o forrajean a la vera de las mismas (Fig. V. 4, pág. 61), convirtiéndose en una amenaza, dado que existen episodios de caza furtiva sobre estas rutas con escaso a nulo control y además, se registraron casos de atropellamientos, ya que su trazado recto a lo largo de varios kilómetros permite que los vehículos alcancen mucha velocidad.

En conclusión, si bien el venado adaptó ciertas conductas a las actividades antrópicas, algunas situaciones como las recientemente descriptas, representan una amenaza; por lo tanto, en el próximo capítulo, se brindarán algunas recomendaciones dirigidas a los productores, en relación a las pautas *cruzar alambrados*, *beber*, *desplazarse* por rutas, a modo de colaborar con su conservación.

---

En este trabajo además, se destaca la geofagia en dos hembras (Fig. AP. 7); la muestra de suelo “geofagia”, presentó mayores valores de los cationes analizados, el  $\text{Na}^+$ , seis veces más alto que en la muestra control, podría asociarse con la gestación y lactación (Atwood y Weeks, 2002); y el  $\text{Mg}^{++}$  mejoraría la absorción de nutrientes del forraje en la transición a la primavera (Ayotte et al., 2008). Algunas explicaciones sobre el consumo de suelo en vertebrados son: la necesidad de suplementar la dieta con minerales, combatir disfunciones intestinales y favorecer la digestión, neutralizar compuestos secundarios de las plantas, entre otras (Coelho, 2006).

No es la primera vez que se menciona geofagia en venados, ya que anteriormente fue reportada en crías por Jackson (1985); sin embargo, aquí se incluye y define por primera vez en su repertorio conductual (AP), además de presentar imágenes asociadas. Dentro de los cérvidos neotropicales, también se observó geofagia en *Mazama americana* y *M. gouazoubira* en el Pantanal (Coelho, 2006), y en la última especie esta conducta fue observada en Argentina, siendo más común en las hembras (Richard y Juliá, 2001).

La geofagia es común en bosques, tundras y savanas, siendo rara su ocurrencia en sitios semiáridos (Coelho, 2006); por lo que resulta interesante revelar la causa de tal comportamiento en los pastizales semiáridos de San Luis, si bien son necesarias más observaciones para tal fin.

Respecto a la vigilancia fueron las hembras quienes más realizaron este tipo de pautas, principalmente aquellas acompañadas por sus crías dado que son más vulnerables ante una posible amenaza. Las crías mayores a los cinco meses de edad, también realizaron pautas de alarma, indicando una cierta independencia del cuidado parental. Además, fueron más frecuentes en grupos pequeños respecto a los grandes, ya que sus miembros se encuentran más expuestos.

En relación a la categoría social, se reconocieron diferentes subcategorías: cortejo, agonismo, marcación, relaciones afiliativas y otras pautas sociales. El cortejo mostró un patrón estacional asociado al celo (febrero - mayo), sin observarse fuera de este período. El pico de comportamiento reproductivo se observó en abril, donde

---

si bien no fueron observadas cópulas, sí se registró gran número de pautas de cortejo, así como también varios episodios de agonismo entre individuos machos.

En cuanto a la época de nacimiento de los venados, Jackson y Langguth (1987) observaron que pueden ocurrir durante todo del año. Si bien no se observaron partos, el hecho de que la mayoría de crías a partir de febrero carecía de librea en su pelaje, sumado a la conducta reproductiva registrada a fines del verano - principios del otoño, indicaría que el pico de nacimientos en esta población sería durante el período comprendido entre septiembre - noviembre.

Las conductas agonísticas fueron diferentes según el sexo de quién las realizaba y hacia quién eran dirigidas; de macho a macho predominó *amenazar con la cabeza, entrechocar astas, investir y perseguir*; estas dos últimas, muchas veces asociadas a pautas de marcación como *refregar astas, u olfatear donde la hembra estaba echada*. *Investir y perseguir* también fueron dirigidas hacia hembras, en el período reproductivo para apartarlas de otros machos. Por su parte, las hembras principalmente utilizaron las pautas agonísticas: *empinar, investir y perseguir*, contra juveniles u otras hembras adultas que se le aproximaban durante el período de celo, mientras que no se observó tal comportamiento contra machos adultos.

Freitas De Melo et al. (2013) describieron la conducta agonística de venados en semicautiverio y también observaron que dichos patrones fueron diferentes según el sexo de los individuos. Braga (2003) y Ungerfield et al. (2008), concluyeron que las posturas sociales en el venado se relacionan a una estructura jerárquica, evidenciada tanto por las marcaciones como por el agonismo. Es decir, los machos mediante este tipo de conductas pueden demostrar su dominancia sobre otros, sin la necesidad de llegar al combate.

En relación a las pautas de marcación, si bien fueron mas frecuentes próximo al período de brama, también ocurrieron fuera de él, como se observó en noviembre. Durante la marcación los animales dejan secreciones o señales en el ambiente, que llegan a sus conoespecíficos (Gosling, 1985); pueden ser solo visual como *escarbar*, o visual y química, como *refregar astas y marcar con la glándula preorbital*. Esta última fue registrada en machos que aún conservaban sus astas "en felpa", fuera de la época reproductiva, por lo que esta pauta no estaría asociada al celo (Verdier, 1990).

---

No se observaron machos juveniles realizando marcaciones, sin embargo un trabajo realizado en semicautiverio (González, 2011) permitió conocer diferencias con los adultos; los últimos marcan principalmente con sus glándulas preorbitales (marcación química), mientras que los juveniles con la base de las astas, con una función visual (González, 2011).

Por último, en dos ocasiones se observó a hembras realizando la pauta *orinar*, a poca distancia de machos luego de aproximarse a ellos. Verdier (1990) mencionó el importante rol de la orina durante el cortejo, y Jackson (1985) consideró esta pauta realizada por hembras de marcación, siempre y cuando estuviera asociada a alguna agonística.

Las pautas sociales más ejecutadas por hembras fueron interactuar con sus crías mediante relaciones afiliativas. Durante el amamantamiento el cuerpo de la cría podía adoptar dos posiciones respecto al de la madre: anti-paralela y perpendicular (anexo de pautas). En el trabajo de Villagrán et al. (2012), ambas posiciones fueron las más frecuentes, pero además detectaron la posición caudal, donde la cría accede a la ubre desde atrás, entre las patas traseras de su madre y la posición acostado.

Como ha sido mencionado fueron pocas las ocasiones donde se observó a juveniles realizar la pauta *mamar*, siendo más frecuente en cambio observarlos *forrajear* junto a su madre. Según Gonzalez Sierra (1985) y Deutsch y Puglia (1988), el destete ocurre alrededor del cuarto mes de edad, momento en que la hembra ingresa en un nuevo celo. Villagrán et al. (2012), observaron en cautiverio, que después de la sexta semana de edad aumenta el forrajeo y es escaso el tiempo dedicado a *mamar*, relacionado más a mantener el vínculo con su madre que a un propósito nutricional.

Respecto al comportamiento de los machos juveniles de *intentar montar* a la hembra, los intentos fueron desde dos posiciones diferentes: desde atrás (Fig. AP. 23) o por el flanco de la hembra, es decir quedando ambos cuerpos perpendiculares. El hecho de que aún le falten más de dos años para poder reproducirse permitirá suponer que es una pauta relacionada al juego. Braga (2003) observó dicho comportamiento en una oportunidad, siendo la única autora que lo describió.

---

### VIII.3.2. Respuesta de los venados al observador

Como se observó en los resultados la mayoría de los grupos de venados, al percibir la presencia del observador permanecía en el sitio, incluso en algunos casos continuaban con sus actividades sin siquiera volver a reparar en él. Este hecho podría ser un indicador de una cierta adaptación a la actividad antrópica, así como también de una baja a nula caza furtiva dentro de la estancia, dado que si esta actividad fuera usual, los venados tenderían a huir en su mayoría. Cabe recordar que en el área, se prohibió la constitución de cotos de caza en aquellas zonas donde habita el venado (Ley N° 5.462/04); sin embargo, aun existen episodios aislados de caza furtiva, principalmente en zonas aledañas a las rutas asfaltadas (Molina, com. pers.).

Además, el hecho de que los venados permanezcan cerca de las rutas, especialmente durante la época de rebrote de las pasturas presentes en la banquina, aumenta el riesgo potencial de muertes por atropellamientos.

En el trabajo realizado por Braga et al. (2000) en Paraná se observó que la respuesta más frecuente del venado ante la presencia del hombre era la fuga inmediata (huida); cabe destacar que esta población está en peligro de extinción, por su pequeño tamaño poblacional estimado en 72 individuos y, debido a que en el área existen episodios de caza deportiva y de subsistencia (Braga y Kuniyoshi, 2010).

Como conclusión de este capítulo se puede destacar que, la población de venado de las pampas de San Luis presenta un repertorio conductual (ver anexo de pautas) similar al de otras poblaciones; evidenciando además, una aparente adaptación a las modificaciones antrópicas, como es el caso de la pauta *beber* en las aguadas artificiales y *cruzar alambrados*, o en las respuestas de los venados ante la presencia humana.

Asimismo, la integración de la información comportamental del venado durante el celo, el cuidado maternal y el ciclo de las astas, entre otras conductas, con la estructura social y dinámica de agrupamiento, permite conocer el ciclo reproductivo del venado en San Luis.

---

## **Anexo de pautas (AP)**

Aquí se presenta el listado de las pautas registradas para el venado en este estudio; las mismas fueron definidas utilizando como base la bibliografía citada en el capítulo VIII, y se agruparon dentro de tres categorías de comportamiento: mantenimiento, vigilancia y social.

**Mantenimiento:** incluye las pautas que el venado realiza a favor de su supervivencia, exceptuando las de vigilancia y las interacciones con otros individuos.

**Vigilancia:** el venado interrumpe la actividad que está realizando y orienta su cabeza hacia algún estímulo, acompañado de una barrida visual del entorno.

**Social:** incluye pautas que involucran diferentes tipos de interacciones entre individuos.

### **Mantenimiento (n= 18):**

M1. Forrajear (Fig. AP. 1): el venado baja el cuello y la cabeza en dirección al suelo alimentándose en el lugar, o camina mientras busca alimento, manteniendo el hocico próximo al suelo, con las orejas y cola en posición normal o semi-levantada. También, en ocasiones se observó el consumo de arbustos (chañar), parado el individuo sobre sus miembros posteriores; y a un macho comiendo granos de maíz de una silo bolsa.

M2. Desplazarse (Fig. AP. 2). Var. I. caminar: mueven alternadamente los miembros, quedando la mayoría del tiempo tres en el suelo. El cuello se mantiene en la horizontal y la cabeza aproximadamente en la línea del cuerpo, con las orejas hacia delante o en posición normal; así como la cola, que también puede estar algo levantada.

Var. II. Correr: el venado quita los miembros del suelo, de dos en dos dando pequeños saltos; la cola permanece levantada.

Var. III. Trotar: el venado se desplaza manteniendo siempre sobre el suelo dos miembros alternados, y levantando bien las rodillas. La cola puede estar levantada o semi levantada.

M3. Mirar fijo (Fig. AP. 3): el animal parado o en reposo, mantiene su mirada fija por varios segundos o incluso minutos en una misma dirección.



---

M4. Asearse (Fig. AP. 4), región dorsal o caudal: el venado gira el cuello y la cabeza estirándolos hacia atrás, lamiéndose el lomo o la región caudal. Los miembros están paralelos, los anteriores un poco apartados entre sí, orejas y cola en posición normal.

Miembro anterior: flexiona el cuello hacia abajo, estira el miembro hacia delante levantándolo del suelo (paralelo a este), lamiendo o mordisqueándolo. Las orejas y la cola están en posición normal.

Miembro posterior: gira el cuello hacia el miembro posterior que es estirado o flexionado y lo lame o mordisquea; las orejas y la cola en posición normal.

Cuello: el venado gira y baja la cabeza, lamiendo el cuello.

Hocico: dirige la lengua hacia las narinas.

Vientre: gira el cuello hacia un costado y baja la cabeza, lamiendo el vientre.

M5. Rumiar (Fig. AP. 5): incluye varios ciclos donde el individuo re-mastica con movimientos circulares, el alimento regurgitado del rumen y lo vuelve a tragar. Puede hacer esta pauta en reposo o parado, y con los ojos abiertos o cerrados.

M6. Cruzar el alambre (Fig. AP. 6): el venado camina paralelo al alambrado hasta que “decide” el lugar por dónde va a cruzar, baja la cabeza contra el suelo, agachando la parte anterior del cuerpo hasta apoyarla en el suelo, mientras que la posterior (lomo y cola) queda levantada y flexiona los miembros posteriores; cuando los miembros anteriores, cuellos y cabeza ya están del otro lado, apoya la parte posterior del cuerpo contra el suelo y se arrastra por debajo del alambre.

M7. Lamer el barro (Fig. AP. 7): similar a la pauta forrajear (M1), el venado baja el cuello y la cabeza manteniendo el hocico próximo al suelo, consumiendo barro (geofagia).

M8. Orinar (Fig. AP. 8): con los miembros anteriores paralelos y los posteriores apartados y flexionados (más en las hembras), el venado arquea el lomo y contrae el abdomen. La cabeza es dirigida hacia adelante, las orejas relajadas y la cola levantada.

M9. Defecar (Fig. AP. 9): el animal aparta levemente y flexiona los miembros posteriores contrayendo el abdomen. La cola está levantada o invertida, y la cabeza hacia adelante con las orejas relajadas. Si la pauta es realizada mientras se desplaza, los miembros posteriores no se apartan ni ocurre una flexión de ellos.

---

M10. Beber (Fig. AP. 10): baja el cuello y cabeza, dirigiendo el hocico hacia la lámina de agua; al beber de una bebida, estira el cuello hacia delante bajando la cabeza.

M11. Sacudir la cabeza (Fig. AP. 11): el venado mueve la cabeza de un lado hacia otro, balanceando también las orejas, puede realizar la pauta quieto o desplazándose.

M12. Rascarse (Fig. AP. 12): el venado gira el cuello hacia un costado y baja la cabeza, levanta el miembro posterior del mismo lado y refriega el casco en la zona frontal de la cabeza, orejas y cuello.

M13. Refregarse (Fig. AP. 13): realiza movimientos repetidos de la cara contra el flanco o cuello.

M14. Darse vuelta (Fig. AP. 14): el venado interrumpe la actividad de forrajeo o de desplazamiento girando todo el cuerpo; o solo gira la cabeza, apuntando en dirección opuesta al resto del cuerpo.

M15. Acostarse: el venado flexiona los miembros anteriores, apoyando las rodillas en el suelo, luego flexiona las posteriores “sentándose” primero y luego “acostándose”.

M16. Levantarse: el venado apoya los cascos posteriores en el suelo, flexiona las rodillas anteriores y levanta la parte posterior del cuerpo; luego apoya los cascos anteriores y levanta la parte anterior.

M17. Sacudirse: el animal parado estira el cuello hacia delante y mueve el cuerpo de un lado para otro, la cola queda en posición normal.

M18. Golpear el suelo: el venado levanta uno de los miembros posteriores, flexiona la rodilla y lo vuelve a estirar al instante, golpeando así repetidas veces el suelo. Los miembros anteriores se mantienen apoyados en el suelo, con la cabeza dirigida hacia delante, en la línea del cuerpo o por encima. Cola y orejas en posición normal.

Asimismo, se detectaron dos estados: *estar parado* y *estar en reposo* (Fig. AP. 15). En el primero, el venado tiene sus cuatros miembros apoyados sobre el piso sin desplazarse; mientras realiza pautas como mirar fijo, rumiar, girar la cabeza, etc. Mientras que *en reposo* (acostado), está apoyando el cuerpo sobre el suelo, pudiendo I: tener la cabeza levantada; II: estirar el cuello y cabeza hacia delante, apoyándolos también en el suelo; III: girar el cuello, apoyándolo sobre el lomo o miembro posterior. Los venados pueden mantener los ojos abiertos o cerrados y las

---

orejas relajadas o tiradas hacia atrás. En reposo efectuaron las pautas: mirar fijo, rumiar, girar cabeza.

**Vigilancia (n= 2):**

V1. *Estar en alerta* (Fig. AP. 16): el venado permanece con el cuello y cabeza erectos, dirige las orejas hacia un estímulo; puede estar parado o en reposo.

V2. *Desplazarse en alerta* (Fig. AP. 16): el venado se desplaza con el cuello y la cabeza erecta, las orejas dirigidas hacia un estímulo, y I: flexiona y levanta un miembro anterior y el posterior opuesto al mismo tiempo, con los dos miembros restantes apoyados en el suelo; II: flexiona los miembros anteriores alternadamente, de manera que siempre hay tres miembros en el suelo.

**Social (n= 32):**

**Cortejo (n= 4):** pautas realizadas por los machos durante el período de celo, dirigidas hacia las hembras:

S1. *Perseguir a la hembra* (Fig. AP. 17): el venado camina detrás de la hembra, manteniéndose a una distancia de entre 1 - 6 m de ella, con el cuello y la cabeza estirados hacia adelante y abajo, con el hocico muy próximo al suelo y las orejas dirigidas hacia atrás.

S2. *Olfatear zona genital* (Fig. AP. 18): comúnmente asociada a *perseguir*, por lo que el macho levanta el cuello y la cabeza, aproximando el hocico a la zona genital de la hembra, pero sin llegar al contacto.

S3. *Aproximarse con cabeceo*: el macho se aproxima a la hembra y realiza movimientos repetidos de bajar y subir el cuello y la cabeza, sin tenerla abajo más de un segundo.

S4. *"Flehmen"*: el macho eleva el cuello y mantiene su hocico levantado en dirección a una hembra; dobla el labio superior hacia arriba, con la boca entreabierta varios segundos.

**Agonismo (n= 6):** pautas que comprenden situaciones de conflicto entre dos o más individuos, que acaban con el alejamiento definitivo de alguno de ellos, o el aumento de la distancia entre los venados:

S5. Perseguir: un venado camina o corre en dirección a otro, con el cuello y la cabeza estirados hacia adelante. Esta pauta generalmente se asocia a otra pauta agonística.

S6. Investir: el venado parado estira el cuello, proyectando la cabeza contra otro individuo, al cual si no se aparta del camino, llegará a tocar con su cabeza baja.

S7. Amenazar con la cabeza: un macho ante la presencia de otro, realiza movimientos rápidos repetidos, de bajar y subir el cuello y la cabeza.

S8. Contactar nasales: dos venados que se encuentran enfrentados observándose, con los cuellos por encima de la cruz y tocándose mutuamente la punta de sus hocicos. No es exclusivo del agonismo porque también ocurre en relaciones afiliativas.

S9. Entrechocar astas (Fig. AP. 19). Var. I, lucha: enfrentados, ambos bajan el cuello y la cabeza (con las orejas hacia atrás), estirándolo hacia adelante y contactando sus astas. Una vez que traban sus astas, realizan movimientos bruscos verticales y laterales, empujándose para que retroceda el adversario. Var. II, entrenamiento: semejante a la lucha, pero los empujones son más débiles y de menor tiempo de duración, a veces apenas enganchan las astas sin que existan estos movimientos.

S10. Empinar: el venado se levanta sobre los miembros posteriores, moviendo las anteriores, como si estuviese “pedaleando”.

**Marcación (n= 4)**: pautas que involucran la utilización de marcas olorosas o visuales, que pueden realizarse en presencia o no de otro venado:

S11. Refregar astas (Fig. AP. 20): el individuo realiza movimientos bruscos de la cabeza, frotando sus astas contra arbustos, matas de vegetación, alambrado o suelo. Puede permanecer parado o desplazarse caminando mientras realiza esta pauta.

S12. Marcación preorbital: el venado se para sobre sus patas traseras y eleva el cuello, frotando sus glándulas preorbitales contra arbustos o palos del alambrado, con movimientos hacia arriba y adelante. Algunas veces se asoció a *refregar astas*.

S13. Escarbar: el venado con uno de sus miembros anteriores, o alternándolos, remueve repetidamente la superficie del suelo tirando tierra hacia atrás; los tres miembros restantes están apoyados. Asociadamente el venado puede *olfatear el lugar*, u *orinar*.

---

S14. Orinar: ya fue descrito en manutención, se considera dentro de esta categoría si está asociado a otro tipo de marcación; o luego de olfatear adonde una hembra recientemente estaba en reposo.

**Relaciones afiliativas (n= 9)**: pautas que involucran la aproximación y contacto físico entre individuos, siempre que no sea del tipo agonístico o sexual.

S15. Asear a otro (Fig. AP. 21): un venado lame a otro, generalmente en la región del lomo, cuello o cabeza.

S16. Dejarse lamer (Fig. AP. 21): el venado permanece a veces con el cuello estirado hacia adelante mientras otro lo lame.

S17. Jugar: la cría corre aproximándose y alejándose de otros venados, rodeándolo en círculos amplios, o cambiando sobre la marcha de dirección, desplazándose en zig-zag.

S18. Refregarse contra otro: un venado refriega su cuerpo contra el de otro; fue observado de juveniles hacia hembras adultas, posiblemente sus respectivas madres.

S19. Olfatear a otro: el venado estira el cuello y la cabeza, aproximando y realizando movimientos con el hocico en dirección a otro individuo, la cola y orejas están en posición normal; generalmente olfatea la región de la cabeza y cuello.

S20. Contactar nasales (Fig. AP. 22): los venados parados uno frente al otro, se tocan mutuamente la punta de los hocicos, con los cuellos por encima de la cruz.

Dentro de las afiliativas algunas pautas son exclusivas de la relación madre – cría, relacionadas al cuidado parental:

S21. Mamar: la cría se coloca en posición paralela a la madre, con su cuerpo y cabeza en dirección opuesta, se agacha y succiona por varios segundos las mamas. En una oportunidad se observó el cuerpo de la cría en posición perpendicular al de su madre, mientras amamantaba.

S22. Amamantar: la hembra se mantiene parada, orejas y cola en posición normal, mientras la cría succiona sus mamas.

S23. Intentar montar (Fig. AP. 23): el juvenil se yergue sobre sus miembros posteriores, mientras apoya los anteriores encima del lomo de una hembra adulta, aparentemente su madre, quedando en una posición perpendicular al cuerpo de

---

esta. En la tesis por primera vez, además se observó el abordaje de la hembra desde atrás.

**Otras interacciones sociales (n= 9):** pautas que no pueden ser incluidas en ninguna de las sub-categorías descriptas.

S24. Vocalizar: I: el venado expulsa el aire por las narinas, provocando una fuerte vibración que produce un sonido de corta duración. Asociado a pautas de alarma cuando otro venado se aproxima demasiado, II: expulsa el aire por la boca, generando un sonido similar a un silbido.

S25. Aproximarse (Fig. AP. 24): es una pauta de desplazamiento pero en relación a otro individuo; caminando, corriendo o trotando acorta la distancia entre ambos.

S26. Alejarse (Fig. AP. 25): es esta pauta de desplazamiento, un venado aumenta la distancia hacia otro (caminando, corriendo o trotando).

S27. Darse vuelta: un venado que se estaba desplazando o forrajeando, percibía la aproximación de otro individuo, y se daba vuelta hasta ponerse enfrente del mismo; luego retomaba con su actividad anterior.

S28. Girar la cabeza (Fig. AP. 26): similar a la pauta anterior, pero mantenía el cuerpo quieto girando únicamente la cabeza, de modo que quedaba en dirección opuesta al resto del cuerpo, dirigida hacia otro venado.

S29. Mirar fijo a otro (Fig. AP. 27): con el cuello en posición erguida, cabeza retraída y mentón recogido, observa a otro venado que está parado o que se está desplazando respecto a él.

S30. Olfatear el aire: el individuo con el cuello y la cabeza estirados hacia adelante y hacia arriba, hace movimientos del hocico, mientras las orejas y cola están en posición normal.

S31. Olfatear marcaciones: el venado olfatea arbustos donde otro animal refregó sus astas, o el suelo donde otro escarbó, orinó o defecó. Mantiene el cuello dirigido hacia abajo y hace movimientos con el hocico paralelo al suelo, y las orejas levantadas.

S32. Olfatear donde otro estaba en reposo: (Fig. AP. 28). Ante la pauta *levantarse* realizada por otro individuo, el venado se aproxima al sitio donde estaba reposando, estira el cuello hacia abajo y realiza movimiento con el hocico.



Fig. AP. 1. Diferentes grupos de venado realizando la pauta *forrajear*.



Fig. AP. 2. Venado hembra *desplazándose*.



Fig. AP. 3. Macho y hembra *mirando fijo*.



Fig. AP. 4. Macho ejecuta la pauta *asearse*, en el dorso.





Fig. AP. 5. Hembra en reposo *rumiando*.



Fig. AP. 6. Arriba: hembra y macho ejecutando la pauta *cruzar alambrado*. Abajo: macho cruzando el alambrado ante una situación de estrés.

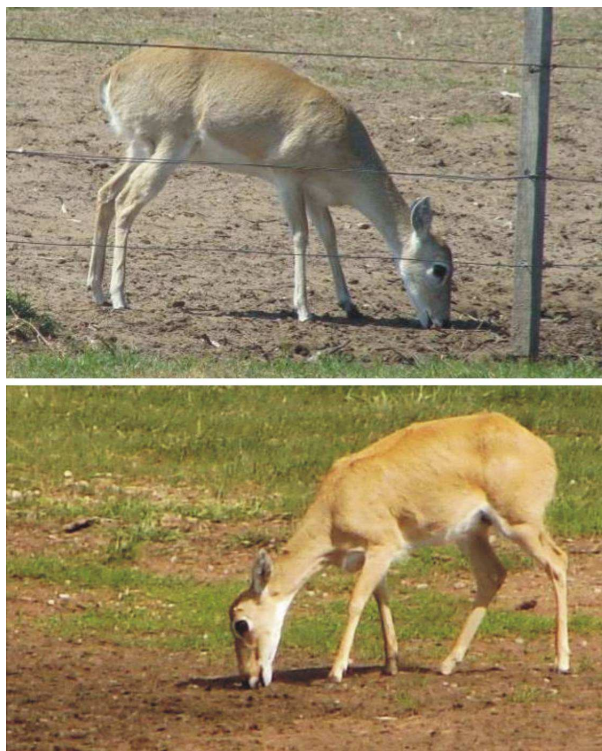


Fig. AP. 7. Hembras realizando la pauta *lamer el barro* (comportamiento de geofagia).



Fig. AP. 8. Venado macho y hembra realizando la pauta *orinar*.



Fig. AP. 9. Venado macho *defecando*.



Fig. AP. 10. Venados macho y hembra, *bebiendo* de una de las aguadas para ganado.



Fig. AP. 11. Hembra sacudiendo la cabeza.



Fig. AP. 12. Macho *rascándose* en la base de las astas.



Fig. AP. 13. Venado macho realizando la pauta *refregarse*.



Fig. AP. 14. Venados hembra y macho ejecutando la pauta *darse vuelta*.

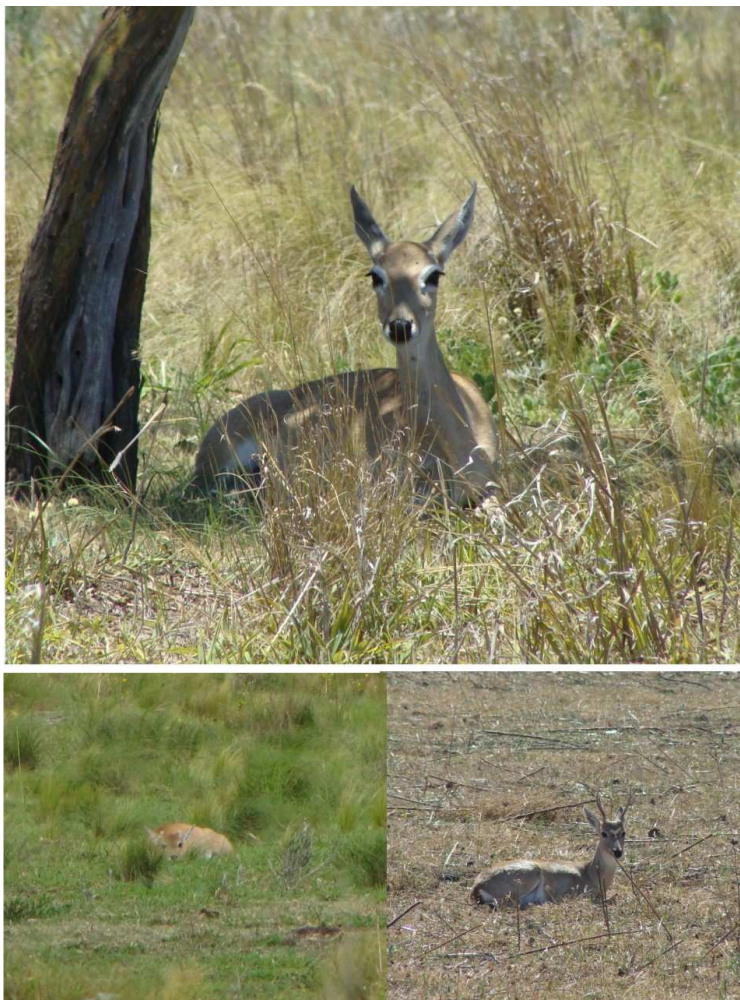


Fig. AP. 15. Hembra, cría macho y adulto *están en reposo*.



Fig. AP. 16. Macho se *desplaza en alerta* y hembra *está en alerta*.



Fig. AP. 17. El macho *persigue a la hembra* en el contexto del cortejo.



Fig. AP. 18. Macho a continuación de *perseguir a la hembra*, *olfatea su zona genital*.



Fig. AP. 19. Arriba: dos machos adultos *entrechocan astas*. Abajo: entrenamiento.



Fig. AP. 20. El macho *refriega sus astas* "limpias", contra el poste del alambrado, ante la presencia de otro macho que se *aleja* (marcación visual).



Fig. AP. 21. La hembra *asea a la cría* y esta se *deja lamer*.



Fig. AP. 22. Hembra y cría *contactando nasales*.





Fig. AP. 23. Cría *intenta montar* a la hembra.



Fig. AP. 24. Hembra se *aproxima* a otra hembra y su cría.



Fig. AP. 25. Hembras se *alejan del macho*.



Fig. AP. 26. La cría *gira la cabeza* en dirección a la hembra.



Fig. AP. 27. Macho *mirando fijo* a la hembra.



Fig. AP. 28. Macho *se aproxima* a dos hembras que en reposo; ambas se levantan y el macho *olfatea* donde estaban en reposo.

---

## ***Capítulo IX. Conclusiones e implicancias para la conservación***

### **Introducción**

El presente trabajo de tesis se planteó sobre hipótesis elaboradas en estudios realizados a fines de la década de 1990, que sostenían que el reemplazo del pastizal natural y la intensificación en la actividad agropecuaria podrían afectar seriamente la conservación de la población de venado de las pampas de San Luis (Maceira, 2000; Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003). Los mencionados autores propusieron como medida de conservación la creación de áreas protegidas, sin embargo una serie de conflictos de intereses entre los actores involucrados (gobierno provincial, propietarios, Administración de Parques Nacionales e INTA), imposibilitaron la creación de las mismas.

Considerando dicho escenario, la presente tesis se desarrolla ante la necesidad de conocer la situación del venado en un paisaje modificado; siendo el primer trabajo en evaluar los parámetros poblacionales, uso de hábitat, estructura social y comportamiento de la población de venado de las pampas, que habita en los pastizales semiáridos de San Luis, luego de ocurrida la intensificación agropecuaria.

### **Parámetros poblacionales**

La población presenta, tal cual lo detallado en el capítulo V, una importante generación de nuevos individuos por estación reproductiva, sin que se evidencien mortalidades altas en los primeros períodos de vida de las crías. Este hecho indica que la población presenta un potencial reproductivo que le permite mantenerse en el tiempo, siempre que las condiciones de uso de la tierra se lo permitan.

No se observó una disminución en el tamaño poblacional de esta población, luego de la intensificación de la actividad agropecuaria ocurrida en la estancia "El Centenario", que alberga al mayor núcleo de venados en los pastizales semiáridos de San Luis. Por otro lado tampoco se vio afectada la disposición espacial del venado, dado que la mayoría de los grupos continúa presente dentro del área considerada núcleo de distribución. La nueva oferta de recursos disponibles en su ambiente

---

(cultivos en una matriz de pastizal natural y pasturas), posibilitaría la sustentación del venado.

Probablemente el reemplazo del pastizal tuvo un impacto significativo sobre la biodiversidad, incluso perdiéndose parte de la misma. Aunque el venado puede haber sido afectado durante la etapa de implantación de las pasturas exóticas, a través de este estudio se concluye que, en la actualidad esta área posee los recursos que posibilitan la supervivencia de la población. Esto es debido principalmente a que, si bien cambiaron las especies vegetales dominantes, aún se conserva la fisonomía del pastizal y el manejo agropecuario del mismo no afecta a la población, tal como lo indican los parámetros poblacionales estimados. Es de suma importancia para la supervivencia del venado que se conserve la fisonomía de pastizal sin aumentar la superficie destinada a la agricultura.

### **Uso de hábitat**

El venado de las pampas realiza una selección del hábitat, dependiendo de la época del año y del manejo ganadero que se efectúa en la estancia “El Centenario”; siendo el pastoreo por ganado bovino, actual agente modulador del pastizal, un factor importante en la selección. Esto se debe a que la utilización de altas cargas ganaderas instantáneas, que implica una rotación del ganado entre los distintos potreros, provee al venado de una mayor y mejor oferta de brotes verdes tiernos, evitando situaciones de sobre-pastoreo y pérdida de calidad forrajera. Por tal motivo, el venado ocupa principalmente las parcelas previamente pastoreadas, siendo más evidente durante la época crítica en cuanto a recursos forrajeros, la sequía invernal.

Por otra parte, la presencia del ganado no condiciona el uso de las pasturas por parte del venado; una excepción son las parcelas de “digitaria” durante la época lluviosa tardía, en la cual se produce el movimiento de altas cargas ganaderas, coincidente con el período de parición del venado. Ante tal situación, las hembras preñadas o con sus crías recién nacidas, sí evitan la presencia del ganado.

Las parcelas con “digitaria” son el tipo de hábitat más utilizado por el venado a lo largo del año; además durante la sequía invernal, ante la escasa oferta de forraje

---

de las pasturas (en reposo por estrés hídrico), el venado selecciona al cultivo de soja en sus estadios avanzados, los cuales contienen un elevado porcentaje de proteína.

Este es el primer estudio realizado en el país sobre el uso de un cultivo de soja por parte del venado; es un precedente importante de cara al futuro dada la tendencia de la frontera agropecuaria a expandirse, sostenido por este cultivo, hacia el oeste. Asimismo es interesante destacar que los estadios avanzados de la soja se caracterizan por altos niveles de materia seca; lo que representa, para este consumidor de material verde, el uso de un tipo de forraje diferente a los conocidos hasta el presente. La selección del rastrojo evita que existan conflictos con los productores, ya que no afecta la rentabilidad del cultivo.

Además se registra la utilización, por parte del venado, de otros parches de alimentación como ser los cultivos “estivales” maíz y sorgo y los verdeos “invernales” como el centeno, de los cuales consumen tanto las hojas verdes, granos y rastrojos. Este consumo tampoco sobrelleva conflictos con los productores dado que, la actividad agrícola en “El Centenario”, se realiza con la finalidad de suplementar la dieta del ganado y no para su posterior comercialización, sin implicarle pérdidas.

El presente trabajo concluye que la conservación del venado es compatible con la actividad agropecuaria, siempre y cuando se realice un manejo adecuado de las cargas ganaderas y no se generen grandes superficies homogéneas de cultivos. De esta manera se incrementa la heterogeneidad de parches disponibles en su hábitat, con presencia de cultivos “estivales” y verdeos de invierno en una matriz de pastizales naturales y pasturas exóticas, sobre los cuáles se realiza un pastoreo rotativo con descanso de parcelas.

### **Estructura social**

La población de venados de San Luis se caracteriza por un bajo nivel de gregarismo, siendo los individuos solitarios o duplas la unidad social más frecuente; asimismo presenta una dinámica estacional en relación al tamaño y composición de los grupos, dado que los diferentes tipos de grupo no son constantes a lo largo del año.

Durante la sequía invernal los venados forman grupos más grandes y generalmente del tipo mixto, asociados principalmente a parches alimentarios como

---

rastrojos de cultivos y verdeos de invierno; en las épocas lluviosas el agrupamiento es menor, predominando los individuos solitarios y disminuyendo los grupos mixtos.

El hecho de que el agrupamiento mixto es muy frecuente todo el año indica que no existe segregación sexual social en la población, ya que machos y hembras no se agrupan únicamente para reproducirse. Ambos sexos solo se segregan levemente, en un corto período de tiempo durante la época lluviosa temprana, cuando las hembras entran en la etapa final de preñez.

Las tendencias observadas en algunas especies de ungulados, en relación a la influencia de la densidad, tipo de ambiente y estrategia alimentaria sobre el tamaño de grupo, no son aplicables al venado de las pampas. Los patrones de agrupamiento de esta especie en cambio responden a factores relacionados a su ciclo de vida, especialmente a los eventos estacionales relacionados con la reproducción (cópula, preñez y nacimientos) y a las condiciones ambientales (precipitaciones, temperatura, fotoperíodo), que determinan el estado fenológico de la vegetación y regulan la disponibilidad de alimento.

### **Comportamiento**

La población de venados de San Luis presenta un repertorio conductual similar al reportado por Jackson (1985) previo a las modificaciones en su hábitat. Pero aquí las pautas se incluyen dentro de tres categorías funcionales (mantenimiento, social y vigilancia), cuya frecuencia de ocurrencia varía según la clase de sexo - edad y del tamaño de su grupo; la mayoría de las pautas ejecutadas pertenecen a la categoría mantenimiento.

En este trabajo, se destaca la pauta *lamer el barro* (geofagia) por parte de dos hembras, comportamiento que es poco usual en sitios semiáridos. Jackson (1985) ya lo había reportado en crías de venado, sin embargo esta es la primera vez que se define la pauta, con imágenes asociadas (ver anexo de pautas).

Además otras pautas presentan un interés particular debido a que se relacionan con las modificaciones en el uso de la tierra, tales como: *beber* en las aguadas para el ganado, *cruzar alambrados* y *rutar*, comer granos de maíz desde un silobolsa, etc. Sí bien el venado adaptó ciertas conductas a las actividades antrópicas, algunas situaciones representan una amenaza para él.

---

Asimismo, que los venados ante la presencia humana permanezcan en el sitio realizando sus actividades normales durante el tiempo de observación, es otro indicador de cierto acostumbramiento y tolerancia a la presencia humana; revelando además que dentro de la estancia, no se producen episodios de caza furtiva o son muy aislados.

### **Implicancias para la conservación**

En la provincia de San Luis habita la mayor población de venado de las pampas de Argentina, con perspectivas de ser viable a pesar de que se encuentra dentro de un sistema agropecuario. La presente tesis doctoral permitió conocer cuál es la situación de la población, trascurridas casi dos décadas de las modificaciones en su hábitat. Este estudio demostró que es compatible la conservación del venado dentro de un establecimiento con fines productivos, siempre y cuando se realice un manejo sustentable del pastizal (carga ganadera ajustada a la oferta nutricional, uso rotativo con descanso de parcelas, adecuada distribución de aguadas, pequeñas superficies destinadas a cultivos dentro de una matriz de pastizal). Asimismo es importante señalar que dado su tamaño poblacional aún presenta riesgo a largo plazo, principalmente en el caso de un aumento considerable de la superficie agrícola.

La posibilidad de mantener poblaciones viables en campos de producción abre un importante camino hacia la conservación de la especie, siendo necesario considerar las actividades agropecuarias a la hora de tomar decisiones de manejo. Aquí no se pone en duda la importancia de crear áreas protegidas como medida de conservación tanto del pastizal natural remanente como del venado; sin embargo la realidad es que actualmente son los propietarios de los establecimientos privados, quienes toman las decisiones de manejo que afectan al venado.

Por consiguiente, es vital para el éxito de una población asegurar que toda la comunidad local se beneficie de las iniciativas de conservación (O'Connell-Rodwell et al., 2000); siendo fundamental integrar los distintos niveles involucrados en la preservación de este ciervo autóctono, generando una estrategia participativa de los distintos sectores: sociales, políticos, productores y científicos.

La conservación del venado de las pampas y el desarrollo rural no pueden considerarse en forma aislada (Macdonald et al., 2007). Por lo tanto, en base a la



---

información obtenida, a continuación se mencionan algunas recomendaciones vinculadas al manejo ganadero, cuya implementación ayudará a preservar la población sin llegar a afectar el manejo realizado ni implicarle pérdidas al productor.

Por último, dada la importancia de que este estudio continúe en el tiempo, se plantearán algunas perspectivas de trabajo.

### **Recomendaciones en relación al manejo ganadero**

En base al trabajo realizado se detectaron algunos aspectos importantes a tener en cuenta en relación al manejo ganadero.

Alambrados: en “El Centenario” todos los potreros están delimitados por alambrados de seis hilos y divididos internamente por boyeros eléctricos de alambre. Como se expuso en el capítulo anterior, no resultaron ser una barrera para el desplazamiento del venado, ya que se observó individuos de cualquier sexo y edad cruzar a potreros adyacentes entre los dos hilos inferiores, o entre él último y el suelo (Fig. AP. 6, pág. 131).

Por lo tanto, es recomendable que los alambrados presenten menos de seis hilos para que la distancia entre ellos sea mayor; otras posibilidades son que los dos inferiores estén separados por más de 30 cm o que cada cierta cantidad de metros (Ej. 100 m) no se pongan hilos inferiores. Dichas recomendaciones son importantes para evitar que el venado ante una situación de estrés se lesione, principalmente los machos por sus astas (Fig. AP. 6, pág. 131). También es importante evitar el uso de alambre de púa al menos en los hilos inferiores; por otro lado, cabe destacar que los venados no tuvieron dificultades en cruzar boyeros eléctricos.

Aguadas: con respecto a las aguadas construidas en la estancia para uso del ganado la mayoría están a una altura aproximada de 60 cm sobre el nivel del suelo; son muy utilizadas por los venados, los cuales beben parados con solo estirar su cuello y cabeza. Sin embargo, en el interior de algunas aguadas que se encuentran al nivel del suelo, se hallaron muertos una cría, un macho y siete hembras (Fig. V. 1, pág. 48). Estos decesos probablemente ocurrieron cuando, al intentar beber agua, el venado caía dentro de la misma sin poder salir. Por tal motivo las aguadas siempre deben estar sobreelevadas; se recomienda que aquellas al nivel del suelo queden en

---

desuso y sean alambradas, con poca distancia entre los hilos evitando que el venado pueda pasar.

Manejo sanitario del ganado: la zona de pastizales semiáridos se caracteriza por una buena sanidad del ganado bovino, con una baja carga parasitaria y bajo porcentaje de mortandad por esta causa. Asimismo, el manejo sanitario del ganado es importante, y a través de su vacunación el productor no solo evita pérdidas en la producción sino también la transmisión de enfermedades al venado.

Reemplazo del pastizal: en caso de que el productor decida reemplazar el pastizal natural de su campo es aconsejable que, de las dos pasturas introducidas en el área, *Digitaria eriantha* sea la escogida. Debido a que, además de ser muy utilizada por el venado, deja una matriz de especies autóctonas forrajeras entre sus matas; cosa que no sucede con *Eragrostis curvula* que forma asociaciones casi monoespecíficas poco utilizadas por el venado. La “digitaria” también conlleva otros beneficios para el productor, dado que presenta mayor valor forrajero y puede utilizarse “en diferido” durante el invierno, por el ganado vacuno.

Manejo del pastizal: el manejo del pastizal a través del pastoreo rotativo del ganado (al igual que las quemadas controladas) evita el sobre-pastoreo, permitiendo un descanso de las pasturas. De esta manera el ganado modula el pastizal, proporcionando al venado una oferta de brotes verdes tiernos, por lo que los potreros pastoreados son muy utilizados por ellos.

Cultivos: la presencia de cultivos no sería perjudicial para el venado siempre y cuando se realicen en pequeñas superficies dentro de una matriz de pastizal, sin perder la conectividad entre los parches de pasturas; pudiendo ser un suplemento nutricional en períodos críticos como la sequía invernal (Fig. VI. 11). Por lo tanto se debe evitar la implementación de grandes superficies de cultivos, siendo importante generar un mosaico entre los distintos usos de la tierra como ser el ganadero, y en menor grado la agricultura.

Además de estas recomendaciones brindadas en relación al manejo ganadero, sería importante que las autoridades provinciales instalen puestos policiales y cartelería sobre las rutas. Como ha sido mencionado, los venados cruzan las rutas o utilizan las banquetas para forrajear (Fig. V. 4, pág. 61); esto facilita la caza furtiva y

---

los atropellos siendo una amenaza para el venado. Por consiguiente, se recomienda instalar sobre las mismas puestos policiales para ejercer un control más efectivo sobre la caza furtiva, y cartelería que señalice la presencia de venados en el área y limite las velocidades de tránsito evitando atropellamientos, ya que el trazado recto de las rutas permite que los vehículos alcancen mucha velocidad.

### **Perspectivas**

- Si bien la ganadería de cría con nuevas tecnologías no habría perjudicado a la población del venado de las pampas, es necesario ampliar el estudio para analizar qué efectos tienen sobre la población otros modelos de uso de la tierra que se practican en la región, como ser la ganadería no rotativa, la agricultura a gran escala, etc.
- Se deben continuar los estudios etológicos y relacionados a los patrones de agrupamiento que permitan conocer más sobre la biología reproductiva y sistema de apareamiento de la especie; información que será de gran utilidad para la elaboración e implementación de planes de manejo.
- Un aspecto importante a evaluar en un escenario futuro, si se aumenta la superficie sembrada de soja, es el efecto de los pesticidas y herbicidas sobre el estado sanitario de los venados.
- Elaborar un manual de “buenas prácticas” con las medidas de manejo recomendadas, para que las actividades agropecuarias sustentables sean difundidas, colaborando de esta manera con la conservación del venado.
- Desarrollar campañas de educación y difusión a través de charlas, en áreas con presencia de venados, que le permita a la comunidad local ampliar su conocimiento sobre esta especie en peligro de extinción, y en particular sobre la población que habita en los pastizales semiáridos de San Luis.

- 
- Promover el trabajo cooperativo entre autoridades provinciales y nacionales, productores e investigadores, que facilite la implementación de estas y otras recomendaciones, colaborando en la conservación de la población de venados de San Luis.

---

**Capítulo X. Bibliografía**

Adler P.B. y S.A. Hall. 2005. The development of forage production and utilization gradients around livestock watering points. *Landscape Ecology*, 20 (3): 319-333.

Agresti A. 2002. *Categorical Data Analysis*. 2nd edición. Wiley-Interscience, New York, U.S.A.

Aguilera M.O., D.F. Steinaker, M.R. Demaría y O.A. Avila. 1998. Estados y transiciones de los pastizales de *Sorghastrum pellitum* del área medanosa central de San Luis, Argentina. *Ecotrópicos*, 11 (2): 107-120.

Aguilera M.O., D.F. Steinaker, M.R. Demaría y J.D. Giuliatti. 1999. Guía utilitaria de manejo para pastizales pampeanos del área medanosa central de Argentina. Información Técnica 153, INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis.

Aguilera M.O. 2003. Uso ganadero de los pastizales naturales de San Luis. Pp. 89-124, en: con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años a favor del desarrollo sustentable. Aguilera M.O., J.L. Panigatti (Eds.). INTA, Buenos Aires, Argentina.

Aguilera M.O. y J.L. Panigatti (Eds.). 2003. Con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años a favor del desarrollo sustentable. INTA, San Luis, Argentina.

Anderson D.L., J.A. Del Águila y A.E. Bernardón. 1970. Las formaciones vegetales de la Provincia de San Luis. *Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA serie 2, Biología y Producción Vegetal*, 7: 153-183.

Anderson D.L., E.L. Oriente y J.C. Vera. 1978. Una reliquia del pastizal de San Luis. *Ecología*, 3: 139-151.

Anderson D.L. 1979. La distribución de *Sorghastrum pellitum* (Poaceae) en la provincia de San Luis y su significado ecológico. *Kurtziana*, 12-13, 37-45.

Andriolo A., U. Piovezan, M.J.R. Paranhos da Costa, J. Laake y J.M.B. Duarte. 2005. Aerial line transect survey to estimate abundance of marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) (Illiger, 1815). *Brazilian Archives Of Biology And Technology*, 48 (5): 807-814.

Arcgist Tutorial. <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help>.

- 
- Atwood T.C y H.P. Weeks jr. 2002. Adult females used licks more frequently than other sex/age classes. Sex- and Age-specific Patterns of Mineral Lick Use by White-tailed Deer (*Odocoileus virginianus*). American Midland Naturalist, 148: 289-296.
- Ayotte J.B, K.L. Parker y M.P Gillingham. 2008. Use of natural licks by four species of ungulates in northern british Columbia. Journal of Mammalogy, 89 (4): 1041-1050.
- Bagchi S., S.P. Goyal y K. Shankar. 2008. Social organisation and population structure of ungulates in a dry tropical forest in western India (Mammalia, Artiodactyla). Mammalia, 72 (1): 44-49.
- Barquez R.M., M.M. Díaz y R.A. Ojeda (eds.). 2006. Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución. SAREM, Tucumán, Argentina.
- Barrette C. 1991. The size of Axis deer fluid groups in Wilpattu National park, Sri Lanka. Mammalia, 55: 207-220.
- Berndt A. 2005. Nutrição e ecologia nutricional de cervídeos brasileiros em cativeiro e no Parque Nacional das Emas, Goiás. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Berton J.A. y J.C. Echeverria. 1999. Cambio climático global en San Luis: Régimen Pluviométrico. Pp. 48-50, en: VII Jornadas Cuidemos Nuestro Mundo (CNM), Universidad Nacional de San Luis.
- Berton J.A. y J.C. Echeverria. 2002. Zonas áridas de la provincia de San Luis (Argentina): dos clasificaciones climáticas. Pp. 110-112, en: X Jornadas Cuidemos Nuestro Mundo (CNM) para contribuir a la implementación de un modelo ambiental para San Luis, Universidad Nacional de San Luis.
- Bianchini J.J. y J.C. Luna Pérez. 1972(a). El comportamiento de *Ozotoceros bezoarticus celer* (Cabrera 1943) en cautiverio. Acta zoológica Lilloana, XXIX: 5-15.
- Bianchini J.J. y J.C. Luna Pérez. 1972(b). Informe sobre la situación del Ciervo de las Pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*, Cabrera 1943) en la Provincia de Buenos Aires. Acta Zoológica Lilloana, XXIX: 149-157.
- Bianchini J.J. y L.H. Delupi. 1979. El estado sistemático de los ciervos Neotropicales de la Tribu Odocoileini Simpson 1945. Physis, 38 (94): 83-89.
- Bilenca D. y F. Miñarro. 2004. Identificación de áreas valiosas de pastizal en las Pampas y campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil (AVPs). FVSA, Buenos Aires, Argentina.

- 
- Bon R. y R. Campan. 1996. Unexplained sexual segregation in polygamous ungulates: a defense of an ontogenetic approach. *Behavioural Processes*, 38: 131-154.
- Braga F.G., M. Moura-Britto y T.C.C. Margarido. 2000. Estudo de uma população relictual de veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus) (Artiodactyla, Cervidae) no município da Lapa, Paraná, Brasil. *Revista brasileira de zoologia*, 17 (1): 175-181.
- Braga F.G. 2003. Categorias comportamentais do veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758 em vida livre, e suas implicações para a conservação. Monografia, especialização em conservação da natureza, Faculdades Integradas Espírita/IAP, Curitiba, Brasil.
- Braga F.G. 2004. Influência da agricultura na distribuição espacial de *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758) (veado-campeiro), em Piraí do Sul, Paraná - parâmetros populacionais e uso do ambiente. Tesis de maestría, Universidade Federal do Paraná, Brasil.
- Braga F.G. 2009. Veado-campeiro. En: Planos de Ação para a Conservação de Mamíferos Ameaçados no Estado do Paraná. IAP: Curitiba, Brasil.
- Braga F.G. y Y.S. Kuniyoshi. 2010. Estimativas de parâmetros populacionais e demográficos de *Ozotoceros bezoarticus* (Artiodactyla, Cervidae) em Piraí do Sul, Paraná, sul do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, 100 (2): 105-110.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham y J.L. Laake. 1993. Distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman and Hall, London, UK.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers y L. Thomas. 2001. Introduction to Distance-sampling. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers y L. Thomas (eds.). 2004. Advanced Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Burnham K.P. y D.R. Anderson. 2002. Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach. Springer-Verlag, Nueva York, U.S.A.
- Cabrera A. y J. Yepes. 1940. Los mamíferos Sudamericanos 2 Vols. Ediciones Ediar, Buenos Aires, Argentina.
- Cabrera A. 1943. Sobre la sistemática del venado y su variación individual y geográfica. *Revista del Museo de La Plata, Tomo III Zoología*, 18: 5-41.

- 
- Cairnie A.G. 1971. Manejo y utilización del pasto llorón. *Proyección Rural*, Buenos Aires, 37: 44-46.
- Canevari M. y O. Vaccaro. 2007. *Guía de mamíferos de América del Sur*. Editorial L.O.L.A, Buenos Aires, Argentina.
- Capitanelli R. y M. Zamorano. 1972. Geografía regional de la provincia de San Luis. *Boletín de estudios geográficos, Universidad de Cuyo*, 20: 74-77.
- Caro T.M. 2005. *Antipredator defenses in birds and mammals*. University of Chicago Press, Chicago, U.S.A.
- Carrillo J. 2005. *Manejo de un rodeo de cría*, 10a edición. Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, Argentina.
- Caughley G. 1977. *Analysis of vertebrate populations*. John Wiley and Sons, New York, U.S.A.
- Chebez J.C. 2008. *Los que se van. Fauna argentina amenazada*. Tomo 3. Albatros, Buenos Aires, Argentina.
- CITES. 2013. <http://www.cites.org/eng/app/2013/E-Appendices-2013-06-12.pdf>
- Clutton-Brock T.H., F.E. Guinness y S.D. Albon. 1982. *Red deer. Behavior and ecology of two sexes*. 1er edición. Edinburgh University Press, Chicago, U.S.A.
- Coelho I.P. 2006. *Relações entre Barreiros e a fauna de vertebrados no nordeste do Pantanal, Brasil*. Tesis de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Collado A.D. y C. Dellafiore. 2002. Influencia de la fragmentación del paisaje sobre la población del venado de las pampas en el sur de la Provincia de San Luis. *Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA* 31 (2): 39-56.
- Conradt L. y T.J. Roper. 2003. Group decision-making in animals. *Nature*, 421 (6919): 155-8.
- Cosse M. 2002. *Dieta y solapamiento de la población de venado de campo "Los Ajos", (*Ozotoceros bezoarticus* L. 1758) (Artiodactyla: Cervidae)*. Tesis de Maestría en Biología, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Cosse M., S. González y M. Gimenez-Dixon. 2009. Feeding ecology of *Ozotoceros bezoarticus*: conservation implications in Uruguay. *Iheringia, Série Zoologia*, 99: 158-164.



- 
- Cosse M. 2010. Uso de hábitat y estructura genética de la subespecie *Ozotoceros bezoarticus uruguayensis*. Pautas para su conservación. Tesis doctoral, Universidad de la República, Uruguay.
- Coulon A. J.-F. Cosson, N. Morellet, J.-M. Angibault y B. Cargnelutti. 2006. Dispersal is not female biased in a resource-defence mating ungulate, the European roe deer. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273: 341-348.
- Dellafiore C.M. y N. Maceira (eds.). 2001. Los ciervos autóctonos de la Argentina y la acción del hombre. Grupo Abierto Comunicaciones, Buenos Aires, Argentina.
- Dellafiore C.M., M. Demaría, N. Maceira y E. Bucher. 2001. Estudio de la distribución y abundancia del venado de las pampas en la provincia de San Luis mediante entrevistas. *Revista Argentina de Producción Animal* 2: 137-144.
- Dellafiore C.M., M. Demaría, N. Maceira y E. Bucher. 2003. Distribution and abundance of the pampas deer in San Luis Province, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 10 (1): 41-47.
- Demaría M.R., W.J. McShea, K. Koy y N.O. Maceira. 2003. Pampas deer conservation with respect to habitat loss and protected area considerations in San Luis, Argentina. *Biological Conservation*, 115: 121-130.
- Demaría M.R., I. Aguado Suárez y D.F. Steinaker. 2008. Reemplazo y fragmentación de pastizales pampeanos semiáridos en San Luis, Argentina. *Ecología Austral*, 18: 55-70.
- Demaría M.R. 2008. Cambios en la cobertura de pastizales pampeanos semiáridos en San Luis (Argentina), y su relación con variables climáticas y ambientales. Análisis multitemporal mediante teledetección y SIG. Tesis Doctoral, Facultad de filosofía y letras, Departamento de geografía, Universidad de Alcalá, España.
- Deregibus V.A. 1988. Importancia de los pastizales naturales en la republica argentina: situación presente y futura. *Revista Argentina de Producción Animal*, 8 (1): 67-78.
- Deregibus V.A., E. Jacobo y A. Rodriguez. 1995. Improvement in rangeland conditions of the flooding Pampa of Argentina thought of controlled grazing. *African Journal of Range & Forage Science*, 12: 92-96.
- Desbiez A.L.J., R.E. Bodmer y W.M. Tomas. 2010. Mammalian Densities in a Neotropical Wetland Subject to Extreme Climatic Events. *Biotrópica*, 42 (3): 372-378.
- Desbiez A.L.J., S.A. Santos, J.M. Alvarez y W.M. Tomas. 2011. Forage use in domestic cattle (*Bos indicus*), capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) and pampas deer

---

(*Ozotoceros bezoarticus*) in a seasonal Neotropical wetland. *Mammalian Biology*, 76 (3): 351-357.

Deutsch L.A. y R.R. Puglia. 1988. Os animais silvestres - proteção, doenças e manejo. Rio de Janeiro, Globo: 98-106.

Díaz R.O. 2007 (Ed.). Utilización de pastizales naturales. Encuentro Grupo Editor, Córdoba, Argentina.

Di Bitetti M.S. 2012. ¿Qué es el hábitat? Ambigüedad en el uso de jerga técnica. *Ecología Austral*, 22:137-143.

Duarte J.M.B. y S. González (Eds.). 2010. Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer. Funep/IUCN, Jaboticabal, Brasil.

Duarte J.M.B., A. Vogliotti, E.S. Zanetti, M.L. de Oliveira, L.M. Tiepolo, L.F. Rodrigues, L.B. de Almeida y F.G. Braga. Número temático: Avaliação do estado de conservação dos ungulados. *Biodiversidade Brasileira* Nº 3: 20 – 32.

Fernández O.A., R.E. Brevedan y A.O. Gargano (Eds.). 1991. El pasto llorón; su biología y manejo. CERZOS, Bahía Blanca, Argentina.

Fisher D.O., S.P. Blomberg y I.P.F. Owens. 2002. Convergent maternal care strategies in ungulates and macropods. *Evolution*, 56: 167-176.

Focardi S. y S.L. Paveri-Fontana. 1991. The socioecology of ungulates: a theoretical study. *Ungulates*, 189-193.

Focardi S. y E. Pecchioli. 2005. Social cohesion and foraging decrease with group size in fallow deer (*Dama dama*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 59: 84-91.

Frasinelli C.A. 1997. Sistemas de producción de carne bovina en la región árida y semiárida central. Pp. 72-78, en: Informe de proyectos (Área de producción animal). INTA, San Luis, Argentina.

Frasinelli C.A. y J. Martínez Ferrer. 1999. Resultados preliminares en sistemas de cría e invernada. Pp. 3-11, en: 3ª jornada técnica sobre digigrass (*Digitaria eriantha*).

Veneciano J.H., C.A. Frasinelli, J. Martínez Ferrer, O. Terente y J. Garay. Sitio Argentino de Producción Animal, San Luis, Argentina.

Freitas De Melo A., J.T. Morales-Pyñeirúa y R. Ungerfeld. 2013. Agonistic male-female and female-female behaviour in Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *North-Western journal of zoology*, 9 (1): 127-130.

- 
- Gaillard J.M., O. Liberg, R. Andersen, A.J.M. Hewison y G. Cederlund. 1998. Population dynamics of roe deer. Pp. 309-336, en: The European roe deer: the biology of success. Andersen R., P. Duncan, J.D.C Linnell (eds), Scandinavian University Press, Oslo, Noruega.
- Garshelis D.L. 2000. Delusions in Habitat Evaluation: Measuring Use, Selection, and Importance. Pp. 111-153, en: Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. Boitani L. y T.K. Fuller (eds.). Columbia University Press, New York, U.S.A.
- Gerard J.F., Y. Le Pendu, M.L. Maublanc, J.P. Vincent, M.L. Poulle y C. Cibien. 1995. Large group formation in European roe deer: An adaptive feature? *Revue d' Ecologie (Terre vie)*, 50: 391-401.
- Gerard J-F., E. Bideau, M-L. Maublanc, P. Loisel y C. Marchal. 2002. Herd size in large herbivores: encoded in the individual or emergent? *The Biological Bulletin*, 202: 275-282.
- Ghersa C.M., M.A. Martínez-Ghersa y R.J.C León. 1998. Cambios en el paisaje pampeano y sus efectos sobre los sistemas de soporte de la vida. Pp. 38-71, en: Hacia una agricultura productiva y sostenible en la pampa. Solbrig O.T. y L. Vainesman (compiladores). Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina.
- Ghersa C.M. y R. León. 2001. Ecología del paisaje pampeano: consideraciones para su manejo y conservación. En: *Ecología de paisajes. Teorías y aplicaciones*. Z. Naveh y A.S. Lieberman (eds.). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Gibbs J.P. 2000. Monitoring populations. Pp. 213-247, en: *Research techniques in animal ecology: controversies and consequences*. Boitani L. y T.K. Fuller (eds.). Columbia University Press, New York, U.S.A.
- Giménez-Dixon M. 1991. Estimación de parámetros poblacionales del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*, Cabr., 1943 – Cervidae) en la costa de la Bahía Samborombón (Prov. Buenos Aires) a partir de datos obtenidos mediante censos aéreos. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

- 
- Gonzalez Sierra U.T. 1985. Venado de campo -*Ozotoceros bezoarticus*- en semi cautividad. Comunicaciones de estudios de comportamiento en la Estación de cría de fauna autóctona de Piriápolis, 1 (1): 1-21.
- 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, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- González S., F. Álvarez-Valin y J.E. Maldonado. 2002. Morphometric differentiation of endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*), with description of new subspecies from Uruguay. *Journal of Mammalogy*, 83 (4): 1127-1140.
- González S. y M.L. Merino. 2008. *Ozotoceros bezoarticus*, en: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- González S., M. Cosse, F. Góss Braga, A.R. Vila, M.L. Merino, C. Dellafiore, J.L. Cartes, L. Maffei y M. Gimenez Dixon. 2010. Pampas Deer *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus 1758). Pp. 119-132, en: *Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer*. Duarte J.M.B. y S. González (Eds.). Funep/IUCN, Jaboticabal, Brasil.
- González-Pensado S.X. y R. Ungerfeld. 2009. Comportamiento de rumia en venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*) en semicautiverio: efectos del sexo y de la alimentación. *APRONA, Boletín Científico*, 41: 25-34.
- González S. 2011. Estacionalidad reproductiva en machos de venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*) adultos y juveniles. Tesis de maestría, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Gosling I.M. 1985. The even-toed ungulates: order Artiodactyla. Pp. 550-618, en: *Social odours in mammals*. Brown R.E. y D.W. Macdonald (eds.). Oxford University Press, Oxford, UK.
- Gueron S., S.A. Levin y D.I. Rubenstein. 1996. The dynamics of herds: from individuals to aggregations. *Journal of Theoretical Biology*, 182: 85-98.
- Hernández O.A. 1991. Manejo del cultivo y respuesta al pastoreo. Pp. 277 - 317, en: *El Pasto Llorón. Su biología y manejo*. Fernández O.A., R.E. Brededan y A.O. Gargano (Eds.). CERZOS, Bahía Blanca, Argentina.
- Hinde R.A. 1976. Interactions, relationships and social structure. *Man*, 11: 1-17.

- 
- Hirth D.H. 1977. Social behaviour of white-tailed deer in relation to habitat. *Wildlife Monographs*, 53, 1 - 55.
- Hofmann R.R. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptations and diversification of ruminant: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78, 443-457.
- Isacch J.P, N.O. Maceira, M.S. Bo, M.R. Demaría y S. Peluc. 2005. Bird-habitat relationship in semi-arid natural grasslands and exotic pastures in the west pampas of Argentina. *Journal of Arid Environments*, 62: 267 - 283.
- Jackson J.E. 1978. The Argentinean Pampas deer or venado (*Ozotoceros bezoarticus celer*). Pp. 33-48, en: Threatened deer, Proceedings of a working meeting of the Deer Specialist Group of the Survival Service Commission. IUCN, Morges, Switzerland.
- Jackson J. 1985. Behavioural observations on the Argentinean Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus celer*, Cabrera, 1943). *Z. Säugetierkunde*, 50: 107-116.
- Jackson J. 1986. Antler cycle in pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) from San Luis, Argentina. *Journal of Mammalogy*, 67 (1): 177-179.
- Jackson J.E. 1987. *Ozotoceros bezoarticus*. *Mammalian species*, 295: 1 - 5.
- Jackson J.E. y A. Langguth. 1987. Ecology and status of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Argentinian pampas and Uruguay. Pp. 402 - 410, en: *Biology and Management of the Cervidae*. Wemmer C.M. (ed.). Smithsonian Institution Press, Washington DC, U.S.A.
- Jackson J.E. y J.D. Giulietti. 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.
- Jarman P.J. 1974. The social organization of antílope in relation to their ecology. *Behaviour*, 48: 215-267.
- Jarnemo A. 2004. Neonatal Mortality in Roe Deer. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suecia.
- Jiménez Pérez I., A. Delgado, W. Drews y G. Solis. 2007. Estado de conservación de la última población de venado de las pampas (*Ozotocerus bezoarticus*) en Corrientes: reflexiones y recomendaciones. <http://www.theconservationlandtrust.org/>
- Jiménez Pérez I., J.M. Barbanti, A. Delgado, J. Fernández, S. Heinonen, M. Navarro, G. Solis y M. Srur. 2009 a. Actualización del estado de conservación del venado de las

---

pampas (*Ozotocerus bezoarticus*) en Corrientes (2007-2009): avances y desafíos. <http://www.theconservationlandtrust.org/>

Jiménez Pérez I., A. Delgado, S. Heinonen y M. Srur. 2009 b. La conservación del venado de las pampas en Corrientes: amenazas y oportunidades en un paisaje en rápido cambio. *Biológica*, 9: 28-29.

Jiménez Pérez I., A. Delgado, M. Srur y S. Heinonen. 2009 c. Proyecto de Conservación, rescate y restauración del venado de las pampas en la provincia de Corrientes. <http://www.theconservationlandtrust.org/venadodelaspampas/>

Johnson D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*, 61 (1): 65-71.

Krause J. y G.D. Ruxton. 2002. *Living in groups*. Oxford University Press, Oxford, New York, U.S.A.

Krausman P.R. 1999. Some basic principles of habitat use. Pp. 85-90, en: *Grazing behavior of livestock and wildlife*. Launchbaugh K.I., J.C. Mosley y Sanders K.D. (Eds.). Idaho forest, wildlife and range. University of Idaho, Moscow, ID.

Krebs C.J. 1999. *Ecological methodology*. 2nd edición. Addison-Wesley Longman, Inc. Menlo Park, California, U.S.A.

Lacerda A.C.R. *Ecologia e Estrutura Social do Veado-Campeiro (Ozotoceros bezoarticus) no Pantanal*. 2008. Tese Doutorado em Biologia Animal, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

Lagory K.E. 1986. Habitat, Group size, and the behaviour of white-tailed deer. *Behaviour*, 98: 168-179.

Langguth A. y J.E. Jackson. 1980. Cutaneous scent glands in pampas deer *Blastoceros bezoarticus* (L., 1758). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 45: 82-90.

Leeuwenberg F. y S. Lara-Resende. 1994. Ecologia de cervídeos na reserva ecológica do IBGE-DF: manejo e densidade de populações. *Caderno de Geociências*, 11: 89-95.

Lombardi R., R. Ibarra y S. González. 1995. Impacto de una arrocera en la población de venados de Los Ajos. Informe presentado al programa Restitución a la vida.

Maceira N.O., M.R. Demaría y C.M. Dellafiore. 1997. Ecological status and perspectives for the conservation of pampas deer in San Luis, Argentina. En: *Seventh International Theriological Congress ITC-7*, Acapulco, México.

- 
- Maceira N.O. 2000. La conservación del venado de las pampas y el pastizal pampeano en San Luis: una historia de conflictos esperando su desenlace. Pp. 301-305, en: Situación Ambiental Argentina 2000. 2nd edición. Bertonatti C. y J. Corcuera (eds.). Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires, Argentina.
- Manly B.F.J., L.L. McDonald y D.L. Thomas. 1993. Resource selection by animals. Statistical design and analysis for field studies. Chapman & Hall, London, UK.
- Mantellatto A.M.B. 2011. Estrutura social de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) no Pantanal. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.
- Marchal C., J.-F. Gerard, B. Boisaubert y E. Bideau. 1998. Instability and diurnal variation in size of winter grouping of field roe deer. *Revue d'Ecologie Terre et Vie*, 53: 59-68.
- Margarido T.C.C. y F.G. Braga. 2004. Mamíferos. Pp. 27-142, en: Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Mikich S.B. y R.S. Bérnils (eds.). Instituto ambiental do paraná, Curitiba, Brasil.
- Martin P. y P. Bateson. 1986. Measuring behaviour: an introductory guide. 1er edición. Cambridge University Press, New York, U.S.A.
- Martínez Alvarez D., M. Bongiovanni y S. Bologna. 2004. Encuesta y relevamiento de la producción de soja en San Luis. Universidad Nacional de San Luis. <http://www.planetasoja.com>
- Mazzolli M. y R.C. Benedet. 2009. Registro recente, redu o de distribui o e atuais amea as ao veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus* (Mammalia, Cervidae) no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 22 (2): 137-142.
- Macdonald D., F. Tattersall, K. Service, L. Firbank y R. Feber. 2007. Mammals, agri-environment schemes and set-aside – what are the putative benefits? *Mammal Review*, 37 (4): 259-277.
- Merino M.L., S. González, F. Leeuwenberg, F.H.G. Rodríguez, L. Pinder y W.M. Tomas. 1997. Veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus 1758). Pp. 42-58, en: Biologia e Conserva o de Cervideos Sul-Americanos: *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama*. Duarte J.M.B. (Ed.). Funda o de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterin ria e Zootecnia, Jaboticabal, Brasil.

- 
- Merino M.L. y B.N. Carpinetti. 1998. Pampas deer population trend in Bahía Samborombón, Buenos Aires province, Argentina. *Deer Specialist Group News*, 14: 10-11.
- Merino M.L. y M.D. Beccaceci. 1999. *Ozotoceros bezoarticus* (Artiodactyla, Cervidae) en Corrientes, Argentina: Distribución, población y conservación. *Iheringia, Série Zoologia*, 87: 87-92.
- Merino M.L. 2003. Dieta y uso de hábitat del venado de las pampas, *Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera 1943 (Mammalia – Cervidae) en la zona costera de bahía de Samborombón, Buenos Aires, Argentina. Implicancias para su conservación. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Merino M.L. y B.N. Carpinetti. 2003. Feral pig *Sus scrofa* population estimates in Bahía Samborombón Conservation Area, Buenos Aires province, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 10 (2): 269-275.
- Merino M.L. y M.B. Semeñiuk. 2009. La población de venados de las pampas de San Luis, el desafío de la adaptación a los cambios. *Biológica*, 9: 30-31.
- Merino M.L. y R.V. Rossi. 2010. Origin, systematics, and morphological radiation. Pp. 2-11, en: *Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer*. Duarte, J.M.B. y S. González (Eds.). Funep/IUCN, Jaboticabal, Brasil.
- Miñarro F.O., Li Puma M.C. y Pautasso A. (Eds.). 2011. "Plan nacional para la conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) en Argentina".
- Moore D. y D. Mueller-Schwarze. 1993. Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus* subsp.) demographics. State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York, U.S.A.
- Moore D.E. 2001. Aspects of the behavior, ecology and conservation of the Pampas deer. PhD thesis. University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse. New York. 285 pp.
- Morales-Pyñeirúa J.T y R. Ungerfeld. 2012. Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) courtship and mating behaviour. *Acta veterinaria scandinavica*, 54-60.
- Mourão G., M. Coutinho, R. Mauro, Z. Campos, W. Tomás y W. Magnusson. 2000. Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal Wetland of Brazil. *Biological Conservation*, 92: 175-183.



- 
- Netto N.T. 1997. Interações sociais, dimorfismo comportamental e segregação sexual em veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). Dissertação do curso de Mestrado em Psicologia: Teoria e pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará.
- Netto N.T., C.R.M. Coutinho-Netto, M.J.R. Costa y R. Bom. 2000. Grouping Patterns os Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Emas National Park, Brazil. *Revista de Etologia*, 2 (2): 85-94.
- O'Connell-Rodwell C.E., T. Rodwell, M. Rice y L.A. Hart. 2000. Living with the modern conservation paradigm: can agricultural communities co-exist with elephants? A five-year case study in East Caprivi, Namibia. *Biological Conservation*, 93: 381-391.
- Pastore H. 2012. *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus). Ciervo de las pampas, venado. Pp. 128, en: libro Rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. Ojeda R.A., V. Chillo y G.B. Diaz Isenrath (Eds.). SAREM, Mendoza, Argentina.
- Pautasso A.A., M.I. Peña, J.M. Mastropaolo y L. Moggia. 2002. Distribución y conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus leucogaster*) en el norte de Santa Fe, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 9 (1): 64-69.
- Pautasso A.A. y M.I. Peña. 2002. Estado de conocimiento actual y registros de mortalidad de *Ozotoceros bezoarticus* en la provincia de Santa Fe, Argentina. *Deer Specialist Group News*, 17: 14-15.
- Pautasso A.A. 2011. La fauna y su conservación en los Bajo Submeridionales. Ediciones Biológica. Serie Naturaleza, Conservación y Sociedad, Santa Fe, Argentina.
- Peña Zubiarte C.A, D.L. Anderson, M.A. Demmi, J.L. Saenz y A. d'Hiriart. 1998. Carta de Suelos y Vegetación de la Provincia de San Luis. INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis, San Luis, Argentina.
- Peña Zubiarte C.A, A. d'Hiriart y M.P. Cortés. 2003. Pp. 25-37, en: con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años a favor del desarrollo sustentable. Aguilera M.O., J.L. Panigatti (Eds.). INTA, Buenos Aires, Argentina.
- Pereira R.J.G., J.M.B. Duarte y J.A. Negrão. 2005. Seasonal changes in fecal testosterone concentrations and their relationship to the reproductive behavior, antler cycle and grouping patterns in free-ranging male Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*). *Theriogenology*, 63: 2113-2125.
- Pereira R.J.G., J.M.B. Duarte y J.A. Negra. 2006. Effects of environmental conditions, human activity, reproduction, antler cycle and grouping on fecal glucocorticoids of

- 
- free-ranging Pampas deer stags (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*). *Hormones and Behavior*, 49: 114-122.
- Pérez Carusi L.C., M.S. Beade, F. Miñarro, A. Vila, M. Giménez-Dixon y D.N. Bilenca. 2009. Relaciones espaciales y numéricas entre venados de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*) y chanchos cimarrones (*Sus scrofa*) en el Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón, Argentina. *Ecología Austral*, 19 (1): 63-71.
- Pinder L. 1997. Niche overlap among brown brocket, pampas deer and cattle in the Pantanal of Brasil. Tesis Doctoral University of Florida, Gainesville, U.S.A.
- Putman R. 1988. The natural history of deer. Christopher Helm, London, U.K.
- Putman R. y W.T Flueck. 2011. Intraspecific variation in biology and ecology of deer: magnitude and causation. *Animal Production Science*, 51: 277-291.
- Rabinovich J.E. 1980. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Compañía Editorial Continental, México, D.F., México.
- Raimondi V.B., G. Maruyama Mori, M.R. Piedrabuena, L. Wolfenson y P. Mirol. 2012. Isolation and characterization of fifteen microsatellite loci from the endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Cervidae). *Conservation Genetics Resources*, 4 (4): 1089-1092.
- Raimondi V.B. 2013. Genética aplicada a la conservación de especies amenazadas y su hábitat. Estudio del aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*) y del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*). Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos aires.
- Redford K. 1987. The pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in Central Brazil. En *Biology and Management of the Cervidae*. Wemmer C. (Ed.). Smithsonian Institute, Washington, U.S.A.
- Reiczigel J. y L. Rózsa. 2006. Flocker 1.0. en: <http://www.behav.org/flocker/>.
- Reiczigel J., Z. Lang, L. Rózsa y B. Tóthmérész. 2008. Measures of sociality: two different views of group size. *Animal Behaviour*, 75: 715-721.
- Richard E. y J.P. Juliá. 2001. Dieta de *Mazama gouazoubira* (Mammalia, Cervidae) en un ambiente secundario de Yungas, Argentina. *Iheringia, Série Zoologia*, 90: 147-156.
- Ringuelet R.A. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis*, 22 (63): 151-170.

- 
- Rodrigues F.H.G. 1996. Historia Natural e Biología comportamental do veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) em Cerrado do Brasil central. Thesis Msc., Universidad Estadual de Campinas-UNICAMP, Brasil.
- Rodrigues F.H.G. y E.L.A. Monteiro-Filho. 1996. Comensalistic relation between Pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus* (Mammalia: Cervidae) and rheas *Rhea americana* (Aves: Rheidae). *Brenesia*, 45-46: 187-188.
- Rodrigues F.H.G. 2002. Biología e conservação do lobo-guará na estação ecológica de águas emendadas, DF. Thesis de Doutorado, Universidad Estadual de Campinas-UNICAMP, Brasil.
- Romero N. y M.A. Ruiz. 2011. Verdeos de invierno: perfiles nutricionales. EEA INTA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", La Pampa, Argentina.
- Rossetti D.F. y P.M. De Toledo. 2006. Biodiversity from a historical geology perspective: a case study from Marajó Island, lower Amazon. *Geobiology*, 4: 215-223.
- Sheskin D.J. 2004. Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. Chapman & Hall, Boca Raton, U.S.A.
- Shi J., R.I.M. Dunbar, D. Buckland y D. Miller. 2005. Dynamics of grouping patterns and social segregation in feral goats (*Capra hircus*) on the Isle of Rum, NW Scotland. *Mammalia*, 69: 185-199.
- Sokal R.R. y F.S. Rohlf. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3rd edition. Freeman Company, New York, U.S.A.
- Soriano A., R.J.C. León, O.E. Sala, R.S. Lavado, V.A. Deregibus, M.A. Cauhepé, O.A. Scaglia, C.A. Velázquez y J.H. Lemcoff. 1992. Río de La Plata grasslands. Pp. 367-407, en: *Natural Grasslands, Introduction and Western Hemisphere: Ecosystems of the World*. Coupland R.T. (Ed.). vol. 8A. Elsevier, New York, U.S.A.
- Stritzler N.P. y H.J. Petruzzi. 2005. Las gramíneas perennes estivales y su impacto productivo en la Región Pampeana semiárida. *Forrajes*, 99-116.
- Stritzler N.P., H.J. Petruzzi, C.A. Frasinelli, J.H. Veneciano, C.M. Ferri y E.F. Viglizzo. 2007. Variabilidad climática en la Región Semiárida Central Argentina. Adaptación tecnológica en sistemas extensivos de producción animal. *Revista Argentina de Producción Animal*, 27: 111-123.
- Stritzler N.P. 2008. Producción y calidad nutritiva de especies forrajeras megatérmicas. *Revista Argentina de Producción Animal*, 28: 165-168.

- 
- Sturm M. 2001. Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) habitat vegetation analysis and deer habitat utilization, Salto, Uruguay. PhD thesis, State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York, U.S.A.
- Sutherland W.J. (ed.). 1996. Ecological Census Techniques: a handbook. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Thomas L., J.L. Laake, S. Strindberg, F.F.C. Marques, S.T. Buckland, D.L. Borchers, D.R. Anderson, K.P. Burnham, S.L. Hedley, J.H. Pollard, J.R.B. Bishop y T.A. Marques. 2005. Distance 5.0. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK.
- Thomback J. y M. Jenkins. 1982. The IUCN Mammal Red Data Book Part II. International Union of Conservation Nature, Gland, Switzerland.
- Toïgo C., J.-M. Gaillard y J. Michallet. 1996. La taille des groupes: un bioindicateur de l'effectif des populations de bouquetin des Alpes (*Capra ibex ibex*)? *Mammalia*, 60: 463-472.
- Tomás W.M., W. McShea, G.H.B de Miranda, J.R. Moreira, G. Mourão y P.A. Lima Borges. 2001. A survey of a pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* (Artiodactyla, Cervidae), population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. *Animal Biodiversity and Conservation*, 24 (1): 101-106.
- Tomas W.M., C.A. Zucco, F.A. Fernandez, M. Harris, E.N. Cardim, C. Cestari, R.L. da Costa, V.L. Ferreira, N.L. Hulle, C.B. Indrusiak, M. Kalerhoff, T.T. Medeiros, A. Michelson, R.T. Pinheiro, J. Rimoli, A. Santos, J.R.S. Neto, G.L.G. Tapia y M.A. Tortato. 2004. Estimativa da abundância das populações de cervo (*Blastocerus dichotomus*) e veado campeiro (*Ozotoceros bazoarticus*) no Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro, MS. En: IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos de Pantanal, Corumbá, Brasil.
- Uhart M.M., A.R. Vila, M.S. Beade, A. Balcarce y W.B. Karesh. 2003. Health Evaluation of Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus celer*) at Campos del Tuyú Wildlife Reserve, Argentina. *Journal of Wildlife Diseases*, 39 (4): 887-893.
- Ungerfeld R., U.T. González-Sierra y A. Bielli. 2007. Seasonal antler cycle in a herd of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in Uruguay. *Mammalian Biology*, 73: 388-391.

- 
- Ungerfeld R., S. González-Pensado, A. Bielli, M. Villagrán, D. Olazabal y W. Pérez. 2008a. Reproductive biology of the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*): a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50:16.
- Ungerfeld R., U.T. González-Sierra y J. Piaggio. 2008b. Reproduction in a semi-captive herd of pampas deer *Ozotoceros bezoarticus*. *Wildlife Biology*, 14: 350-357.
- Veiga A. 2005. La soja y la expansión de la frontera agrícola argentina. Pp. 9-24, en: Manual técnico no.3 Estación Experimental Agropecuaria Manfredi: Soja. Eficiencia de cosecha y postcosecha.
- Veneciano J.H. 1999. Producción y calidad de forraje. Pp. 1-3, en: 3ª jornada técnica sobre digigrass (*Digitaria eriantha*). Veneciano J.H, C.A. Frasinelli, J. Martínez Ferrer, O. Terente y J. Garay. Sitio Argentino de Producción Animal, San Luis.
- Veneciano J.H., O.A. Terenti y M.O. Funes. 2003. Valoración de recursos forrajeros nativos e introducidos. Pp. 125-140, en: Con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años a favor del desarrollo sustentable. Aguilera M.O., Panigatti J.L. (Eds.), INTA, San Luis, Argentina.
- Veneciano J.H. 2006. Gramíneas estivales perennes para ambientes semiáridos: características y productividad. Estación Experimental Agropecuaria San Luis, INTA, Información técnica N° 171.
- Verdier I. 1990. Comportamiento de machos de *Ozotoceros bezoarticus* en celo: observaciones preliminares. Lic. Thesis, Facultad de Ciencias, Montevideo, Uruguay.
- Versiani N.F. 2011. Área de vida e uso de habitat por fêmeas de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) nos diferentes períodos reprodutivos, no Pantanal Sul-Matogrossense. Tesis de maestrado, Universidade de São, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, Brasil.
- Vila A. y M. Beade. 1997. Situación de la población del venado de las pampas en la Bahía Samborombón. Boletín Técnico N° 37. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Vila A.R. 2006. Ecología y conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*, Cabrera 1943) en la Bahía Samborombón, Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Vila A.R., M.S. Beade y D. Barrios Lamuniére. 2008. Home range and habitat selection of pampas deer. *Journal of Zoology*, 276: 95-102.

---

Villagrán M., L. De la Fuente y R. Ungerfeld. 2012. Pampas deer fawns (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus, 1758) feeding time budget during the first twelve weeks of life. *North-Western Journal Of Zoology*, 8 (1): 85-91.

Whitehead H. 2008. *Analyzing animal societies: quantitative methods for vertebrate social analysis*. University of Chicago Press, Chicago, U.S.A.

Zamboni T.M. 2011. *Actualización y optimización de la estimación del tamaño poblacional del Venado de las Pampas, *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758) en la región del Aguapey, Corrientes*. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Zar H. 1999. *Biostatistical analysis*. Upper Saddle River, Prentice-Hall, New Jersey, U.S.A

## Apéndices

Apéndice III. 1. Especies vegetales presentes en la unidad fitogeográfica “Área medanosa con pastizales e isletas de chañar”, en la provincia de San Luis (Anderson et al., 1970). P: perenne; A: anual; V: estival; I: invernal.

Especie	Duración	Ciclo	Abundancia	Preferencia ganado bovino	Hábitat
<b>Leñosas</b>					
<i>Acantholippia seriphioides</i>	P	V	1	-	-
<i>Geoffroea decorticans</i>	P	V	4	-	-
<i>Prosopis alpataco</i>	P	V	4	-	-
<i>Prosopis caldenia</i>	P	V	2	-	-
<i>Prosopis flexuosa</i>	P	V	1	-	-
<b>Gramíneas</b>					
<i>Aristida adscensionis</i>	A	V	4	baja	Estepa
<i>Aristida inversa</i>	P	V	3	media	Estepa
<i>Aristida mendocina</i>	P	V	4	media	Estepa
<i>Aristida spgazzini</i>	P	V	1	media	Estepa
<i>Aristida subulata</i>	P	V	2	media	Estepa
<i>Bothriochloa springfieldii</i>	P	V	4	alta	Estepa
<i>Briza subaristata</i>	P	V	1	alta	Estepa
<i>Bromus brevis</i>	A	I	5	regular	Estepa-chañar
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	A	V	5	alta	Estepa
<i>Cynodon hirsutus</i>	P	V	3	alta	Estepa-chañar
<i>Chloris retusa</i>	P	V	4	alta	Estepa
<i>Digitaria californica</i>	P	V	3	media	Estepa-chañar
<i>Elyonurus viridulus</i>	P	V	4	baja	Estepa
<i>Eragrostis lugens</i>	P	V	3	alta	Estepa
<i>Panicum urvilleanum</i>	P	V	5	baja	Estepa
<i>Pappophorum pappiferum</i>	P	V	4	regular	Estepa
<i>Piptochaetium napostense</i>	P	I	4	media	Estepa
<i>Poa lanuginosa</i>	P	I	4	alta	Estepa
<i>Poa ligularis</i>	P	I	3	alta	Estepa
<i>Schizachyrium plumigerum</i>	P	V	3	media	Estepa
<i>Setaria leiantha</i>	P	V	1	media	chañar
<i>Setaria leucopila</i>	P	V	2	Alta	chañar
<i>Sorghastrum pellitum</i>	P	V	3	Alta	Estepa
<i>Sporobolus subinclusus</i>	P	V	5	Media	Estepa
<i>Stipa gynerioides</i>	P	I	2	Baja	chañar
<i>Stipa tenuis</i>	P	I	4	Alta	Estepa
<i>Stipa tenuísima</i>	P	I	3	Baja	Estepa-chañar
<i>Trichloris crinita</i>	P	V	1	Media	chañar
<i>Vulpia Australis</i>	A	V	1	Regular	Estepa

Apéndice III. 2. Lista de los potreros de la estancia “El Centenario”; tamaño y pastura. A: Potreros del sector “El Centenario”.

ID	Nombre	Hectáreas	Pastura
1	Corralito 2-a	1201	“digitaria”
2	Corralito 2-b	1199	“digitaria”
3	Corralito 1-a	520	“digitaria”
4	Corralito 1-b	582	“digitaria”
5	Corralito 3-a	372	“pasto llorón”
6	Corralito 3-b	360	“pasto llorón”
7	Corralito 3-c	797	Natural
8	La Legua A	503	“digitaria”
9	La Legua B	413	“digitaria”
10	La Legua C	695	“digitaria”
11	La Legua D	563	“digitaria”
12	San Ignacio 1-a	212	“pasto llorón”
13	San Ignacio 1-b	241	“pasto llorón”
14	San Ignacio 1-c	335	“pasto llorón”
15	San Ignacio 2-a	245	“pasto llorón”
16	San Ignacio 2-b	283	“pasto llorón”
17	San Ignacio 2-c	543	“digitaria”
18	San Ignacio 3-a	1043	“digitaria”
19	San Ignacio 3-b	997	“digitaria”
20	Norte 1-a	369	“pasto llorón”
21	Norte 1-c	373	“digitaria”
22	Norte 1-b	234	“pasto llorón”
23	Norte 2-a	264	“pasto llorón”
24	Norte 2-b	271	“pasto llorón”
25	Norte 2-c	1814	Natural
26	Norte 3-a	453	“pasto llorón”
27	Norte 3-b	344	“digitaria”
28	Norte 4-a	924	Natural
29	Norte 4-b	200	“pasto llorón”
30	Norte 4-c	784	Natural
31	Norte 4-d	527	otras pasturas
32	Pajas Blancas O. -a	673	“digitaria”
33	P.B. Oeste -b	173	“digitaria”
34	P.B. Este aa	231	“pasto llorón”
35	P.B. Este -ab	226	“pasto llorón”
36	P.B. Este -ac	284	“pasto llorón”
37	P.B. Este -ba	345	“digitaria”
38	P.B. Este -bb	514	“digitaria”
39	P.B. Este -bc	432	“digitaria”
40	P.B. Este -bd	215	“digitaria”
41	Piquete Norte	100	“pasto llorón”
42	Piquete Este	56	otras pasturas
43	Piquete Sur	124	otras pasturas
44	La Primavera-a	615	“digitaria”
45	La Primavera-b	313	“digitaria”
46	La Primavera-c	224	“digitaria”



47	La Primavera-d	582	"digitaria"
48	La Primavera-e1	196	"digitaria"
49	La Primavera-e2	200	"digitaria"
50	La Primavera-e3	149	"digitaria"
51	La Primavera e4	65	"digitaria"
52	El Bote-a	891	"digitaria"
53	El Bote-b	708	"digitaria"
54	San Isidro 1-a	448	"digitaria"
55	San Isidro 1-b	435	"digitaria"
56	San Isidro 1-c	425	"digitaria"
57	San Isidro 1-d	416	"digitaria"
58	San Is.2 LL Norte-a	157	"pasto llorón"
59	San Is.2 LL Norte-b	91	"pasto llorón"
60	San Is.2 LL Norte-c	154	"pasto llorón"
61	San Is.2 LL Norte-d	97	"pasto llorón"
62	San Is.2 LL Sur-a	173	"pasto llorón"
63	San Is.2 LL Sur-b	222	"pasto llorón"
64	San Is.2 LL Sur-c	140	"pasto llorón"
65	San Is.2 Dg.-a	122	"digitaria"
66	San Is.2 Dg.-b	364	"digitaria"
67	San Is.2 Dg.-c	336	"digitaria"
68	San Is.2 Dg.-d	166	"digitaria"
69	San Isidro 3-a	368	"digitaria"
70	San Isidro 3-b	332	"digitaria"
71	San Isidro 3-c	411	"digitaria"
72	San Isidro 3-d	371	"digitaria"
73	San Isidro 4-a	453	"digitaria"
74	San Isidro 4-b	840	"digitaria"
75	San Isidro 4-c	421	"digitaria"

**Total                    31.919**

B: Potreros del sector "El Verano".

<b>Id</b>	<b>Nombre</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Pastura</b>
76	1	311	"digitaria"
77	2	255	"digitaria"
78	3	180	"digitaria"
79	4	204	"pasto llorón"
80	5	116	otras pasturas
81	6	260	"pasto llorón"
82	7	332	"digitaria"
83	8	240	"digitaria"
84	9	397	"digitaria"
85	10	376	otras pasturas
86	11	209	"pasto llorón"
87	12	97	Malezas
88	13	112	Malezas
89	14	194	Malezas
90	15	139	"pasto llorón"
91	16	463	"pasto llorón"

92	17	459	otras pasturas
93	Puesto Margamar	63	“pasto llorón”
94	18	353	“pasto llorón”
95	19	197	otras pasturas
96	20	226	otras pasturas
97	21	250	“pasto llorón”
98	22	56	“pasto llorón”
99	23	160	otras pasturas
100	24	269	“pasto llorón”
101	25	124	Malezas
102	26	312	“pasto llorón”
103	27	292	“pasto llorón”
104	28	318	“digitaria”
105	29	297	“digitaria”
<b>Total</b>		<b>7261</b>	

C. Potreros del sector “El Martillo”.

ID	Nombre	Hectáreas	Pasturas
106	1 Llorón-a	265	“pasto llorón”
107	1 Llorón-b	273	“pasto llorón”
108	1 Llorón-c	300	“digitaria”
109	1-b	1067	“digitaria”
110	Monte Norte	2237	otras pasturas (monte)
111	Monte Sur	1414	otras pasturas (monte)
112	2 Oeste –a	409	“pasto llorón”
113	2 Oeste –b	426	“pasto llorón”
114	2 Oeste –c	396	“pasto llorón”
115	2 Este	1182	“digitaria”
116	3 Oeste	1089	“digitaria”
117	3 Este –a	514	“pasto llorón”
118	3 Este –b	514	“pasto llorón”
119	4 Oeste	1073	“digitaria”
120	4 Este	967	“digitaria”
121	5 –a	549	“digitaria”
122	5-b	454	“digitaria”
123	5 –c	309	“pasto llorón”
124	6 –a	379	“digitaria”
125	6 –b	361	“digitaria”
<b>Total</b>		<b>14.178</b>	

Apéndice III. 3. Recursos forrajeros presentes en los diferentes módulos de producción de la estancia “El Centenario”. Jardín: hace referencia a los jardines de introducción, en los cuales se evaluó el comportamiento de diferentes especies megatérmicas perennes.

Módulos	Total (ha) módulo	Dig (ha)	Llo (ha)	Nat (ha)	Monte (ha)	Jardín (ha)	Nada
Casco Norte	1732	1290	442				
Central	3875	1182	1275		1418		
Choique	3415		739	2676			
Don Juan Norte	565		276			136	153
Don Juan Sur	1230	609	621				
El Bote Este	2598	2598					
El Quirquincho	3235	2477	758				
La Legua	3948	2585	1363				
La Mula	2221			1696		525	
La Primavera Es	489	225	115			149	
La Primavera Oe	2120	2120					
La Torre	2616	2086	530				
Ma. Angelica	1373	1373					
Margamar No	1635		725	340		570	
Margamar Sur	1719		1719				
Martillo Sur	2220	1883	337				
Pajas bl	2268	1501	767				
San Benito	1691	1166	525				
San Ignacio	3102	2596	506				
San Isidro 1	2245	1735	510				
San Isidro 3	1394	1394					
San Isidro 4	2325	1771	554				
San Sebastian	4378	1212	840		2326		
SN	58			58			
SN	439						439
SN	621		621				
	1230	1230					
<b>SUMATORIA (HAS)</b>	<b>54.742</b>	<b>31.033</b>	<b>13.223</b>	<b>4770</b>	<b>3744</b>	<b>1380</b>	<b>592</b>
% de la Sup.Total	<b>100%</b>	<b>56,69</b>	<b>24,16</b>	<b>8,71</b>	<b>6,84</b>	<b>2,52</b>	<b>1,08</b>

Apéndice III. 4. Receptividad forrajera de la “digitaria”, en los diferentes módulos de la estancia “El Centenario”, según la distancia a la aguada. Período Mayo - Octubre de 2006. Supuestos, consumo por ganado bovino: 8 Kg MS/cab día, 180 días de engorde. EV: equivalentes vaca.

		RECEPTIVIDAD SEGÚN DISTANCIA A LA AGUADA			
MÓDULOS	Sumatoria superficie “digitaria”	800 m	800 - 1600 m	más de 1600 m	Suma raciones (EV/ módulo)
		EV Promedio	EV Promedio	EV Promedio	
CASCO NORTE	1290	89	190	74	353
CENTRAL	1182	91	130	41	262
DON JUAN SUR	609	37	77	44	158
EL BOTE ESTE	2186	110	148	198	457
EL BOTE OESTE	412	55	63	3	121
EL QUIRQUINCHO	2477	85	195	170	450
LA LEGUA	2195	105	225	179	509
LA LEGUA 2	390	18	53	10	81
LA PRIMAVERA OESTE	2120	164	278	74	517
LA PRIMAVERA ESTE	225	12	6	22	39
LA TORRE	2086	242	338	33	613
MA ANGELICA	1373	84	162	61	307
MARTILLO SUR	1883	123	243	68	434
PAJAS BLANCAS	1501	57	126	102	284
SAN BENITO	1166	103	203	60	366
SAN IGNACIO	2596	58	144	318	521
SAN ISIDRO 1	1735	124	239	34	396
SAN ISIDRO 3	1394	105	172	43	320
SAN ISIDRO 4	1771	116	210	104	430
SAN SEBASTIAN	1212	85	230	25	340
TERNERITOS	1230	137	209	26	372
				<b>Receptividad “digitaria” (EV TOTALES)</b>	<b>7330</b>

Apéndice III. 5. Carga ganadera promedio (HA/EV: hectárea por equivalente vaca), en los módulos de producción con *Digitaria*, según la distancia a la aguada (estancia "El Centenario"). Período Mayo - Octubre de 2006. Supuestos, consumo por ganado bovino: 8 Kg MS/cab día, 180 días de engorde.

MÓDULOS	superficie "digitaria"	DISTANCIA A LA AGUADA			CARGA MÓDULO (HA/EV)
		800 m	800 - 1600 m	Más de 1600 m	
		CARGA (HA/EV)	CARGA (HA/EV)	CARGA (HA/EV)	
CASCO NORTE	1290	2,92	3,21	5,66	3,95
CENTRAL	1182	3,23	4,39	7,67	4,98
DON JUAN SUR	609	2,74	3,30	5,75	4,22
EL BOTE ESTE	2186	3,31	3,73	6,40	5,21
EL BOTE OESTE	412	3,02	3,63	5,96	3,49
EL QUIRQUINCHO	2477	4,01	4,82	7,04	5,78
LA LEGUA	2195	3,27	3,73	5,65	4,55
LA LEGUA 2	390	4,29	4,37	8,13	5,14
LA PRIMAVERA OESTE	2120	2,94	3,81	7,77	4,69
LA PRIMAVERA ESTE	225	3,95	5,41	6,77	6,01
LA TORRE	2086	2,84	3,60	5,58	3,52
MA. ANGELICA	1373	2,96	4,20	7,27	4,97
MARTILLO SUR	1883	3,78	4,14	6,08	4,47
PAJAS BLANCAS	1501	4,58	4,75	6,35	5,41
SAN BENITO	1166	2,37	2,93	5,41	3,51
SAN IGNACIO	2596	3,43	3,72	5,84	5,22
SAN ISIDRO 1	1735	3,65	4,19	8,37	4,73
SAN ISIDRO 3	1394	3,32	4,18	7,62	4,77
SAN ISIDRO 4	1771	3,00	3,74	6,13	4,46
SAN SEBASTIAN	1212	2,93	3,51	6,28	3,75
TERNERITOS	1230	2,54	3,38	6,72	3,62
				<b>CARGA PROMEDIO (HA/EV)</b>	<b>4,64</b>

Apéndice IV. 1. Planilla estandarizada utilizada para el registro de las observaciones de los grupos de venado de las pampas, durante los muestreos en la estancia "El Centenario", Departamento General Pedernera. Dist.: distancia, L: lado, O: orientación, V: viento, Hº: humedad, Tº: temperatura, M: macho, H: hembra, I: indeterminado.

**Planilla de datos: Venado de las Pampas – San Luis**  
**Número de planilla**

Fecha: Hora de inicio-punto GPS:

Estancia – Potrero:

Observadores: Hora Finalización-punto GPS:

Ambiente general:

Condiciones Climáticas:

Pastura:

km	Punto GPS	Hora	Dist	L	O	Clima			Grupo	M	H	Juvenil			Cría	I	Total	Potrero	Ambiente y ganado	Comentario	
						V	Hº	Tº				M	H	I							

Notas:







Apéndice V. 1. Número de grupos y de individuos observados, durante los muestreos efectuados en los períodos, A: abril de 2006 – marzo de 2007 (n= 12); B: enero de 2010 – abril de 2011 (n= 6). Ind.: indeterminados.

Etapas	Muestreos	Nº grupos	Nº individuos	Adultos		Juveniles			Crías	Ind.
				Hembras	Machos	Machos	Hembras	Ind.		
Primera	Abr-06	52	112	51	36	5	11	5	3	1
	May-06	60	137	66	41	8	20	2	0	0
	Jun-06	50	140	50	46	10	11	6	0	17
	Jul-06	63	180	90	54	8	15	13	0	0
	Ago-06	45	138	70	40	13	14	1	0	0
	Sep-06	33	108	61	43	2	0	2	0	0
	Oct-06	43	100	43	56	0	0	0	1	0
	Nov-06	42	116	61	55	0	0	0	0	0
	Dic-06	65	117	46	61	3	0	0	7	0
	Ene-07	59	141	50	84	0	0	0	7	0
	Feb-07	64	134	63	41	5	9	1	15	0
	Mar-07	76	155	65	63	11	15	1	0	0
	<b>Total</b>	<b>652</b>	<b>1578</b>	<b>716</b>	<b>620</b>	<b>65</b>	<b>95</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>18</b>
Segunda	Feb-10	63	119	57	51	2	3	2	3	1
	May-10	65	153	76	39	6	11	8	8	4
	Oct-10	50	122	58	47	2	12	0	0	4
	Nov-10	36	103	53	44	0	2	0	1	3
	Ene-11	62	128	66	34	4	0	2	18	4
	Abr-11	56	136	70	33	4	11	5	1	12
	<b>Total</b>	<b>332</b>	<b>761</b>	<b>380</b>	<b>248</b>	<b>18</b>	<b>39</b>	<b>17</b>	<b>31</b>	<b>28</b>

Apéndice V. 2. Venados hallados muertos durante el presente estudio, en la estancia "El Centenario".

venados	sexo	edad	año	potrero/sector	observaciones
1	H	Adulto	2006	El Centenario	
2	H	Juvenil	2006	El Centenario	
3	H	Adulto	2006	El Centenario	
4	M	Adulto	2006	El Centenario	
5	M	Adulto	2006	El Centenario	
6	M	Adulto	2007	Verdeo Roca	
7	M	Adulto	2007	El Centenario	
8	H	Adulto	2007	El Centenario	
9	M	Adulto	2007	El Centenario	
10	H	Juvenil	2007	El Centenario	
11	M	Adulto	2007	El Centenario	
12	H	Adulto	2009	Pajas Blancas	
13	M	Adulto	2009	Pajas Blancas	
14	M	Adulto	2009	Pajas Blancas	
15	M	Adulto	2009	El Verano 4	
16	M	Adulto	2009	El Verano	
17	H	Adulto	2009	El Verano	
18	H	Adulto	2010	El bote Oeste	
19	M	Adulto	2010	El Verano 28	
20	H	Adulto	2010	Bajo las carretas	ahogada (estanque con agua)
21	H	Adulto	2011	El Verano	ahogada (estanque seco)
22	I	Cría	2011	El Verano	ahogada (estanque seco)
23	M	Adulto	2011	El Verano 4	
24	H	Adulto	2011	San Ignacio	ahogada (estanque seco)
25	H	Adulto	2011	San Ignacio	ahogada (estanque seco)
26	H	Adulto	2011	Pajas Blancas	ahogada (estanque seco)
27	H	Adulto	2011	Pajas Blancas	ahogada (estanque seco)
28	M	Adulto	2012	San Ignacio	
29	M	Adulto	2012	El Verano	ahogado (estanque seco)

Apéndice VI. 1. Calidad nutricional bimensual del material verde de las principales pasturas presentes en la estancia “El Centenario”. Analizado en el Laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Analizador de fibra Van Soest y técnica micro Kjeldahl.

**“digitaria”**

Componente	junio	Agosto	octubre	diciembre	febrero	Abril
Humedad (%)	4,6	7,8	7,4	7,7	7,4	6,3
Cenizas Totales (%)	13,4	10,5	12,4	10,7	10,8	11,3
Proteína Bruta (%)	6,6	7,5	<b>12,3</b>	<b>8,8</b>	<b>10,1</b>	8,4
Fibra Bruta (%)	36,9	33,9	32,1	30,2	31,7	35,3
Grasa Bruta (%)	4,6	3,6	4,5	5,1	4,9	4,5
Ext. No nitrogenados (%)	33,9	36,7	31,3	37,5	35,1	34,2
TND (%)	45,1	46,32	46,6	50,05	46,5	45,8
Energía Digestible (Mcal/Kg)	1,98	2,04	2,05	2,2	2,09	2,01
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,63	1,67	1,68	1,8	1,71	1,65
Energía Bruta (Mcal/Kg)	3,61	3,54	3,53	3,62	3,57	3,55

**“pasto llorón”**

Componente	junio	Agosto	octubre	diciembre	febrero	Abril
Humedad (%)	4,4	7	4,2	7,3	7,1	6,1
Cenizas Totales (%)	23,1	17,7	11,2	6,9	8,9	16,3
Proteína Bruta (%)	<b>7,4</b>	<b>9,2</b>	9,1	6,5	8,4	8,1
Grasa Bruta (%)	3,5	3,3	3,5	3,7	3,6	3,4
Fibra Bruta (%)	37,3	37,8	34,7	33,13	33,8	36,9
Ext. No nitrogenados (%)	24,3	25	37,3	42,5	38,2	29,2
TND (%)	38,8	39,51	48,28	49,38	48,9	43,5
Energía Digestible (Mcal/Kg)	1,71	1,74	2,12	2,17	2,16	1,82
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,4	1,43	1,74	1,78	1,77	1,54
Energía Bruta (Mcal/Kg)	3,16	3,26	3,65	3,72	3,73	3,41

**natural**

Componente	junio	Agosto	octubre	diciembre	febrero	Abril
Humedad (%)	7,6	6,8	6,1	6,2	6,2	6,5
Cenizas Totales (%)	11,4	11,0	12,2	14,4	14,3	12,4
Proteína Bruta (%)	5,6	6,7	9,7	8,9	9,1	7,8
Grasa Bruta (%)	4,4	5,0	5,3	4,6	5,1	4,4
Fibra Bruta (%)	32,9	33,8	31,8	34,9	31,9	32,5
Ext. No nitrogenados (%)	38,1	36,2	34,9	31	33,4	36,4
TND (%)	47,4	47,19	49,19	45	48,1	47,2
Energía Digestible (Mcal/Kg)	2,09	2,06	2,16	1,98	2,14	2,01
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,71	1,69	1,77	1,62	1,75	1,71
Energía Bruta (Mcal/Kg)	3,56	3,20	3,63	3,5	3,62	3,51

Apéndice VI. 2. Calidad nutricional de los principales cultivos presentes en el sector “El Verano”, estancia “El Centenario”. Maíz voluntario o “guacho”\*: crece a partir de semillas arrojadas por el cultivo anterior, entre los surcos de los nuevos cultivos.

Componente	Febrero 2010	Noviembre 2010	Enero 2011			Abril 2011
	maíz	maíz guacho*	maíz	girasol	sorgo	sorgo
Humedad (%)	8,7	4,8	6,2	5,5	2,6	5,1
Cenizas Totales (%)	14,6	11,6	12,7	18,7	12,1	11,9
Proteína Bruta (%)	15,4	18,4	13	13,1	13,1	16
Grasa Bruta (%)	2,9	3,6	3,9	4,8	4,6	4,5
Fibra Bruta (%)	21,1	25,6	29,5	14,1	26,3	24,8
Ext. No nitrogenados (%)	37,3	36	34,7	43,8	41,3	37,3
TND (%)	53	55	50,3	60,4	56,9	56,3
Energía Digestible (Mcal/Kg)	2,33	2,42	2,21	2,65	2,5	2,47
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,91	1,99	1,82	2,18	2,05	2,03
Energía Bruta (Mcal/Kg)	3,3	3,62	3,53	3,4	3,39	3,64

Apéndice VI. 3. Valores nutricionales del cultivo de soja en la estancia “11 de Junio”, y del pastizal en la estancia “El Centenario”, expresados en % de materia seca, en los diferentes estadios. <sup>(#)</sup>Estados fenológicos del cultivo de soja. <sup>(\*)</sup> Seco en pie. PB: proteína bruta.

Estado fenológico <sup>(#)</sup>	Soja		Pastizal		Período
	PB %	Fibra %	PB %	Fibra %	
<b>Brote</b>	-	-	8,1	32,7	Noviembre – enero
<b>Estado vegetativo</b>	22	30	9,2	32,5	febrero – marzo
<b>Planta ciclo cumplido <sup>(*)</sup></b>	24,1	41,9	7,8	34,4	abril – mayo
<b>Rastrojo</b>	<b>Vaina</b>	6,9	61,9	6,5	35,7
	<b>Poroto</b>	32,5	18,7		

Apéndice VII. 1. Frecuencia de los grupos según su tamaño, en los diferentes muestreos efectuados en la Estancia “El Centenario”.

<b>Etapa</b>	<b>Muestreo</b>	<b>grupos de 1</b>	<b>grupos de 2</b>	<b>grupos de 3</b>	<b>grupos de 4</b>	<b>grupos de 5</b>	<b>grupos ≥ 6</b>	<b>Total</b>
<b>Primera</b>	Abr-06	18	18	9	6	0	1	52
	May-06	20	22	9	4	2	3	60
	Jun-06	13	19	5	5	5	3	50
	Jul-06	11	24	12	8	4	4	63
	Ago-06	6	14	7	6	2	4	45
	Sep-06	6	11	7	2	3	4	33
	Oct-06	17	14	3	3	4	2	43
	Nov-06	20	6	7	1	2	6	42
	Dic-06	32	21	5	7	0	0	65
	Ene-07	22	18	5	9	2	3	59
	Feb-07	24	25	9	2	1	3	64
	Mar-07	30	25	15	3	1	2	76
	<b>Total</b>	<b>219</b>	<b>217</b>	<b>93</b>	<b>56</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>652</b>
<b>Segunda</b>	Feb-10	31	17	8	6	0	1	63
	May-10	21	25	10	3	2	4	65
	Oct-10	19	14	7	5	1	4	50
	Nov-10	18	4	4	3	2	5	36
	Ene-11	30	16	7	6	1	2	62
	Abr-11	17	21	10	3	2	3	56
		<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>97</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>19</b>

Apéndice VIII. 1. Cantidad de pautas realizadas por los machos, hembras y crías, en los diferentes meses.

	sexo/edad	manutención	vigilancia	social
<b>Feb-10</b>	M/ad	360	27	143
	H/ad	326	39	153
	Juv	89	3	58
	<b>total</b>	<b>775</b>	<b>69</b>	<b>354</b>
<b>May-10</b>	M/ad	212	9	123
	H/ad	510	37	185
	Juv	247	0	85
	<b>total</b>	<b>969</b>	<b>46</b>	<b>393</b>
<b>Oct-10</b>	M/ad	336	45	146
	H/ad	423	49	156
	Juv	90	11	51
	<b>total</b>	<b>849</b>	<b>105</b>	<b>353</b>
<b>Nov-10</b>	M/ad	257	15	92
	H/ad	211	12	61
	Juv	12	1	9
	<b>total</b>	<b>480</b>	<b>28</b>	<b>162</b>
<b>Ene-11</b>	M/ad	443	31	303
	H/ad	463	49	237
	Juv	247	20	155
	<b>total</b>	<b>1153</b>	<b>100</b>	<b>695</b>
<b>Abr-11</b>	M/ad	425	29	337
	H/ad	671	46	367
	Juv	273	10	195
	<b>total</b>	<b>1369</b>	<b>85</b>	<b>899</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5595</b>	<b>433</b>	<b>2856</b>	