



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Tesina presentada para obtener el grado académico de  
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO  
AMBIENTE

EVALUACION DE LA PRESION DE PASTOREO Y/O RAMONEO POR LOS  
GRANDES HERBIVOROS EN DIFERENTES AMBIENTES DEL PARQUE  
NACIONAL LIHUE CALEL, LA PAMPA, ARGENTINA.

Vanina Gisela ELIZALDE CAPELLINO

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2011

## **Índice**

Prefacio.....	i
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Introducción.....	1
Materiales y métodos.....	5
Área de estudio.....	5
Diseño experimental.....	6
Análisis de datos.....	10
Resultados.....	11
Precipitaciones.....	11
Cobertura.....	12
Herbivoría.....	15
Discusión.....	23
Conclusiones.....	25
Bibliografía.....	27

## **Prefacio**

“Esta Tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución académica. Se llevó a cabo en la cátedra de Diversidad Biológica II, dependiente del Departamento de Recursos Naturales, durante el período comprendido entre Septiembre 2009 y Mayo 2010, bajo la dirección del Dr. Ramón Alberto Sosa y bajo la codirección de la Dra. Mónica Mazzola”.

## **Agradecimientos**

En primer lugar quiero agradecerle a la Universidad Nacional de La Pampa y en particular a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales por todo lo que me brindó, dentro y fuera de las aulas, durante todos estos años.

Al jurado Dr. Ernesto Morici y Lic. Ricardo Ernst; a la codirectora Dra. Mónica Mazzola por acompañarme durante la primera salida al campo y por sus muy buenos consejos y comentarios a la hora de corregir.

A mi director, Dr. Ramón Alberto Sosa. Gracias Alberto!!! por estar siempre en cada momento que lo necesite, por acompañarme en los “ataques piritiflauticos”; pero principalmente por ayudarme y enseñarme a ver en cada una de mis dudas oportunidades de crecer.

Al equipo de “Las Bafundas” Luli y Ari por ayudarme en todo el trabajo de campo. También a Pitu, Anita e Ita, que en algún momento se sumaron y compartimos recorridas. Gracias chicos!!! lograron que entre charlas, mates, caramelos, frio-calor, lluvia, y algún que otro almuerzo a la sombra de una roca y/o arbusto el trabajo fuera mucho más divertido.

A la Administración de Parques Nacionales por permitirme trabajar en Lihue y en particular a los Guardaparques y Brigadistas; Pablo, Miguel, Pili y Diego por la información que me brindaron y su muy buena predisposición.

A mis AMIGOS por los hermosos e inolvidables momentos vividos durante todos estos años y principalmente por acompañarme, aconsejarme, y fundamentalmente soportarme en “mis días de locura”.

En especial quiero agradecerle a quienes siempre estuvieron conmigo, en las buenas y en las malas, ese grupo de personitas divinas que me apoyaron en cada decisión y a quienes no me va a alcanzar el tiempo para retribuirles todo lo que me ayudan día a día. GRACIAS FAMILIA!!! Mamá, Cris, Gusti, Lucho, Pulga, Joha, Titi, Evy, Abuelo, Tíos, Tías y Primos.

A todos los que estuvieron y están, simplemente MUCHAS GRACIAS!!!!....

22 de diciembre de 2011

Vanina Gisela ELIZALDE CAPELLINO

Departamento de Recursos Naturales  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

## **Resumen**

Los ungulados son agentes de disturbio que pueden influenciar directamente a los ecosistemas semiáridos de diversas formas. El ramoneo y pastoreo pueden producir diferentes cambios en la composición y estructura de la vegetación, al afectar la abundancia tanto de especies arbustivas como de herbáceas y gramíneas, alterando la dinámica de la regeneración, la diversidad de especies y su productividad. El guanaco (*Lama guanicoe*), el ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y el jabalí (*Sus scrofa*) son los herbívoros de mayor tamaño que habitan en el Parque Nacional Lihue Calel. El más abundante es el guanaco, y por consiguiente la principal especie ramoneadora y pastoreadora del área. Se alimenta de arbustos, herbáceas y gramíneas presentando diferentes grados de consumo, excluyendo las que poseen alto contenido de tanino como las del género *Larrea*. A fines del año 2003, se produjeron en el Parque dos incendios que afectaron cerca de 12.000 ha. Dichos disturbios, al generar la apertura del arbustal permitieron que nuevas áreas fueran incorporadas a las comúnmente usadas por los guanacos. Los cambios generados en el paisaje, por el efecto del fuego y el posterior período de sequía, afectaron el área pudiendo haber permitido el incremento-descenso observado en las poblaciones de guanacos, aumentando a la vez la presión de ramoneo y modificando la estructura y composición de la vegetación. El objetivo del presente estudio, fue evaluar dicha presión de ramoneo y/o pastoreo de los grandes herbívoros en cuatro ambientes del Parque Nacional Lihue Calel: sierras, pastizal, arbustal quemado y arbustal no quemado.

## **Abstract**

Ungulates are agents of disturbance that directly influence the vegetation of semi-arid ecosystems. Browsing and grazing by ungulates may produce changes in the composition and structure of the vegetation by affecting the abundance of herbaceous, grass and shrub species, and by altering the dynamics of their regeneration, diversity and productivity. The guanaco (*Lama guanicoe*), red deer (*Cervus elaphus*) and wild boar (*Sus scrofa*) are the largest herbivores inhabiting the Lihue Calel National Park. Guanaco is the most abundant species, and therefore it could be considered the main grazer/browser in the area. Guanaco feeds on many shrubs, forbs and grasses but avoids species with high tannin content. In late 2003, two wildfires occurred within the National Park affecting approximately 12,000 ha. Such disturbances, created shrubland openings that were later incorporated as guanaco's feeding area. Changes in the landscape generated by the wildfire and, a subsequent drought period that affected the area, could have increased-decreased guanaco populations; therefore increasing grazing pressure and modifying the structure and composition the vegetation. The objective of this study was to evaluate grazing and/or browsing pressure by large herbivores in four habitat types at the Lihue Calel National Park: sierras, grassland, unburned shrubland and burned shrubland.

## **Introducción**

Los herbívoros son considerados un componente importante para el mantenimiento y la restauración de los ecosistemas (Olf y Ritchie, 1998; Nai-Bergaglio et al., 2002). Por ello, la herbivoría es considerada uno de los procesos más importantes que actúan sobre la biodiversidad a escala local (Olf y Ritchie, 1998; Rueda Garcia, 2006). En las últimas décadas se ha demostrado que la herbivoría puede ejercer una gran influencia en el desarrollo de las comunidades vegetales afectando a la composición y estructura del ecosistema, diversidad de especies, estabilidad y sucesión de la vegetación, así como también a la disponibilidad de recursos para las plantas como por ejemplo luz y nitrógeno (Augustine y McNaughton, 1998; Olf y Ritchie, 1998; Beever et al., 2003; Cavies y Fajardo, 2005; Gomez, 2005; Rueda Garcia, 2006).

Diversas investigaciones realizadas sobre los efectos generados por los herbívoros en el desarrollo de las comunidades vegetales, evidencian que éstos pueden ejercer tanto influencias positiva como negativa (Olf y Ritchie, 1998; Henríquez, 2004; Gomez, 2005; Rueda, 2006; Ballina-Gómez et al., 2008). Algunos estudios revelan que el disturbio producido por herbívoros afecta negativamente el crecimiento, rendimiento reproductivo y supervivencia de muchas especies de plantas (Nai-Bergaglio et al., 2002; Gómez, 2005; Ballina-Gómez et al., 2008). Por el contrario, otros señalan que una planta luego de sufrir herbivoría, podría incrementar en un corto plazo el crecimiento de su parte aérea, logrando compensar o incluso sobre compensar el punto de crecimiento de una que no ha sido consumida (McNaughton, 1983; Granados et al., 2008). Por lo tanto, las respuestas estructurales y funcionales de los ecosistemas naturales frente al disturbio de la herbivoría pueden ser muy diferentes y a veces opuestas. En los últimos años han surgido hipótesis que señalan que éstos resultados contradictorios podrían deberse a la influencia de diferentes factores, como las variaciones en la densidad, tipo y tamaño de herbívoros, características medioambientales (fertilidad del suelo y precipitación), porción de la planta consumida, historia de pastoreo y/o ramoneo y escala espacio-temporal considerada (MacNaughton, 1983; Olf y Ritchie, 1998; Nai-Bergaglio et al., 2002; Vargas et al., 2002; Beever et al., 2003; Rueda Garcia, 2006; Golluso et al., 2011).

Al igual que la herbivoría, el fuego es uno de los agentes de disturbios con mayor potencial para regular la dinámica de la vegetación en ecosistemas áridos y semiáridos

(Noy Meir 1995; Archibald et al. 2005). Los incendios son considerados un componente natural de estos ecosistemas, pudiendo provocar, dependiendo de su intensidad, efectos tanto positivos como negativos sobre la vegetación y fauna silvestre (Parera, 2003). A nivel regional, el fuego tiende a afectar los patrones de pastoreo de los herbívoros, al crear mosaicos de diversos ambientes para la fauna (Mermoz et al., 2004; Archibald et al., 2005). A nivel local, al remover parte de la vegetación, el fuego tiende a incrementar la disponibilidad de recursos, como luz, agua y nutrientes, sobre todo para las especies arbustivas, herbáceas y gramíneas (Sousa, 1984). Es por esta razón que el uso del fuego es una práctica utilizada en las zonas áridas y semiáridas con la finalidad de mejorar la calidad y cantidad de forraje al reducir la cobertura de arbustos y aumentar la de los pastos (Bran et al., 2007, Kröpfl, 2007).

Los ungulados, ramoneadores y pastoreadores, son considerados importantes modeladores de la vegetación en las savanas, pastizales y arbustales semiáridos (Bodmer 1990); pudiendo influir directa e indirectamente sobre la misma, por ejemplo mediante el consumo de plantas, la redistribución del nitrógeno y semillas a través de la micción y defecación, el pisoteo de la vegetación, y la compactación de los suelos (Beever et al., 2003; Henríquez, 2004). Sin embargo, estos animales en altas densidades pueden crear disturbios generando erosión y dejando sólo unas pocas especies de plantas tolerantes, reduciendo la diversidad del lugar, tal como ocurre en los pastizales altos de América del Norte (Olf y Ritchie, 1998). El ramoneo y/o pastoreo sumado a la aridez del monte son factores que modelan las características adaptativas de las plantas (Golluso et al., 2011), alterando la dinámica de la regeneración, la diversidad de especies y su productividad (Cavieres y Fajardo, 2005; Granados et al., 2008). Por el contrario en ausencia de pastoreo y/o ramoneo, a medida que aumenta la disponibilidad de agua se ven favorecidas las especies que asignan más recursos a la parte aérea y así aumenta la productividad primaria neta aérea. Tanto la aridez como el pastoreo y/o ramoneo favorecen a los genotipos con mayor asignación a los órganos subterráneos constituyendo presiones de selección convergente, pues ambos factores producen la pérdida de tejidos aéreos (Golluso et al., 2011). Debido a eso, las características que representan una ventaja ante condiciones de aridez resultan también beneficiosas ante el pastoreo y/o ramoneo y viceversa (Coughenour, 1985; Golluso et al., 2011).



El guanaco (*Lama guanicoe*) es uno de los ungulados nativos de América del Sur (Baldi et al., 2009). Su distribución abarca desde los 8° en Perú hasta casi los 55° de latitud Sur en la Isla de Tierra del Fuego (Montes et al., 2000). La facilidad con que ésta especie alterna entre el hábito de pastorear o ramonear se considera uno de los factores que le permiten esa gran distribución (Puig et al., 1996). En la Provincia de La Pampa, se encuentra una población relictica en el Parque Nacional Lihue Calel (Sosa y Sarasola, 2005; Alzogaray, 2008). Además de ésta especie otros dos grandes herbívoros habitan el área, el ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y el jabalí (*Sus scrofa*), ambas exóticas. Sin embargo el guanaco es la principal especie ramoneadora y pastoreadora del Parque, debido a que es el de mayor abundancia (Sosa y Sarasola, 2005; Alzogaray, 2008). Además, se caracteriza por ser un herbívoro generalista, es decir, consume las especies vegetales de acuerdo a su disponibilidad en el ambiente (Bonino y Pelliza, 1991; Linares et al., 2010). Por esto, los guanacos son capaces de modificar su dieta estacionalmente alimentándose de distintas especies de arbustos (excluyendo las que poseen alto contenido de tanino como las del género *Larrea*), y gramíneas, (Puig et al., 1997; Cavieres y Fajardo, 2005). Igualmente, Cortés et al (2006) concluyeron que en un ambiente árido alto andino la utilización de los recursos no es similar a la oferta ambiental, es decir en dicho ambiente los guanacos se comportan como herbívoros selectivos.

A fines del 2003, se produjeron en el P.N. Lihue Calel dos incendios (noviembre-diciembre) afectando el primero de éstos, cerca de 8.000 ha y el segundo aproximadamente 3.900 ha (Mermoz et al., 2004). Observaciones realizadas en forma posterior al incendio (R.A. Sosa, *obs. pers.*) sugieren que el fuego podría haber generado cambios en las comunidades vegetales y el paisaje favoreciendo el incremento en la población de guanacos. Dicho incremento, podría haber estado asociado con el consiguiente aumento en la presión de pastoreo y/o ramoneo generada por los mismos. El presente estudio se desarrolló con el objetivo de evaluar la presión del ramoneo y/o pastoreo de los grandes herbívoros en cuatro ambientes del Parque Nacional Lihue Calel: sierra, pastizal, arbustal no quemado y arbustal quemado.

**Objetivos:**

- Evaluar la presión de ramoneo y/o pastoreo de los grandes herbívoros que habitan en los ambientes de sierra, pastizal, arbustal quemado y no quemado del Parque Nacional Lihue Calel.

## Objetivos particulares:

- Determinar las principales especies vegetales ramoneadas y pastoreadas.
- Comparar la estructura de la vegetación en áreas con ramoneo y sin ramoneo.
- Determinar si el arbustal quemado fue incorporado por los guanacos a su área de uso.

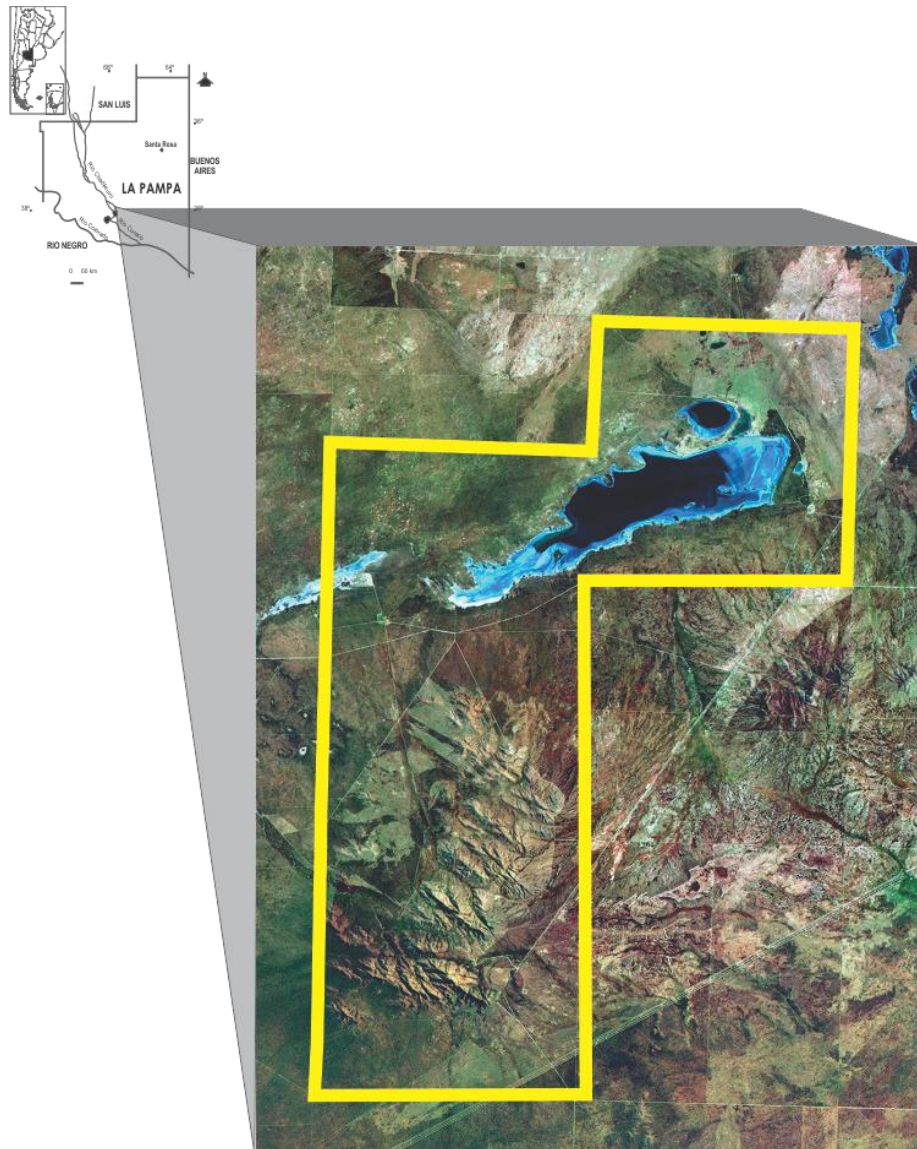
**Hipótesis:**

- Los cambios generados en el paisaje, por efecto del fuego, permiten el incremento de la presión de ramoneo y modifican la estructura y composición de la vegetación.
- La sequía que afecta al área desde hace varios años contribuirá a que la presión de consumo generada sobre determinados ambientes sea diferente.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El Parque Nacional Lihue Calel se encuentra ubicado en el departamento Lihuel Calel en el centro sur de La Pampa (38° 01' S y 65° 35' W). Corresponde a la Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera y Willink, 1980) ocupando una superficie de 32.300 ha (Figura 1). El relieve se caracteriza por presentar afloramientos rocosos cuya elevación máxima alcanza los 590 msnm, y depresiones rodeadas por extensas planicies. Los suelos son poco desarrollados, por lo que generalmente son clasificados como Entisoles (INTA et al., 1980).



**Figura 1:** Ubicación del área de estudio; en amarillo se representan los límites del Parque Nacional Lihue Calel.

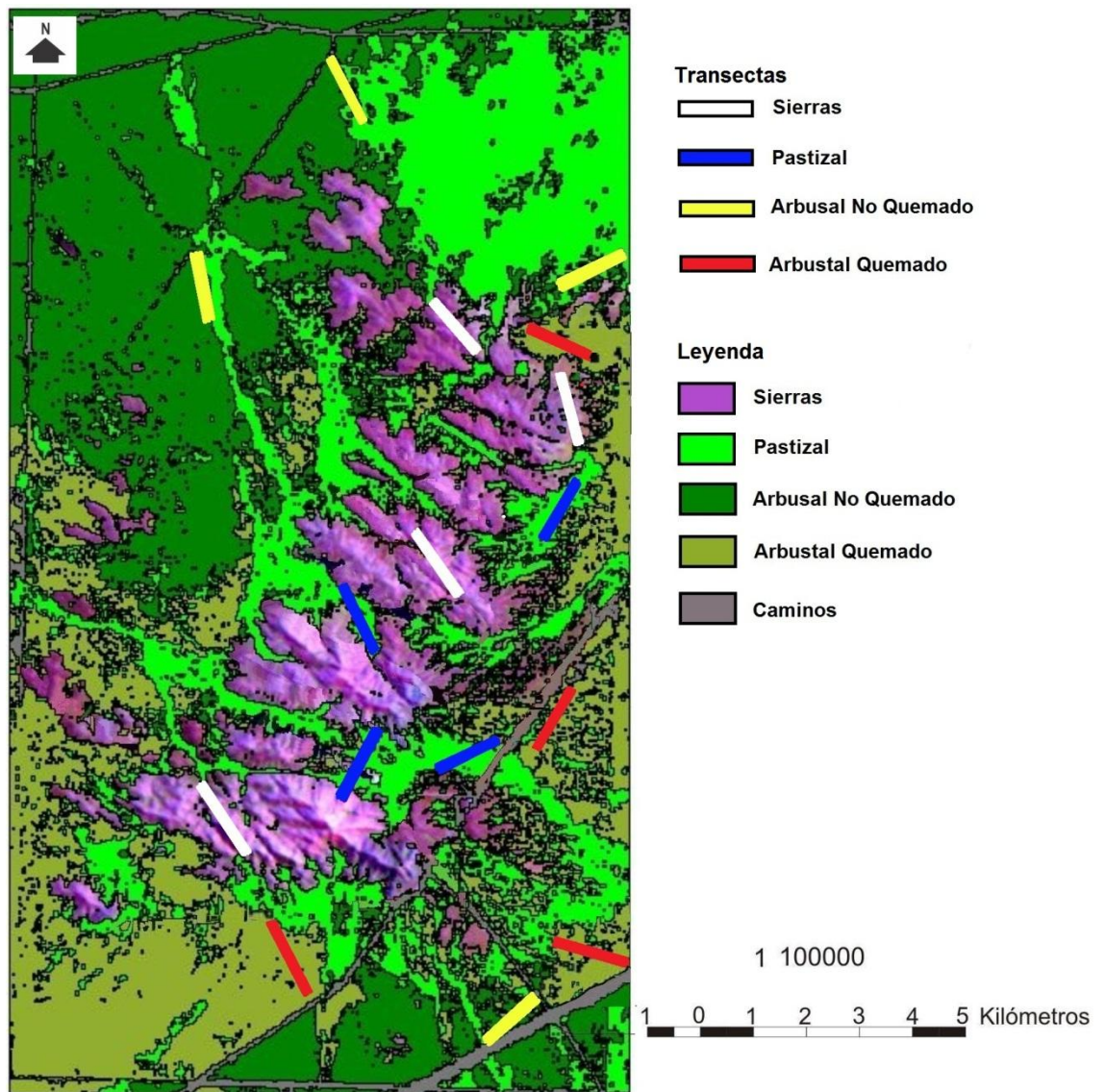
El clima es templado semiárido, con una temperatura media anual de 15° C, siendo, la temperatura promedio del mes más cálido de 24 °C en enero y la del mes frío de 7 °C en julio. Las precipitaciones varían entre 200 a 450 mm anuales, concentradas entre los meses octubre-marzo. El período libre de heladas es de aproximadamente de 150-160 días y se extiende entre mediados de octubre y principio de abril, con una variabilidad de  $\pm 20$  días. Los vientos son predominantemente del sector sudoeste (INTA et al., 1980).

La vegetación varía según las zonas del Parque, estando éstas asociadas a las diferentes geoformas que constituyen el paisaje (crestas, pendientes, lomadas, pedemontes y depresiones). En las crestas se encuentran helechos aislados, cactáceas, epifitas, líquenes y entre las grietas de las rocas gramíneas bajas o intermedias. En las pendientes y pedemontes habitan gramíneas (*Bothriochloa alta*, *Bothriochloa springfieldii*, *Aristida minutiflora*, *Pappophorum caespitosum*, *Poa ligularis*, *Stipa tenuissima*, etc.), cactáceas (*Trichocereus candicans*, *Cylindropuntia tunicata*, etc), jarillas (*Larrea* sp.) y chañar brea (*Cercidium praecox*). En los sitios bajos y depresiones existen arbustales de jarilla, pajonales (*Stipa gynerioides*), bosquecillos de caldén (*Prosopis caldenia*), sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), chañar (*Geoffroea decorticans*), alpataco (*Prosopis flexuosa* var. *depressa*), molle (*Schinus fasciculatus*) y piquillín (*Condalia microphylla*). En las zonas húmedas predominan las cortaderas (*Cortaderia selloana*) y en las pendientes, acompañando las líneas de drenaje, se encuentran matorrales de *Hyalis argentea* (Zabalza et al., 1989; Kin et al., 2004; Mazzola et al., 2008).

El Parque cuenta con tres especies endémicas: margarita pampeana (*Gaillardia cabreræ*), *Grindelia covasii* y *Adesmia lihuelensis* (Kin et al., 2004; Mazzola et al., 2008).

### Diseño experimental

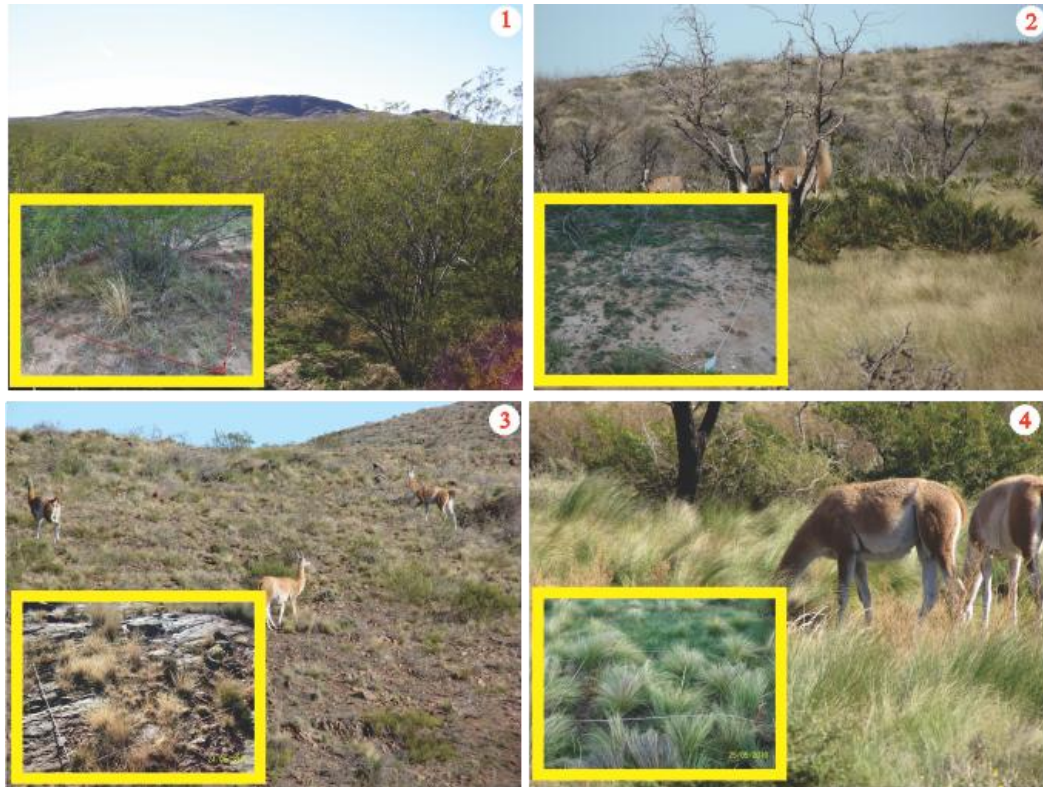
Se seleccionaron sitios correspondientes a ambientes de sierras (S), pastizales (P), arbustales quemados (AQ) y no quemados (ANQ). Para cada sitio se trazaron, de manera aleatoria, cuatro transectas de 1.000 m cada una (Figura 2).



**Figura 2:** Ubicación de los ambientes seleccionados: sierras, pastizales, arbustal quemado y arbustal no quemado. Ubicación de las transectas realizadas en los cuatro ambientes (Amarillo: arbustal no quemado, Blanco: sierra, Azul: pastizal y Rojo: arbustal quemado).

En cada una de las transectas se establecieron 10 parcelas de muestreos de 2 x 2 m, a intervalos de 100 m, sumando un total, en los cuatro ambientes estudiados, de 160 parcelas (Figura 3). Cada sitio fue recorrido y analizados por dos observadores durante primavera-verano 2009 y otoño-invierno 2010.





**Figura 3:** Ambientes estudiados: 1- Arbustal no quemado; 2- Arbustal quemado; 3- Sierra; 4- Pastizal. La imagen pequeña muestra el detalle de las parcelas de muestreo.

En cada una de las parcelas se estimó el porcentaje de cobertura de suelo desnudo, roca, vegetación y matas de gramíneas muertas en pie (la identificación de estas últimas no fue posible). Posteriormente fueron identificadas las especies vegetales y se estimó el porcentaje de cada una de ellas dentro de las parcelas de muestreo. En el caso de no ser posible su reconocimiento a campo, el ejemplar fue recolectado de zonas aledañas e identificado con posterioridad. Las especies fueron luego clasificadas en arbustos, gramíneas, herbáceas, helechos y cactáceas (Tablas 2 y 3).

Al momento de los censos se observó a los individuos con el objetivo de determinar si se encontraban pastoreados y/o ramoneados y se procedió a clasificar la intensidad de la herbivoría.

La evaluación del ramoneo se realizó mediante la utilización de los índices que se detallan a continuación, modificados de Relva y Veblen (1998).

– Índice de Ramoneo:  $IR: \sum (\text{grado de ramoneo})$

– Índice Relativo de Ramoneo: **IRR:  $IR/\sum N$**   
donde N es el número de individuos totales.

– Índice de Presión de Ramoneo: **IPR:  $IR/n$**   
donde  $n$  es el número de individuos de la especie.

El Índice de Ramoneo se obtiene mediante la suma total de los grados de ramoneo presentados por las especies en el ambiente. El Índice Relativo de Ramoneo es un indicador relativo del consumo que presentaron los arbustos en el ambiente; y por último, el Índice de Presión de Ramoneo determina la presión de ramoneo de una especie en relación a su disponibilidad. Para clasificar los arbustos que presentaron consumo (ramas despuntadas) de acuerdo a este Índice de Grado de Ramoneo se les asignó, durante los censos, un valor basado en una escala subjetiva de 0 a 3, según la afectación al ramoneo presentada en cada ejemplar. A continuación se detalla la escala considerada: 0: ninguno (ninguna rama despuntada); 1: liviano (una o dos ramas despuntadas); 2: moderado (el 50 % de las ramas despuntadas) y 3: intensivo (el 100 % de las ramas despuntadas).

El pastoreo se evaluó en relación a las especies de gramíneas y herbáceas consumidas y no consumidas, para ellos se realizó la modificación de los Índices de Ramoneo y Presión de Ramoneo utilizado por Relva y Veblen (1998); estimándose:

– Índice de Pastoreo: **IP:  $\sum$  (pastoreo)**

– Índice relativo de pastoreo: **IRP:  $IP/\sum N$**   
donde N es el número de veces que la especie fue encontrada consumida en el ambiente.

– Índice de presión de pastoreo: **IPP:  $IP/n$**   
donde  $n$  es el número de veces que la especie fue observada en el área.

El Índice de Pastoreo representa el total de veces que la especie fue encontrada consumida en el ambiente. En cambio, el Índice Relativo de Pastoreo es un indicador relativo del pastoreo que presentaron las especies en sierra, pastizal, arbustales quemado y no quemado. El Índice de Presión de Pastoreo determina la presión de pastoreo en una especie en relación a su disponibilidad, es decir el número de veces que ésta fue observada en cada área.

### Análisis de datos

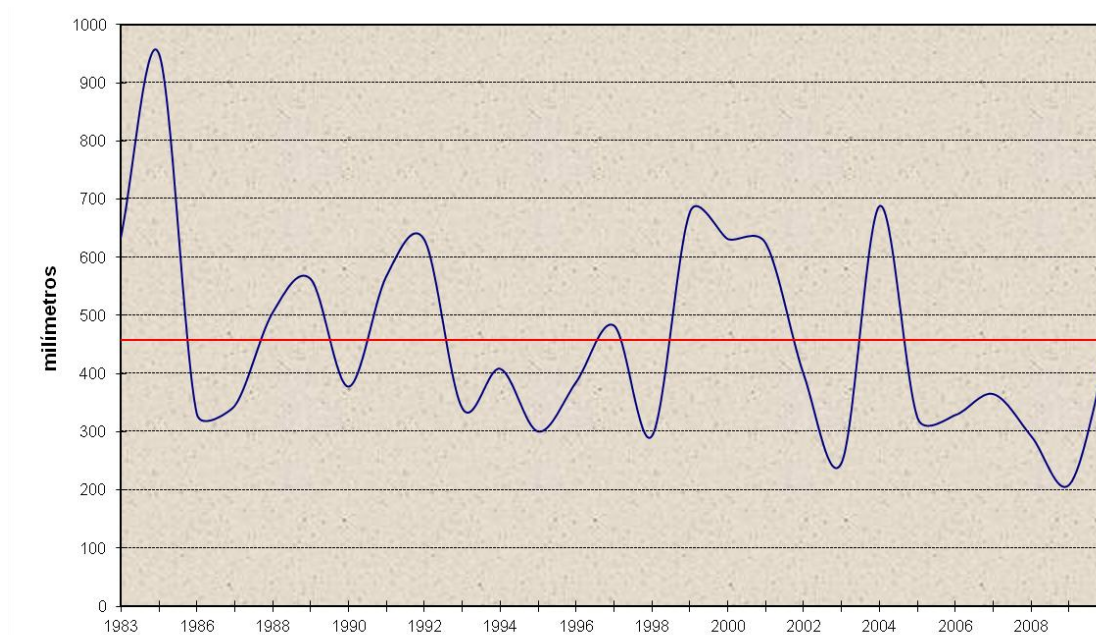
Todos los análisis de comparaciones entre los diferentes factores analizados, se realizaron utilizando Análisis de la Varianza (ANOVA), y pruebas de Tukey para las comparaciones entre medias, mediante la técnica de Modelos Lineales Generalizados (Lee et al., 2006). Para las comparaciones ente los índices se utilizó la prueba de Chi<sup>2</sup> (Daniel, 1989).



## Resultados

### *Precipitaciones*

Las precipitaciones anuales a lo largo del período 1983-2010 muestran una alta variación en éste parámetro. Observándose en algunos años valores inferiores a la media anual registrada para el área (450 mm). Puntualmente, desde 2005 el Parque se ve afectado por un periodo de sequía (Figura 4).



**Figura 4:** Precipitaciones anuales de Lihue Calel, para el período 1983-2010. La línea roja indica la precipitación media. (Datos registrados en la estación meteorología del PN Lihue Calel).

Durante los últimos tres años, entre los cuales se incluyen los dos muestreos, se observó que el promedio de precipitaciones fueron en 2008 y 2009 por debajo de los 300 mm y ascendiendo en 2010 aunque no alcanzó la media anual. Durante éste último año las precipitaciones se concentraron en el primer tercio del mismo, siendo los meses de febrero y marzo quienes presentaron los mayores valores: 104,5 mm y 106,1 mm respectivamente (Tabla 1).

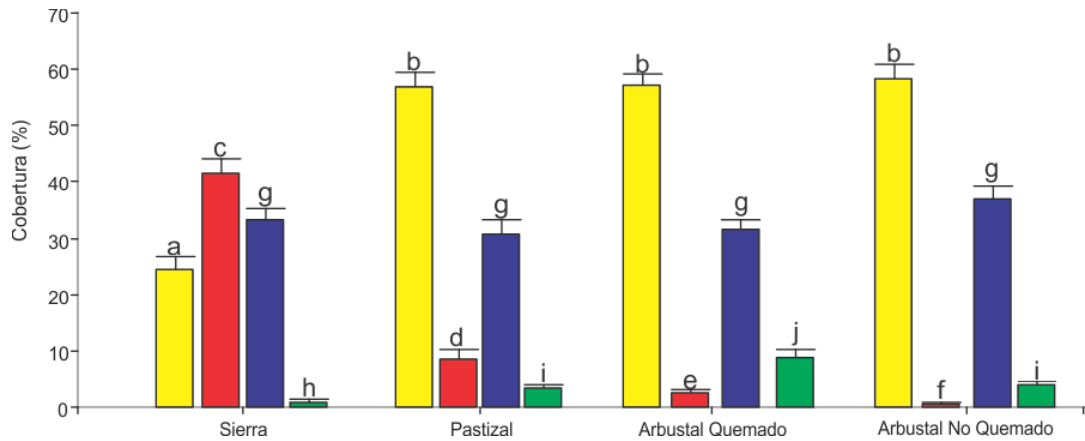
**Tabla 1:** Precipitaciones mensuales durante el periodo 2003-2010 en el Parque Nacional Lihue Calel (Datos registrados en la estación meteorología del PN Lihue Calel).

Años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Meses								
Ene.	14,4	69,5	29,5	13,8	65,5	88,4	27,5	39,8
Feb.	4,5	83,5	43,5	103,0	20,3	12,8	1,0	104,5
Mar.	28,5	150,7	12,3	40,8	104,2	1,0	33,3	106,1
Abr.	76,9	112	0,0	1,5	13,0	3,0	0,0	4,0
May.	17	4,9	26,0	0,0	0,8	37,6	28,5	13,0
Jun.	0,5	11	27,5	19,8	3,5	28,0	0,0	16,6
Jul.	5	75	9,0	26,0	6,4	6,7	10,1	1,2
Ago.	23,9	16	19,5	0,0	5,5	7,5	2,3	0,0
Sep.	10,5	5	15,5	14,0	78,6	17,5	19,7	32,5
Oct.	12	51,6	44,0	36,7	15,9	32,2	2,6	69,0
Nov.	43,7	12	42,0	27,0	43,0	9,5	35,5	14,5
Dic.	11,5	97,5	55,0	47,0	8,6	48,2	49,5	32,5
<b>Total</b>	<b>248,4</b>	<b>688,7</b>	<b>323,8</b>	<b>329,6</b>	<b>365,3</b>	<b>292,4</b>	<b>210</b>	<b>433,7</b>

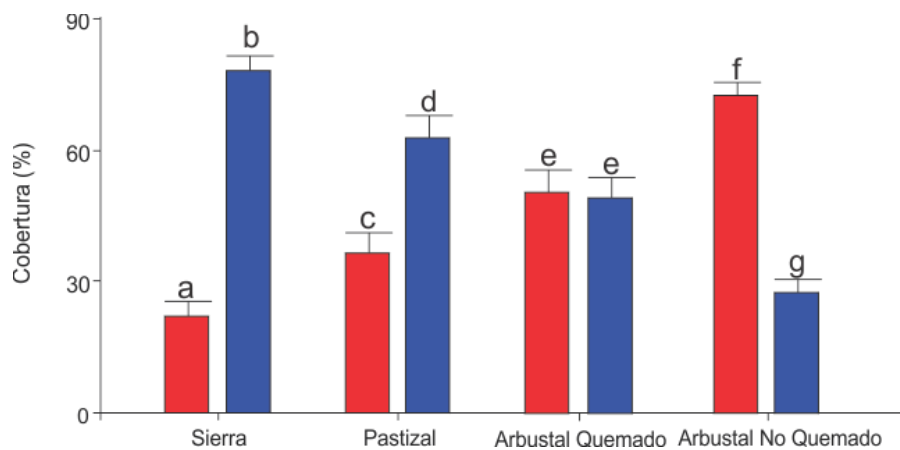
### *Cobertura*

La cobertura de vegetación fue similar en los cuatro ambientes muestreados ( $F_{(3; 156)} = 1.32$ ;  $p = 0.473$ ). El porcentaje de suelo desnudo en cambio varió significativamente entre ambientes ( $F_{(3; 156)} = 27.3$ ;  $p < 0.0001$ ); siendo significativamente menor en las sierras ( $p < 0.05$ ) en relación al pastizal, arbustal quemado y no quemado; pero no encontrándose diferencias entre éstos tres últimos ambientes. El porcentaje de cobertura de roca también varió en los cuatro ambientes ( $F_{(3; 156)} = 60.1$ ;  $p < 0.0001$ ); siendo mayor en las sierras, escaso en el pastizal y prácticamente nulo en los arbustales. La cobertura de gramíneas muertas en pie fue significativamente superior ( $p < 0.05$ ) en el arbustal quemado, similares en pastizal y arbustal no quemado, e inferiores en la sierra (Figura 5).

El porcentaje de cobertura de arbustos y de gramíneas y hierbas fue muy diferente entre los ambientes estudiados ( $F_{(4; 75)} = 15.2$ ;  $p < 0.0001$ ). La cobertura de arbustos fue muy superior a la de gramíneas y herbáceas en el arbustal no quemado ( $p < 0.05$ ); no tuvo diferencias en el arbustal quemado ( $p > 0.15$ ) mientras que en los restantes dos ambientes fue a la inversa, siendo las herbáceas y gramíneas quienes presentaron mayor valor con respecto a los arbustos ( $p < 0.05$ ) (Figura 6).



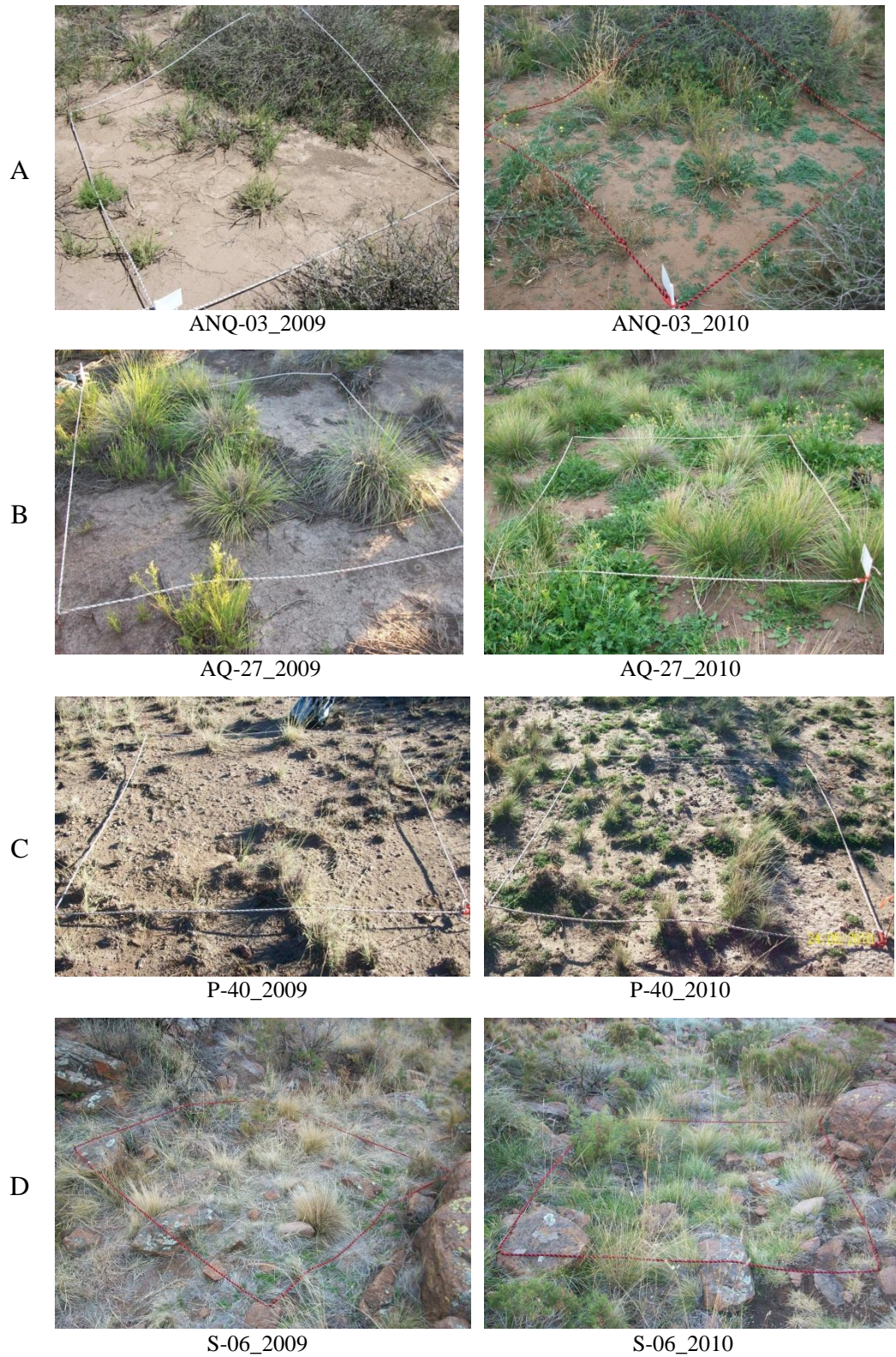
**Figura 5:** Porcentaje de cobertura de suelo desnudo (barras amarillas), roca (barras rojas), vegetación (barras azules) y matas de gramíneas muertas (barras verdes), en los cuatro ambientes: sierras, pastizal, arbustal quemado y no quemado estudiados. Los valores se expresan como la media  $\pm$  error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).



**Figura 6:** Cobertura (%) de arbustos (barras rojas) y hierbas y gramíneas (barras azules) en los tres ambientes estudiados. Los valores se expresan como la media  $\pm$  error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

Si bien el tiempo transcurrido entre primavera-verano 2009 y otoño-invierno 2010 no permite hacer una comparación de la cobertura de vegetación, la misma mostró variación estacional desde un muestreo a otro (Figura 7).

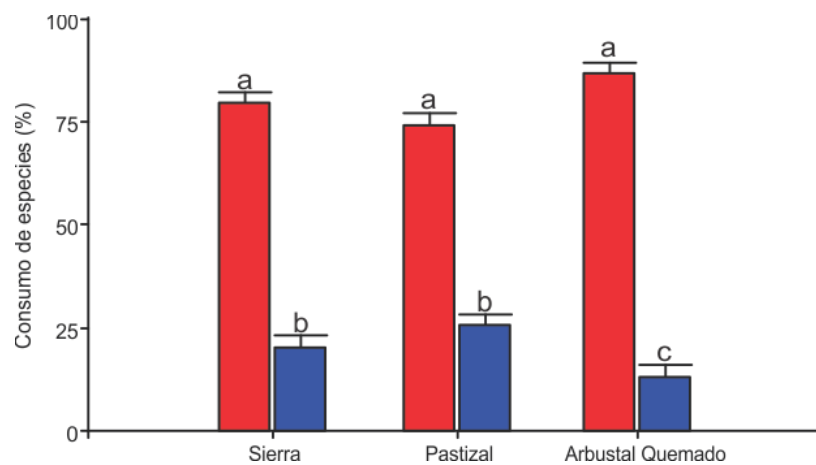




**Figura 7:** Imágenes de las parcelas de muestreo en primavera-verano 2009 y otoño-invierno 2010 para los cuatro ambientes muestreados; A: arbustal no quemado (ANQ); B: arbustal quemado (AQ); C: pastizal (P) y D: sierra (S).

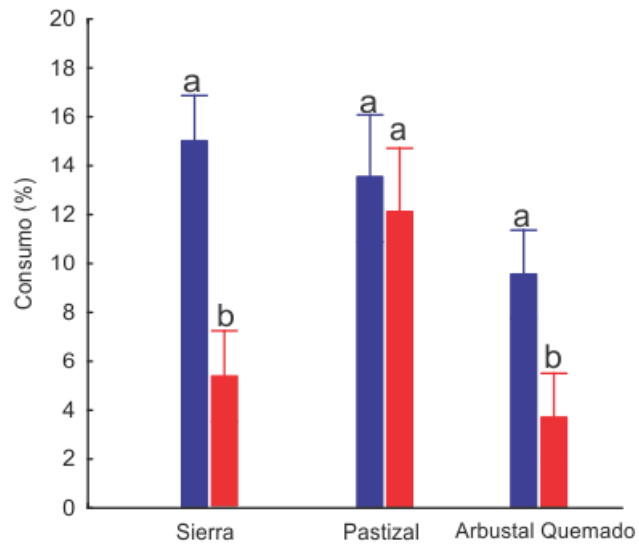
## Herbivoría

En los cuatro ambientes estudiados sólo el arbustal no quemado mostró un muy bajo porcentaje de consumo (menos del 2%), mientras que en los otros tres superó siempre el 15%. Por ello, todos los análisis estadísticos sobre el consumo se muestran sólo en base a los tres ambientes en donde el mismo fue significativo (Figura 8). Entre estos ambientes, el consumo fue significativamente diferente ( $F_{(2; 117)} = 5.02$ ;  $p < 0,008$ ); siendo el arbustal quemado el ambiente con menor consumo ( $p < 0.05$ ).



**Figura 8:** Porcentaje de especies no consumidas (barras rojas) en relación a las consumidas (barras azules) en los cuatro ambientes estudiados para ambos años. Los valores se expresan como la media  $\pm$  error estandar. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

Tanto el pastoreo como el ramoneo promedio difirieron en los ambientes ( $F_{(4; 232)} = 3.6$ ;  $p < 0.007$ ), excepto en el pastizal donde no se observaron diferencias significativas (Figura 9). Por otro lado la presión de pastoreo fue similar en los tres ambientes ( $p > 0.15$ ); y la de ramoneo mayor en el pastizal ( $p < 0.05$ ).



**Figura 9:** Pastoreo (barras azules) y ramoneo (barras rojas) promedio para ambos años, en tres de los ambientes muestreados (sierra, pastizal y arbustal quemado). Los valores se expresan como la media  $\pm$  error estandar. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

Las especies de arbustos observadas para 2009 fueron similares a las encontradas en 2010, a pesar de que en este último año el número de individuos se incrementó (Tabla 2). A su vez, los resultados muestran que el número total de especies de herbáceas, gramíneas y cactáceas también aumentaron de un muestreo a otro (Tabla 3).

**Tabla 2:** Número de individuos de especies arbustivas observadas en los cuatro ambientes, clasificadas según el Índice de ramoneo (IR) y el Índice de Presión de Ramoneo (IPR) en primavera-verano 2009 y otoño-invierno 2010.

Especies	Sierra						Pastizal						Arbustal No Quemado						Arbustal Quemado					
	2009			2010			2009			2010			2009			2010			2009			2010		
	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR
<i>Acantholippia seriphioides</i>	7	-	-	15	-	-	34	4	0,12	34	-	-	113	1	0,01	118	-	-	38	-	-	40	-	-
<i>Aloysia gratissima</i>	5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Bougainvillea spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Brachyclados lycioides</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1,00	1	-	-	3	-	-	4	4	1,00	4	-	-	4	-	-
<i>Cercidium praecox</i>	1	3	3,00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chuquiraga erinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	-	-	6	-	-	6	-	-
<i>Condalia microphylla</i>	1	2	2,00	1	-	-	3	6	2,00	3	2	0,17	5	-	-	5	1	0,20	1	-	-	1	-	-
<i>Discaria americana</i>	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Ephedra ochreatea</i>	3	7	2,33	4	3	0,75	1	3	3,00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2,00	1	3	3,00
<i>Ephedra triandra</i>	-	-	-	-	-	-	9	27	3,00	13	35	2,92	-	-	-	2	-	-	25	22	0,88	30	39	1,30
<i>Fabiana peckii</i>	3	9	3,00	3	1	0,33	5	15	3,00	6	2	0,17	1	-	-	1	-	-	2	-	-	2	-	-
<i>Geoffroea decorticans</i>	4	6	1,50	4	-	-	10	12	1,20	13	-	-	4	-	-	5	-	-	64	7	0,11	66	7	0,11
<i>Gutierrezia gilliesii</i>	5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Junellia seriphioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	-	-	2	-	-	2	-	-
<i>Larrea cuneifolia</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-
<i>Larrea divaricata</i>	2	-	-	2	-	-	10	-	-	10	-	-	42	-	-	41	-	-	16	-	-	16	-	-
<i>Larrea nitida</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	6	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycium chilense</i>	-	-	-	-	-	-	2	4	2,00	2	-	-	2	-	-	2	-	-	5	-	-	5	3	0,60
<i>Lycium gilliesianum</i>	-	-	-	-	-	-	3	5	1,67	3	-	-	5	-	-	6	-	-	6	-	-	6	-	-
<i>Prosopidastrum angusticarpum</i>	4	12	3,00	5	10	2,00	3	9	3,00	3	5	0,42	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prosopis flexuosa</i> var depressa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	11	-	-	14	12	0,86	13	-	-
<i>Prosopis strombulifera</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pteromonina dictyocarpa</i>	9	17	1,89	11	12	1,09	1	2	2,00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schinus fasciculus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-
<i>Senecio subulatus</i>	34	19	0,56	58	22	0,38	11	12	1,09	3	1	0,08	3	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senna aphylla</i>	1	3	3,00	1	-	-	12	22	1,83	12	2	0,17	2	-	-	2	-	-	3	-	-	3	-	-





**Tabla 3** (continuación): Frecuencia (F), Índice de Pastoreo (IP) e Índice de Presión de Pastoreo (IPP) de las especies herbáceas, helechos, gramíneas y cactáceas observadas en los cuatro ambientes en primavera-verano 2009 y otoño-invierno 2010.

Especies	Sierra						Pastizal						Arbustal No Quemado			Arbustal Quemado		
	2009			2010			2009			2010			2009			2010		
	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP
<i>Schismus barbatus</i>	-	-	-	4	2	0,50	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schizachyrium condensatum</i>	7	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Setaria leucopila</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	9	-	-	10	-	-
<i>Sporobolus cryptandrus</i>	-	-	-	8	2	0,25	-	-	-	1	-	-	5	-	-	4	-	-
Gramíneas no identificadas	5	-	-	11	1	0,09	5	2	0,40	8	2	0,25	3	-	-	3	-	-
<b>Cactáceas</b>																		
<i>Gymnocalycium gibosum</i>	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cylindropuntia tunicata</i>	5	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wigginsia sessiliflora</i>	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

El número total de especies arbustivas no difirió de un año a otro en sierra y pastizal a diferencia de los arbustales donde se observó un pequeño aumento. Por el contrario, el total de especies de herbáceas, helechos, cactáceas y gramíneas observadas presentó para el 2010 un incremento en los ambientes de sierra y pastizal, y un descenso en los arbustales, aunque en ningún caso fue significativo ( $X^2_{(gl:3)} = 0.34$ ;  $p > 0.50$ ) (Tabla 5).

El número de especies arbustivas consumidas disminuyó desde 2009 a 2010, siendo este descenso mayor en el pastizal (Tabla 4). A la vez, se observó que el número de especies consumidas de herbáceas y gramíneas presentaron el mayor valor en la sierra (Tabla 5).

El número de individuos ramoneados tuvo un importante descenso para el año 2010 en pastizal y sierras ( $X^2_{(gl:1)} = 10.8$ ;  $p < 0.05$ ), en cambio los arbustales presentaron un aumento, aunque éste no fue significativo ( $X^2_{(gl:1)} = 0.64$ ;  $p > 0.85$ ) (Tabla 4).

El índice de ramoneo fue significativamente más alto en 2009 en comparación al 2010 ( $X^2_{(gl:3)} = 23.8$ ;  $p < 0,05$ ), observándose esto principalmente en el pastizal y sierras (Tabla 4). Si bien el índice de pastoreo no presentó diferencias significativas en ambos años se observa que el pastizal y arbustal no quemado presentaron un incremento, a diferencia de sierras y arbustal quemado donde el índice disminuyó (Tabla 5).

**Tabla 4:** Especies arbustivas: número total de especies, número de especies consumidas, número total de individuos, número de individuos ramoneados e Índice de Ramoneo (IR) para cada uno de los cuatro ambientes en 2009 y 2010.

Ambientes	Nº Especies Total		Nº Especies consumidas		Nº Individuos Totales		Nº Individuos ramoneados		IR	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Sierra	13	13	9	5	75	111	33	26	78	48
Pastizal	17	17	13	6	112	113	54	11	122	47
A N Quemado	16	18	1	2	201	224	1	3	1	5
A Quemado	19	18	4	4	204	212	21	25	43	52

**Tabla 5:** Especies de gramíneas: número total de especies, número de especies consumidas, número de especies no consumidas, e Índice de Pastoreo (IP) para cada uno de los cuatro ambientes en 2009 y 2010.

Ambientes	Nº Especies total		Nº Especies consumidas		Nº Especies no consumidas		IP	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Sierra	40	57	10	14	30	43	41	40
Pastizal	41	46	12	11	29	35	27	32
A N quemado	34	32	3	3	31	29	3	4
A Quemado	29	28	6	5	23	23	17	11

El Índice Relativo de Ramoneo mostró en otoño-invierno 2010 una disminución de consumo de arbustos en sierra y pastizal, y un pequeño aumento del mismo en los arbustales. En cambio, el pastoreo se mantuvo constante en el arbustal no quemado y disminuyó en los restantes tres ambientes (Tabla 6).

**Tabla 6:** Índices Relativos de Ramoneo (IRR) e Índices Relativo de Pastoreo (IRP) por ambiente.

Ambientes	IRR		IRP	
	2009	2010	2009	2010
Sierra	1,04	0,43	0,18	0,14
Pastizal	1,09	0,42	0,2	0,18
A N Quemado	0,005	0,02	0,03	0,03
A Quemado	0,22	0,26	0,12	0,07
<b>Totales</b>	<b>2,36</b>	<b>1,13</b>	<b>0,53</b>	<b>0,42</b>

Los Índices de Presión de Ramoneo y Pastoreo mostraron que en los diferentes ambientes existe una disminución de consumo para el año 2010 (Tablas 7 y 8).

**Tabla 7:** Número de individuos de especies arbustivas observadas consumidas en los cuatro ambientes, clasificadas según el Índice de ramoneo (IR) y el Índice de Presión de Ramoneo (IPR) en primavera-verano 2009 y otoño-invierno 2010.

Especies	Sierra						Pastizal						Arbustal No Quemado						Arbustal Quemado					
	2009			2010			2009			2010			2009			2010			2009			2010		
	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR	# Ind	IR	IPR
<i>Acantholippia seriphioides</i>	7	-	-	15	-	-	34	4	0,12	34	-	-	113	1	0,01	118	-	-	38	-	-	40	-	-
<i>Brachyclados lycioides</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1,00	1	-	-	3	-	-	4	4	1,00	4	-	-	4	-	-
<i>Cercidium praecox</i>	1	3	3,00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Condalia microphylla</i>	1	2	2,00	1	-	-	3	6	2,00	3	2	0,17	5	-	-	5	1	0,20	1	-	-	1	-	-
<i>Ephedra ochreatea</i>	3	7	2,33	4	3	0,75	1	3	3,00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2,00	1	3	3,00
<i>Ephedra triandra</i>	-	-	-	-	-	-	9	27	3,00	13	35	2,92	-	-	-	2	-	-	25	22	0,88	30	39	1,30
<i>Fabiana peckii</i>	3	9	3,00	3	1	0,33	5	15	3,00	6	2	0,17	1	-	-	1	-	-	2	-	-	2	-	-
<i>Geoffroea decorticans</i>	4	6	1,50	4	-	-	10	12	1,20	13	-	-	4	-	-	5	-	-	64	7	0,11	66	7	0,11
<i>Lycium chilense</i>	-	-	-	-	-	-	2	4	2,00	2	-	-	2	-	-	2	-	-	5	-	-	5	3	0,60
<i>Lycium gilliesianum</i>	-	-	-	-	-	-	3	5	1,67	3	-	-	5	-	-	6	-	-	6	-	-	6	-	-
<i>Prosopidastrum angusticarpum</i>	4	12	3,00	5	10	2,00	3	9	3,00	3	5	0,42	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prosopis flexuosa</i> var <i>depressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	11	-	-	14	12	0,86	13	-	-
<i>Pteromonina dictyocarpa</i>	9	17	1,89	11	12	1,09	1	2	2,00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio subulatus</i>	34	19	0,56	58	22	0,38	11	12	1,09	3	1	0,08	3	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senna aphylla</i>	1	3	3,00	1	-	-	12	22	1,83	12	2	0,17	2	-	-	2	-	-	3	-	-	3	-	-

En los dos años analizados las especies de arbustos que presentaron mayor presión de consumo fueron: *Ephedra ochreatea* (solupe), *Cercidium praecox* (Chañar breva), *Prosopidastrum angusticarpum* (Manca caballo), *Fabiana peckii* (Rama), *Senna aphylla* (Pichana), *Condalia microphylla* (Piquillín), entre otros, variando ésta según el ambiente (Tabla 7). Las herbáceas y gramíneas que se observaron, también para ambos años, con mayor presión de pastoreo fueron: *Nasella tenuis* (Flechilla fina), *Nasella clarazii* (Flechilla grande), *Bothriochloa springfieldii* (Pasto raíz), *Piptochaetium napostaense* (Flechilla negra), *Bothriochloa barbinodis* (Penacho) y *Poa ligularis* (Unquillo); al igual que en los arbustos el consumo varió según el ambiente (Tabla 8).

**Tabla 8:** Frecuencia (F), Índice de Pastoreo (IP) e Índice de Presión de Pastoreo (IPP) de las especies herbáceas y gramíneas observadas consumidas en los cuatro ambientes en primavera-verano 2009 y otoño-invierno 2010.

Especies	Sierra						Pastizal						Arbustal No Quemado						Arbustal Quemado					
	2009			2010			2009			2010			2009			2010			2009			2010		
	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP	F	IP	IPP
<b>Herbáceas y Helechos</b>																								
<i>Baccharis melanopotamica</i>	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	2	1	0,5	5	1	0,20	6	1	0,17
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	-	-	1	1	1,00	4	-	-	1	-	-	2	-	-
<i>Gaillardia cabreræ</i>	14	1	0,07	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thelesperma megapotamicum</i>	-	-	-	1	1	1	1	1	1,00	-	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	1	-	-
Herbáceas no identificadas	33	-	-	35	-	-	18	-	-	31	1	0,03	13	-	-	26	-	-	15	-	-	33	-	-
<b>Gramíneas</b>																								
<i>Aristida adscensionis</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	1	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aristida minutiflora</i>	9	1	0,11	9	1	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bothriochloa alta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	0,5	2	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	11	7	0,64	9	3	0,33	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Bothriochloa springfieldi</i>	16	9	0,56	18	10	0,56	1	1	1	2	1	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria californica</i>	-	-	-	-	-	-	2	1	0,5	2	1	0,50	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eragrostis lugens</i>	4	-	-	6	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hordeum stenostachys</i>	1	1	1,00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Jarava ichu</i>	6	-	-	4	-	-	8	1	0,13	9	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	9	-	-
<i>Leptochloa dubia</i>	1	1	1,00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Muhlenbergia torreyi</i>	4	1	0,25	4	-	-	3	2	0,67	5	1	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nasella clarazii</i>	1	1	1,00	1	1	1,00	5	3	0,60	5	2	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nasella tenuis</i>	19	15	0,79	25	13	0,52	19	11	0,58	22	15	0,68	16	1	0,06	19	2	0,11	22	12	0,55	24	7	0,29
<i>Nasella tenuissima</i>	15	1	0,07	17	-	-	16	-	-	18	-	-	7	-	-	7	-	-	13	1	0,08	15	1	0,07
<i>Panicum bergii</i>	2	-	-	3	1	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pappophorum caespitosum</i>	3	-	-	3	2	0,67	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	3	1	0,33	4	1	0,25
<i>Piptochaetium napostaense</i>	3	-	-	3	1	0,33	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	1,00	1	1	1,00
<i>Poa ligularis</i>	6	3	0,50	5	1	0,20	10	3	0,30	10	8	0,80	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schismus barbatus</i>	-	-	-	4	2	0,50	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sporobolus cryptandrus</i>	-	-	-	8	2	0,25	-	-	-	1	-	-	5	-	-	4	-	-	5	1	0,20	6	-	-
Gramíneas no identificadas	5	-	-	11	1	0,09	5	2	0,40	8	2	0,25	3	-	-	3	-	-	2	-	-	2	-	-

En el año 2009, los herbívoros generaron una alta presión sobre los arbustos además, se observaron consumidas especies de herbáceas como por ejemplo *Gaillardia cabreræ* (Margarita pampeana), *Thelesperma megapotamicum* (Té indio), *Baccharis melanopotamica* y la exótica *Diplotaxis tenuifolia* (Flor amarilla), entre otros. En cambio, en 2010 la presión sobre arbustos disminuyó y algunas especies de herbáceas continuaron presentando indicios de estar siendo consumidas (Tabla 7).

## **Discusión**

La vegetación observada en los diferentes ambientes del Parque Nacional Lihue Calel condice con lo ya citado por otros autores (Zabalza et al., 1989; Mermoz et al., 2004; Mazzola et al 2008). El incendio que afectó al Parque a fines de 2003 favoreció la apertura del arbustal al reducir parte de la cobertura de leñosas. Por ello, durante 2009 y 2010 la mayor cobertura de herbácea, helechos, cactáceas y gramínea fue encontrada en los ambientes de sierra, pastizal y arbustal quemado respectivamente, a diferencia del arbustal no quemado donde los arbustos fueron quienes predominaron. El marcado incremento de cobertura vegetal observado en otoño-invierno 2010 correspondería al aumento de las precipitaciones dadas a fines de 2009 y principio de 2010.

Sosa y Sarasola (2005) al describir la distribución de los guanacos en el Parque durante los años 1999-2000, no encontraron presencia de los mismos en los arbustales, sugiriendo a la vez que un incendio generaría un efecto negativo para la población. En cambio, Alzogaray (2008) evaluó el efecto del fuego en las poblaciones de guanacos y observó la incorporación del arbustal quemado a las áreas de uso. Además, Alzogaray (2008) observó que la población de guanacos experimentó un rápido incremento luego del incendio producido en 2003, alcanzando en los años 2006-2007 las densidades más altas y disminuyendo a partir del 2008 (Galea et al. 2009). Luego de este año, según los informes presentados por la Administración de Parques Nacionales el número de individuos se ha mantenido relativamente constante.

Las observaciones de Sosa y Sarasola (2005), Alzogaray (2008) y Galea et al. (2009) sumadas a lo citado por Puig (1996) sobre la preferencia que presentan los guanacos por los ambientes abiertos, confirma que el arbustal quemado fue incorporado a los sitios de alimentación luego del incendio. Los resultados de consumo obtenidos durante los años 2009 y 2010 son concordantes con lo anteriormente dicho, siendo los ambientes de pastizal, sierra y arbustal quemado quienes presentaron mayor uso. La menor presión de herbivoría observada el arbustal quemado podría deberse a la menor disponibilidad de alimento ya que el arbustal quemado sigue siendo un ambiente más cerrado en relación a las sierras y el pastizal. Sin embargo, el ambiente de arbustal quemado demostró tener mayor actividad de herbívoros que el arbustal no quemado. Esto podría deberse a que en el ambiente quemado, la eliminación de la vegetación leñosa por parte del incendio facilitó el

acceso de los guanacos al área y también a que el rebrote de las especies herbáceas y gramíneas podría ser más palatable para estos herbívoros. Mientras que el arbustal no quemado es un ambiente muy cerrado con un alto predominio de arbustos que no permiten el fácil acceso y desplazamiento de estos grandes herbívoros.

Rey et al. (2009) establecen que entre los principales factores que pueden influenciar el tamaño de los grupos se encuentra el riesgo a la depredación y la competencia intraespecífica por el alimento, además establecen que los guanacos presentan gran flexibilidad en el tamaño, composición y proporción de grupos sociales permitiéndole esto enfrentar diferentes condiciones ambientales. Las escasas precipitaciones que se dieron en el Parque entre los años 2005-2009 produjeron que el número total de guanacos y el tamaño de los grupos disminuyeran a la vez que los individuos se dispersaron (Galea et al 2010). Siendo esto una estrategia de la especie para afrontar durante el periodo de sequía la poca disponibilidad de alimento y poder así asegurar la sobrevivencia de la población.

En el Parque, en general, los guanacos han presentado un hábito alimenticio más pastoreador que ramoneador; coincidiendo con lo publicado por Puig (1996) para la Reserva La Payunia en Mendoza donde se observó que se alimentan principalmente de gramíneas. Además, Bonino (1991) cita que en Tierra del Fuego durante el invierno las herbáceas y arbustos fueron más consumidos, probablemente por la disminución en la oferta de gramíneas, esto se observó en el Parque durante el 2009. Linares et al. (2010) también observaron en Perú que si bien el guanaco en la Reserva Nacional de Calipuy es un consumidor selectivo, incluye en su dieta un 50% de gramíneas, mostrando una alta flexibilidad alimenticia entre estaciones secas y hábitats, incluyendo hasta un 70% de arbustos y herbáceas en la época de seca.

La característica de esta especie de poseer el labio partido, les permite a los guanacos consumir las ramas espinescentes de los arbustos característicos del Parque. Esto se evidencia al observar, durante el 2009, el alto grado de ramoneo que presentaron los arbustos en los diferentes ambientes estudiados.

## **Conclusiones**

La herbivoría sumada a la acción del fuego y otros factores climáticos como la sequía influyen en los ecosistemas semiáridos. En el P. N. Lihue Calel, la modificación del arbustal como producto del fuego contribuyó a la recuperación de las gramíneas y la consecuente incorporación de éste nuevo sitio como área de uso por parte de los guanacos. La sequía que afectó posteriormente al área, influyó en la alta presión de consumo generada por los herbívoros en los diferentes ambientes del Parque. Si bien los guanacos han realizado una intensa presión de consumo, no fue suficiente para influenciar en la estructura y composición de la vegetación. Es importante destacar que la disponibilidad y distribución del recurso alimenticio, no solamente es esencial para el crecimiento y reproducción de la población de guanacos sino que además influye notablemente en la organización social de los mismos, razón por la cual es necesario realizar un manejo adecuado de la vegetación dentro del Parque Nacional Lihue Calel. Por ello se recomienda la necesidad de tomar medidas de manejo sobre el área. Dado que la vegetación se encuentra adaptada al fuego, debido a que la mayor parte de las especies presentan capacidad de rebrote a partir de yemas basales, se recomienda considerar la quema como una opción para poder manejar las coberturas del ambiente y de ésta manera preservar la diversidad biológica dentro del área protegida.

## Investigaciones futuras

1. Continuar con el monitoreo de los grupos para observar si ese aumento-disminución de la población fue solamente producto de la sequía o por algún otro factor aún no detectado.
2. Continuar con el seguimiento del consumo de vegetación con el objetivo de ver si los guanacos al continuar la arbustización siguen usando el arbustal quemado.
3. Observar mediante el análisis de heces si consumen las mismas especies los chulengos, juveniles y adultos, debido a que varios autores han concluido lo contrario.
4. Comparar la respuesta sucesional de los diferentes arbustales quemados ya que según lo observado hasta el momento difieren.
5. Medir la biomasa existente para poder analizar si la cantidad de combustible en los diferentes ambientes es suficiente para realizar quemas prescriptas o es necesario buscar otra herramienta de manejo en esas áreas.
6. Realizar relevamiento de banco de semillas en los arbustales para poder ver si en el caso de realizar una quema prescripta existe banco suficiente para asegurar la respuesta de la vegetación en la etapa post quema.



## **Bibliografía**

- Alzogaray AL. 2008. Efecto del fuego sobre una población de guanacos (*Lama guanicoe*) en el Parque Nacional Lihue Calel. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam. 18 Pág.
- Augustine DJ y McNaughton SJ. 1998. Ungulate effects on the functional species composition of plant communities: herbivore selectivity and plant tolerance. *Journal of wildlife management* 62 (4): 1165-1183.
- Baldi R; Novaro A; Funes M; Walker S; Ferrando P; Failla M y Carmanchahi P. 2009. Guanaco management in Patagonian Rangelands: A Conservation Opportunity on the Brink of Collapse. En *Wild Rangeland Conserving Wildlife While Maintaining Livestock in Semi-Arid Ecosystems* (de Tioit J., Kock R. y Deutsh J, Editores). Pág. 266 - 290.
- Ballina-Gómez HS; Iriarte-Vivar S; Orellana R y Santiago LS. 2008. Crecimiento, supervivencia y herbivoría de plántulas de *Brosimum alicastrum* (Moraceae), una especie del sotobosque Neotropical. *Revista biológica tropical* 56 (4): 2055-2067.
- Beever EA; Tausch RJ y Brussard PF. 2003. Characterizing grazing disturbance in semiarid ecosystems across broad scales, using diverse indice. *Ecological Applications*. 13(1): 119-136.
- Bonino N y Pelliza A. 1991. Composición botánica de la dieta de guanaco (*Lama guanicoe*) en dos ambientes contrastantes de Tierra del Fuego, Argentina. *Ecología Austral* 1: 97-102.
- Bran DE; Cecchi GA; Gaitán JJ; Ayesa JA y López CR. 2007. Efecto de la severidad de quemado sobre la regeneración de la vegetación en el Monte Austral. *Ecología Austral* 17:123-131.
- Cabrera AL y Willink A. 1980. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington. 122 pp.

- Cabrera AL. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2nd ed. 2: 1-85. Editorial Acmé, Buenos Aires.
- Cavieres LA y Fajardo A. 2005. Browsing by guanaco (*Lama guanicoe*) on *Nothofagus pumilio* forest gaps in Tierra del Fuego, Chile. [Forest Ecology and Management](#). 204: 237-248.
- Cortés A; Miranda E y López-Cortés F. 2006. Abundancia y dieta del camélido *Lama guanicoe* en un ambiente alto andino del norte-centro de Chile. 383-411
- Coughenour MB. 1985 Graminoid Responses to Grazing by Large Herbivores: Adaptations, Exaptations, and Interacting Processes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 72: 852-863.
- Daniel W. 1989. Applied Nonparametric Statistics. Houghton Mifflin Company. Illinois, USA.
- Galea JM; Dieser MP y Sosa RA. 2009. Cambios en las densidades de guanacos (*Lama guanicoe*) a través de los años en el Parque Nacional Lihue Calel y su posible expansión. X Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. Pág 36.
- Golluso RA; Cavagnaro FP y Valenta MD. 2011. Arbustos de la estepa patagónica: ¿adaptados a tolerar la sequía o el pastoreo? *Ecología Austral* 21:61-70
- Gomez JM. 2005. Long-term effects of ungulates on performance, abundance, and spatial distribution of two montane herbs. *Ecological Monographs*, 75: 231-258.
- Granados-Sánchez D; Ruíz-Puga P; Barrera-Escorcia H. 2008. Ecología de la herbivoría. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 14: 51-63. [citado 2011-10-09]. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=62914109>. ISSN 0186-3231.
- Heriquez JM. 2004. Influencia de los defecaderos de camélidos sobre el desarrollo vegetal y riqueza de especies en morrenas glaciales, Tierra del Fuego. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 501-508.

- INTA, Provincia de La Pampa y Facultad de Agronomía. 1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. Buenos Aires. 493 pp.
- Kin A; M. Mazzola y Tamborini G. 2004. El parque nacional Lihue Calel. En: Temas pampeanos. Recursos hídricos, medio ambiente e historia. Fundación Chadileuvú. Editorial Biblioteca pampeana. Pp. 89-109.
- Kröpfl AI; Deregibus VA y Cecchi GA. 2007. Disturbios en una estepa arbustiva del Monte: cambios en la vegetación. *Ecología Austral* 17:257-268.
- Lee Y, Nelder JA y Y Pawitan. 2006. *Generalized Linear Models with random effects*. Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group. 396 Pp.
- Linares L; Linares V; Mendoza G; Peláez F; Rodríguez E y Phum C. 2010. Preferencias alimenticias del guanaco (*Lama guanicoe cacsilensis*) y su competencia con el ganado doméstico en la Reserva Nacional de Calipuy, Perú. *Scientia Agropecuaria* 1:225–234.
- MacNaughton SJ. 1983. Compensatory plant growth as a response to herbivory. *Oikos* 40: 329-336.
- Mermoz M; Perez A; Romero M y Ramilo E. 2004. Informe sobre las consecuencias ecológicas de los incendios ocurridos en noviembre y diciembre de 2003. Administración de Parques Nacionales. *Disponible: [www.conae.gov.ar](http://www.conae.gov.ar). Consultado: 20 noviembre 2011.*
- Mazzola MB; Kin AG; Morici EF; Babinec FJ y Tamborini G. 2008. Efecto del gradiente altitudinal sobre la vegetación de las sierras de Lihue Calel (La Pampa, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 43 (1-2): 103 - 119.
- Montes C; De Lamo DA y Zavatti J. 2000. Distribución de abundancias de guanacos (*Lama guanicoe*) en los distintos ambientes de Tierra del Fuego, Argentina. *Mastozoología Neotropical / J. Neotrop. Mammal.*; 7(1):23-31
- Nai-Bergaglio M; Pucheta E y Cabido M. 2002. Grazing effects on the floristic and structural diversity in mountain grasslands from central Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 613-623.

- Olf H y Ritchie ME. 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecology and Evolutions* 13: 261-265.
- Parera A. 2003. Efectos del fuego sobre la fauna silvestre. En: *Fuego en los Ecosistemas Argentinos*. Ediciones INTA. Pp. 119-131.
- Puig S; Videla F; Monge S y Roig V. 1996. Seasonal variations in guanaco diet (*Lama guanicoe* Müller 1776) and food availability in Northern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 34: 215–224.
- Puig S; Videla F y Cona M I. 1997. Diet and abundance of the guanaco (*Lama guanicoe* Müller 1776) in four habitats of northern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 36: 343-357.
- Rueda García M. 2006. Selección de hábitat por herbívoros de diferente tamaño y sus efectos sobre la vegetación: el papel del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en ecosistemas de dehesa. Tesis doctoral. *Disponible: <http://hdl.handle.net/10017/479>*.  
*Consultado: 9 de junio de 2010*
- Sosa RA y Sarasola JH. 2005. Habitat use and social structure of an isolated population of guanacos (*Lama guanicoe*) in the Monte Desert, Argentina. *European Journal of Wildlife Research*, 51: 207-209.
- Vargas O; Premauer J y Cárdenas C de los Á. 2002. Efecto del pastoreo sobre la estructura de la vegetación en un páramo húmedo de Colombia. *Ecotropicos*. 15(1):35-50.
- Relva MA y Veblen TT. 1998. Impacts of introduced large herbivores on *Austrocedrus chilensis* forests in northern Patagonia, Argentina. *Forest Ecology and Management*. 108: 27–40.
- Zabalza MI; Barreix JC y Cano E. 1989. Relevamiento fitosociológico del Parque Nacional Lihue Calel. La Pampa. Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía, UNLPAM*, 4(1): 69-94.