



Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Agrarias
Licenciatura en Recursos Naturales



Facultad de Ciencias Agrarias
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE DOS TIPOS DE
PASTIZALES EN LA RESERVA NATURAL IBERÁ,
CORRIENTES, HÁBITATS DE UNA POBLACIÓN
REINTRODUCIDA DE VENADOS DE LAS PAMPAS**

TESINISTA: Marianela N. Masat

DIRECTOR: Darién E. Prado

CO-DIRECTOR: Ignacio Jiménez Pérez



Cátedra de Botánica, Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Rosario

Zavalla, 2 de mayo de 2017

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
Hipótesis y objetivos.....	17
MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
Área de estudio.....	18
Ambientes del sitio de estudio.....	20
Metodología.....	21
<i>Puntos de muestreo.....</i>	<i>21</i>
<i>Censo fitosociológico.....</i>	<i>23</i>
<i>Grupos funcionales.....</i>	<i>25</i>
Análisis estadísticos.....	25
Revisión bibliográfica.....	27
RESULTADOS.....	28
Descripción de los ambientes bajo estudio.....	28
Análisis florístico.....	32
Resultados de los análisis estadísticos.....	40

Análisis fitosociológico y grupos florísticos.....	41
Análisis de las variables estructurales.....	46
Grupos funcionales.....	47
Resultado de la revisión bibliográfica.....	48
DISCUSIÓN.....	50
CONCLUSIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA.....	59
ANEXO.....	66

DEDICATORIA



Soy cauce de aquel río que no se halló,
lluvia, tiempo y misterio en mí formó,
renaciéndome en un verde lleno de azul infinito,
paisaje, humedal salvaje, huellas y trinos.

Soy *Yverá* laguna, *Horquilla*, soy *Paso Claro*
Galarza, cruzo a la *Luna*, cerquita de la *Disparo*
laguna, tigre y valle, *Kamby reta* soy estero
San Marcos y *Guajaivy*, soy *ava ñeé* en Loreto.

Soy *Isla Antonio María*, *Carambola* bajo el cielo,
paguero en *Jahaveré*, *Ñupy* y riacho *Plumero*,
en *Itaty* me hago río, en *Fernández* soy tropero.

Soy Iberá milenario cantándole al tiempo nuevo [...]

Fragmento de “Soy Iberá” de Diana Frete

Dedicada a mis padres, por saber siempre que el momento llegaría...

A mis abuelos, Neli y Ángel (en memoria).

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario por haber asumido el reto de llevar adelante tan linda carrera.

A mi director, Darién Prado, por su paciencia y por ser un profesor enorme para mí y para muchos.

A mi co-director, Ignacio Jiménez, por darme la oportunidad de quedarme en San Alonso para estudiar a los venados y realizar esta tesina.

A Luis Oakley y Hernán Maturo por su dedicación en identificar las plantas de este estudio y por compartir sus conocimientos conmigo, en el campo y en la facultad.

A Ignacio Barberis y Patricia Torres por toda su ayuda con los análisis estadísticos.

A la gente de Botánica de la Facultad de Ciencias Agrarias por toda la buena onda durante las horas que pasé en la cátedra escribiendo esta tesina.

A mamá y papá por su amor incondicional, por formarme y enseñarme el respeto, la responsabilidad y la honestidad.

A las luces que iluminan mi vida, mis hermanos, Fer y Santi.

A toda mi familia porque de alguna u otra manera me transmitieron su apoyo, se preocuparon por mí y me demostraron y siguen demostrando su cariño.

A mi familia Zavallense por cobijarme, cuidarme y apoyarme como si fuera una hija, hermana, sobrina o nieta más, durante toda la carrera.

A Graciela Klekailo por su gigantesca calidez humana y por haberme transmitido, a través de una materia, el amor por la conservación. Gracias Chiro porque fue eso lo que me llevó a Iberá en busca de aquella experiencia única de reintroducción y monitoreo de especies.

A CLT por permitirme ser parte del Proyecto Iberá durante dos años en los cuales tuve la oportunidad de vivir y aprender cosas increíbles.

A Berta Antúnez por haber confiado en mí, una estudiante de 21 años que llegaba a Iberá por primera vez.

A Rafael Abuín por darme la oportunidad de llevar a cabo a su lado, la hermosa tarea de monitorear osos hormigueros, venados y aguará guazú.

A Karina Spoerring por su ejemplo de vida, dedicada a los animales y la conservación, y por todos sus consejos.

A Pascual y toda su gente por cuidarme cada vez que salía al campo.

A mi *germanet* David, por ser un hermano y un apoyo incondicional durante estos años y por alentarme a seguir cada vez que quise renunciar. Gracias Tete por tus infinitas muestras de cariño.

A Caro, por encontrarme y por enseñarme que el amor verdadero y desinteresado existe. Por todo su apoyo durante la realización de este trabajo.

A mis amigas de la facultad. En especial a Barbi y Teti por ampararme este último año.

A Mario por tener siempre palabras de aliento para mí.

A las amigas que me puso la vida durante mis años de trabajo en Iberá, Noe, Lourdes, Toto y Nati por esas charlas sobre la vida y tantas palabras de aliento.

A Dios.

RESUMEN

Se analizó la composición florística de dos tipos de pastizales en una zona de lomadas arenosas, dentro de la Reserva Natural Iberá, donde habita una población reintroducida de venado de las pampas, uno de los mamíferos más amenazados de Argentina. Dado que en estudios anteriores se ha comprobado la preferencia del venado por los pastizales de *Elionurus muticus* sobre pastizales de *Andropogon lateralis*, el objetivo de este trabajo fue realizar estudios florísticos comparativos entre esos dos tipos de pastizales dentro del área de ocupación de la población reintroducida. Se utilizó el método fitosociológico clásico para obtener una lista florística completa y establecer grupos florísticos o *facies* fitosociológicas. Se pudo corroborar la existencia de una tercera comunidad, dominada por *Andropogon virgatus*, inadvertida por anteriores investigadores. Además se establecieron grupos funcionales y/o forrajeros y se evaluaron otros aspectos de la cubierta vegetal tales como altura, cobertura, coloración, etcétera. Mediante los resultados de estos estudios se intentó explicar la selección diferencial por parte del venado, planteándose la hipótesis de que el pastizal de *E. muticus* tiene una composición florística rica en leguminosas y otras especies latifoliadas, aparentemente seleccionadas por la especie de cérvido, comparado con el pajonal vecino de *A. lateralis*. Mediante el análisis de la varianza multivariado de Multi-Respuesta por Permutación (MRPP) se evidenciaron diferencias significativas entre las tres comunidades en cuanto a composición florística. La comunidad de *E. muticus* resultó ser significativamente diferente a las otras en cuanto a altura, riqueza, composición de grupos funcionales e índices de diversidad. A través de un análisis de ordenamiento Escalamiento Multidimensional No-métrico (NMS) y uno de clasificación (*cluster*) se pudo evidenciar la variación en la composición florística de los pastizales y validar las presunciones de la existencia de tres comunidades diferenciadas a partir de las observaciones a campo. Finalmente se alienta a la realización de nuevos estudios que tengan en cuenta los aspectos estacionales de la vegetación y un estudio específico de la dieta del venado en la provincia de Corrientes.

Palabras clave: OZOTOCEROS BEZOARTICUS – MÉTODO FITOSOCIOLÓGICO – HUMEDAL – REINTRODUCCIÓN DE ESPECIES – SABANAS NEOTROPICALES

ABSTRACT

In an area of sandy low hills within the Natural Reserve Iberá, Corrientes Province, Argentina, the floristic composition of two tall grasslands communities was analyzed. This is the habitat of a reintroduced population of the 'Pampas deer', one of the more threatened mammals of Argentina. Given that a previous study found that this species selected *Elionurus muticus* grasslands over the *Andropogon lateralis* tall grasslands, the object of the present thesis is to perform comparative floristic studies amongst these two communities within the range of the reintroduced population. The classic phytosociological method was employed, to obtain complete floristic lists and to establish floristic groups (or phytosociological *facies*). The presence of a third grassland community was determined, dominated by *Andropogon virgatus*, which has been overlooked by previous researchers. Several characteristics of the communities were determined, such as height, percentage of total cover and predominant coloration, and also functional and forage groups were established. Through the results of these analyses the hypothesis that pampas deer select the *E. muticus* community because it has a higher abundance of legumes and forbs was tested. Through the multivariate variance analysis *Multiple Response Permutation Procedure* (MRPP), significant differences in floristic composition were confirmed amongst the three communities. The *E. muticus* community proved to be significantly different from the other two regarding height, richness, functional groups composition and diversity indexes. By means of both cluster analysis and Non-metric Multidimensional Scaling (NMS) analysis, the floristic differences amongst the three communities was determined, and the existence of three different communities was validated. Finally, new studies considering vegetation seasonal aspects and a specific diet analysis for pampas deer are recommended for this particular area of the Corrientes province.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales se pueden definir, en términos generales, como comunidades vegetales caracterizadas por la presencia predominante de especies de gramíneas (Lewis, 2001), o plantas con aspecto de pastos (por ejemplo Cyperaceae), y además hierbas o arbustos aislados (SRM, 1989). Mientras los pastizales tienden a distribuirse en zonas templadas y subtropicales, en los trópicos son más usuales las sabanas, que se diferencian de los pastizales por la presencia de un estrato discontinuo de árboles relativamente aislados (Lewis, 2001); en muchos casos las diferencias entre unos y otros se vuelven muy difusas. Aproximadamente un 26% de la superficie terrestre libre de hielo del mundo está ocupada por pastizales naturales (Foley et al., 2005, 2011; FAO, 2015). Estimativamente, Sanford y Wangari (1985) indican que la superficie cubierta por praderas, sabanas y matorrales en el mundo, es: África, 42 a 57%, Asia, 6 a 12%, Australia, 50 a 55% y América del Sur, 76 a 80%. Por otra parte, Nazar Anchorena (1988) estimó que los pastizales naturales proveen el 75% del forraje consumido por los animales domésticos y el 99% del utilizado por la fauna. Además, desde el punto de vista ambiental, los pastizales conceden servicios ecosistémicos tales como mantener la fertilidad del suelo, regular el ciclo del agua y además contribuyen al balance de gases atmosféricos al contener el 30% del carbono acumulado en el suelo (White et al., 2000; Grace et al., 2006; Marino et al., 2013). Sin embargo, el 90% de los pastizales del mundo están bajo condiciones de sobre o subpastoreo y enormes superficies han sido convertidas para otros usos, como los cultivos (Neely et al., 2009). Esto revela la importancia de conservar, a nivel mundial, estas formaciones vegetales ya que, además de su valor económico, constituyen el hábitat de numerosas especies con alta prioridad de conservación como lo son los grandes mamíferos y numerosas especies de aves.

En las zonas tropicales o subtropicales del mundo los ambientes de pastizal más característicos son las sabanas. En ellas predomina el estrato herbáceo y, los componentes leñosos en forma de arbustos o árboles bajos, pueden o no existir pero nunca forman una cubierta continua. De las grandes áreas de sabanas del mundo, las sabanas neotropicales son las que poseen la mayor riqueza de especies vegetales, tanto en el estrato herbáceo como en el leñoso (Huber, 1987). En Sudamérica, éstas ocupan aproximadamente tres millones de kilómetros cuadrados del continente distribuyéndose de manera discontinua o en parches. Las mismas se extienden a través de vastas áreas de Venezuela y Colombia formando los llamados ‘llanos’, centro de Brasil donde forman el ‘cerrado’ y por el norte y centro de Bolivia constituyendo los ‘llanos de Mojos’. Además se extienden formando parches más pequeños en la región de las Guayanas hacia el norte de Sudamérica, por el centro del

Paraguay, norte de Argentina y cubren buena parte del Uruguay (Huber, 1987; PNUMA, 2010) (Figura 1).

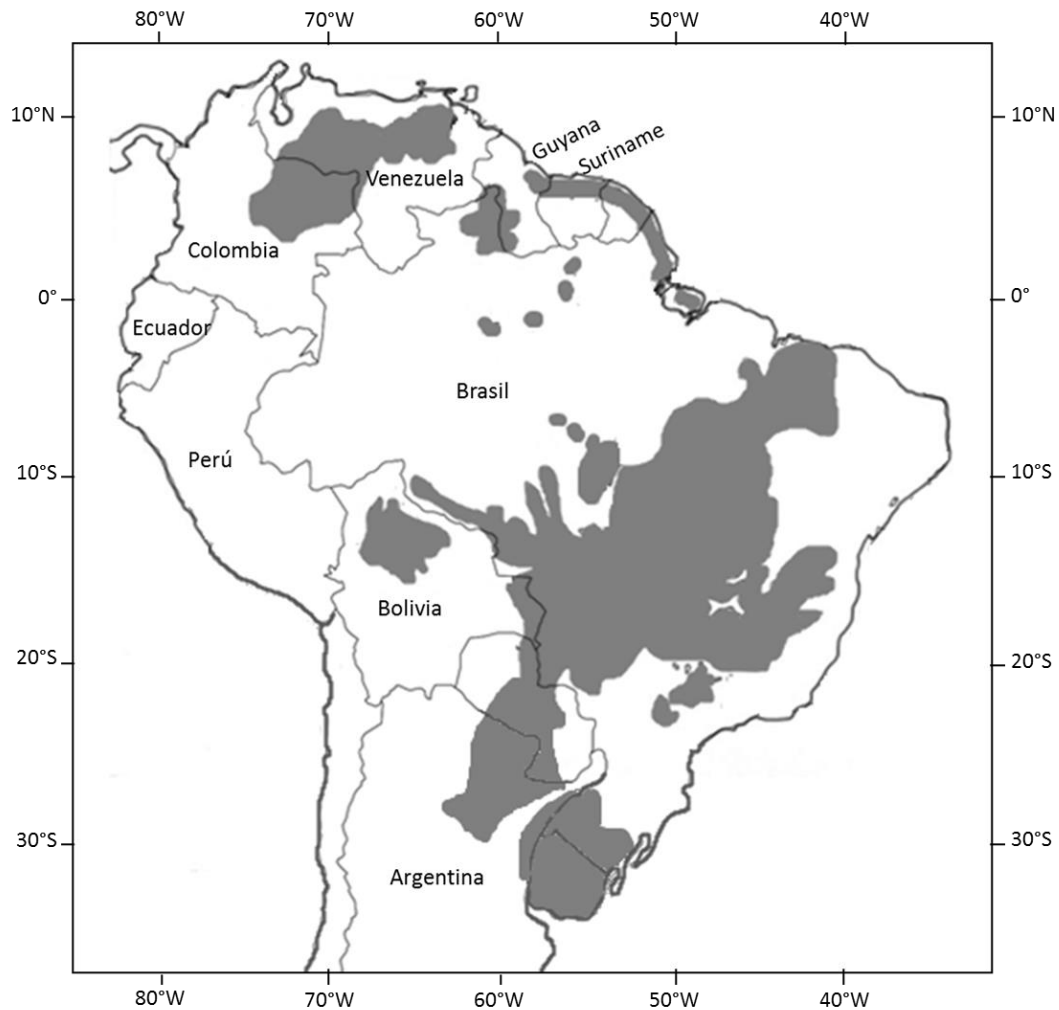


Figura 1: Mapa de distribución de las sabanas neotropicales (modificado de Huber, 1987 y <https://askabiologist.asu.edu/explore/savanna>).

Debido al aumento acelerado de la población en todos los países tropicales y el incremento de la ocupación de tierras para subsistencia, las sabanas neotropicales son ambientes cada vez más estudiados en la actualidad. Las nuevas investigaciones sobre las características florísticas y ecológicas de esos paisajes tienen como objetivo entender su origen, funcionalidad y su explotación potencial y además identificar áreas prioritarias para su conservación y para la biodiversidad que albergan (Huber, 1987). En este sentido, los ecosistemas de pastizales y sabanas del Cono Sur de Sudamérica, actualmente se listan entre los más amenazados de nuestro planeta (Marino et al., 2013). En Argentina, las sabanas, praderas y demás pastizales naturales constituyen uno de los ambientes prioritarios de conservación. Sin embargo, menos del 1 % se encuentra protegido ya que se carece de reservas que los resguarden efectivamente (Bosso et al., 2003).

Las “pampas” forman el ecosistema de pastizales más importante en extensión de Argentina (Cabrera, 1976) y son tan emblemáticas que se las conoce en todo el mundo. Sin embargo, en el nordeste de nuestro país los pastizales regionales son distintos a la típica “pampa Argentina”. Allí, el tapiz de pastos constituye parches de sabana que reciben el nombre de “fofadal” o “malezal”. Ocupan áreas bajas del terreno inundadas con frecuencia y comúnmente las gramíneas dominantes se desarrollan sobre pequeñas elevaciones del terreno llamadas 'pedestales' (Soriano et al., 1991; Carnevali, 1994). Tres especies de gramíneas son las características de esos pastizales: paja colorada (*Andropogon lateralis*), paja amarilla (*Sorghastrum pellitum*) y espartillo (*Elionurus muticus*) (Bosso et al., 2003).

En el nordeste de la provincia de Corrientes ese paisaje es interrumpido por el río Aguapey y los esteros, lagunas y canales del gran humedal Iberá (Carnevali, 1994). En ese escenario de pastizales de llanura y de lomadas arenosas formadas por el modelado fluvial aún pueden hallarse numerosas especies de aves de pastizal que se encuentran amenazadas a nivel global (Marino et al., 2013). También constituye el hábitat histórico de numerosas especies de flora y fauna autóctona de gran importancia para la conservación de esos ambientes, entre las que figura una de las cuatro poblaciones naturales de venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) que quedan en Argentina (Cabrera, 1943; Jackson, 1987). Éste es un cérvido de tamaño medio, típico de las grandes áreas de pastizales abiertos del centro y sur de Sudamérica (Darwin, 1839; Cabrera, 1943; Jackson, 1987) donde hoy ocupa menos del 0,5% de su distribución original (Marino et al., 2013). En la Argentina ha sido categorizado como ‘en peligro’ por Ojeda et al. (2012), convirtiéndolo en una de las especies de mamíferos más amenazadas de extinción del país.

Su área de dispersión histórica abarcaba grandes extensiones de pastizales y sabanas desde el sur del Río Amazonas hasta el norte de la Patagonia (Cabrera, 1943; Jackson, 1987). En Argentina la distribución original comprendía registros en 14 provincias del centro y norte del territorio nacional (Cabrera, 1943; Jackson, 1978; Jackson, 1987; Moreno, 1993; Chébez y Johnson, 1994). Sin embargo, diversos factores antrópicos en expansión como el avance de la frontera agrícola-ganadera, la caza de subsistencia y deportiva y la introducción de enfermedades por parte de otras especies animales exóticas (Jackson et al., 1980; Jackson y Langguth, 1987; Beade et al., 2000; Demarías et al., 2003) hacen que hoy la especie se encuentre relegada a unas pocas poblaciones aisladas entre sí, presentes en sólo cuatro provincias de la Argentina (Figura 2).

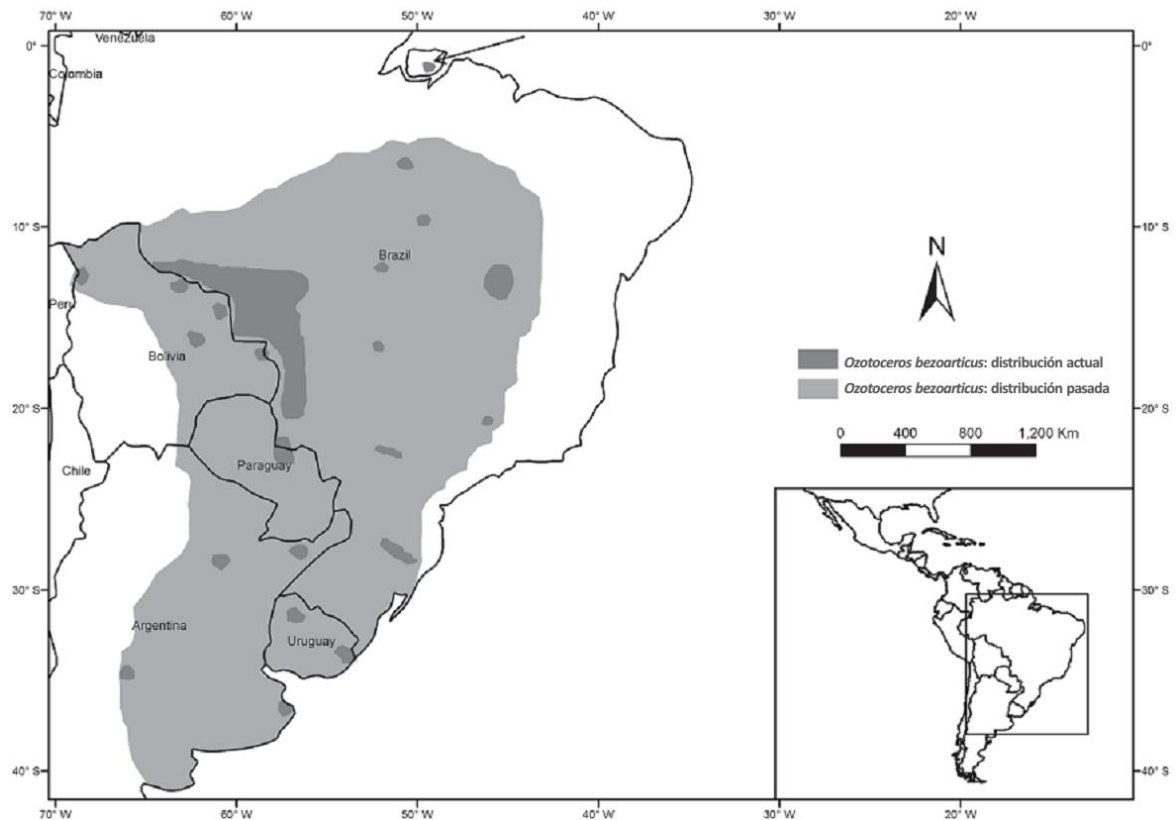


Figura 2: mapa de la distribución actual (gris oscuro) y pasada (gris claro) de *Ozotoceros bezoarticus* (González et al., 2010).

La población de *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* (Cabrera, 1943) de la provincia de Corrientes, situada en el área de pastizales naturales entre el noroeste del río Uruguay y el este de la cuenca del Iberá, en la región de los bañados del Aguapey, es la que posee el mayor número de ejemplares de esta subespecie, estimada en unos 1.500 ejemplares (Zamboni et al., 2015a). En la Provincia de Corrientes, además de esta población natural, existe desde el año 2009 una nueva población de la especie, formada a partir de individuos traslocados desde el foco poblacional antes citado, a la Estancia San Alonso (Figura 3). Ésta es un área de lomadas de más de 10.000 ha ubicada dentro de la Reserva Natural Iberá, cubiertas por pastizales altos de *Elionorus muticus* y otros dominados por *Andropogon lateralis* (Carnevali, 1994). Esta población fue estimada en 52 a 55 ejemplares en diciembre de 2014 por Zamboni et al. (2015b).



Figura 3: A. Hembra y B. Macho de Venado de las Pampas, en la Ea. San Alonso, que forman parte del “Proyecto de conservación, rescate y restauración del venado de las pampas en la provincia de Corrientes”.

Por su reciente formación, poca cantidad de individuos y, por ende, facilidad de monitoreo y seguimiento, esta nueva población ofrece una oportunidad única para el estudio de la selección que los individuos hacen de los recursos de su hábitat, dentro de la lomada de San Alonso. En la actualidad, es creciente el interés en estudiar a los cérvidos ya que, además de su rol ecológico, social y cultural poseen un alto valor carismático. Esto es, por su tamaño y atributos atraen la atención del público y, por lo tanto, reciben más apoyo para su conservación (Small, 2012). Debido a esto, los cérvidos pueden desempeñar un rol importante en la preservación de la biodiversidad al actuar como especies ‘paraguas’ (Giulietti y Veneciano, 2005). Esto quiere decir que, al requerir de amplias áreas para la conservación de sus poblaciones, garantiza la protección de otras especies y procesos ecológicos simpátricos (Isasi-Catalá, 2011). En este sentido, el estudio del hábitat de una especie y el uso que hace de los recursos disponibles, puede ser una herramienta útil a la hora de estimar la cantidad y calidad necesarias de hábitat para su preservación en parques y reservas (Berndt, 2005).

El ‘hábitat’ se define como los recursos y condiciones -factores bióticos y abióticos- presentes en un área determinada que promueve la ocupación del espacio por parte de un organismo dado (Krausman, 1999; Aarts, 2008). El hábitat es la suma de recursos específicos incluyendo alimento, refugio, agua y factores especiales, que una especie animal necesita para sobrevivir y tener éxito reproductivo (Thomas, 1979). Se dice que un individuo ‘selecciona’ un recurso cuando lo utiliza en proporción distinta a la que está disponible en el ambiente (Manly et al., 2002). Por lo tanto, se entiende como ‘selección de hábitat’ al proceso de uso u

ocupación de un conjunto de hábitats disponibles por parte de un individuo, de manera no azarosa (Morris, 2003). Como respuesta a las variaciones en las condiciones del hábitat, un organismo debe elegir un área de acción y realizar decisiones subsiguientes acerca de dónde desplazarse, dónde alimentarse y eventualmente, qué comer (Senft et al., 1987; Apps et al., 2001; Ihl y Klein, 2001). Por esto es que este tipo de estudios se realizan a múltiples escalas espaciales (Wiens, 1989). Johnson (1980) identificó cuatro escalas de selección de hábitat: selección de primer, segundo, tercer y cuarto orden, reconociendo así, la naturaleza jerárquica de la selección de hábitat por parte del individuo. La selección del área de dispersión física o geográfica de una especie corresponde a una selección de 1° orden. La escala de 2° orden se define como la selección del área de acción (*'home range'*) por parte de un individuo o de un grupo social dentro del área disponible. La escala de 3° orden se refiere al uso de los diferentes ambientes, por parte del individuo, dentro del *'home range'* y, por último, la forma en que se utilizan los componentes del hábitat es la escala de cuarto orden (Johnson, 1980).

Para el caso de *O. bezoarticus* existen numerosos estudios del hábitat de la especie en Argentina, Uruguay y Brasil (Leeuwenberg et al., 1997; Pinder, 1997; Moore, 2001; Merino, 2003; Braga, 2004; Lacerda, 2008; Vila et al., 2008; Cosse, 2010; Montesana, 2013; Semeñiuk, 2013; Pereda, 2016). Para la nueva población de *O. bezoarticus leucogaster* de la lomada de San Alonso, Pereda (2016) ha realizado un estudio de la selección de hábitat que realizan los individuos de venado, a dos diferentes niveles: escalas de 2° y 3° orden. Para la escala de 2° orden de selección, esta autora ha establecido que se da la preferencia del venado *O. bezoarticus leucogaster* por los ambientes dominados por espartillares de *E. muticus* sobre aquellos dominados por 'paja colorada' (*A. lateralis*). Pereda (2016) sugiere que puede existir una diferencia de productividad entre ambos tipos de pastizales que explica esta selección diferencial. Sin embargo, no existe para la zona de ocupación de esa población en San Alonso, un estudio sobre las características particulares de los dos ambientes de pastizales que puedan explicar la preferencia de uno sobre el otro.

Se ha comprobado que las características de los diferentes tipos de pastizales, tales como la fisonomía, la composición y abundancia de las especies vegetales y su palatabilidad influyen el comportamiento de selección por el alimento en los ungulados (Stuth, 1991). A su vez, estos factores determinan la calidad de la dieta ya que los herbívoros ungulados buscan optimizar el consumo de alimentos ricos en proteínas y pobres en fibras (Hofmann, 1989). Para el caso del venado de las pampas, muchos autores han estudiado los componentes de la dieta y el comportamiento de forrajeo en diferentes puntos de su área de distribución y con distintas metodologías, entre las que prevalecen la observación directa del sitio de alimentación (Merino, 1993, 2003; Costa et al, 2006; Lacerda, 2008), el análisis de muestras

fecales (Jackson y Giuletti, 1988; Cosse et al, 2009) y la técnica de señales isotópicas de carbono en muestras de sangre (Berndt, 2005).

La ecología alimentaria del venado de las pampas fue descrita por primera vez por Jackson y Giuletti en 1988 para la población de la Provincia de San Luis, Argentina, evidenciando que las gramíneas forman la base de la dieta con una ocurrencia del 80% y que existe un consumo estacional de brotes verdes y algunas pocas especies seleccionadas. De acuerdo a ese trabajo, estos y otros autores (Putman, 1988; Bodmer, 1990; Merino 2003) coinciden en clasificar a este cérvido como ‘pastador selectivo’. Por otra parte, Rodrigues y Monteiro-Filho (1999), y más adelante Berndt (2005), ambos estudios enfocados en las poblaciones de *O. bezoarticus* del Parque Nacional das Emas en Brasil, establecieron que estos cérvidos seleccionan mayormente herbáceas no graminiformes, seguido de brotes y hojas nuevas de arbustos y por último en menor proporción flores de dicotiledóneas, en vez de gramíneas que son la biomasa más abundante. Estos autores clasifican al venado de las pampas como ‘podador selectivo’. Pinder (1997) llegó a la misma clasificación en su trabajo sobre la población del Pantanal brasileño al verificar que, lo que más seleccionan los individuos, son los brotes nuevos, independientemente del grupo funcional (gramíneas, hierbas latifoliadas, arbustos, etc.). Por su parte, Lacerda (2008), en correspondencia con Rodrigues y Monteiro-Filho (1999) y Berndt (2005), encontró que el venado de las pampas consume preferentemente especies herbáceas y arbustivas en lugar de la biomasa más abundante: gramíneas y ciperáceas. Lacerda (2008) también evidenció una variación estacional de la dieta concordando con la evolución en la disponibilidad y calidad de las especies forrajeadas a través del año. Por último, Cosse et al. (2009) analizaron la ecología alimentaria de *O. bezoarticus* en Uruguay y encontraron que la dieta es mixta pero con una clara preferencia por pastos y clasificaron a la especie como ‘pastador mixto’ en la escala de Hoffman (1988).

Este comportamiento plástico en el cual el venado muestra distintas estrategias alimentarias, podría explicarse por la variación biogeográfica en la distribución ambiental de esta especie y por ende por la clase de forraje que domina en el área en que habita (Merino, 2003; Duarte y González, 2010). Sin embargo, todos los estudios antes citados señalan una clara preferencia del venado por alimentos de alto valor nutricional, ya sea a través del consumo de determinadas especies o ciertas partes de plantas como brotes, hojas tiernas, flores y frutos. Por lo tanto, -y dado que se ha comprobado la selección por parte del venado de los pastizales de *Elionurus muticus* sobre los otros hábitats (Pereda, 2016)- se somete a prueba, en esta tesina, la hipótesis de que el espartillar de *Elionurus muticus* de la lomada tiene una composición florística y una conformación de grupos funcionales (v.g. con

leguminosas y otras especies latifoliadas aparentemente más pastoreadas por el venado), que favorecen/promueven la selección de este pastizal por sobre los otros hábitats utilizados por el venado.

Si bien en este trabajo no se analizan los aspectos estacionales de la vegetación, se propone una metodología que no se ha usado antes para el estudio de la selección de hábitat de la especie *O. bezoarticus*. El método fitosociológico de estudio de la vegetación es un procedimiento simple que permite muestrear y describir unidades de paisaje y es una forma objetiva de obtener una perspectiva de la estructura florística de una asociación vegetal (Barkman, 1990; Ramírez et al., 1992). Esto lo convierte en una herramienta útil a la hora de planificar el uso de la tierra, cartografiar los recursos vegetales, diseñar programas de conservación, entre otros (Ramírez et al., 1992). En el caso de esta tesina, el estudio fitosociológico de la vegetación del área ocupada por el venado en la isla San Alonso intenta poner de manifiesto los efectos que, la composición, la fisonomía y otras características generales imperantes en los diferentes tipos de pastizal, podrían tener sobre los aspectos biológicos (dieta, comportamiento, huida, búsqueda de refugio, etc.) de la misma y que explique, en última instancia, su selección de hábitat. Para el caso del venado *O. bezoarticus*, estudios de este tipo podrían constituir una herramienta útil a la hora de analizar el desempeño, desarrollo y viabilidad de las poblaciones (Mentesana, 2013) en los diferentes sitios de su distribución geográfica, llevar a cabo el manejo de las poblaciones reintroducidas, hallar posibles causas ante un deterioro de las mismas y evaluar la aptitud de un sitio para replicar el proyecto de translocación (Pereda, 2016).

Hipótesis

El espartillar de *Elionurus muticus* ('espartillo') de la Lomada de San Alonso (Reserva Natural Iberá) tiene una composición florística y una conformación de grupos funcionales (v.g. con leguminosas y otras especies de mayor valor nutritivo) que favorece la selección de este hábitat por parte de los venados de las pampas sobre el pajonal vecino de *Andropogon lateralis* ('paja colorada').

Objetivos

- Objetivo general:

Determinar las ventajas ecológicas que el espartillar de *E. muticus* de la Ea. San Alonso posee para el venado de las pampas y que favorecen la selección diferencial del mismo, por sobre el pastizal vecino de 'paja colorada' (*Andropogon lateralis*).

- Objetivos específicos:

- Realizar estudios florísticos comparativos entre los dos ambientes utilizados por el venado de las pampas y dominados por dos especies herbáceas distintas dentro de la Lomada de San Alonso (Reserva Natural Iberá).
- Realizar censos de vegetación en los dos ambientes, dominados por espartillo y paja colorada respectivamente, para establecer si existen diferencias en la composición florística de ambos ambientes.
- Determinar si existen diferencias significativas en la cobertura relativa de los distintos grupos funcionales de plantas en ambos ambientes.
- Realizar una búsqueda bibliográfica sobre dieta de *O. bezoarticus*, establecer cuáles son las especies más frecuentemente consumidas por la especie y comparar con las encontradas en este estudio para todos los tipos de pastizales.
- Postular los efectos que la composición, la fisonomía y otras características generales imperantes en los diferentes tipos de pastizales, podrían tener sobre otros aspectos biológicos (comportamiento, huida, búsqueda de refugio, etc.) y que expliquen la selección de hábitat del venado de las pampas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el área donde se encuentra la nueva población de *Ozotoceros bezoarticus leucogaster*, es decir en la Estancia San Alonso, perteneciente a la fundación The Conservation Land Trust. La misma consiste de una zona de lomadas arenosas, formadas a través del proceso de modelado fluvial (Carnevali, 1994), con una extensión de 11.384 ha, y se trata de una isla de lomadas arenosas dentro de la región del Iberá. Ésta a su vez se encuentra ubicada dentro de la Reserva Natural Iberá, departamento Ituzaingó, provincia de Corrientes, a 28°21' de Latitud Sur 57° 29' de Longitud Oeste (Figura 4).

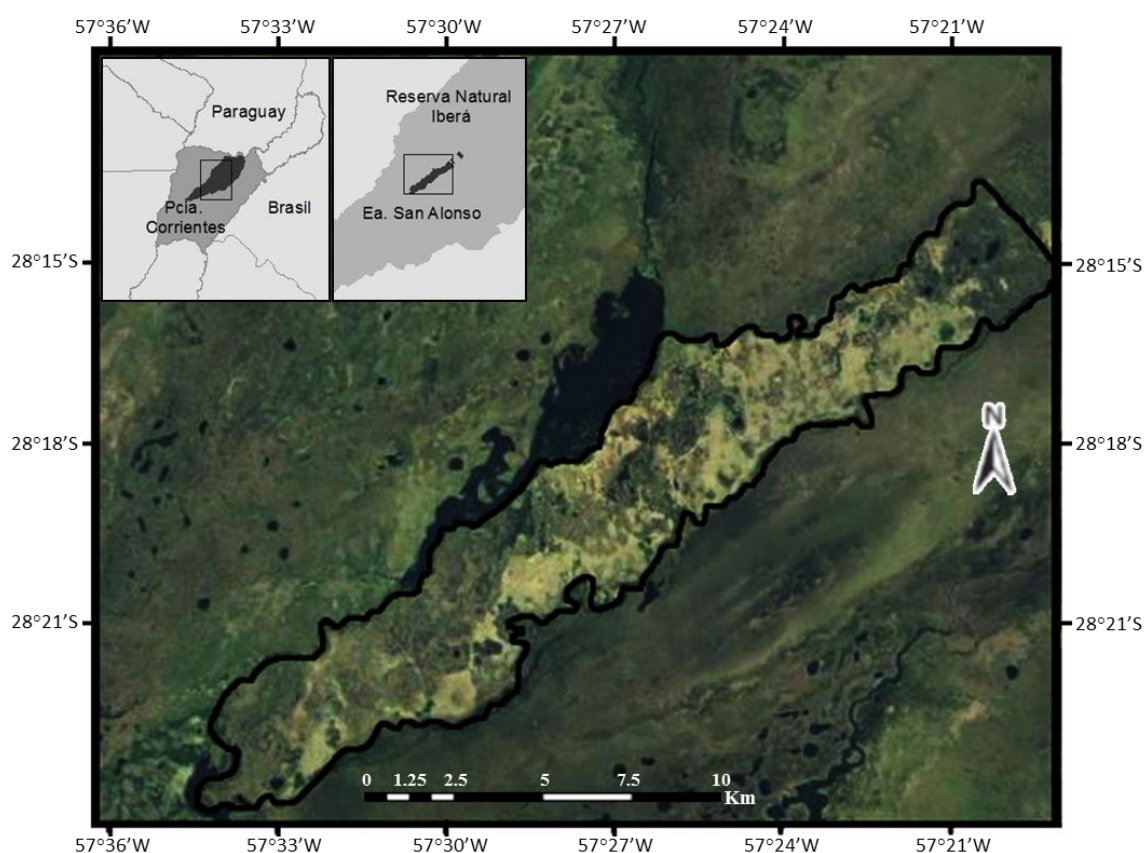


Figura 4: Mapa de ubicación de la Ea. San Alonso, dentro de la Reserva Natural Iberá en la Provincia de Corrientes (modificado de Pereda, 2016).

La Reserva Natural Iberá está dentro de la Ecorregión Esteros del Iberá (Morello et al., 2012) y en ella predomina el paisaje que caracteriza a las grandes unidades de los "cordones en abanico, planicies y depresiones de la Depresión Iberana" (Carnevali, 1994). Fitogeográficamente pertenece al distrito chaqueño oriental y, dentro de este, en el subdistrito "Correntino, sector del Parque Mesopotámico de sabanas gramíneas, palmares y bosques de los cordones arenosos y planicies embutidas" (Carnevali, 1994; Maturo et al., 2007). Este

sector es una llanura sedimentaria atravesada en dirección NE-SO por lomadas y planicies arenosas que se disponen en forma de abanico alternando con planicies subcóncavas y esteros. Estos bancos de arena acordonados y de origen fluvial son, por lo general, profundos y bien drenados y poseen una fisonomía de mosaico de pastizales y prados de ambientes relativamente secos hasta sabanas arbóreas y/o zonas boscosas. También son comunes los 'islotos' o 'mogotes' de bosques higrófilos.

El clima es subtropical húmedo, la temperatura mínima media se registra en junio y julio con valores entre 16 y 17°C. La mínima absoluta es de -2°C y hay baja frecuencia de heladas, muy probablemente debido a su condición insular y en consecuencia por estar rodeada de grandes masas de agua durante todo el año. La temperatura máxima promedio se registra en enero y febrero con valores de entre 27 y 28°C, y las máximas absolutas pueden llegar a 44°C. La humedad relativa, siempre alta, tiene medias de 60% en verano y mayores a 75% en invierno. El volumen anual de lluvias alcanza los 1.700-1.800 mm con medias pluviométricas de 1.200 a 1.800 mm/año. Éstas son más frecuentes y concentradas en verano y otoño, siendo junio y julio los meses más secos (Neiff y Poi de Neiff, 2006).

La Lomada de San Alonso es un claro ejemplo de cordón arenoso modelado por el movimiento de las aguas (Neiff y Poi de Neiff, 2006). Al igual que los demás bancos arenosos formados por ese modelo, su vegetación tiene una fisonomía de mosaico de pastizales con alta diversidad de comunidades vegetales. La mayor parte del terreno está ocupado por pastizales de 'espartillo' (*Elionurus muticus*) sobre los tramos con suelos más profundos y mejor drenados de las lomas; pastizales de 'paja colorada' (*Andropogon lateralis*) allí donde el agua escurre y el drenaje es imperfecto (media loma) y, pajonales inundables de 'paja azul' (*Paspalum durifolium*) donde se encharca por más tiempo. En las zonas más altas hay parches de montes higrófilos de diferentes tamaños con especies de linaje paranaense, y en otros sectores altos hay pequeños palmares de 'yatay poñí' (*Butia paraguayensis*) (Neiff y Poi de Neiff, 2006).

La Ea. San Alonso tiene una historia de uso ganadero con alta presión de uso y en ella se realizaban manejos propios de la actividad, principalmente las quemas prescriptas para generar rebrote para el ganado y reducir la biomasa inflamable. Desde 1997, cuando fue adquirida por CLT, funciona como una reserva privada de conservación estricta. La producción ganadera, controlada bajo estrictas condiciones con una capacidad de carga de 0.1 cabezas/ha, fue mantenida hasta octubre del 2013 cuando fue suprimida por completo. Dentro de San Alonso, CLT lleva a cabo acciones de conservación y restauración ecológica en el marco del "Proyecto Iberá". Dentro del mismo se destaca el "Proyecto de conservación, rescate y restauración del venado de las pampas en la provincia de Corrientes" (Jiménez Pérez

et al., 2009). Este proyecto tiene como fin el establecimiento de una nueva población de venado de las pampas a través de la traslocación de individuos de esta especie, desde su población de origen en los bañados del Aguapey. Para tal objetivo se realizaron cuatro traslocaciones entre los años 2009 y 2012, mediante las cuales se logró trasladar 21 individuos que formarían la población inicial de San Alonso. La práctica de quemas prescriptas de parches de vegetación se siguió implementando para generar rebrote para la nueva población del venado de las pampas y para facilitar el avistamiento y monitoreo de los individuos trasladados.

Ambientes del sitio de estudio

Reconocimiento de los ambientes: Pereda (2016) reconoció cinco ambientes, dentro de la Ea. San Alonso, en su estudio sobre selección de hábitat: 1) cuerpos de agua inundados o anegados de forma permanente (esteros y lagunas); 2) bañados con *P. durifolium*, consistentes en pajonales con anegamiento temporal semipermanentes; 3) pastizal de *E. muticus* en las zonas altas, no anegables, caracterizadas por suelos franco-arenosos; 4) pastizal de *A. lateralis* en la zona de media loma, donde se anega temporalmente en función de las precipitaciones; 5) bosques higrófilos, ubicados en los bordes de la lomada y rodeados por ambientes de loma y media loma.

Debido a su ‘no disponibilidad’ para el venado de las pampas, por su estructura y anegabilidad, Pereda (2016) clasificó a los cuerpos de agua como ‘ambientes no aptos’. Los venados no utilizan estos ambientes normalmente. Los demás se consideran ‘ambientes aptos’ para la especie.

Para este estudio se analizan, a partir de los ‘ambientes aptos’ (Pereda, 2016): el pastizal de *E. muticus* y el pastizal de *A. lateralis*. Sin embargo, ni Pereda (2016) ni ninguno de los que la hayan precedido en el reconocimiento de ambientes y de su florística, realizaron ningún tipo de censos ni relevamientos de vegetación en la Estancia San Alonso. La única excepción que se conoce es el relevamiento realizado por Maturo et al. (2007), pero ese estudio perseguía otros objetivos (efecto del ganado sobre la composición florística de los pastizales). En consecuencia, es muy poco lo que se conoce *a priori* sobre estos ambientes donde actualmente prosperan los venados de las pampas.

Metodología:

Puntos de muestreo: Se realizaron muestreos de vegetación herbácea en diez de los puntos de disponibilidad ya establecidos por Pereda (2016) en cada uno de los dos tipos de ambientes predefinidos, dominados por *E. muticus* y *A. lateralis* respectivamente (Tabla 1). Además, se decidió incorporar al estudio cinco muestreos adicionales correspondientes a cinco puntos localizados dentro del pastizal dominado aparentemente por *A. lateralis*, pero que evidenciaban una fisonomía y una composición florística algo diferente del resto del mismo pastizal (Tabla 2), a fin de establecer a ciencia cierta en qué consistía esa diferencia fisonómica. Todos los puntos muestreados se geolocalizaron mediante el programa Google Earth y se visualizan en la Figura 5. Esta toma de muestras tuvo lugar durante los días 21 y 22 de abril de 2017.

Tabla 1: Coordenadas geográficas de aquellos puntos preestablecidos por Pereda (2016), escogidos para realizar los muestreos del presente trabajo. Ea. San Alonso, Reserva Natural Iberá, Corrientes. EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*.

Censo	Latitud	Longitud	Censo	Latitud	Longitud
EM1	28°20'9.03	57°27'56.85	AL1	28°19'5.40	57°27'38.71
EM2	28°20'13.36	57°28'6.65	AL2	28°20'2.15	57°27'25.76
EM3	28°20'19.35	57°28'24.65	AL3	28°20'48.37	57°28'3.86
EM4	28°20'20.80	57°28'34.47	AL4	28°21'4.32	57°29'34.52
EM5	28°20'29.20	57°28'50.34	AL5	28°20'0.11	57°27'51.15
EM6	28°20'15.64	57°28'53.07	AL6	28°19'56.60	57°27'21.57
EM7	28°20'10.10	57°28'48.48	AL7	28°20'8.82	57°27'35.49
EM8	28°20'34.59	57°28'38.63	AL8	28°20'36.96	57°28'21.18
EM9	28°20'6.45	57°28'26.79	AL9	28°20'46.65	57°28'32.37
EM10	28°20'5.63	57°28'8.25	AL10	28°19'42.26	57°28'26.17

Tabla 2: Coordenadas geográficas de los cinco nuevos puntos incorporados al estudio, correspondientes a un pastizal con fisonomía y composición florística diferente (denominado AV).

Censo	Latitud	Longitud
AV1	28°19'48.96	57°27'51.24
AV2	28°19'38.82	57°27'48.30
AV3	28°20'13.14	57°27'55.02
AV4	28°20'5.47	57°28'53.35
AV5	28°19'52.69	57°28'31.59

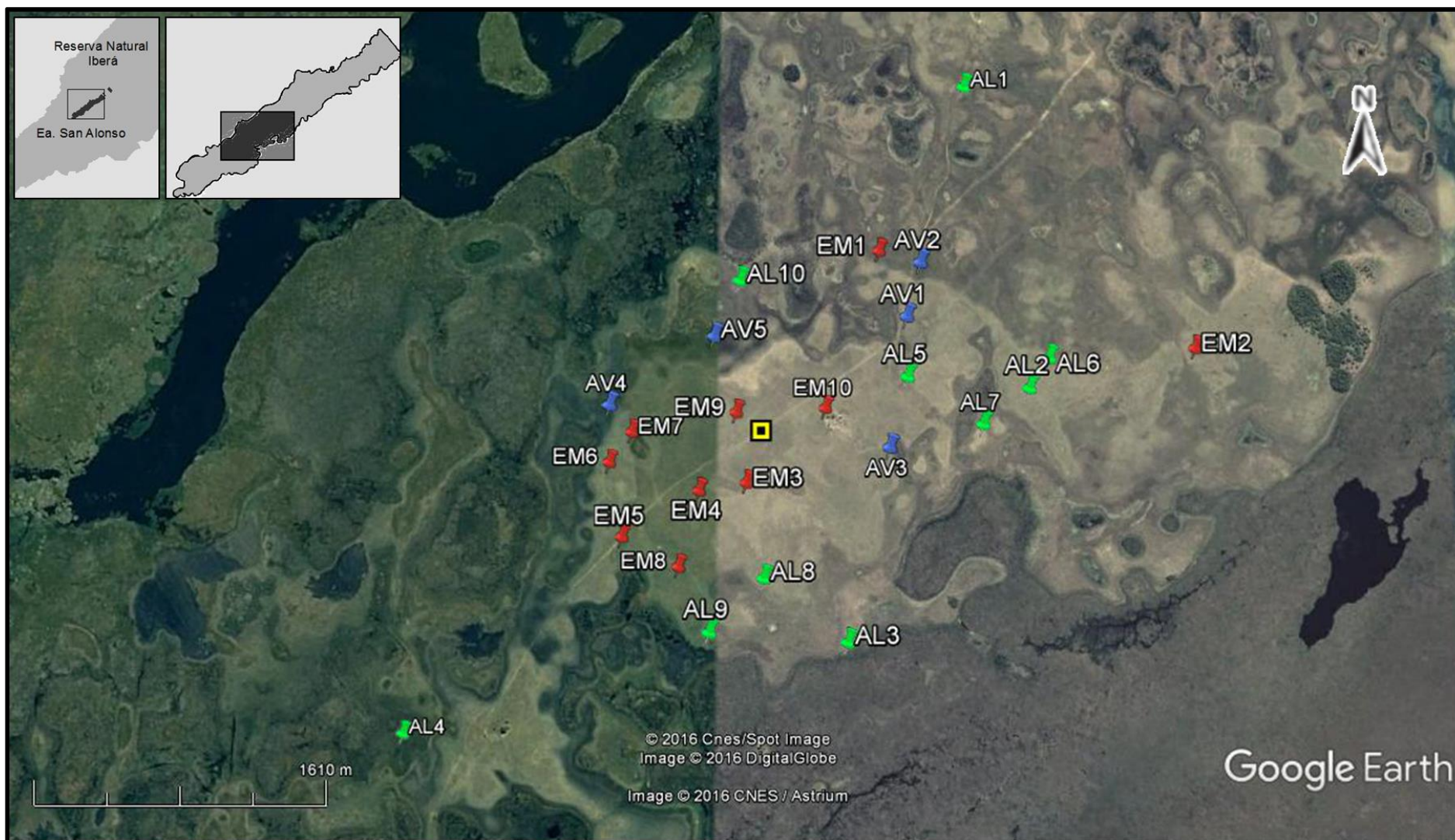


Figura 5: Mapa de ubicación de las 25 parcelas muestreadas en la Ea. San Alonso. El punto amarillo representa el centro de la imagen (coordenadas 28°20'7.88" LS y 57°28'20.66"LO). EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*; AV: pastizal con fisonomía diferente.

Para el muestreo de los 25 puntos de la Estancia San Alonso se utilizaron como base los '**puntos de disponibilidad**' ya establecidos por Pereda (2016). Estos puntos se encuentran dentro del área reconocida como 'de alta probabilidad de ocurrencia del venado' (50,6 % del área de la lomada) (Pereda, 2016). Aunque su establecimiento y fijación no fue tarea realizada durante el presente trabajo, es conveniente dejar en claro cómo se establecieron estos puntos por parte de Pereda (2016), pues éstos condicionaron en gran medida el muestreo realizado para este trabajo. Los 'puntos de disponibilidad' corresponden a '**puntos de uso**', que consisten en puntos GPS de localización de ejemplares de venado *O. bezoarticus* establecidos desde julio a octubre del 2013. Los mismos se obtuvieron mediante el uso de un equipo de telemetría, que consiste en un receptor de ondas de radio para la localización a distancia de los animales que llevan collares con radioemisores; una vez localizado un individuo de venado *O. bezoarticus*, se tomó en el sitio exacto un punto GPS que es un 'punto de uso', al cual le corresponde un 'punto de disponibilidad' al azar que cae dentro de un área buffer. Este buffer corresponde a los hábitats más fácilmente accesibles para los venados y se define como el espacio comprendido dentro de un radio de 1.000 metros alrededor de cada punto de uso (Pereda, 2016). Dado que los puntos de disponibilidad fueron establecidos al azar sobre el área buffer, la elección de los puntos a censar se realizó tomando en consideración la homogeneidad del ambiente y vegetación que rodea a cada punto, y cuya comunidad vegetal está dominada por la especie correspondiente (*E. muticus*, *A. lateralis*) o las variantes de vegetación que se hayan podido observar a campo.

Censo fitosociológico: En cada punto de disponibilidad a muestrear se ubicó una parcela del tamaño ya establecido en anteriores estudios (5 × 5 m, Maturo et al. 2007) y se analizó la vegetación siguiendo el método fitosociológico de Braun-Blanquet (1979). Para ello se realizó la observación directa de la presencia de las especies que aparecían en cada una de las parcelas (Figuras 6 y 7). Como valor de importancia se estimó la abundancia-cobertura de cada una de las especies presentes, según la escala subjetiva de Braun-Blanquet (1979), en cada una de las parcelas relevadas. Los datos obtenidos se volcaron en una "tabla bruta" que consiste en una matriz de doble entrada en la cual aparece el listado completo de las especies encontradas en las filas y, cada uno de los 25 muestreos realizados, en las columnas. En la intersección de cada fila con cada columna figura el valor de abundancia-cobertura para cada especie en cada parcela.



Figura 6: Observación directa y reconocimiento a campo de las especies.



Figura 7: Registro a campo de los datos del censo fitosociológico.

La identificación de los ejemplares vegetales observados, hasta nivel de género o especie cuando fue posible, fue realizada en base a la bibliografía taxonómica pertinente (v.g.: Flora del Iberá; Arbo y Tressens, 2002) y se corroboró por comparación con las exsiccatas

conservadas en el herbario del Instituto de Botánica del Nordeste (CTES), del Herbario de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción (FCQ) y del herbario “Juan Pablo Lewis” de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR). Todo el material vegetal que se colectó fue secado, prensado y los ejemplares de respaldo fueron depositados en el Herbario UNR. La nomenclatura taxonómica empleada en el presente trabajo corresponde a la aceptada para la Flora del Cono Sur:

(<http://www2.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm>; Zuloaga et al., 2012).

Se registraron, además, la altura y la cobertura de la cubierta vegetal para cada uno de los puntos. Posteriormente, se confeccionaron tablas fitosociológicas convencionales (Braun-Blanquet, 1979) mediante la agrupación de las especies según su distribución en las parcelas, valiéndose de caracteres como la fidelidad y la constancia, y la agrupación de los muestreos que sean relativamente similares. También fue determinada la constancia de las especies en función del total de parcelas en las que apareció cada una, a fin de asignarlas a una clase de constancia (I a V) y posteriormente se confeccionaron diagramas. Esto se realizó a fin de tratar de identificar *grupos florísticos* (GF) (*sensu* Müller-Dombois y Ellenberg, 1974), los cuales pueden ser indicadores de potenciales comunidades (o sino *facies* o variantes) fitosociológicas, que pudieran haber pasado desapercibidas en anteriores estudios (Maturó et al., 2007; Pereda, 2016).

Grupos funcionales: se establecieron *grupos funcionales* y/o forrajeros de especies como las propuestas por Merino (1993) y Berndt (2005): a) graminoides que incluye a gramíneas y ciperáceas; b) hierbas latifoliadas (incluyendo Leguminosas); y c) arbustos. Se adjudicó cada especie a un grupo funcional para los tres tipos de pastizales, con el fin de identificar diferencias florístico-funcionales evidentes, las cuales podrían indicar diferentes valores nutritivos para los venados de las pampas.

Análisis estadístico:

Para el análisis estadístico de los datos recolectados a campo se utilizó el paquete PC-Ord versión 6 (McCune y Mefford, 2011), reemplazando los datos de abundancia-cobertura de Braun-Blanquet por la escala propuesta por van der Maarel (1979).

Se agruparon las parcelas o muestreos correspondientes a: pastizales dominados por *Elionurus muticus* (Grupo ‘EM’, 10 parcelas), pastizales dominados por *Andropogon lateralis* (Grupo ‘AL’, 10 parcelas) y aquellos de las variantes de vegetación que se observaron a campo (Grupo ‘AV’, 5 parcelas). En primer lugar, se realizó un sumario de filas y columnas (*Row and columns summary*) con el fin de reconocer errores en la entrada de datos y un sumario por grupos para obtener para cada comunidad los valores de: Riqueza (S= número de

especies), Equitatividad ($E = H / \ln(S)$), Índice de diversidad de Shannon ($H = - \sum (P_i \cdot \ln(P_i))$) e Índice de diversidad de Simpson ($D = 1 / \sum (P_i^2)$) (donde P_i es la abundancia de la especie i).

Para evaluar si existen diferencias significativas en la composición florística entre los grupos se utilizó un Procedimiento de Multi-respuesta por Permutación (*MRPP: Multiple Response Permutation Procedure*) (Zimmermann et al., 1985). La matriz primaria consistió en una tabla de parcelas por especies. Se usó como medida de disimilitud la distancia Euclídea y $n/\sum n$ para ponderar los grupos.

Para analizar la variación en la composición florística de los tres pastizales se realizó un ordenamiento de las parcelas mediante el análisis multivariado Escalamiento Multidimensional No Métrico (*NMS: Non-metric Multidimensional Scaling*) (Kruskal, 1964). Este ordenamiento consiste en disponer las muestras siguiendo un orden creciente de distancia entre ellas. En este caso también se utilizó como medida de disimilitud la distancia Euclídea. Este método además permite encontrar relaciones entre las variaciones en la composición florística y algún gradiente, que puede ser ambiental, al disponer los muestreos a lo largo de ejes de variación continua (Peck, 2010).

Además, se realizó un análisis *cluster* para clasificar los muestreos. A diferencia de los métodos de ordenamiento que disponen las unidades muestrales a lo largo de un continuo, el análisis *cluster* permite asignar las unidades muestrales a grupos discretos, al unir las muestras que son más parecidas entre sí en términos de distancia (Peck, 2010). Para este análisis se utilizó la distancia Euclídea y el método de Ward como criterio para formar grupos.

A su vez, también se utilizó el análisis de la varianza multivariado por permutaciones MRPP para evaluar si existen diferencias en la proporción de grupos funcionales (hierbas latifoliadas, gramínoideas y arbustos) entre los tres tipos de pastizales. El mismo test de permutaciones se utilizó para analizar si existen diferencias para cada uno de los distintos caracteres analíticos individualmente: altura, cobertura, riqueza, equitatividad e Índices de Shannon y de Simpson entre los tres tipos de pastizales. Para estos casos, si bien los datos no son multivariados, como la cantidad de datos es escasa y dado que no tienen una distribución normal se utilizó el método de permutaciones.

Para todas las comparaciones se utilizó como nivel de significación $\alpha=0,05$ para rechazar o aceptar la H_0 .

Revisión bibliográfica

Se realizó una revisión bibliográfica de los estudios existentes de dieta de *O. bezoarticus* con el fin de hallar especies y géneros que son consumidos por el cérvido en toda su distribución geográfica, y que coincidan con especies y géneros encontrados en el área de del presente trabajo. Estas especies y géneros son enumerados en la Tabla 6.

RESULTADOS

Descripción de los ambientes bajo estudio

a- Pastizal dominado por *E. muticus* (EM) (Figuras 8 y 9): se registró su presencia en las crestas de las lomas arenosas donde el drenaje es generalmente bueno. Se caracteriza por tener un porte medio (60 –80 cm) (Figura 8) y en algunos sectores adquiere fisonomía de sabana por la presencia de individuos de palmeras de *Butia paraguayensis* (Figura 9). La comunidad EM presenta, en general, un color ocre claro debido a las puntas secas de sus hojas que se enrollan en los extremos (Figura 9). Presenta generalmente tres estratos, uno medio de 30 a 50 cm, denso, formado por la masa foliar de los pastos, del cual sobresale un estrato alto filiforme formado por las pajas e inflorescencias de *E. muticus* que le confiere un color plateado en época de floración; también puede presentar algunos sufrútices. Además muestra un estrato bajo, en la intermata, formado por pequeñas especies herbáceas (Eskuche 1992, Carnevali 1994). Su composición florística es, por lo general rica en dicotiledóneas sufrutescentes y leguminosas (Carnevali 1994).



Figura 8: Comunidad de *E. muticus* en la que se puede apreciar su porte medio y aspecto durante la época de floración.



Figura 9: Aspecto de la comunidad dominada por *E. muticus* acompañada por palmeras de *B. paraguayensis*.

b- Pastizal dominado por *A. lateralis* (AL) (Figuras 10, 11 y 12): presenta un porte alto debido a que la especie dominante *A. lateralis* forma matas erectas cespitosas, y cuando florece emergen numerosas cañas que pueden alcanzar alturas de entre 150 a 200 cm. El aspecto de la comunidad se caracteriza por el color verde-azulado de las matas (Figura 11a), mientras que las inflorescencias presentan un color marrón claro en estado joven y marrón-rojizo al alcanzar la madurez (Figura 11b). Estos pastizales se caracterizan por tener especies perennes, cespitosas y erectas que forman una típica ‘sabana abierta’ o ‘graminosa subtropical’ (Carnevali 1994). En estado prístino presentan dos estratos, aunque por el efecto del manejo con fuego (Figura 12) y la acción del ganado casi siempre aparecen tres estratos (Carnevali, 1994). La mayoría de los muestreos de esta comunidad estaban localizados en posiciones intermedias del terreno (media loma) y algunos de ellos estaban anegados en el momento del muestreo.



Figura 10: Aspecto típico de la comunidad de *A. lateralis* en la Ea. San Alonso.



Figura 11: **A.** Aspecto de las matas verde-azuladas de *A. lateralis*; **B.** Típica coloración rojiza de las cañas e inflorescencias de *A. lateralis*, por la cual se la conoce vulgarmente como ‘paja colorada’ (Fotografías: V. Mogni).



Figura 12: Aspecto de la comunidad de *A. lateralis* después de su manejo con quemas prescriptas.

c- Durante el trabajo de campo se reconoció fisonómicamente otro tipo de ambiente (comunidad AV), dentro de la matriz del pastizal de *A. lateralis*. Se logró establecer que el mismo corresponde a un pastizal dominado por *Andropogon virgatus* (hasta hace poco, especie conocida como *Hypoginium virgatum*) (Figura 13). Éste se puede confundir fácilmente con el pastizal de *A. lateralis*, razón por la cual esta comunidad pudo haber pasado desapercibida para otros investigadores o naturalistas. Sus pastizales se caracterizan por tener un porte alto, ya que las plantas de *A. virgatus* forman matas angostas de las cuales sobresalen cañas erectas que alcanzan alturas de 90 a 120 cm. Las matas son de color verde-rojizo y las inflorescencias son castaño-rojizas (Figura 13 B). En consecuencia, se decidió realizar cinco muestreos adicionales en áreas homogéneas correspondientes a esta otra fisonomía de la vegetación de la Estancia San Alonso. Estas parcelas estaban ubicadas en posiciones bajas del terreno y algunas de ellas estaban anegadas en el momento del muestreo.



Figura 13: Aspecto de la comunidad de *A. virgatus* en la Ea. San Alonso; obsérvese el color castaño-rojizo de las inflorescencias.

Análisis florístico

En las 25 parcelas censadas se registró la presencia de un total de 95 especies de plantas vasculares distribuidas en 30 familias. En la Tabla 3 se muestra el listado de especies y sus autoridades, ordenado por familias, junto con las abreviaturas utilizadas y el grupo funcional al que se asignó cada una. La familia Asteraceae fue la que tuvo más representantes (22 especies), seguida por Poaceae (17 especies) y Fabaceae (9 especies). La riqueza de especies de cada familia representada por comunidad se muestra en la Tabla 4. La especie

más frecuente fue *Macropodium prostratum* registrada en 19 de las 25 parcelas de muestreo, seguida de *E. muticus* registrada en 18 parcelas y *A. lateralis* registrada en 14. Las demás especies presentaron frecuencias menores a 14 parcelas. La tabla bruta con los valores de abundancia-cobertura de cada especie para cada parcela de muestreo se muestra en el Anexo 1.

Tabla 3: Especies ordenadas por familias junto a sus autoridades, abreviaturas utilizadas y grupo funcional al que se asignó cada una.

Especie	Abrev.	Grupo funcional
AMARANTHACEAE		
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	Pfaf	hierba latifoliada
AMARYLLIDACEAE		
<i>Habranthus brachyandrus</i> (Baker) Sealy	Habr	hierba latifoliada
ANACARDIACEAE		
<i>Schinus weinmannifolius</i> Engl.	Schw	arbusto
APIACEAE		
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltdl.	Erye	hierba latifoliada
<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schltdl.	Erys	hierba latifoliada
<i>Hydrocotyle</i> sp.	Hydr	hierba latifoliada
ARECACEAE		
<i>Butia paraguayensis</i> (Barb. Rodr.) L.H. Bailey	Butp	arbusto
ARISTOLOCHIACEAE		
<i>Aristolochia</i> sp.	Aris	hierba latifoliada
ASTERACEAE		
<i>Achyrocline flaccida</i> (Weinm.) DC.	Achf	hierba latifoliada
<i>Acmella decumbens</i> (Sm.) R.K. Jansen	Acmd	hierba latifoliada
<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	Bacc	arbusto
<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.	Bali	arbusto
<i>Baccharis pedersenii</i> Cabrera	Bacp	hierba latifoliada
<i>Baccharis</i> sp.	Basp	arbusto
<i>Barrosoa candolleana</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.	Barc	hierba latifoliada
<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	Camm	hierba latifoliada
<i>Chromolaena hirsuta</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.	Chhi	hierba latifoliada
<i>Chromolaena ivifolia</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Chiv	hierba latifoliada
<i>Chrysoleaena flexuosa</i> (Sims) H. Rob.	Chry	hierba latifoliada
<i>Dimerostemma arnottii</i> (Baker) M.D. Moraes	Dima	hierba latifoliada
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Ereh	hierba latifoliada

Tabla 3 (continuación)

<i>Lessingianthus sellowii</i> (Less.) H. Rob.	Less	hierba latifoliada
<i>Noticastrum acuminatum</i> (DC.) Cuatrec.	Noti	hierba latifoliada
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	Orth	hierba latifoliada
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	Ptea	hierba latifoliada
<i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme	Ptel	hierba latifoliada
<i>Senecio pterophorus</i> DC.	Sene	hierba latifoliada
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Soli	hierba latifoliada
<i>Vernonanthura chamaedrys</i> (Less.) H. Rob.	Verc	hierba latifoliada
<i>Vernonia</i> sp.	Vern	hierba latifoliada
COMMELINACEAE		
<i>Commelina erecta</i> L.	Comm	hierba latifoliada
CONVOLVULACEAE		
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	Evos	hierba latifoliada
CYPERACEAE		
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cyer	graminiforme
<i>Cyperus esculentus</i> L.var. <i>leptostachyus</i> L.	Cyes	graminiforme
<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük. ex Kük.	Cyps	graminiforme
<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeck.	Rhye	graminiforme
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link	Rhyt	graminiforme
<i>Scleria distans</i> Poir.	Scle	graminiforme
EUPHORBIACEAE		
<i>Cnidocolus loasoides</i> (Pax) I.M. Johnst.	Cnil	hierba latifoliada
<i>Croton didrichsenii</i> G.L. Webster	Crot	hierba latifoliada
<i>Euphorbia papillosa</i> A. St.-Hil.	Eupa	hierba latifoliada
<i>Euphorbia</i> sp.	Euph	hierba latifoliada
<i>Jatropha isabelli</i> Müll. Arg.	Jais	hierba latifoliada
<i>Microstachys hispida</i> (Mart.) Govaerts	Micr	hierba latifoliada

Tabla 3 (continuación)

FABACEAE		
<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	Char	hierba latifoliada
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Chro	hierba latifoliada
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Desb	hierba latifoliada
<i>Galactia fiebrigiana</i> Burkart	Gala	hierba latifoliada
<i>Macroptilium prostratum</i> (Benth.) Urb.	Mapr	hierba latifoliada
<i>Macroptilium psammodes</i> (Lindm.) S.I. Drewes & R.A. Palacios	Maps	hierba latifoliada
<i>Mimosa oligophylla</i> Micheli	Mimo	hierba latifoliada
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	Mimx	hierba latifoliada
<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	Stym	hierba latifoliada
GESNERIACEAE		
<i>Oxalis</i> sp.	Oxal	hierba latifoliada
IRIDACEAE		
<i>Sisyrinchium</i> sp.	Sisy	graminiforme
JUNCACEAE		
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Junc	graminiforme
LYTHRACEAE		
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Cupc	hierba latifoliada
<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schldl.	Cupg	hierba latifoliada
<i>Cuphea lysimachioides</i> Cham. & Schldl.	Cupl	hierba latifoliada
MALVACEAE		
<i>Krapovickasia flavescens</i> (Cav.) Fryxell	Krap	hierba latifoliada
<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle var. <i>tomentosa</i> (K, Schum) Goldberg	Melo	hierba latifoliada
MELASTOMATACEAE		
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	Tibg	hierba latifoliada
ONAGRACEAE		
<i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H. Hara	Luds	arbusto
<i>Ludwigia</i> sp.	Ludw	hierba latifoliada

Tabla 3 (continuación)

OROBANCHACEAE		
<i>Buchnera integrifolia</i> Larrañaga	Buci	hierba latifoliada
PHYLLANTHACEAE		
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Phyl	hierba latifoliada
PLANTAGINACEAE		
<i>Plantago</i> sp.	Plan	hierba latifoliada
<i>Scoparia montevidensis</i> (Spreng.) R.E. Fr.	Scop	hierba latifoliada
POACEAE		
<i>Andropogon lateralis</i> Nees	Andl	graminiforme
<i>Andropogon virgatus</i> Desv. ex Ham.	Andv	graminiforme
<i>Anthraenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	Anth	graminiforme
<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhl.	Axof	graminiforme
<i>Axonopus suffultus</i> (J.C. Mikan ex Trin.) Parodi	Axos	graminiforme
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	Botl	graminiforme
<i>Chloris</i> sp.	Chlo	graminiforme
<i>Digitaria</i> sp.	Digi	graminiforme
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	Elmu	graminiforme
<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad. ex Schult.	Erab	graminiforme
<i>Leptochloa</i> sp.	Lept	graminiforme
<i>Panicum bergii</i> Arechav.	Panb	graminiforme
<i>Paspalum</i> sp.	Pasp	graminiforme
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	Schc	graminiforme
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	Setp	graminiforme
<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	Stei	graminiforme
<i>Trichantheicum schwackeanum</i> (Mez) Zuloaga & Morrone	Tric	graminiforme
PRIMULACEAE		
<i>Centunculus minimus</i> L.	Cenm	hierba latifoliada
RANUNCULACEAE		
<i>Ranunculus bonariensis</i> Poir.	Ranb	hierba latifoliada

Tabla 3 (continuación)

RUBIACEAE		
<i>Borreria brachystemonoides</i> Cham. & Schltdl.	Borb	hierba latifoliada
<i>Galianthe eupatorioides</i> (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral	Gali	hierba latifoliada
SOLANACEAE		
<i>Calibrachoa</i> sp.	Cali	hierba latifoliada
TURNERACEAE		
<i>Turnera</i> sp.	Turn	hierba latifoliada
VERBENACEAE		
<i>Lantana megapotamica</i> (Spreng.) Tronc.	Lant	arbusto
<i>Lippia asperrima</i> Cham.	Lipa	hierba latifoliada
<i>Lippia turnerifolia</i> Cham.	Lipt	hierba latifoliada
XYRIDACEAE		
<i>Xyris savanensis</i> Miq.	Xysa	hierba latifoliada

Tabla 4: Riqueza de especies de cada familia, por comunidad. En la última columna se provee el total de especies por familia. EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*; AV: pastizal de *A. virgatus*.

Familia	Comunidades			Total
	EM	AL	AV	
Amaranthaceae	1	0	1	1
Amaryllidaceae	0	1	1	1
Anacardiaceae	1	1	0	1
Apiaceae	2	3	1	3
Arecaceae	1	0	0	1
Aristolochiaceae	1	0	0	1
Asteraceae	17	13	4	22
Commelinaceae	0	1	0	1
Convolvulaceae	1	0	0	1
Cyperaceae	3	6	3	6
Euphorbiaceae	5	3	0	6
Fabaceae	8	6	3	9
Gesneriaceae	1	0	0	1
Iridaceae	1	0	0	1
Juncaceae	0	1	1	1
Lythraceae	1	2	0	3
Malvaceae	2	1	0	2
Melastomataceae	1	1	1	1
Onagraceae	0	1	1	2
Orobanchaceae	1	0	1	1
Phyllanthaceae	0	0	1	1
Plantaginaceae	2	1	1	2
Poaceae	11	12	8	17
Primulaceae	0	0	1	1
Ranunculaceae	1	1	1	1
Rubiaceae	2	0	0	2
Solanaceae	1	0	0	1
Turneraceae	1	0	0	1
Verbenaceae	2	2	1	3
Xyridaceae	0	0	1	1

Resultados de los análisis estadísticos

El análisis MRPP realizado para comparar la composición florística de las tres comunidades efectuó comparaciones entre pares de las mismas, y muestra que existen diferencias significativas entre EM y AL ($p < 0,0001$), EM y AV ($p < 0,0001$) y entre AL y AV ($p < 0,0001$) en cuanto a esa variable.

La distribución de los muestreos según su composición florística, arrojada por el análisis de NMS, ratifica nuestras presunciones a partir de las observaciones a campo. En el biplot resultante se pueden apreciar tres grupos de muestreos: los de la comunidad EM hacia la derecha y los muestreos correspondientes a las comunidades AL y AV hacia la izquierda. A su vez, estos dos últimos se separan uno del otro a lo largo del eje vertical, ubicándose los muestreos de la comunidad AV hacia el extremo positivo del eje 2 y por encima de los muestreos de la comunidad AL, los cuales se concentran en el cuadrante negativo de ambos ejes del biplot (Figura 14). Una configuración similar se obtuvo mediante el método de clasificación *cluster*. En el dendrograma resultante (Figura 15) se puede observar que los muestreos AV4 y AV5 son los primeros en fusionarse, es decir, son los más similares en términos de distancia Euclídea. Luego se van sucediendo las fusiones hasta quedar todos los muestreos unidos a diferentes distancias. La disposición final de las parcelas se corresponde con las tres comunidades (EM, AL y AV). Al igual que en el biplot de la Figura 14, en el dendrograma se pueden apreciar los grupos de muestreos correspondientes a las comunidades AL y AV unidos a menor distancia entre sí que con la comunidad EM (Figura 15)

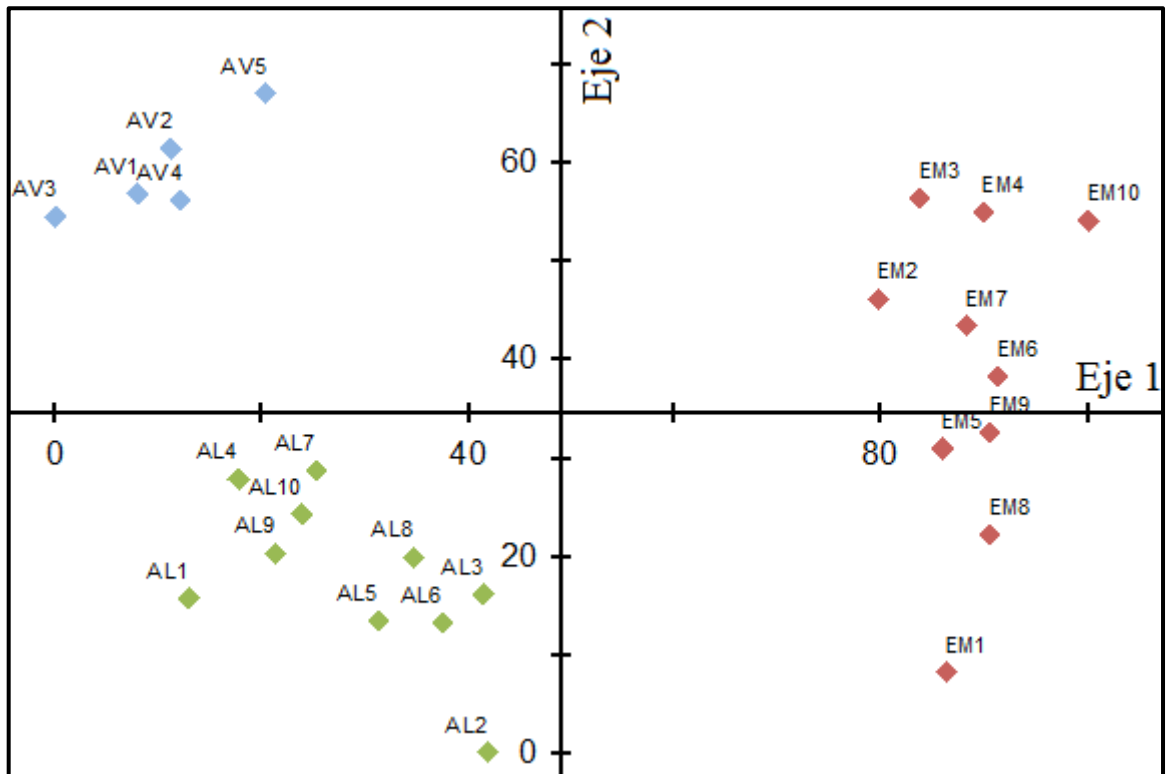


Figura 14: Biplot de parcelas obtenido con el método de Escalamiento Multidimensional No Métrico. EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*; AV: pastizal de *A. virgatus*.

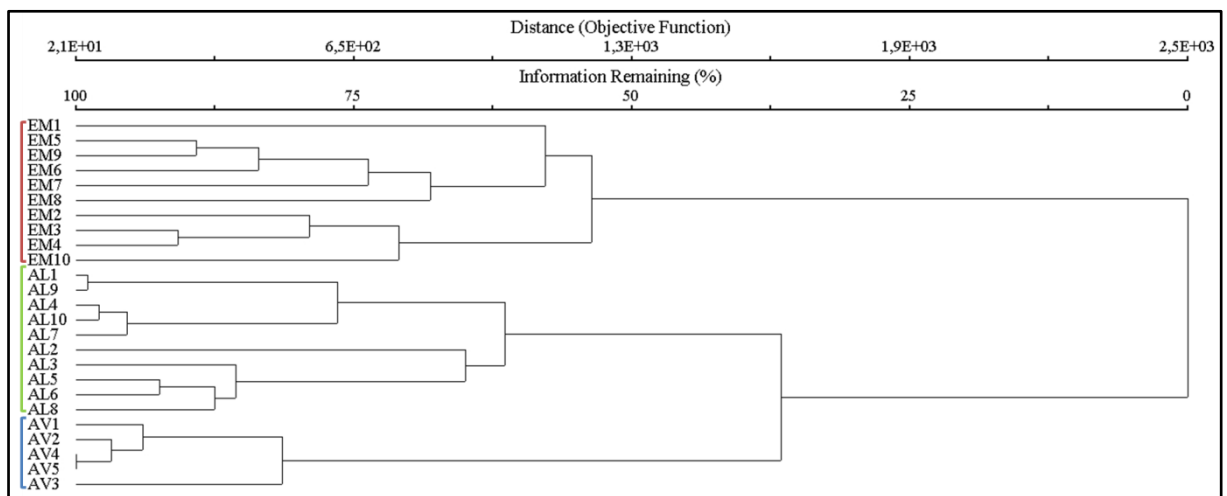


Figura 15: Dendrograma obtenido por el método *cluster* de clasificación de las parcelas (EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*; AV: pastizal de *A. virgatus*).

Análisis fitosociológico y grupos florísticos

Tras el análisis de la distribución de las presencias, la constancia, la fidelidad y los valores de abundancia-cobertura de las especies en la tabla bruta, y mediante el agrupamiento manual y subjetivo de la misma, fue posible diferenciar 11 grupos florísticos (Tabla 5).

Tabla 5:

Especie/Censo	EM1	EM2	EM3	EM4	EM5	EM6	EM7	EM8	EM9	EM10	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6	AL7	AL8	AL10	AL9	AL11	AV1	AV2	AV3	AV4	AV5
<i>Butia paraguayensis</i>	1	2	2			x	x		1	3															
<i>Chloris</i> sp.				1			x	1	1	1															
<i>Jatropha isabelli</i>		x				x	x	x		x	x														
<i>Baccharis coridifolia</i>	1		x			x	x			x															
<i>Stylosanthes montevidensis</i>		x				x	x			x	1														
<i>Dimerostemma arnottii</i>			x	x			x	x		x															
<i>Croton didrichsenii</i>		x	x	x					x																
<i>Leptochloa</i> sp.	x	x	x	x																					
<i>Calibrachoa</i> sp.		x							x	x	x														
<i>Krapovickasia flavescens</i>					x			1			x														
<i>Noticastrum acuminatum</i>				x					x	x															
<i>Evolvulus sericeus</i>	x								x	x															
<i>Pterocaulon lorentzii</i>	x								x		x														
<i>Turnera</i> sp.							x				x														
<i>Vernonanthura chamaedrys</i>			x				x				x														
<i>Anthaenantia lanata</i>						x	1				1														
<i>Plantago</i> sp.			x	1																					
<i>Sisyrinchium</i> sp.		x							x																
<i>Mimosa oligophylla</i>							x			x															
<i>Baccharis linearifolia</i>					x						x														
<i>Galianthe eupatorioides</i>	x	x																							
<i>Cuphea glutinosa</i>	x						x																		
<i>Baccharis pedersenii</i>							x			x															
<i>Elionurus muticus</i>	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	3	2	x	1	2	1	1	1							
<i>Chromolaena hirsuta</i>		x	1	x	x	x	1	x	x	x															
<i>Microstachys hispida</i>	x	1	1	1	1	x	x		1	x		1			x	x	x								
<i>Schinus weinmannifolius</i>		1	1	1	1	1			x	1	1						1								
<i>Mimosa xanthocentra</i>	x	x		x	x	x	x		x						x										
<i>Eryngium sanguisorba</i>	x	x		x	x			1	x	x	x														
<i>Chamaecrista repens</i>		x	x		x	1	1		x					x			x								
<i>Bothriochloa laguroides</i>					x			x			x	x	x												
<i>Desmodium barbatum</i>	x			x	1			x			x					x									
<i>Cyperus esculentus</i> var. <i>Leptostachyus</i>	x						x									x	x	x							
<i>Cyperus eragrostis</i>	x																x								
<i>Melochia villosa</i> var. <i>toментosa</i>				x	x	x				x														1	
<i>Setaria parviflora</i>	2				x		x	x		x		x	x			x	x	x	x	x					
<i>Schizachyrium condensatum</i>	x	x	x	x	x				x	x	1	x		1											x
<i>Orthopappus angustifolius</i>	x	x	x				x	x	1							x	x	x							
<i>Lantana megapotamica</i>	x	x	x					x								x	x								
<i>Solidago chilensis</i>		x		x					x							x	x								x
<i>Chrysolaena flexuosa</i>						x	x	x			1						x								
<i>Cnidocolus loasoides</i>			x				x			1															
<i>Lessingianthus sellowii</i>								x																	x
<i>Vernonia</i> sp.								x		x					x	x									
<i>Galactia fiebrigiana</i>						x		x	x																x
<i>Achyrocline flaccida</i>									x	x	x						x								
<i>Eryngium elegans</i>									x		1														
<i>Cyperus sesquiflorus</i>	x										x														

I

II

III

Grupo I: consiste de 22 especies que son exclusivas de la comunidad EM, es decir, las que le son más fieles y por lo tanto la diferencian de las otras dos comunidades. En general, dichas especies poseen valores de abundancia-cobertura bajos. Entre ellas se destaca *Butia paraguayensis*, una pequeña palmera acaule, que aparece en el 70% de las parcelas realizadas en la comunidad EM, y con los valores más altos de abundancia-cobertura dentro de este grupo.

Grupo II: abarca seis especies con clara preferencia por la comunidad EM, pero que aparecen con valores muy bajos de abundancia-cobertura en la comunidad AL. En este grupo se destaca *E. muticus* (la especie dominante de la comunidad EM) que tiene máxima constancia para la comunidad EM y aparece con valores altos de abundancia-cobertura (4-5). Sin embargo, no le es totalmente fiel ya que aparece en ocho de los diez muestreos realizados en la comunidad AL, aunque con valores de abundancia-cobertura relativamente bajos. También se destaca *Microstachys hispida*, una especie ecológicamente importante ya que se ha observado frecuentemente a los individuos de venado consumiéndola, particularmente en la comunidad EM donde esa especie es más constante y algo más abundante.

Grupo III: es un grupo de 19 especies que aparecen como acompañantes en las comunidades EM y AL con valores de abundancia-cobertura muy bajos. Ninguna de estas especies fue registrada en la comunidad AV. En general en este grupo se observa la presencia de especies generalistas de pastizales del sur de Sudamérica, tal como *Bothriochloa laguroides* que es muy característica de ciertos pastizales pampeanos (Lewis et al., 1985) y de comunidades de *E. muticus* del noroeste de Santa Fe (Lewis et al., 1990). Algo semejante se puede decir sobre *Setaria parviflora*, invasora de cultivos y campos naturales (Fernández et al., 2016).

Grupo IV: este es un grupo de cuatro especies con valores muy bajos de presencia y de abundancia-cobertura que son comunes a las comunidades EM y AV y no aparecen en la comunidad AL. Es interesante destacar que estas cuatro especies presentan bases caulinares engrosadas, con yemas a partir de las cuales pueden rebrotar, probablemente como un mecanismo de tolerancia al efecto del fuego y otros factores adversos.

Grupo V: formado por especies que son comunes a las comunidades AL y AV pero con clara preferencia por la comunidad AL. El grupo se caracteriza por la dominancia de la especie *A. lateralis* que posee máxima constancia en la comunidad AL y con los mayores valores de abundancia-cobertura (4-5). Esta especie aparece además en cuatro de los cinco

muestreos realizados en la comunidad AV, pero con valores de abundancia-cobertura mucho menores. Estas especies diferencian a las comunidades AL y AV de la comunidad EM.

Grupo VI: las especies de este grupo también separan a las comunidades AL y AV de la comunidad EM. Se trata de 10 especies que aparecen como acompañantes en las comunidades AL y AV con baja presencia y valores muy bajos de abundancia-cobertura.

Grupo VII: compuesto fundamentalmente por la especie *A. virgatus* que presenta valores máximos de constancia y de abundancia-cobertura en la comunidad AV, pero que aparece ocasionalmente en algunos muestreos de las comunidades EM y AL. También aparece la especie *Xiris savanensis* restringida a la comunidad AV, pero con presencia en solo dos de las parcelas y con valores de abundancia-cobertura mínimos. Se puede postular que estas dos especies diferencian a la comunidad AV de las otras dos comunidades.

Grupo VIII: es un grupo compuesto por ocho especies que aparecen de manera indiferente en las tres comunidades pero que no son representativas de ninguna. Aparecen como especies acompañantes en los tres tipos de pastizales pero sin una clara preferencia por ninguno de ellos.

Grupos IX, X y XI: son grupos de especies con una sola aparición en el total de los muestreos y con valores bajos o mínimos de abundancia-cobertura. Pueden considerarse raras o accidentales y no necesariamente caracterizan a las comunidades en las que aparecen.

Cabe aclarar que esta clasificación es subjetiva y diferentes investigadores pueden llegar a distintos resultados o tablas finales. Sin embargo, la experiencia establece que, en general, fitosociólogos entrenados en el método pueden llegar a resultados muy similares (Braun-Blanquet 1979).

Los diagramas de constancia muestran que la mayor parte de las especies se encuentran en la clase más baja de constancia (I) y muy pocas especies en la clase más alta (V) (Figura 16). Es decir, las tres comunidades se caracterizan por la alta frecuencia de unas pocas especies abundantes. Sin embargo, se aprecia claramente que EM tiene una mayor riqueza que se refleja en el mayor número de especies con baja constancia, comparado con los otros dos pastizales. En cambio, AL y AV son comunidades florísticamente más pobres.

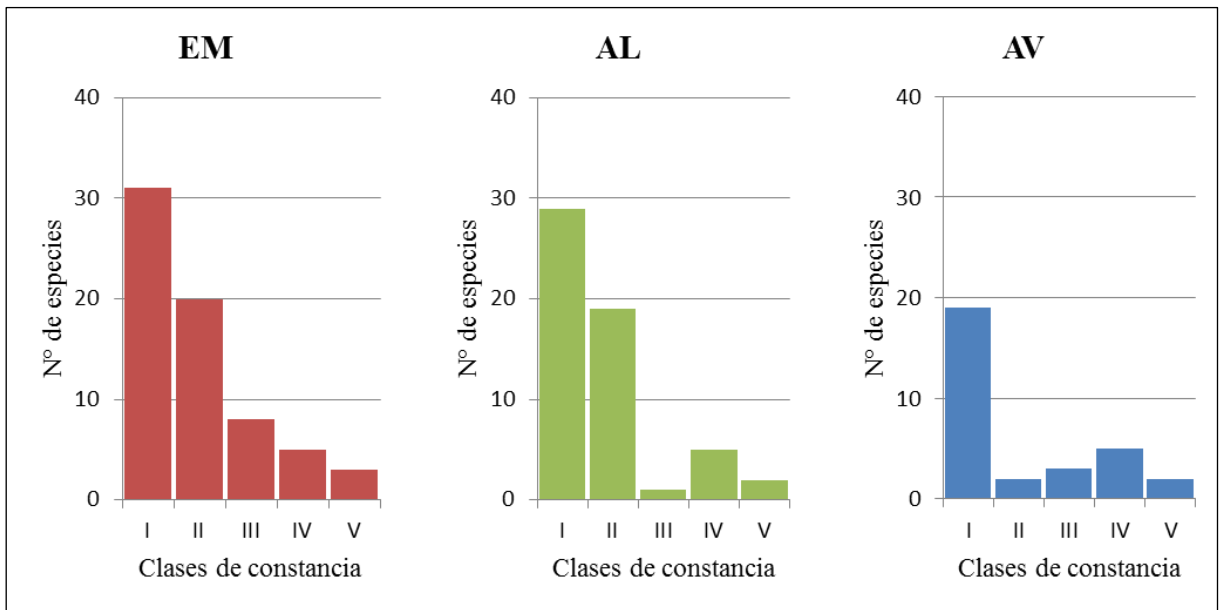


Figura 16: Diagramas de constancia para las tres comunidades (EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*; AV: pastizal de *A. virgatus*).

Análisis de las variables estructurales

Los resultados de los análisis de las variables de altura, cobertura, riqueza, equitatividad e índices de diversidad de Shannon y de Simpson de los tres tipos de pastizales se muestran en la Figura 17. Se puede observar que en las variables altura, riqueza, equitatividad e índice de diversidad de Shannon, la comunidad EM se diferencia significativamente de las otras dos, mientras que AL y AV no presentan diferencias significativas entre ellas en cuanto a esas variables (Figura 16: A, C, D y F). Con respecto a la cobertura, EM y AL son significativamente diferentes pero no con AV. El índice de diversidad de Simpson es similar cuando se comparan las comunidades AL con EM y AL con AV, pero las diferencias sí son significativas entre EM y AV en cuanto a ese índice.

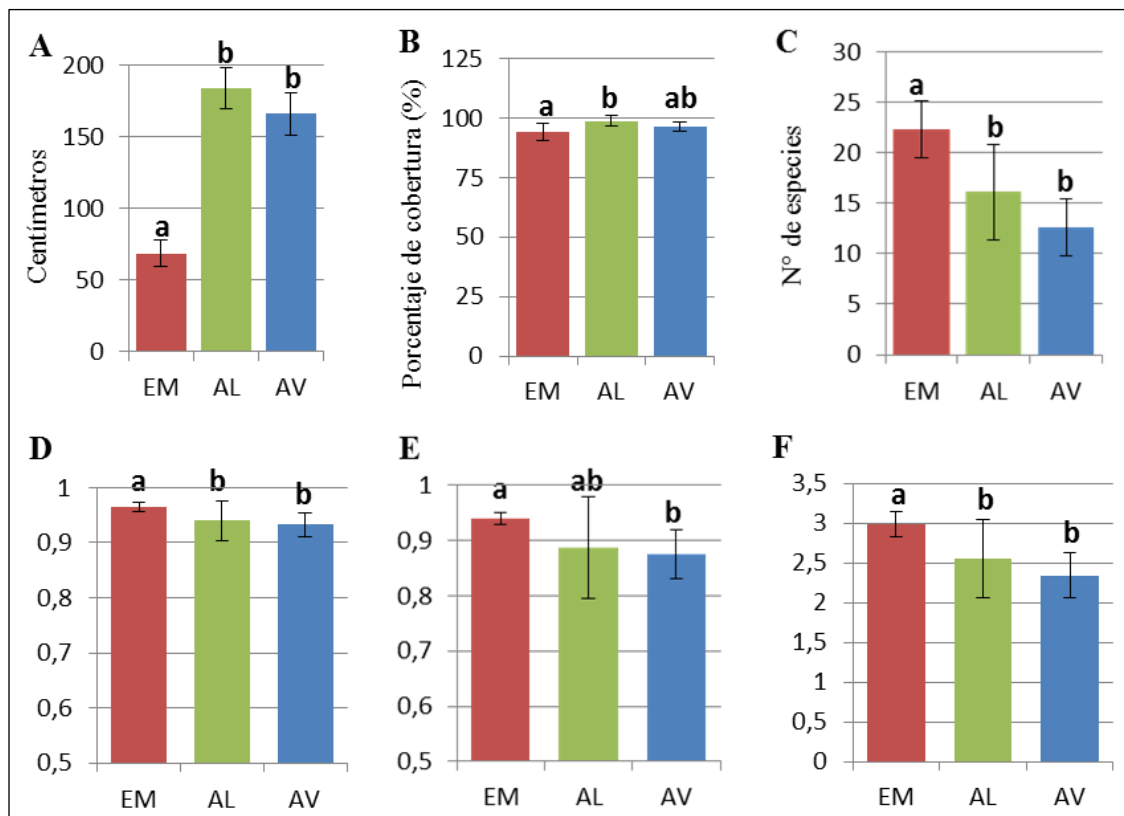


Figura 17: Representación gráfica de los valores promedio de los distintos caracteres analíticos (A. Altura; B. Cobertura; C. Riqueza; D. Equitatividad; E. Índice de diversidad de Simpson; F. Índice de diversidad de Shannon) para cada comunidad (EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*; AV: pastizal de *A. virgatus*). Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Grupos funcionales

En el total de especies relevadas estuvieron representados los tres grupos funcionales de plantas: las hierbas latifoliadas constituyeron el grupo más numeroso (63,3%), seguido por las graminiformes (26,3%) y, por último, los arbustos (7,37%). El análisis MRPP detectó diferencias significativas entre las comunidades EM y AL ($p < 0,0001$) y entre las comunidades EM y AV ($p = 0,0001$), al analizar los valores de abundancia-cobertura de los distintos grupos funcionales. Entre AL y AV no hubo diferencias significativas ($p = 0,37$).

En cuanto a la riqueza de especies (Figura 18 B), el pastizal dominado por *E. muticus* presentó la mayor riqueza de especies de hierbas latifoliadas (46 especies) seguido por AL con 34 especies y AV con 19. En la comunidad AL se registró la mayor riqueza de graminiformes con 19 especies, seguida por EM (15 especies) y AV (12 especies). En cuanto a los arbustos, en la comunidad EM se registraron seis especies y en AL tres. No se registraron arbustos en la comunidad AV. En cuanto a los valores de abundancia-cobertura de los diferentes grupos funcionales (Figura 18 A), EM presentó una mayor proporción de

hierbas latifoliadas que de graminiformes y de arbustos. En cambio, tanto AL como AV presentaron una mayor proporción de graminiformes que de los otros grupos funcionales. Es decir, en la comunidad EM, el grupo funcional hierbas latifoliadas resultó ser el más rico en número de especies y el de mayor abundancia-cobertura. Tanto en AL como AV, aunque el grupo de hierbas latifoliadas fue el que presentó mayor número de especies comparado con los otros dos grupos funcionales, la mayor abundancia-cobertura la presentaron las especies graminiformes.

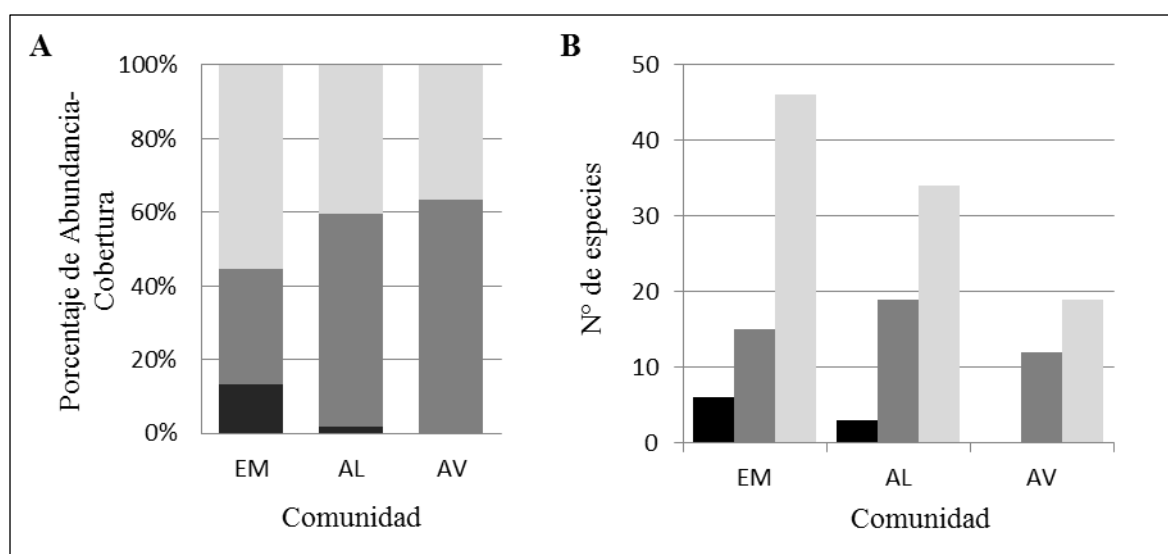


Figura 18: A. Porcentaje de abundancia-cobertura y B. Riqueza de especies de los tres grupos funcionales: hierbas latifoliadas (gris claro); graminiformes (gris intermedio); arbustos (gris oscuro) para las tres comunidades (EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*; AV: pastizal de *A. virgatus*).

Resultado de la revisión bibliográfica

En la Tabla 6 se mencionan aquellos géneros y especies indicados en la literatura como parte de la dieta de *O. bezoarticus*, y que coinciden con los géneros y especies hallados en el área de estudio del presente trabajo. Esta literatura corresponde a estudios de dieta y/o ecología alimentaria de esa especie de cérvido en diferentes puntos a lo largo de su distribución geográfica. Luego de la revisión bibliográfica se pudo encontrar un total de 26 géneros y seis especies coincidentes. Los autores y localizaciones de dichos estudios también se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6: Géneros y especies reportadas en la literatura como parte de la dieta de *O. bezoarticus*, cuya presencia en los pastizales de la Ea. San Alonso fue verificada en el curso del presente estudio.

Autor/Año	Región, país	Géneros	Especies
Jackson y Giulietti (1988)	San Luis, Argentina	<i>Bothriochloa, Chloris, Plantago, Schizachyrium</i>	-
Merino (2003)	Bahía Samborombón, Argentina	<i>Juncus, Paspalum, Plantago</i>	<i>Panicum bergii, Setaria parviflora</i>
Berndt (2005)	PN das Emas, Goiás, Brasil	<i>Vernonia, Rhynchospora, Mimosa, Ludwigia</i>	<i>Mimosa xanthocentra</i>
Costa et al. (2006)	Pantanal, Brasil	<i>Axonopus, Mimosa, Ludwigia, Lippia</i>	<i>Mimosa xanthocentra, Melochia villosa</i>
Lacerda (2008)	Pantanal, Brasil	<i>Vernonanthura, Commelina, Rhynchospora, Phyllanthus, Euphorbia, Andropogon, Axonopus, Paspalum, Ludwigia, Borreria</i>	<i>Microstachys hispida, Desmodium barbatum, Melochia villosa</i>
Cosse et al. (2009)	Departamento de Rocha, Uruguay	<i>Baccharis, Digitaria, Plantago, Rhynchospora, Sisyrinchium</i>	-
Tomas et al. (2012)	Pantanal, Brasil	<i>Vernonia, Croton, Euphorbia, Chamaecrista, Mimosa, Stylosanthes, Cuphea, Ludwigia, Turnera, Andropogon</i>	<i>Microstachys hispida, Desmodium barbatum</i>

Tabla 7: Número de géneros y especies identificados en la literatura como parte de la dieta de *O. bezoarticus* y hallados en el presente estudio, por comunidad (EM: pastizal de *E. muticus*; AL: pastizal de *A. lateralis*; AV: pastizal de *A. virgatus*).

Comunidad	EM	AL	AV
Géneros	18	13	8
Especies	6	6	1

DISCUSIÓN

En este trabajo se presenta la primera descripción florística de los pastizales que forman el hábitat de la población de venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) de la Ea. San Alonso. Se utilizó el método fitosociológico clásico y técnicas numéricas para el análisis de los datos de composición florística, con el objetivo de determinar las similitudes y diferencias entre las comunidades identificadas a campo. De este modo, se trata de comprender si dicha composición florística diferencial entre comunidades podría influenciar el forrajeo de los venados y explicar su selección de hábitat.

El agrupamiento de las especies mediante el método tradicional (más subjetivo) permitió distinguir 11 grupos florísticos (ver Tabla 5), y muestra que cada comunidad se caracteriza por la alta frecuencia de unas pocas especies abundantes, que son efectivamente las especies dominantes. Éstas caracterizan a cada comunidad conjuntamente con otras especies acompañantes de menor frecuencia y abundancia-cobertura. Esta dominancia tan marcada es muy frecuente en comunidades higrofiticas como las aquí estudiadas, en particular las AL y AV; un fenómeno semejante se puede observar en varias comunidades de los Bajos Submeridionales de las provincias de Chaco, Santa Fe y Santiago del Estero (Lewis et al., 1990; Franceschi y Lewis, 2000).

Del total de grupos florísticos, se destacan los GF 1, 2, 5 y 7, en los cuales se concentran aquellas especies que caracterizan a cada una de las tres comunidades. En particular, el GF 1 es de una naturaleza muy sólida, pues aunque la mayoría de sus especies tengan valores de abundancia y cobertura bajos, éstas sólo se encuentran en el espartillar de *E. muticus*, que es la comunidad donde la población de venados es observada más frecuentemente. En tanto, los GF 2, 5 y 7 están esencialmente conformados por la especie dominante de cada comunidad estudiada y sus acompañantes más destacadas.

Los análisis multivariados de la tabla fitosociológica inicial permitieron obtener conclusiones rotundas sobre la composición florística de las tres comunidades, que ratifican además los resultados obtenidos con el análisis fitosociológico clásico de la Tabla 5. En primer lugar, el análisis MRPP sobre la composición florística de los tres pastizales arrojó diferencias significativas; es decir, los tres pastizales tienen composiciones florísticas claramente diferentes entre ellos. Ese análisis permite comparar grupos y encontrar diferencias entre ellos, pero no permite conocer la dimensión de esas diferencias (Peck, 2010). Para saber cuánto se diferencian las tres comunidades entre sí, se usó un método de ordenación (en nuestro caso NMS) y un método de clasificación (análisis cluster). En el plano

conformado por los dos ejes del biplot -arrojado por el método de ordenamiento NMS- se observa una configuración de los muestreos similar al sugerido por el dendrograma de agrupamiento (cluster dendrogram) (Figuras 15 y 16). En ambos se puede apreciar que, aunque se forman tres grupos de muestreos perfectamente separados, aquellos de la comunidad AL y los de AV están más cercanos entre sí que con los de la comunidad EM (Figuras 15 y 16). Como estos análisis fueron realizados sobre los datos de la composición florística de los pastizales, entonces resulta evidente que las comunidades AL y AV son florísticamente más similares entre ellas que con la comunidad EM, y que la comunidad EM tiene una composición florística muy diferente. Dado que, según Ramírez et al. (1997), un alto número de especies poco frecuentes (o poco constantes) le otorgan heterogeneidad a una asociación vegetal, se puede apreciar en los diagramas de la Figura 15 que la comunidad EM es más heterogénea que las otras dos. Esta afirmación encuentra su mayor apoyo y sostén en el GF 1 de la Tabla 5.

La aparente similitud entre las comunidades AL y AV también se ve reflejada en los valores de altura promedio, riqueza de especies, equitatividad, e índices de Shannon y de Simpson. Esos valores, al ser comparados para las comunidades AL y AV no mostraron diferencias significativas. Esto explica en gran medida el hecho de que la comunidad AV haya pasado desapercibida para otros investigadores (Carnevali, 1994; Maturó et al., 2007; Pereda, 2016). Por otra parte, como se puede observar a partir de la comparación de la Figura 10 versus las Figuras 13 y 14, el aspecto de ambas comunidades es bastante similar.

Del análisis de los resultados del método NMS, se puede inferir que el Eje 1 del biplot de la Figura 14 podría representar un gradiente topográfico o de alguna variable relacionada a la altitud del terreno (humedad, salinidad, anegamiento, estructura del suelo). Según las observaciones in situ, las parcelas de la comunidad EM se ubican en las posiciones más altas del gradiente o en las lomas (extremo positivo del Eje 1) y las parcelas de AV en las más bajas (y frecuentemente anegadas) (extremo negativo del Eje 1). Las parcelas de la comunidad AL, por su parte, se ubican en posiciones intermedias del gradiente (media loma) y entre las otras dos comunidades, lo que también se aprecia en el biplot (aunque más cerca de los muestreos de AV que de los de EM; Figura 14). Esto surge de las observaciones personales de la tesinista a lo largo de dos años de trabajo en la Ea. San Alonso, por lo cual se verificó en el momento de los muestreos. Cabe mencionar que hubo ciertas parcelas, tales como las AL1 y AL9 (ubicadas en el extremo más negativo de las parcelas de esa comunidad), que estaban efectivamente anegadas al momento del muestreo; esto justificaría que el muestreo AL1 tuviera tan poca riqueza florística.

Estos resultados son coincidentes con las descripciones de Carnevali (1994) de las ‘sabanas gramíneas de los cordones arenosos y planicies embutidas del distrito chaqueño oriental’. Este autor indica que los pastizales de *E. muticus* de ese sector se caracterizan por ubicarse en las zonas más altas del terreno, donde los suelos son profundos y el drenaje es bueno. Para las comunidades de *A. lateralis* de dicho sector, Carnevali (1994) señala que éstas se ubican en posiciones más bajas del terreno con suelos hidromórficos. Al respecto de *A. virgatus*, Carnevali (1994) cita a esta especie como de presencia frecuente en las comunidades de *A. lateralis*, pero este autor no la describió como una comunidad diferenciada dominada por la especie en cuestión.

Al comparar los tres pastizales con respecto a los grupos funcionales de plantas, se encontró que el pastizal de EM nuevamente se diferencia significativamente de las otras dos comunidades. En cambio, AL y AV son similares en cuanto a su composición de grupos funcionales; estos pastizales presentan menor riqueza y menor proporción de hierbas latifoliadas que el pastizal vecino EM. Al respecto, Carnevali (1994) también señala que las comunidades de *A. lateralis* del sector correntino del distrito oriental chaqueño están dominadas por bioformas gramíneas y que son pobres en dicotiledóneas herbáceas, y postula que esto se debe al hidromorfismo de los suelos sobre los que crecen esas comunidades.

Por otro lado, tal como se puede observar en la Figura 17 B, el pastizal EM es el que tiene la mayor riqueza de hierbas latifoliadas de los tres tipos de comunidades. Coincidentemente, en sus descripciones de las comunidades de *E. muticus* de los cordones arenosos del distrito oriental chaqueño, Carnevali (1994) afirma que éstas tienen una composición florística que se destaca por una alta riqueza de dicotiledóneas sufrutescentes y leguminosas. En nuestro estudio, la comunidad EM también muestra una mayor proporción de hierbas latifoliadas que de especies gramíneas en términos de abundancia-cobertura (Figura 17 A), lo cual aparentemente no se condice con el hecho de que se trata de un pastizal dominado por una gramínea (la cual contribuye con la cantidad de biomasa más abundante). Esto se puede explicar en la naturaleza subjetiva del método de muestreo a campo empleado (método fitosociológico de Braun-Blanquet, 1979), dado que se intentan registrar todas las especies presentes y al hacerlo es probable que se sobreestime la presencia de pequeñas hierbas latifoliadas con bajos valores de abundancia-cobertura. Así, como la comunidad tiene un alto número de especies de hierbas latifoliadas de baja cobertura individual, al sumarse sus valores de abundancia-cobertura resulta en una sobreestimación de ese grupo funcional (Mitchel et al., 1988; McAuliffe, 1990).

El hecho de que el pastizal EM posea una mayor riqueza de hierbas latifoliadas podría explicar la selección diferencial de los espartillares EM por sobre los pajonales de *Andropogon* por parte del venado de las pampas, hecho ya señalado por Pereda (2016). Esto confirmaría la hipótesis propuesta en este trabajo de que el espartillar de *Elionurus muticus* de la Ea. San Alonso contiene un mayor número de especies latifoliadas, las que serían aparentemente más consumidas por el venado comparado con el pajonal vecino de ‘paja colorada’ (*A. lateralis*). Esto también concuerda con otros estudios que afirman que en otros puntos de su distribución el venado selecciona preferencialmente plantas herbáceas no graminiformes (Rodrigues y Monteiro-Filho, 1999; Berndt, 2005; Lacerda, 2008), en vez de especies de gramíneas que conforman el grupo funcional con la biomasa más abundante.

En varios estudios de análisis de dieta del venado se mencionan especies y géneros vegetales ingeridos por este cérvido, que también aparecen en nuestra área de trabajo (Tabla 6). En los estudios de Jackson y Giulietti (1988), Merino (2003), Berndt (2005), Costa et al. (2006), Lacerda (2008) y Tomas et al. (2012), se indica que el venado consume unas 26 especies pertenecientes a géneros que también hemos hallado en el presente trabajo (Tabla 7). Para citar los más importantes en términos de consumo por parte de los venados, se pueden mencionar: *Euphorbia*, *Ludwigia*, *Mimosa*, *Phyllanthus*, *Plantago*, y *Stylosanthes* como géneros de especies de hierbas latifoliadas. Además se destacan *Andropogon*, *Axonopus*, *Bothriochloa*, *Paspalum* y *Rhynchospora* como géneros de especies graminiformes, aunque con niveles de consumo mucho menores (Tabla 6). Para el caso de las especies graminiformes, es de destacar que las gramíneas son consumidas por el venado preferentemente en el estado de rebrote, ya sea porque el pastizal se regenera luego de una quema o de una inundación (Berndt, 2005; Lacerda, 2008; Pereda, 2016). Otros casos como *Vernonanthura* y *Melochia* se citan como géneros de especies de arbustos de los cuales el venado consume preferentemente brotes, flores y frutos (Berndt, 2005; Lacerda, 2008).

Por otra parte, además de los géneros mencionados, seis especies identificadas en la literatura como parte de la dieta del venado también se registraron en el área de ocupación del venado en la Ea. San Alonso. Una de ellas es *Microstachys hispida* citada por Lacerda (2008) y Tomas et al. (2012) para poblaciones de *O. bezoarticus* del Pantanal brasileño. Particularmente en el estudio de Tomas et al. (2012), se destaca a *M. hispida* como una especie muy importante para la dieta del venado en el área del estudio. Durante casi dos años de seguimiento de los venados en el área de estudio se ha observado como consumen esta especie en repetidas ocasiones (M. Masat, observ. pers.). La misma aparece preferentemente en la comunidad EM donde se la encontró en el 90 % de los muestreos de esa comunidad

(Tabla 5). Los venados mostraron un comportamiento en el cual consumían solo la parte más extrema de brotes jóvenes y flores, y seguidamente buscaban otra planta de la misma especie de la cual consumían la misma parte. Coincidentemente, y al igual que las observaciones realizadas en el presente trabajo, también Lacerda (2008) reporta el consumo de hojas nuevas y flores de *M. hispida*. Este comportamiento de forrajeo evidencia la típica estrategia de “podador selectivo”, que es la clasificación propuesta por Pinder (1997), Rodríguez y Monteiro-Filho (1999) y Berndt (2005) para este cérvido.

Las otras especies encontradas en este estudio citadas para la dieta del venado son: *Panicum bergii* y *Setaria parviflora* citadas por Merino (2003) para la Bahía Samborombón; *Mimosa xanthocentra* citada por Berndt (2005) para venados en cautiverio del Parque Nacional das Emas, Goiás, y por Costa et al. (2006) para el Pantanal; *Melochia villosa* citada por Lacerda (2008) y por Costa et al. (2006) para el Pantanal; y *Desmodium barbatum*, citada por Lacerda (2008) y Tomas et al. (2012) para venados del Pantanal brasileño (Tabla 6). Sobre cada una de estas especies mencionadas, se pueden hacer los siguientes comentarios/observaciones. Tanto *P. bergii* como *S. parviflora* son dos gramíneas nativas generalistas que han sido mencionadas para pastizales pampeanos (Lewis et al., 1984, 1985), para los espartillares de los Bajos Submeridionales (Lewis et al., 1990) y para pajonales del valle de inundación del Río Paraná (Massa et al., 2016). En particular, *S. parviflora* es una especie cuya presencia puede considerarse como invasora e indicadora de disturbios de la comunidad (Pensiero, 1999), tales como el fuego o las inundaciones. En nuestro estudio, *P. bergii* aparece con mayor frecuencia en los pastizales AV y AL, en tanto que *S. parviflora* aparece en el 50 % de los muestreos en la comunidad EM y el 60 % de los muestreos en la comunidad AL (Tabla 5). En suma, se puede considerar que ambas especies no son realmente significativas en cuanto a su presencia en la dieta por ser de amplia distribución y su condición de malezas, por una parte, y cuyo registro en los pajonales de San Alonso revela fundamentalmente el uso del fuego y el profundo impacto de la explotación ganadera en estos pastizales.

Por otra parte, *M. xanthocentra* es otra especie que aparece en nuestro estudio preferentemente en la comunidad EM (70% de los muestreos de la comunidad EM y 20% de los muestreos de la comunidad AV; Tabla 5). Esta especie es citada por Berndt (2005) como una de las 14 especies más consumidas por el venado de las pampas en el Parque Nacional das Emas. Por su parte, *M. villosa* y *D. barbatum* no se citan como especies importantes para la dieta de *O. bezoarticus* y en el presente estudio se encontraron ambas con bajos valores de frecuencia y abundancia-cobertura (Tabla 5).

Se puede observar en la Tabla 7 que en el espartillar EM se encontraron, en total, más especies de los géneros consumidos por *O. bezoarticus* en comparación con los otros pastizales. Esto resulta lógico, ya que la comunidad EM es florísticamente más rica que las otras dos comunidades y por lo tanto es más probable encontrar en ésta especies palatables (Figura 17). Adicionalmente, se observa que al menos 10 de esos géneros (en su mayoría de especies de hierbas latifoliadas) se encontraron más frecuentemente en el pastizal de EM que en las otras dos comunidades, mientras sólo seis se encontraron más frecuentemente en los andropogonales (AL y AV) correspondiendo en su mayoría a especies graminiformes. Los demás géneros identificados en estudios previos aparecieron indiferentemente en todas las comunidades o bien tienen una sola presencia. En cuanto a las especies mencionadas como parte de la dieta de *O. bezoarticus*, aunque las seis fueron encontradas tanto en la comunidad EM como en AL (Tabla 7), cuatro de ellas (*M. hispida*, *D. barbatum*, *M. xanthocentra* y *M. villosa*) aparecieron más frecuentemente y/o con mayores valores de abundancia-cobertura en la comunidad EM. Esto podría indicar que esas especies vegetales y géneros también forman parte de la dieta del venado en la Ea. San Alonso. Estos hallazgos entonces apoyarían la hipótesis de que la comunidad EM cuenta con mayor abundancia de especies vegetales favorecidas por el venado que los otros dos ambientes, y explicaría la selección diferencial que realizan los individuos prefiriendo la comunidad EM por sobre la comunidad AL.

Por otra parte, es importante destacar que los dos estudios de identificación de la dieta de *O. bezoarticus* realizados para poblaciones de Argentina corresponden a las dos poblaciones más australes del país: la del centro de la provincia de San Luis (Jackson y Giulietti, 1988) y la de Bahía Samborombón (Merino, 2003). Ambos autores indican un consumo preferencial de especies de gramíneas a lo largo del año, que son la biomasa más abundante en el área de esos estudios, y lo clasifican como ‘pastador selectivo’. Igualmente Cosse et al. (2009), en su estudio de la ecología alimentaria del venado en Uruguay, afirman que si bien la dieta de este cérvido es mixta, muestra una clara preferencia por gramíneas y lo clasifican como ‘pastador mixto’. En cambio, estudios de dieta de poblaciones brasileñas señalan al venado como un consumidor de herbáceas y arbustivas en lugar de las dominantes: gramíneas y ciperáceas (Rodrigues y Monteiro-Filho, 1999; Berndt, 2005; Lacerda, 2008). Estos autores reportan el consumo de las partes más tiernas y nutritivas de las plantas (brotes, hojas nuevas, flores y frutos) por parte del venado, por lo que lo clasifican como ‘podador selectivo’. Tal como señalan Merino (2003) y Duarte y González (2010), la variación en la composición de la dieta y las diferentes estrategias alimentarias del venado a lo largo de su distribución geográfica podría estar influenciada por la clase de forraje que domina en el área en que habita. En este sentido, los pastizales estudiados en el presente trabajo se clasifican

como sabana neotropical (V. C. Albute, en preparación) al igual que los hábitats del venado en Brasil, y son diferentes de las ‘Pampas’ argentinas (donde actualmente quedan las dos poblaciones remanentes más australes de *O. bezoarticus*). Por lo tanto, se podría inferir que en San Alonso la población reintroducida posee una estrategia alimentaria similar a las poblaciones brasileñas ya que cuenta con una mayor diversidad de plantas que escoger que en los pastizales templados.

Sin embargo, a la hora de analizar el hábitat de ciertas especies como los cérvidos, es importante tener en cuenta que dicho hábitat es utilizado por los individuos no solo para forrajear, en cuyo caso variables como la cantidad y calidad del forraje influyen la selección de los sitios (Stuth, 1991), sino también para refugiarse de las adversidades del clima (lluvia, viento), huir de los depredadores y otras amenazas, camuflarse, criar y esconder a las crías y otros ítems de la historia de vida de la especie (Krausman, 1999). En estos casos, otras características del pastizal podrían influenciar el comportamiento de selección de los ambientes, como por ejemplo: la altura y cobertura de la comunidad, la coloración de las especies dominantes, etc. Si bien en este estudio no se han analizado específicamente esas variables en relación al comportamiento de los venados de la población de la Ea. San Alonso, a lo largo de los dos años de estadía en ese establecimiento, en el monitoreo de la misma se pudieron hacer algunas observaciones pertinentes. Por ejemplo, fue recurrente encontrar que las hembras escondían a sus crías predominantemente en el espartillar EM durante sus primeros meses de vida, tal como se muestra en la Figura 19. Es probable que la estructura de las plantas de *E. muticus* con sus hojas largas y curvas que cubren las intermatas, permitan un mejor refugio para las crías y las resguarden de las adversidades. Además es interesante observar la coloración de la comunidad de *E. muticus*, muy similar al color del pelaje de los individuos de venado (Figura 20). Se podría suponer que comportamientos de este tipo podrían tener cierta influencia sobre la selección de los pastizales en la Ea. San Alonso por parte de los individuos de *O. bezoarticus*. No obstante, serían necesarios estudios etológicos que analicen las características de los diferentes pastizales y las relacionen con los comportamientos observados en el venado de las pampas.



Figura 19: Cría de venado agazapado entre las hojas de *E. muticus*.



Figura 20: Individuos de *O bezoarticus* en pastizales de *E. muticus*. Obsérvese el pelaje de los venados de coloración similar a la del pastizal.

CONCLUSIONES

1- Dentro del hábitat del venado en la Ea. San Alonso existe una tercera comunidad de pastizal que había pasado inadvertida como tal. La misma está dominada por la especie *A. virgatus* y es claramente diferenciable de las originalmente consideradas por Pereda (2016) en su estudio sobre selección de hábitat: la comunidad dominada por *E. muticus* y la comunidad dominada por *A. lateralis*. Esto se pudo validar además mediante los análisis fitosociológicos clásicos y los estadísticos.

2- La comunidad de *E. muticus* tiene una composición florística y de grupos funcionales muy diferente a las comunidades vecinas de *A. lateralis* y *A. virgatus*. El espartillar EM posee una mayor proporción y riqueza de hierbas latifoliadas, lo cual podría explicar la selección diferencial que realiza el venado sobre este pastizal, comparado con las otras dos comunidades.

3- Muchas de las especies y géneros citados como parte de la dieta de *O. bezoarticus* a lo largo de toda su distribución coinciden con los encontrados en este estudio florístico. Sin embargo, serían necesarios más trabajos que estudien específicamente la dieta del venado en la provincia de Corrientes y que tengan en cuenta además, los aspectos estacionales de la vegetación.

4- La selección diferencial por parte del venado sobre los diferentes pastizales podría tener que ver, además, con otros aspectos de la comunidad vegetal como la altura, la cobertura, la coloración, la disponibilidad de refugios y rutas de huida, etcétera. Por esto se alienta a la realización de otros estudios que analicen el comportamiento (huida, búsqueda de refugio y sitios de anidación, camuflaje, etcétera) de los individuos de venado en relación a las características de los diferentes pastizales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aarts G, MacKenzie M, McConnell B, Fedak M, Matthiopoulos J. 2008. Estimating space-use and habitat preference from wildlife telemetry data. *Ecography* 31(1) 140-160.
- Apps CD, McLellan BN, Kinley TA, Flaa JP. 2001. Scale-dependent habitat selection by mountain caribou, Columbia Mountains, British Columbia. *The Journal of wildlife management* 65-77.
- Arbo MM, Tressens SG. 2002. Flora del Iberá. EUDENE, Universidad Nacional del Nordeste. p. 613.
- Barkman JC. 1990. Controversies and perspectives in plant ecology and vegetation science. *Phytocoenologia* 18 (4): 565-589
- Beade MS, Pastore H, Vila AR. 2000. Morfometría y mortalidad de venados de las Pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*) en la Bahía Samborombón. *Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina* 50: 1-31.
- Berndt A. 2005. Nutrição e ecologia nutricional de cervídeos brasileiros em cativeiro e no Parque Nacional das Emas-Goiás (Tesis Doctoral). Universidade de São Paulo, Brasil.
- Bodmer RE. 1990. Ungulates frugivores and the browser-grazer continuum. *Oikos* 57: 319-325.
- Bosso AJ, Di Giacomo AS, Krapovickas S. 2003. Aguapey, el corazón de los campos correntinos. *Naturaleza & Conservación* 13: 18–25.
- Braga FG. 2004. Influencia da agricultura na distribuicao espacial de *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758) (veado-campeiro) en Pirai do Sul, Parana – parámetros populacionais e uso do ambiente. (Tesis de maestria). Universidade Federal do Parana, Brasil.
- Braun-Blanquet J. 1979. Fitosociología. Blume Ediciones. p. 820.
- Cabrera A. 1943. Sobre la sistemática del venado y su variación individual y geográfica. *Revista del Museo de La Plata Secc. Zool.* 3: 5-41.
- Cabrera AL. 1976. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería: Regiones fitogeográficas argentinas. Acme. p. 85.
- Carnevali R. 1994. Fitogeografía de la provincia de Corrientes: cartas, escalas 1:500.000 y 1:1.000.000. Corrientes, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. p. 324.
- Chébez JC, Johnson a. 1994. Venado de las Pampas. En: Chébez J.C. Los que se van: especies argentinas en peligro. Editorial Albatros. p. 604.
- Cosse M, González S, Giménez-Dixon M. 2009. Feeding ecology of *Ozotoceros bezoarticus*: conservation implications in Uruguay. *Iheringia. Série Zoologia* 99(2): 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 Republica, Uruguay.
- Costa SS, Oliveira DB, Manco AM, De Melo GO, Cordeiro JLP, Zaniolo S, Negrelle R, Oliveira LF. 2006. Plants composing the diet of marsh and pampas deer in the Brazilian Pantanal wetland and their ethnomedicinal properties. *Journal of Biological Sciences* 6 (5): 840-846.
- Darwin C. 1839. Narrative of the surveying voyages of His Majesty's ships Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836, describing their examination of the southern shores of South America and the Beagle's circumnavigation of the globe. London. Henry Colburn.
- Demaría MR, McShea WJ, Koy K, Maceira NO. 2003. Pampas deer conservation with respect to habitat loss and protected area considerations in San Luis, Argentina. *Biological Conservation* 115: 121-130.
- Duarte JMB, González S. 2010. Neotropical Cervidology. *Biology and Medicine of Latin American Deer*. Jaboticabal: Funep/IUCN. p. 393.
- Eskuche U. 1992. Sinopsis cenosistemática preliminar de los pajonales mesófilos semi-naturales del nordeste de la Argentina, incluyendo pajonales pampeanos y puntanos. *Phytocoenologia* 21(3): 237-312.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Portal de Suelos de la FAO. <http://www.fao.org/soils-portal/es/>. Acceso: enero de 2017.
- Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Helkowski, J. H. 2005. Global consequences of land use. *Science* 309(5734): 570-574.
- Foley JA, Ramankutty N, Brauman KA, Cassidy ES, Gerber JS, Johnston M, Mueller ND, O'Connell CO, Ray DK, West PC, Balzer C, Bennett EM, Carpenter SR, Hill J, Monfreda C, Polasky S, Rockstrom J, Sheehan J, Siebert S, Tilman D, Zaks DPM. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature* 478(7369): 337-342.
- Franceschi EA, Lewis JP. 2000. Composición florística y estacionalidad de juncales de *Scirpus californicus* (Cyperaceae) y totorales de *Typha domingensis* (Typhaceae) en los Bajos Submeridionales (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 34 (3-4): 171-178.
- Giulietti JD, Veneciano JH. 2005. El Venado de las Pampas. *Informativo Rural, E.E.A. INTA San Luis*. p. 20.
- González S, Cosse M, Goss-Braga F, Vila AR, Merino ML, Dellafiore C, Cartes JL, Maffei L, Giménez-Dixon M. 2010. Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) En: *Neotropical*

- Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer. FUNEPIUCN, San Pablo, Brasil. p. 119-131.
- Grace J, San Jose J, Meir P, Miranda H, Montes R. 2006. Productivity and carbon fluxes of tropical savannas. *J. Biogeogr.* 33: 387-400.
- Hofmann RR. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia* 78(4): 443-457.
- Huber O. 1987. Neotropical savannas: their flora and vegetation. *Trends in Ecology & Evolution* 2(3): 67-71.
- Ihl C, Klein DR. 2001. Habitat and diet selection by muskoxen and reindeer in western Alaska. *The Journal of wildlife management* 964-972.
- Isasi-Catalá E. 2011. Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. *Interciencia* 36(1): 31-38.
- Jackson J, Landa P, Langguth A. 1980. Pampas deer in Uruguay. *Oryx* 15(3): 267-272.
- Jackson JE, Giulietti J. 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): 1-10.
- Jackson JE, Langguth A. 1987. Ecology and status of the pampas deer in the Argentinian pampas and Uruguay. En: RES. SYMP. NATL. ZOOL. PARK. (pp. 402-409).
- Jackson JE. 1978. The Argentinian Pampas deer or venado (*Ozotoceros bezoarticus celer*). En: IUCN, 1978. Working Meeting of the Deer Specialist Group, Longview, Wash, USA. p. 35-48.
- Jackson JE. 1987. *Ozotoceros bezoarticus*. *Mammalian Species* 295:1-5.
- Jiménez Pérez I, Barbanti MJ, Delgado A, Fernández J, Heinonen S, Solis G, Srur M. 2009. Actualización del estado de conservación del venado de las pampas (*Ozotocerus bezoarticus*) en Corrientes (2007-2009): avances y desafíos. The Conservation Land Trust Argentina, 21 pp. http://www.theconservationlandtrust.org/descargas/programa_5/Estudio_Venado_Pampas_Corrientes_07-09.pdf
- Jiménez Pérez I, Delgado A, Drews W, Solis G. 2007. Estado de conservación de la última población de venado de las pampas (*Ozotocerus bezoarticus*) en Corrientes: reflexiones y recomendaciones. http://www.theconservationlandtrust.org/esp_arg/main_difusion.htm. 15 pp.
- Johnson DH. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61(1): 65-71.
- Krausman PR. 1999. Some basic principles of habitat use. *Grazing behavior of livestock and wildlife* 70: 85-90.

- Kruskal JB. 1964. Nonmetric multidimensional scaling: a numerical method. *Psychometrika* 29(2): 115-129.
- Lacerda ACR. 2008. Ecología e estructura social do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) no Pantanal (Tesis Doctoral). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Leeuwenberg FJ, Resende SL, Rodrigues FHG, Bizerril MXA. 1997. Home range, activity and habitat use of the pampas deer *Ozotoceros bezoarticus* L., 1758 (Artiodactyla, Cervidae) in the Brazilian Cerrado. *Mammalian Biology* 45:82-90.
- Lewis, JP, Pire EF, Carnevale, NJ, Boccanelli SI, Stofella SL, Prado DE. 1984. Los pastizales de Stipa y comunidades afines del SE de Santa Fe. *Studia Ecologica* 5(1-2): 55-76
- Lewis JP, Collantes MB, Pire EF, Carnevale NJ, Boccanelli SI, Stofella SL, Prado DE. 1985. Floristic groups and plant communities of Southeastern Santa Fe (Argentina). *Vegetatio* 60: 67-90.
- Lewis JP, Pire EF, Prado DE, Stofella SL, Franceschi EA, Carnevale NJ. 1990. Plant communities and phytogeographical position of a large depression in the Great Chaco, Argentina. *Vegetatio* 86(1): 25-38.
- Lewis JP. 2001. La Biosfera y sus Ecosistemas: una introducción a la ecología. Centro de Investigación en Biodiversidad y Ambiente. Serie técnica, Publicación N 2. ECOSUR. Rosario. Argentina. p. 209.
- Manly BFJ, McDonald LL, Thomas DL. 2002. Resource selection by animals: Statistical analysis and design for field studies. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands. p. 55.
- Marino GD, Miñarro F, Zaccagnini ME, López-Lanús B. (eds.). 2013. Pastizales y sabanas del cono sur de Sudamérica: iniciativas para su conservación en la Argentina. Aves Argentinas/AOP, Fundación Vida Silvestre Argentina e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. p. 568.
- Massa ES, Oakley LJ, Prado DE, Feldman SR. 2016. Resiliencia de un pajonal de *Panicum prionitis* Nees bajo distintas alternativas de manejo. *Ecología Austral* 26: 236-245.
- Maturo HM, Oakley LJ, Scarafiocca M, Prado DE. 2007. Informe preliminar. Relevamiento de vegetación en estaciones de monitoreo. Estancia Rincón del Socorro, Corrientes. Technical report. Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe, Argentina. p. 27.
- McAuliffe JR 1990. A rapid survey method for the estimation of density and cover in desert plant communities. *Journal of Vegetation Science* 1(5): 653-656.
- McCune B, Mefford MJ. 2011. PC-ORD v.6.255 beta. MjM Software. Glendeden Beach, USA. p. 28.

- Mentesana L. 2013. Calidad forrajera y selección de hábitat de forrajeo del venado de las pampas, (*Ozotoceros bezoarticus celer*) en Bahía de Samborombón, Pcia. de Buenos Aires (Tesis de Licenciatura). Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Merino ML. 1993. Dieta del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus* Linneus, 1758) en la Reserva de Vida Silvestre "Campos del Tuyú", Bahía de Samborombón, Provincia de Buenos Aires, Argentina. VIII Jornadas Argentinas de Mastozoología, Bariloche, Río Negro. p. 87.
- Merino ML. 2003. Dieta y uso de hábitat del venado de las pampas, *Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera 1943 (Mammalia: Cervidae) en la zona costera de Bahía Samborombón, Buenos Aires, Argentina (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de la Plata, La Plata, Argentina.
- Mitchell, JE, Bartling, PN, y O'Brien, R. 1988. Comparing cover-class macroplot data with direct estimates from small plots. *American Midland Naturalist* 120: 70-78.
- Moore DE. 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. p. 285.
- Morello J, Matteucci SD, Rodríguez AF, Silva M. 2012. Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Orientación Gráfica Editora S.R.L. p. 752.
- Moreno DI. 1993. Ciervos autóctonos de la República Argentina. Boletín Técnico N° 17. Fundación Vida Silvestre Argentina. p. 40.
- Morris DW. 2003. Toward an ecological synthesis: a case for habitat selection. *Oecologia* 136: 1-13.
- Müller-Dombois D, Ellenberg H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Analysis.
- Nazar Anchorena JB. 1988. Pastizales naturales de La Pampa: zona semiárida. Convenio AACREA-Prov. de La Pampa, Argentina. Vol II. p. 113.
- Neely C, Bunning S, Wilkes A. 2009. Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change: implications and opportunities for mitigation and adaptation. FAO. p. 50.
- Neiff J, Poi de Neiff A. 2006. Situación ambiental en la ecorregión Iberá. En: La situación ambiental argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Ojeda RA, Chillo V, Díaz Isenrath GB. 2012. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM). Argentina. p. 257.
- Peck JE. 2010. Multivariate analysis for community ecologists: Step-by-step using PC-ORD. MjM Software Design. p. 189.

- Pensiero JF. 1999. Las especies sudamericanas del género *Setaria* (Poaceae, Paniceae). *Darwiniana* 37:37-151.
- Pereda I. 2016. Uso y selección de pastizales con quemas prescriptas por una población translocada de venado de las pampas en la Reserva Natural Iberá (Tesis de Licenciatura). Universidad Dr. René Favaloro, Buenos Aires, Argentina.
- Pinder L. 1997. Niche overlap among brown brocket deer, pampas deer, and cattle in the Pantanal of Brazil (Tesis doctoral). University of Florida, Gainesville.
- PNUMA. 2010. América Latina y el Caribe: Atlas de un ambiente en transformación. Panamá. Editorial Novo Art. p. 315.
- Putman R. 1988. The natural history of deer. Cornell University. p.380.
- Ramirez C, San Martin C, Mac Donald R. 1992. El paisaje vegetal como indicador de cambios ambientales. *Ambiente y Desarrollo* 8 (4): 67-71.
- Ramirez C, San Martin C, Ojeda P. 1997. Muestreo y tabulación fitosociológica aplicados al estudio de los bosques nativos. *Bosque* 18 (2), 19-27.
- Rodrigues FHG, Monteiro-Filho ELA. 1999. Feeding behaviour of the pampas deer: a grazer or a browser. *Deer Specialist Group News* 15: 12-13.
- Sanford W, Wangari E. 1985. Tropical grasslands: dynamics and utilization. *Nature and resources*. 21 (3), 12-27.
- Semeñiuk MB. 2013. Ecología especial 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 (Tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- Senft RL, Coughenour MB, Bailey DW, Rittenhouse LR, Sala OE, Swift DM. 1987. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. *BioScience* 37(11): 789-799.
- Small E. 2012. The new Noah's Ark: beautiful and useful species only. Part 2. The chosen species. *Biodiversity* 13(1): 37-53.
- Soriano, A, León R, Sala O, Lavado R, Deregibus V, Cauhépé M, Scaglia O, Velázquez C, Lemcoff J. 1991. Río de la Plata Grasslands. En: R.T. Coupland (ed.). *Natural Grasslands. Introduction and Western Hemisphere*. p. 367-407.
- SRM (Society for Range Management). *A Glossary of Terms Used in Range Management*, 3rd Ed.1989. Society for Range Management, Denver, Colorado. p. 20.
- Stuth JW. 1991. Foraging behavior. Timber Press, Portland, Oregon. p. 65-83.
- Thomas JW. 1979. Wildlife habitats in managed forests: The Blue Mountains of Oregon a Washington. U.S.D.A. Forest Service Handbook 553, Washington, D.C. p. 512.

- Tomas MA, Tomas WM, Rodrigues FHG. 2012. Densidade e uso de recursos por veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) em tres paisagens diferentes no Pantanal, MS. *Oecologia Australis* 16(4): 914-932.
- Van der Maarel E. 1979. Multivariate methods in phytosociology, with reference to the Netherlands. *The study of vegetation* 161-225.
- Vila AR, Beade MS, Barrios Lamuniere D. 2008. Home range and habitat selection of pampas deer. *Journal of Zoology* 276: 95-102.
- Weaver M. 2014. Searching the Savanna. ASU - Ask A Biologist. School of Life Sciences. <http://askbiologist.asu.edu/explore/savanna>. Acceso 1 de abril de 2017.
- White R, Murray S, Rohweder M. 2000. Pilot analysis of global ecosystems: Grassland ecosystems. Washington, D.C., World Resources Institute. p. 112.
- Wiens JA. 1989. Spatial scaling in ecology. *Functional ecology* 3(4): 385-397.
- Zamboni T, Delgado A, Jiménez Pérez I, De Angelo C. 2015a. How many are there? Multiple covariate distance sampling for monitoring pampas deer in Corrientes, Argentina. *Wildlife Research* 42(4): 291-301.
- Zamboni T, Jiménez-Pérez I, Abuín R, Antúnez B, Pereda I, Peña J, Masat M. 2015b. Proyecto de recuperación del venado de las pampas en la Reserva Natural Iberá y los bañados de Aguapey: informe de resultados y actividades (Año 2014). http://www.proyectoibera.org/download/venado/informe_proyecto_venados_corrientes_2014.pdf. Acceso: 1 de abril del 2017.
- Zimmerman GM, Goetz H, Mielke PW. 1985. Use of an improved statistical method for group comparisons to study effects of prairie fire. *Ecology* 66(2): 606-611.
- Zuloaga F, Morrone O, Belgrano M. 2012. Flora del Conosur. Edición on line <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>. Acceso: febrero 2017.

ANEXOS

Anexo 1: Tabla bruta con los datos de altura y de cobertura de cada parcela y los valores de abundancia-cobertura de cada especie para cada parcela, recolectados a campo.

Abreviatura	Muestras																								
	EM1	EM2	EM3	EM4	EM5	EM6	EM7	EM8	EM9	EM10	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6	AL7	AL8	AL9	AL10	AV1	AV2	AV3	AV4	AV5
Altura	70	60	60	70	60	60	65	80	70	90	180	169	160	175	180	200	175	200	200	200	150	170	190	170	150
Cobertura	100	100	90	90	95	95	95	90	95	90	95	100	100	100	100	100	95	100	96	100	100	96	95	95	95
Achf							+	+	+					+											
Acmd							+																		
Andl											5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	2	1	
Andv		+	+											1			1			+	5	5	5	5	5
Anth					+	1				1															
Aris	+																								
Axof												1		+			+			+			+	+	+
Axos											1														
Bacc	1		+		+	+		+																	
Bali				+						+															
Bacp						+			+																
Basp								+																	
Barc												+													
Borb									+																
Botl				+			+					+	+	+											
Buci									+														+		
Butp		1	2	2		+	+		1	3															
Cali		+						+	+	+															
Camm																+							+		
Cenm																									+

