



## DIETA DE GUANACO (*Lama guanicoe*) EN EL CHACO ÁRIDO DE CÓRDOBA, ARGENTINA

Melisa G. Geisa<sup>1</sup>, Nilda Dottori<sup>2</sup>, and M. Teresa Cosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR – CONICET), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. [Correspondencia: Melisa G. Geisa <[meligeisa@gmail.com](mailto:meligeisa@gmail.com)>].

<sup>2</sup> Laboratorio de Morfología Vegetal, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

**RESUMEN.** En el Noroeste de Córdoba (Argentina) habita una pequeña población de “guanaco” (*Lama guanicoe* Müller, 1776), del cual solo se cuenta con registros ocasionales en la región natural del Distrito Chaqueño Occidental. En este estudio se analizó la composición de la dieta del guanaco en estación seca y húmeda, en el centro del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido Cordobés, teniendo en cuenta dos ambientes naturales de la región: Bosque Abierto de Llanura y Arbustal Perisalino. Durante los años 2009 y 2010, se tomaron muestras de plantas, se realizaron los patrones de referencia vegetales y se describieron células epidérmicas, presencia y características de estomas, glándulas de sal y pelos de cada especie. Se colectaron heces de bosteaderos activos y se determinaron las frecuencias relativas de las especies vegetales consumidas por análisis microscópicos. Se analizó la diversidad de la dieta a partir del gráfico de diversidad y abundancia relativa, complementado con el índice inverso de Simpson ( $C_{inv}$ ). Se observaron 57 especies vegetales nativas (pertenecientes a 35 géneros y 19 familias). La diversidad en la dieta no difiere de manera significativa entre estaciones climáticas ni entre ambientes. Las principales especies consumidas fueron gramíneas, seguidas de *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart, *Atriplex cordobensis* Gand. & Stuck. y varias especies del género *Prosopis*. Con relación a la forma de vida de los vegetales, las leñosas, gramíneas y halófitas, en orden decreciente, fueron las más abundantes. Las herbáceas fueron más consumidas en estación húmeda y las cactáceas en estación seca en ambos ambientes.

**ABSTRACT.** Diet of the guanaco (*Lama guanicoe*) in the Arid Chaco of Córdoba, Argentina. In the North-west of Córdoba (Argentina) lives a small population of guanaco (*Lama guanicoe* Müller, 1776), of which only occasional records are available in the natural region of the Western Chaco District. We analyzed the diet composition of guanacos in the dry and wet seasons in the center of Arid Chaco Biogeographical Corridor of Córdoba, taking into account two natural environments of the region: Open Forest Plain and Perisaline Shrub. During the years 2009 and 2010, plant samples were taken in the town of Piedrita Blanca and surrounding areas, vegetation reference patterns were recorded and epidermal cells, presence and characteristics of stomata, hairs and salt glands of each species were described. Feces were collected from active dung piles and relative frequencies of plant species were determined by fecal micro-histological analysis. The diet diversity was analyzed from the graph of diversity and relative abundance, complemented by Simpson’s inverse index ( $C_{inv}$ ). In the analyzed feces, 57 native plant species (that belong to 35 genera and 19 families) were observed. The diet diversity did not differ significantly between seasons or between environments. The main species consumed were grasses, followed by *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart, *Atriplex cordobensis* Gand. & Stuck., and several species of the genus *Prosopis*. Woody plants, grasses and halophytes were the most abundant,

in descending order. In both environments, herbaceous plants other than grasses were more consumed in wet season and cacti in the dry season.

**Palabras clave:** Análisis micro-histológico. Bosque. Corredor Biogeográfico. *Geoffroea decorticans*. Noroeste cordobés.

**Key words:** Biogeographical Corridor. Forest. *Geoffroea decorticans*. Micro histological analysis. Northwest of Córdoba.

## INTRODUCCIÓN

El guanaco (*Lama guanicoe* Müller 1776) pertenece a la familia Camelidae del orden Artiodactyla, clase Mammalia. Se reconocen en Argentina tres subespecies: *Lama guanicoe guanicoe* Müller 1776, *L. guanicoe voglii* Krumbiegel 1944 y *L. guanicoe cacsilensis* Lonnberg 1913 (Tala 2011). En la actualidad, existen poblaciones relictuales distribuidas en el sur de la provincia de Buenos Aires, noroeste de San Luis, Córdoba, y oeste de Santiago del Estero (Rodríguez 2011). En el territorio cordobés, este camélido representa el mamífero más grande de la provincia, y su presencia como ejemplar nativo se reduce a una pequeña población en el noroeste, en el Distrito Chaqueño Occidental (Schneider & Rufini 2008).

Para esta especie, se cuenta con estudios realizados en el Parque Nacional Quebrada del Condorito desde la primera reintroducción realizada en el año 2007, en los cuales se analiza la respuesta y adaptación de los individuos trasladados (Aprile & Schneider 2009), las conductas de alimentación y vigilancia (Fernández 2011), el uso del hábitat (Flores 2011) y la dieta (Barri et al. 2014). En cambio, los registros y estudios de guanacos nativos silvestres en la región chaqueña, en general, son escasos y recientes (Schneider & Rufini 2008) y en la provincia de Córdoba, en particular, son insuficientes. En ese contexto, no hay antecedentes sobre la dieta de las poblaciones nativas de la provincia.

La zona habitada por el guanaco en el territorio cordobés se encuentra dentro del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido (zona protegida según el Decreto Provincial N° 891 de Agencia Córdoba Ambiente 2003). Tanto el guanaco como la unidad ecosistémica natural

de esta región tienen importancia ecológica y cultural (Fundación Vida Silvestre Argentina et al. 2005; Rufini et al. 2009). Por lo que es necesario realizar estudios que permitan trazar estrategias y sugerencias para su conservación en el tiempo, tendiente a mantener un equilibrio natural.

La dieta del guanaco depende de la oferta de forraje (Amaya 1985), y su nutrición, exclusivamente del uso de formaciones vegetales naturales que pertenecen a un ecosistema frágil (Castellaro et al. 1996). Este estudio tiene como objetivo determinar la diversidad de recursos consumidos, a lo largo del ciclo anual, por las poblaciones de guanaco que habitan el chaco árido cordobés. Se espera identificar los recursos clave para la subsistencia de esta población silvestre en la región que actualmente ocupan.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

Este estudio se desarrolló en la localidad de Piedrita Blanca y zonas aledañas, ubicadas en el centro del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido de la provincia de Córdoba (Argentina). Este corredor (Fig. 1), comprende alrededor de un millón de hectáreas en el oeste de la provincia y abarca ambientes del Distrito Chaqueño (Cabrera 1994).

Desde el punto de vista climático, la región del Chaco Seco cordobés se caracteriza por tener grandes amplitudes térmicas diarias y estacionales, con una media durante el día de 26 °C en verano y 16 °C en invierno. La distribución de las lluvias a lo largo del ciclo anual, definen una época seca (abril-septiembre) y otra húmeda (octubre-marzo), presentando una media anual de 300 mm de precipitaciones (Prado 1993). El relieve del área estudiada es llano, y la altura varía entre los 250 a 300 m s.n.m., aumentando hacia el este, donde se encuentran



Fig. 1. Área de Estudio.

las sierras de Pocho y Guasapampa. El paisaje, en general, está caracterizado por la escasez de aguas superficiales —tanto corrientes como estancadas (ANPs de Córdoba 2005). En líneas generales el suelo del piedemonte es poco profundo, contiene pocos nutrientes, es arenoso y permeable, y arcilloso y fino en la llanura (Demaio & Medina 1999).

En este estudio se realizaron muestreos en las estaciones húmeda y seca, en los sitios denominados a los fines de este trabajo: “Bosque Abierto de Llanura” y “Arbustal Perisalino”. La vegetación particular de esta región es xerófila, con adaptaciones anatómicas y fisiológicas que le permiten sobrevivir en las condiciones ambientales adversas que se presentan (Cosa & Dottori 2010). El bosque de llanura presenta plantas de pronunciados caracteres adaptativos para un adecuado aprovechamiento del agua, como el “quebracho blanco” (*Aspidosperma quebracho blanco* Schltdl.) —especie arbórea dominante—, “algarrobos” (*Prosopis* spp.), “mistol” (*Sarcophalus mistol* (Griseb.) Hauenschild), y arbustos como la “jarilla” (*Larrea divaricata* Cav.) y los “garabatos”

(*Acacia* spp.). Por otra parte, el ambiente de matorral o arbustal perisalino se caracteriza por plantas capaces de resistir, tolerar o regular el exceso de sal, comúnmente suculentas, de hojas pequeñas, o sin hojas y de marcado aspecto xerófito (Cosa & Dottori 2010) como *Allenrolfea patagónica* (Moq.) Kuntze, *Suaeda divaricata* Moq., entre otras.

En ambos ambientes se tomaron muestras que los representen de igual manera y con el mismo esfuerzo de muestreo.

Durante los 3 años de muestreo, las precipitaciones anuales fueron considerablemente escasas (2009 = 110 mm, 2010 = 141 mm, 2011 = 172 mm según la Administración del Parque Natural Chancaní 2012), con sequías extraordinarias, muerte de animales domésticos y menor disponibilidad de forraje. En relación con ello, el área de estudio formó parte de las zonas que mostraron anomalías negativas en el índice verde medido en áreas de producción campesina y cierto grado de afectación por desmontes y sequía, según Britos & Basconcelo (2012).

### Toma de datos

En el marco del Proyecto Guanacos del Chaco Seco Argentino (Schneider & Rufini 2008), desde fines del año 2007 se realizaron avistajes de guanacos y se tomaron puntos de referencia de presencia de guanacos, en base a rastros como huellas plantales, restos de lana y heces en la zona de estudio. Además se recolectó información de pobladores de la zona, quienes indicaron sitios con presencia de guanacos o bosteaderos. El conjunto de información obtenida por estos distintos abordajes, se utilizó para establecer los sitios de muestreo de vegetación y de búsqueda y colecta de heces.

#### a. Muestreo de vegetación

En los meses de julio de 2009 y marzo de 2010 se colectaron las muestras de plantas (estación seca y húmeda respectivamente). En cada ambiente se trazaron transectas al azar de 200 m, desde los caminos y senderos por los que se tenía acceso, y se tomaron muestras de todas las especies vegetales presentes.

De cada planta se tomó al azar una porción vegetativa que contuviera hojas y tallos, se fijó y conservó en FAA (formol, alcohol, ácido acético) y se tomaron muestras representativas para herborizar e identificar la especie. El material colectado fue depositado en la colección de la Cátedra de Morfología Vegetal, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina). Se colectaron 81 especies pertenecientes a 62 géneros y 27 familias.

## b. Muestreo de heces

Entre mayo del 2009 y abril del 2010, en las áreas identificadas con presencia de guanacos, se realizaron transectas para la recolección de heces de bosteaderos individuales y grupales. Se trabajó en ambos ambientes durante estación seca (mayo a octubre) y húmeda (noviembre a abril). En primer lugar, se determinó el mínimo muestral de bosteaderos que debía recolectarse en cada estación y por ambiente, y el mínimo de heces que debía colectarse por bosteadero, utilizando la técnica de conteo de especies vegetales observadas por unidad de heces en primer lugar, y por unidad de bosteadero posteriormente.

Asegurando los mínimos muestrales, se examinaron 10 bosteaderos por estación y ambiente, tomando un total de 40. De cada bosteadero se tomaron 10 heces para confeccionar un preparado temporario, considerando al bosteadero como una unidad de respuesta.

En todos los casos, las heces se colocaron en sobres de papel rotulados —si tenían cierto grado de humedad— o en FAA cuando estaban frescas —ocasionalmente—. Se descartaron las heces totalmente secas (dado que podrían pertenecer a la otra estación). Los puntos de muestreos se georreferenciaron con GPS y ubicaron en un mapa.

## Análisis de laboratorio

Las especies vegetales recolectadas se identificaron y se procesaron a través de la técnica de Dizeo de Strittmatter (1973). Se molieron en mortero, se filtraron a través de un tamiz de 100  $\mu\text{m}$  y se tiñeron con safranina al 80%, realizando luego los preparados de cada especie montados en glicerina al 50% (Di Fulvio et al. 2005). Se contó además, con muestras de patrones de referencia de Chillo (2008) y la Guía de Periago & Dacar (2010), como complemento al trabajo realizado.

Las heces se procesaron con el mismo método micro-histológico empleado para identificar los elementos epidérmicos de diagnóstico en las plantas. En preparados temporarios se identificaron los restos de epidermis por comparación con los patrones de referencia y se tuvo en cuenta la proporción de restos no epidérmicos categorizados como "Otros Restos" (granos de polen, semillas, pétalos). A fin de identificar los restos de epidermis se observaron 100 campos en un aumento de 40x en cada preparado temporario.

## Análisis de datos

El análisis microhistológico para el estudio de dieta, y coincidiendo con Amaya (1985), es excelente para

obtener información cualitativa, ya que permite identificar los recursos consumidos hasta el nivel específico, en la mayoría de los casos. No así a nivel cuantitativo; para demostrar la dominancia que representan las especies consumidas en la dieta, y cómo varía su abundancia según la estación del año y el ambiente. Por ello, con los datos obtenidos, se complementó el análisis con el índice inverso de Simpson y los gráficos de Diversidad y Abundancia Relativa, que permitieron visualizar de forma clara el orden de abundancia de las especies consumidas, la variación de sus dominancia entre muestras, la ubicación de cada especie según su presencia y, entre ellas, las especies más raras que pueden estar presentes debidas al azar (Feinsinger 2004).

En primer lugar, se estimó la composición de especies que conforman la dieta del guanaco en cada estación y ambiente. Para ello, en cada estación se determinó la frecuencia relativa de presencia de cada especie vegetal y "otros restos", siguiendo lo propuesto por Holechek & Gross (1982):

Frecuencia relativa de la especie A:

$$\frac{\text{Número de campos con la especie A} \times 100}{\text{Número de campos con especies identificadas}}$$

Luego, la diversidad de la dieta de guanaco se interpretó a partir del gráfico de dominancia – diversidad (Feinsinger 2004); se tuvieron en cuenta las relaciones observadas en un mismo ambiente en ambas estaciones, entre ambientes -sin distinguir estaciones- y entre estaciones -sin distinguir ambientes-. A continuación, se estimó el índice inverso de Simpson, para cuantificar la diversidad de especies vegetales en la dieta, caracterizado por ser sensible a los cambios en la igualdad de las muestras, más que en la riqueza (Feinsinger 2004):

$$C_{inv} = 1/\sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

$p_i$  = proporción de la especie "i" en la dieta  
( $n_i/N$ ).

Finalmente, en cada estación del año y ambiente se comparó la diversidad de especies observada en la dieta, a través de un análisis de la varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis (1952) con el programa InfoStat (Di Rienzo et al. 2008). Previo haber confirmado que los datos obtenidos no cumplen con el supuesto paramétrico de distribución normal. Además, se analizó el comportamiento en cuanto al consumo de vegetales según el período estacional, con un gráfico de barras apiladas.

Los resultados obtenidos en este estudio no pueden extrapolarse totalmente a otros períodos anuales, ya que la disponibilidad de especies vegetales para el

consumo está fuertemente relacionado con el factor pluvial y tomando en cuenta que, al igual que en otras regiones, puede existir una asociación positiva y significativa entre la distribución de las especies en la dieta y en el ambiente (Puig et al. 1995). Como afirma Amaya (1985) el medio ambiente determina la disponibilidad de alimento y ello sumado a los requerimientos de comida, definen la estrategia alimenticia del animal.

## RESULTADOS

Los datos poblacionales de guanaco nativo en el Noroeste de Córdoba son escasos y durante los años de visita a la zona de estudio (2007 al 2010) la cantidad máxima de guanacos observados en un día fueron 11 individuos.

Se muestrearon un total de 81 especies vegetales nativas entre estación seca y húmeda en la zona de estudio (**Apéndice 1**). De las cuales, 57 especies correspondientes a 35 géneros

conformaron la dieta del guanaco (**Tabla 1**). La dieta fue más diversa en estación húmeda (**Tabla 2**:  $C_{inv} = 10.6$ ) en cuanto a los vegetales consumidos en estación seca ( $C_{inv} = 10.34$ ). Según el ambiente, la dieta del arbustal perisalino presentó mayor diversidad de especies que las del bosque abierto de llanura. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre ambientes, ni entre estaciones ( $p = 0.7541$ ;  $gl = 3$ ), dentro un intervalo de 95% de confianza ( $p < 0.05$ )\*, bajo el test no paramétrico de Kruskal-Wallis (1952).

En cuanto a la composición de la dieta, en la estación húmeda, dentro del ambiente boscoso se observó la mayor riqueza ( $N = 42$  spp); en el resto de los casos la riqueza de especies fue similar ( $N = 30, 31$  y  $32$ ) (**Tabla 1**). En todos los bosteaderos, se encontraron especies correspondientes a los dos ambientes (bosque de llanura y arbustal perisalino), lo

**Tabla 1**  
Especies de plantas consumidas por *Lama guanicoe* en el Noroeste de Córdoba.

Grupo Vegetal	Familia	Especie	Frecuencias Relativas			
			Seca Bosque	Seca Arbustal	Húmeda Bosque	Húmeda Arbustal
Gramíneas	POACEAE	<i>Aristida multiramea</i> Hack.	0	0	0.555	0
		<i>Bothriochloa alta</i> (Hitc.) Henrard	0	0	0	0.286
		<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	0	0	1.233	0
		<i>Cenchrus myosuroides</i> Kunth	0	0	1.193	0
		<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	0.408	0.698	1.136	0
		<i>Muhlenbergia torreyi</i> (Kunth) Hitc. ex Bush	0	2.777	0.425	0
		<i>Sporobolus phleoides</i> Hack.	0	0	0	0.345
		<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitc	0.294	0	0.833	0
		“Otras Poaceae”	19.221	24.98	30.565	17.598
Leñosas (árboles y arbustos)	CELTIDACEAE	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm. var. <i>ehrenbergiana</i> – <i>Celtis pallida</i>	0	0	0.277	0
		<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm	0.606	0	0.189	8.362

(Tabla 1 cont.)

Grupo Vegetal	Familia	Especie	Frecuencias Relativas			
			Seca Bosque	Seca Arbustal	Húmeda Bosque	Húmeda Arbustal
	FABACEAE	<i>Acacia</i> sp.	10.735	3.564	1.799	1.015
		<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	3.598	1.345	0.903	1.841
		<i>Acacia praecox</i> Griseb.	0.44	1.242	3.424	0
		<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	13.587	14.289	13.146	12.737
		<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Griseb.) Burkart	0	0.858	0.599	0
		<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz & Pav. ex Hook.) Hawkins	0.619	0	0.189	0.875
		<i>Prosopis flexuosa</i> DC.	1.282	2.349	3.817	3.056
		<i>Prosopis kuntzei</i> Harms	0.256	0	0.64	0
		<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron.	1.015	1.669	4.379	3.34
		<i>Prosopis torquata</i> (Cav. ex Lag.) DC.	3.234	3.674	1.281	2.562
		<i>Prosopis alba</i> Griseb.	2.856	0.58	3.35	4.875
		<i>Prosopis</i> sp.	9.261	2.871	0.516	0
	RHAMNACEAE	<i>Condalia microphylla</i> Cav.	0	0.303	1.757	0.417
		<i>Sarcomphalus mistol</i> (Griseb.) Hauenschild	0	0	0.278	0
	SOLANACEAE	<i>Lycium</i> sp.	0	1.151	1.231	0.916
	XIMENIACEAE	<i>Ximenia americana</i> L.	0	0.277	0.256	0
	ZYGOPHYLLACEAE	<i>Bulnesia bonariensis</i> Griseb.	0	0	0.465	0
		<i>Bulnesia retama</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Griseb.	1.383	0	0	0
		<i>Larrea divaricata</i> Cav.	0.765	0	0	0.657
		<i>Plectrocarpa tetracantha</i> Gillies ex Hook. & Arn.	4.829	2.654	0.526	1.903
		No identificada	0	0	0.652	0

(Tabla 1 cont.)

Grupo Vegetal	Familia	Especie	Frecuencias Relativas			
			Seca Bosque	Seca Arbustal	Húmeda Bosque	Húmeda Arbustal
Herbáceas	ASTERACEAE	<i>Psila tenella</i> (Hook. & Arn.) Cabrera	3.647	1.711	1.22	2.997
	BROMELIACEAE	<i>Bromelia urbaniana</i> (Mez) L.B. Sm.	0.454	0	0	0
		<i>Tillandsia duratii</i> Vis.	0	1.363	0	0
	COMMELINACEAE	<i>Commelina</i> sp.	0.175	0.303	0	2.012
	CONVOLVULACEAE	<i>Bonamia sericea</i> (Griseb.) Hallier f.	0	0	0.427	0
	PORTULACACEAE	<i>Portulaca ragonesi</i> D. Legrand	0	0	0	1.533
		<i>Portulaca</i> sp.	0	0	0	0.345
	SCOLANACEAE	<i>Sclerophylax cocuccii</i> Di Fulvio	0	0	0	0.345
		<i>Sclerophylax hunzikeri</i> Di Fulvio	0.588	0	0.4	4.224
	SELAGINALLACEAE	<i>Selaginella</i> sp.	0	0	0.643	2.45
TALINACEAE	<i>Talinum polygaloides</i> Gillies ex Arn.	1.768	0.636	2.248	2.298	
	No identificada H-23	0	0	0.681	0	
Halófitas	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera nodifera</i> (Moq.) Griseb.	4.78	3.678	1.056	2.258
		<i>Allenrolfea patagonica</i> (Moq.) Kuntze	0	0	0	2.375
		<i>Atriplex cordobensis</i> Gand. & Stuck.	4.071	4.896	5.818	6.879
		<i>Suaeda divaricata</i> Moq.	0	0.263	1.151	0
	CELASTRACEAE	<i>Maytenus vitis-idaea</i> Griseb.	2.318	4.438	1.577	2.57
	CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	1.793	3.137	1.679	3.153
Cactáceas	CACTACEAE	<i>Cereus forbesii</i> Otto ex C. F. Först.	0	2.01	0	0
		<i>Trichocereus candicans</i> (Gillies ex Salm-Dyck) Britton & Rose	0	0.833	0.213	0
		<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	0	0.606	0	0
		<i>Opuntia articulata</i> (Pfeiff.) D.R. Hunt	0	0	0.692	0
		No identificada H-48	2.144	1.09	0	0.631
		No identificadas	0.773	0.913	0	0
		Otros restos	3.078	8.871	6.556	5.137
TOTAL DE ESPECIES CONSUMIDAS			30	32	42	31

**Tabla 2**

Diversidad de especies consumidas en cada ambiente y estación del año, expresados en  $C_{inv}$ .

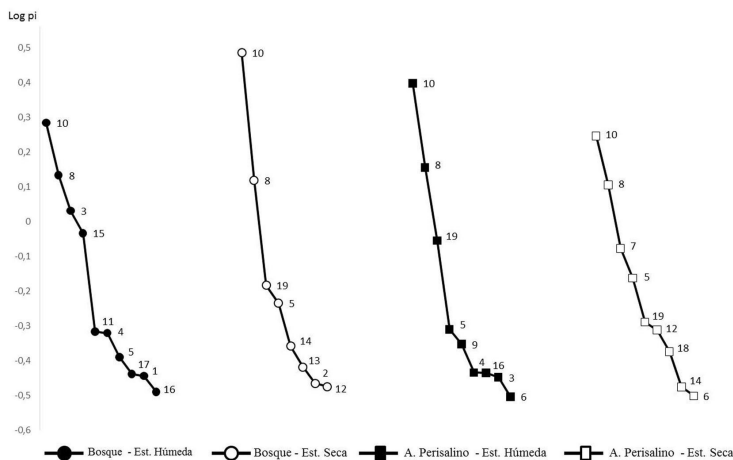
Estación \ Ambiente	Bosque de Llanura	Arbustal Perisalino	$C_{inv}$ por Estación
	Seca	11.16	
Húmeda	7.85	13.35	10.6
$C_{inv}$ por Ambiente	9.505	11.44	

que sugiere que el guanaco transita ambos ecosistemas.

En ambos ambientes y ambas estaciones el ítem consumido con mayor frecuencia fue el denominado aquí "Otras Poaceae", incluido así en el grupo de las gramíneas dado que representa plantas que no se identificaron a nivel específico, y *Geoffroea decorticans*, seguidas por diferentes especies según el caso (Fig. 2). Las especies halladas con más frecuencia en la dieta del guanaco, luego de *G. decorticans* hasta un valor de  $\log_{10} p_i = -0.5$ , durante todo el año y en ambos ambientes, fueron *Atriplex*

*cordobensis* Gand. & Stuck. y diversas especies de *Prosopis* spp.; sumándose "Otros restos" con valores importantes. En estación seca, en ambos ambientes, dominaron hasta ese rango especies de *Acacia* spp., *Alternanthera nodifera* (Moq.) Griseb. y *Prosopis torquata* (Cav ex Lag.) DC. En cambio, en estación húmeda el vegetal abundante en ambos ambientes corresponde a *Prosopis alba* Griseb.

Finalmente, al analizar la frecuencia relativa de las formas de vida de las especies incluidas en la dieta se observó que las leñosas son las más consumidas, seguidas



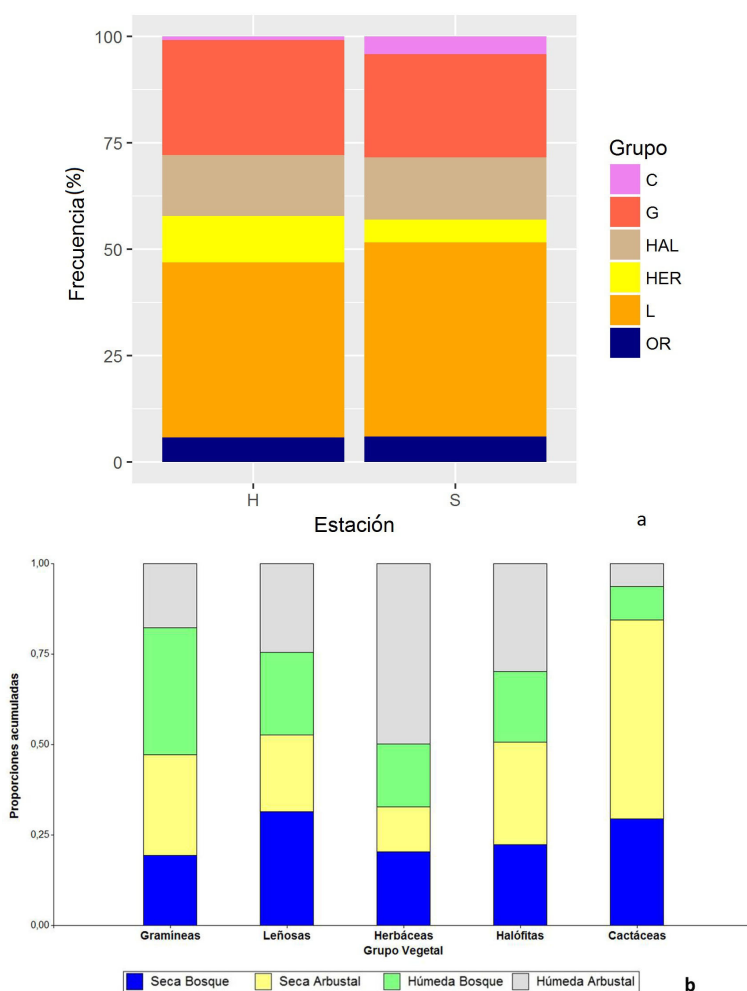
**Fig. 2.** Diversidad y Abundancia Relativa de las especies vegetales consumidas por *Lama guanicoe*. 1: *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn., "tusca"; 2: *Acacia praecox* Griseb., "garabato hembra"; 3: *Acacia* sp.; 4: *Alternanthera nodifera* (Moq.) Griseb; 5: *Atriplex cordobensis* Gand. & Stuck.; 6: *Atriplex lampa* (Moq.) D. Dietr., "cachiyuyo"; 7: *Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch) Liebm, "tala"; 8: *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart, "chañar"; 9: *Maytenus vitis-idaea* Griseb, "palta; carne gorda"; 10: "Otras Poaceae"; 11: *Plectrocarpa tetraacantha* Gillies ex Hook. & Arn., "rodajillo"; 12: *Prosopis alba* Griseb., "algarrobo blanco"; 13: *Prosopis flexuosa* DC., "algarrobo dulce"; 14: *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron., "algarrobo negro"; 15: *Prosopis* sp.; 16: *Prosopis torquata* (Cav. ex Lag.) DC., "tintitaco"; 17: *Psila tenella* (Hook. & Arn.) Cabrera; 18: *Sclerophylax hunzikeri* Di Fulvio; 19: Otros restos.



de gramíneas y halófitas (Tabla 3). Todos los grupos vegetales estuvieron presentes en ambas estaciones y ambientes analizados. Las halófitas fueron consumidas en proporciones similares tanto en estación seca como en estación húmeda (Figs. 3a y b); similar a lo observado en la ingesta de leñosas y gramíneas, representando un consumo anual uniforme entre estaciones. Las herbáceas aparecieron con mayor frecuencia en las heces de estación húmeda y, por el contrario, las cactáceas fueron consumidas principalmente en la dieta de estación seca, en ambos ecosistemas.

## DISCUSIÓN

El bosque chaqueño occidental de Córdoba alberga una de las únicas poblaciones de Guanacos chaqueños nativos, conocida hasta hoy en el país (a 200 km de los registros en la transición del Monte con el Chaco Seco y a 1500 km de las poblaciones de Bolivia y Paraguay). El evidente aislamiento y condición relictual de la población en Argentina, sumado al reducido número de individuos avistados, sugiere la delicada situación regional de la especie y su hábitat, estableciendo al Guanaco como una especie “bandera” para la conserva-



**Fig. 3.** Consumo de grupos vegetales (C=Cactáceas, G=Gramíneas, HAL=Halófitas, HER=Herbáceas, L=Leñosas, OR=Otros restos) en estación húmeda (H) y seca (S) por parte de *Lama guanicoe* (a), en dos ambientes del chaco árido de Córdoba (b).

**Tabla 3**  
 Frecuencias relativas de grupos vegetales en la dieta del guanaco.

Grupo vegetal	Frecuencias relativas				Frecuencia total en la dieta*
	Seca		Húmeda		
	Bosque	Arbustal	Bosque	Arbustal	
Leñosas (árboles y arbustos)	54.466	36.826	39.674	42.556	43.3805
Gramíneas (incluyendo "Otras Poaceas")	19.923	28.455	35.94	18.229	25.63675
Halófitas	12.962	16.412	11.281	17.235	14.4725
Herbáceas	6.632	4.013	5.619	16.204	8.117
Otros Restos	3.078	8.871	6.556	5.137	5.9105
Cactáceas	2.917	5.452	0.905	0.631	2.47625
				Σ=	99.9935

$$pi^*=(\sum pi \text{ por estación y ambiente})/4$$

ción (Schneider 2008). En el chaco boliviano y paraguay se distribuye *Lama guanicoe voglii* (Segundo et al. 2004); sería interesante en futuras investigaciones confirmar si los guanacos del chaco cordobés pertenecen a la misma subespecie.

En la dieta del guanaco en el centro del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido de Córdoba, se han identificado 57 especies vegetales nativas de la zona, lo cual sugiere amplitud en la dieta, así como un comportamiento generalista de herbivoría, en concordancia con lo postulado anteriormente (Cajal 1989; Puig et al. 1995; Cuellar et al. 2003). Si bien para confirmar este supuesto, sería interesante realizar futuros estudios de disponibilidad de plantas en el ambiente.

La frecuencia de materiales vegetales no identificados —"Otros restos"— es alta. Por lo que, en el futuro, es importante realizar un estudio complementario donde el análisis incluya flores, semillas y granos de polen. A nivel macrométrico, pudieron identificarse semillas de *Geoffroea decorticans* en varios bosteaderos de estación húmeda. Sin embargo, es recomendable integrar este dato con estudios más detallados a este nivel.

Si bien la diversidad de especies observadas fue mayor en las muestras de la estación hú-

meda y del arbustal perisalino, no se hallaron diferencias significativas. Esto podría deberse al número de muestras analizadas y a la superficie del área de estudio que abarcó este trabajo, respecto al área de forrajeo de los guanacos. La cual, de acuerdo a la literatura, varía según el ambiente, ocupando —de forma estable en el tiempo y en el espacio— territorios acotados en el este de la Patagonia (entre 2 y 9 km<sup>2</sup>), hasta individuos que se desplazan estacionalmente más de 80 kilómetros en Mendoza, y un área de acción entre 65 y 163 km<sup>2</sup> en ambientes de cordillera de Chile centro-norte (GECS et al. 2015). Para la región que nos ocupa, no se cuenta con información de este tipo.

Asimismo, los resultados podrían estar reflejando que esta especie de ungulado usa, a lo largo del año, de modo indistinto los ambientes de la región estudiada y que, por lo tanto a nivel del paisaje regional, su dieta no se basa en recursos clave particulares de algún microambiente. Una conducta de forrajeo similar se ha observado en Chubut, donde la densidad espacial de guanacos (a nivel regional) se ve influida por la presencia de otros herbívoros y también cambia significativamente entre las estaciones de primavera y verano, pero no varía según la disponibilidad de ciertas especies de plantas,

sino por la cobertura global de la vegetación en los sitios (Baldi et al. 2001).

En cuanto a la composición de especies, la dieta de estación húmeda y en el bosque representó el mayor valor (42 especies), sin embargo mostró el menor índice de diversidad. Esto puede deberse a que la riqueza (composición) de especies, cuantifica aquellas raras que no tienen significado biológico cuando su aparición depende del azar y no se puede medir con certeza en muestras pequeñas, sino más bien es una medida efectiva en censos (Feinsinger 2004). Por ejemplo, *Lycium* sp. estuvo representada en todas las muestras de dieta analizadas, pero con muy baja frecuencia en las curvas de abundancia relativa (**Tabla 1**). A diferencia de lo observado en la región del Monte en la provincia de Río Negro (Balmaceda & Digiuni 1979), donde este arbusto representa una de las dicotiledóneas más consumidas durante todo el año; mientras que en ambientes de las Sierras y Mesetas Occidentales de la Patagonia (Amaya 1985) su frecuencia fue siempre menor al 1%.

*Geoffroea decorticans*, es una de las especies que formó la base de alimentación de este animal en el área estudiada, sumada a *Atriplex cordobensis* y a varias especies de *Prosopis* sp. Esto coincide parcialmente con lo observado en ambientes de Monte, donde —dentro de las dicotiledóneas— *Geoffroea decorticans* y *Condalia microphylla* Cav. son las más frecuentes durante todo el año (Balmaceda & Digiuni 1979).

Por otro lado, el consumo de vegetales agrupados según su forma de vida demuestra que las especies leñosas, gramíneas y halófitas fueron las más abundantes en la dieta del guanaco, en ese orden. Las herbáceas no gramíneas fueron más consumidas en estación húmeda y las cactáceas en estación seca. Estos hallazgos difieren de lo proporcionado en diversos estudios, donde se reporta la concentración de las gramíneas en la alimentación de esta especie (Balmaceda & Digiuni 1979; Bahamonde et al. 1986; Bonino & Pelliza Sbriller 1991a; b; Puig et al. 1995; Cortés et al. 2003; Flores et al. 2013; Barri et al. 2014).

Para una interpretación más precisa de los resultados de este estudio, se debe tener

en cuenta que la época analizada representó —según los registros de precipitación y temperatura— un año extremadamente seco, por lo cual su análisis debería profundizarse con estudios realizados en años que presenten valores dentro de las medias anuales estimadas para esta región de Córdoba.

Sin embargo, esas condiciones extremas resaltan la importancia del consumo de leñosas y cactáceas en la dieta del guanaco, que de acuerdo a su hábito generalista de alimentación, incrementa el uso y preferencia de especies leñosas cuando la disponibilidad de hierbas y pastos decrece (Puig et al. 1997).

El consumo preponderante de plantas leñosas indica la importancia e interrelación directa del bosque para su alimentación y supervivencia en esta región. Lo cual coincide con lo demostrado por Arias et al. (2015) en la región boscosa de la Reserva Corazón de la Isla (Tierra del Fuego, Argentina), donde se encontró que los árboles representan uno de los grupos funcionales más importantes en la dieta anual del guanaco, con un consumo constante y abundante de *Nothofagus* spp. durante todas las estaciones del año.

En el mismo sentido, en el chaco boliviano (departamento Santa Cruz, al suroeste del Parque Nacional Kaa-Iya), la dieta del guanaco ha sido caracterizada como generalista, como respuesta a la disponibilidad de frutas, flores y hojas, incluyendo además una variedad de cactus, confirmando que la especie se alimenta tanto de plantas de la pampa abierta, como de los arbustales y matorrales (Cuéllar et al. 2003). Asimismo, en el norte de la Patagonia (provincia de Neuquén) se observó que el guanaco consume, además de herbáceas y gramíneas, arbustos y árboles tanto en primavera como en verano (Bahamonde et al. 1986), en coincidencia con nuestros resultados.

A la luz de los hallazgos presentes, se considera que conservar los bosques nativos del noroeste de Córdoba será de gran importancia para el resguardo y supervivencia de la población de guanaco de la provincia, especialmente ante posibles escenarios de cambio climático que pudieran poner en riesgo el equilibrio biológico de esta especie.

## AGRADECIMIENTOS

Al guardaparque E. Martínez, al Parque Natural y Reserva Forestal Chancaní y su gente, a los pobladores de Piedrita Blanca, a la maestra V. Valenzuela, los niños de la escuela Jorge Luis Borges y Vicente "Chacho" Peñaloza. A los técnicos M. Barreda y C. Barberena (INTA Cruz del Eje). A los biólogos C. Schneider y S. Rufini por los trabajos de campo, asesoramiento y material brindado en el marco del Proyecto Guanacos del Chaco Seco argentino. A la Dras. A. Sersic, V. Chillo, N. Hilgert y G. Martínez, por sus orientaciones en diferentes etapas de este trabajo. A los bomberos de San Marcos Sierras por el préstamo de equipo de campo. Este estudio fue posible gracias al financiamiento otorgado por el Programa Nacional de Becas Bicentenario.

## LITERATURA CITADA

- ADMINISTRACIÓN DEL PARQUE NATURAL Y RESERVA FORESTAL CHANCANÍ (Eds.). 2012. Registro de precipitaciones anuales. Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos, Agencia Córdoba Ambiente, Áreas Naturales Protegidas, Córdoba, Argentina.
- AMAYA, J. N. 1985. Dieta de los Camélidos Sudamericanos. Estado actual de las investigaciones sobre camélidos en la República Argentina (J. L. Cajal & J. N. Amaya, eds.). SECYT N° 3. Buenos Aires, Argentina.
- ANPS DE CÓRDOBA. 2005. Áreas Naturales Protegidas, Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos. Agencia Córdoba Ambiente S.E., Córdoba.
- APRILE, G., & C. SCHNEIDER. 2009. Respuesta comportamental de guanacos (*Lama guanicoe*) translocados y reintroducidos en el Parque Nacional Quebrada del Condorito, provincia de Córdoba, Argentina. Comportamiento de guanaco reintroducido, Córdoba. APRONA Bol. Cient. 41:69-87
- ARIAS, N., S. FEIJÓO, P. QUINTEROS, & J. BAVA. 2015. Composición botánica de la dieta del guanaco (*Lama guanicoe*) en la Reserva Corazón de la Isla, Tierra del Fuego (Argentina): utilización estacional de *Nothofagus* spp. BOSQUE 36:71-79.
- BAHAMONDE, N., S. MARTIN, & A. PELLIZA-SBRILLER. 1986. Diet of guanaco and red deer in Neuquén, Argentina. Journal of Range Management 39:22-24.
- BALDI R., S. D. ALBON, & D. A. ELSTON. 2001. Guanacos and sheep: evidence for continuing competition in arid Patagonia. Oecologia 129:561-570.
- BALMACEDA, N. A., & L. DIGIUNI. 1979. Estimación de la dieta del guanaco en zona de Monte por el método microtécnico. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Minería, Provincia de Río Negro.
- BARRI, F. R., V. FALCZUK, A. M. CINGOLANI, & S. DÍAZ. 2014. Dieta de la población de guanacos (*Lama guanicoe*) reintroducida en el Parque Nacional Quebrada del Condorito, Argentina. Ecología Austral 24:203-211.
- BONINO, N., & A. PELLIZA-SBRILLER. 1991a. Composición botánica de la dieta del guanaco (*Lama guanicoe*) en dos ambientes contrastantes de Tierra del Fuego, Argentina. Ecología Austral 1:97-102.
- BONINO, N., & A. PELLIZA-SBRILLER. 1991b. Comparación de las dietas del guanaco, ovino y bovino en Tierra del Fuego. Argentina. Turrialba 41:452-457.
- BRITOS, A. H., & S. BASCONCELO (Eds.). 2012. Informe Sequía 2011. Análisis de las Anomías del Índice Verde (NDVI). Equipo de Ordenamiento Territorial. Subsecretaría de Agricultura Familiar. Delegación Córdoba. Equipo del Norte. Córdoba, Argentina.
- CABRERA, A. L. 1994. Regiones fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Ed. Acme S.A.C.I., Buenos Aires, Argentina.
- CAJAL, J. 1989. Uso de hábitat por vicuñas y guanacos en la Reserva San Guillermo, Argentina. Vida Silvestre Neotropical 2:21-31
- CASTELLARO, G., C. GAJARDO, V. PARRAGUEZ, R. ROJAS, & L. RAGGI. 1996. Productividad de un rebaño de camélidos sudamericanos domésticos en un sector de la provincia de Paríncota, Chile. I. Variación estacional de la composición botánica, disponibilidad de materia seca, valor pastoral y valor nutritivo de los bofedales. Agricultura Técnica (Chile) 58:191-204.
- CHILLO, V. 2008. Selección de dieta de conejo de los palos y mara. Tesina de Grado de Bióloga. FCEF y N, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- CORTÉS, A., E. MIRANDA, J. RAU, & J. JIMÉNEZ. 2003. Feeding habits of guanacos *Lama guanicoe* in the high Andes of north-central Chile. Acta Theriologica 48:229-237.
- COSA, M. T., & N. DOTTORI (Eds.). 2010. Adaptaciones Morfológicas de las plantas vasculares. Guía de Trabajos Prácticos. Cátedra de Morfología Vegetal de la FCEF y N de la Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- CUÉLLAR, E., J. SEGUNDO, G. CASTRO, & A. NOSS. 2003. Estrategia de conservación del guanaco en el Chaco Boliviano. Capitanía del Alto y Bajo Isoso/Wildlife Conseravtion Society Proyecto Kaa-Iya. Informe Técnico 98. Santa Cruz, Bolivia.
- DEMAIO, P., & M. MEDINA. 1999. Ecosistemas de la provincia de Córdoba. Universidad Libre del Ambiente, Sezo. Córdoba, Argentina.
- DI FULVIO, T. E., N. PERÍCOLA, M. HADID, M. T. COSA, N. DOTTORI, & G. BRUNO (Eds.). 2005. Técnicas histológicas aplicadas a la resolución de problemas botánicos. Cátedra de Morfología Vegetal de la FCEF y N, UNC. Córdoba, Argentina.
- DI RIENZO, J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA, & C. W. ROBLEDO. 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- DIZEO DE STRITTMATTER, C. G. 1973. Nueva técnica de diafanización. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 15:126-129.
- FEINSINGER, P. (Ed.). 2004. El Diseño de Estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Ed. FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- FERNÁNDEZ, M. 2011. Comportamiento de alimentación y vigilancia de una población de guanacos reintroducida en el Parque Nacional Quebrada del Condorito (Córdoba, Argentina). Tesina de Grado de Bióloga. Fac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales

- de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- FLORES, C. 2011. Uso de hábitat del guanaco (*Lama guanicoe*) reintroducido en el Parque Nacional Quebrada del Condorito. Tesina de Grado de Bióloga. Fac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- FLORES, C., A. M. CINGOLANI, A. VON MÜLLER, & F. R. BARRI. 2013. Habitat selection by reintroduced guanacos (*Lama guanicoe*) in a heterogeneous mountain rangeland of central Argentina. *The Rangeland Journal* 34:439-445.
- FUNDACIÓN VIDA SILVESTRE ARGENTINA, THE NATURE CONSERVANCY, FUNDACIÓN DESDEL CHACO, & WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY-BOLIVIA (EDS.). 2005. Evaluación ecorregional del Gran Chaco Americano. 1º ed. Buenos Aires.
- GECS, IUCN, SSC. 2015. Especie Guanaco (*Lama guanicoe*). <[http://www.camelidosgecs.com.ar/especies\\_guanacos.html](http://www.camelidosgecs.com.ar/especies_guanacos.html)>
- HOLECHEK, J. & B. GROSS. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological análisis. *Journal of Range Management* 35:721-723.
- KRUSKAL, W. H., & W. A. WALLIS. 1952. Use of ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association* 47(260):583-621. Universidad de Chicago. Chicago, Estados Unidos.
- PERIAGO, M. E., & M. A. DACAR (EDS.). 2010. Guía ilustrada para la identificación de tejidos vegetales de plantas nativas del Chaco árido de Córdoba Argentina. Rufford Small Grants-Booster Grant 07.04.09. Córdoba, Argentina.
- PRADO, D. 1993. What is the Gran Chaco vegetation in South America? I: A review. Contribution to the study of flora and vegetation of the Chaco. *V. Candollea* 48:145-172.
- PUIG, S., F. VIDELA, S. MONGE, & V. ROIG. 1995. Seasonal variations in guanaco diet (*Lama guanicoe* Müller, 1776) and food availability in Northern Patagonia, Argentina. *Unidad de Ecología Animal, Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA-CONICET)*. Mendoza, Argentina. *Journal of Arid Environments* 34:215-224.
- PUIG, S., F. VIDELA, & M. CONA. 1997. Diet and abundance of the guanaco (*Lama guanicoe*) in four habitats of northern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 36:343-357.
- RODRIGUEZ, E. O. 2011. El guanaco. <<http://www.patrimonionatural.com/HTML/especies/mamiferos/guanaco/descripcion.asp>>
- RUFINI, S., M. GEISA, E. MARTÍNEZ, & C. SCHNEIDER (EDS.). 2009. Guanacos del Chaco Árido cordobés. Cartilla N° 2 / Proyecto: El Chaco Árido cordobés en la mirada de niños campesinos. Secretaría de Extensión Universitaria, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- SCHNEIDER, C. 2008. Proyecto Guanacos del Chaco Seco Argentino. Programa Nacional de Conservación de Especies Amenazadas. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires.
- SCHNEIDER, C., & S. RUFINI. 2008. Guanacos en el Chaco Seco argentino: construyendo conocimientos y estrategias de conservación. ACEN (Asociación para la Conservación y estudio de la Naturaleza) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Dirección de Fauna Silvestre. III Congreso Nacional para la Conservación de la Biodiversidad. Buenos Aires.
- SEGUNDO, J., G. CASTRO, & E. CUÉLLAR. 2004. Uso de hábitat por el guanaco (*Lama guanicoe*) en el suroeste del Parque Nacional Kaa-Iya, Santa Cruz, Bolivia. Memorias: manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. Sitio Argentino de Producción Animal. Bolivia.
- TALA, C. 2011. Secretaría Técnica Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. <[http://www.conama.cl/clasificacionespecies/ficha5proceso/Lama\\_guanicoe.doc](http://www.conama.cl/clasificacionespecies/ficha5proceso/Lama_guanicoe.doc)>

APÉNDICE 1

Caracteres morfológicos de referencia de las especies vegetales colectadas en cada ambiente y estación.

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico					
		Arbustal perisalino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal	
1	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn., "tusca"		X	X		Poligonales	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
2	<i>Acacia gilliesii</i> Steud., "garabato macho"		X	X		Cuadrangulares	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
3	<i>Acacia praecox</i> Griseb., "garabato hembra"		X	X		Poligonales	Anomocíticos	Tector, Simple, Unicelular	-	.....	
4	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	X	X	X		Rectangulares, bordes irregulares	Anomocíticos	Tector, simple, pluricelular.	.....	.....	
5	<i>Agrostis</i> sp.	X	X		X	Largas (rectangulares, bordes irregulares, en hilera)	Diacíticos en hilera	Tector, simple	.....	.....	
6	<i>Allenrolfea patagonica</i> (Moq.) Kuntze	X		X		Con bordes ondulados	Anomocíticos	Papilas	.....	.....	
7	<i>Alternanthera nodiflora</i> (Moq.) Griseb.	X		X		Poligonales	Paractítico	Tector, Unicelular, Ramificado dendrítico	Pedicelada	Drusas	
8	<i>Aristida multiramea</i> Hack.	X	X	X		Largas (rectangulares con bordes ondulados)	Diacíticos en hilera	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
9	<i>Aspidosperma quebracho - blanco</i> Schtdl., "quebracho blanco"		X	X		Cuadrangulares	Anomocíticos	.....	.....	.....	

(Apéndice 1 cont.)

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico					
		Arbustal perisalino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal	
10	<i>Atriplex cordobensis</i> Gand. & Stuck.	X		X		Poligonales	Anomocíticos	.....	Pedicelada	Drusas	
11	<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr., "cachiyuyo"	X		X		Poligonales	Anomocíticos	.....	Sésil	.....	
12	<i>Bonania sericea</i> (Griseb.) Hallier f.		X	X		Con bordes ondulados	Paracítico	....	.....	Drusas	
13	<i>Bothriochloa alta</i> (Hitchc.) Henrad	X	X	X		Poligonales	Anisocítico	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
14	<i>Bromelia urbaniana</i> (Mez) LBSm., "chagua"	X	X	X		Poligonales y alargadas	Ciclocítico	.....	.....	.....	
15	<i>Bulnesia bonariensis</i> Griseb., "jaboncillo"		X		X	Cuadrangulares con bordes rectos y ondulados	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
16	<i>Bulnesia retama</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Griseb., "retama"		X	X		Poligonales	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	Drusas	
17	<i>Capparis atamisquae</i> Kuntze		X	X		Cuadrangulares y con bordes ondulados	Anomocíticos	Tectores, Peltados y simples	.....	.....	
18	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm var. <i>ehrenbergiana</i> , "talilla"		X	X		Poligonales	Anomocíticos	.....	.....	.....	
19	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm		X	X		Poligonales, paredes levemente curvas o sinuosas.	Anomocíticos, escasos.	.....	.....	.....	

(Apéndice 1 cont.)

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico					
		Arbustal perisialino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal	
20	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	X	X	X		Largas (rectangulares con bordes ondulados)	Diacíticos en hilera	Tector, simple	.....	.....	
21	<i>Cenchrus myosuroides</i> Kunth	X	X	X		Largas (rectangulares con bordes ondulados)	Diacíticos en hilera	Tector, Simple, Pluricelular	.....	.....	
22	<i>Cereus aethiops</i> Haw, "hachón"	X	X	X		Poligonales	Paracíticos	.....	.....	.....	
23	<i>Cereus forbesii</i> Hort. Bot Berlin ex C.F. Först, "úcle"	X	X	X		Poligonales y con bordes ondulados	Ciclocítico	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
24	<i>Cleistocactus baumannii</i> (Lem.) Lem., "uvilinche"	X	X	X		Poligonales	Paracítico	.....	.....	.....	
25	<i>Commelina</i> sp.	X	X	X		Cuadrangulares y rectangulares	Tetracítico	.....	.....	.....	
26	<i>Condalia microphylla</i> Cav., "piquillin"	X	X	X		Poligonales	Anomociti-cos	Tector, simple, unicelular, alrededor de la cripta epidérmica	.....	.....	
27	<i>Cressa nudicaulis</i> Griseb.	X			X	Poligonales	Paracítico	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
28	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	X	X	X		Largas (rectangulares con bordes ondulados pronunciados)	Diacíticos en hilera	Tector, simple, unicelular, muy abundantes	.....	.....	



(Apéndice 1 cont.)

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico					
		Arbustal perisalino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal	
29	<i>Datura stramonium</i> L.		X		X	Cuadrangulares con bordes rectos y ondulados	Anisocítico	Glandular (pie y cabezuela)	.....	.....	
30	<i>Echinopsis leucantha</i> (Gillies ex Salm-Dick) Walp., "cactus"		X	X		Con bordes ondulados	Hundidos	.....	.....	.....	
31	<i>Ehretia cortesia</i> Gottschling	X		X		Poligonales y con bordes ondulados	Anomocíticos	Tector, simple	.....	.....	
32	<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart, "chajar"	X	X	X		Cuadrangulares, Poligonales	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular, abultado	.....	.....	
33	<i>Grahamia bracteata</i> Hook. & Arn., "vinagrillo"	X			X	Poligonales y con bordes ondulados	Anomocíticos	Tector, ramificado, pluricelular, estrellado	.....	.....	
34	<i>Gymnocycium schickendantzii</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	X	X	X		Poligonales	Paracíticos	.....	.....	.....	
35	H-48 Cactacea no identificada		X	X		Poligonales de aspecto punteado	Anomocíticos	.....	.....	.....	
36	<i>Heterostachys ritteriana</i> (Moq.) Ung.-Sternb., "jumecillo"	X		X		Cuadrangulares, Poligonales	Hundidos	.....	.....	Presente	
37	<i>Ibicella lutea</i> (Lindl.) Van Eselt, "cuernos del diablo"		X		X	Con bordes irregulares	Anomocíticos	Tector, pluricelular, ramificado, dendrítico	.....	.....	

(Apéndice 1 cont.)

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico				
		Arbustal perisalino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal
38	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.		X		X	Con bordes ondulados	Paracítico	Tector, simple, unicelular	.....	.....
39	<i>Ipomoea</i> sp.		X		X	Con bordes ondulados y estrias	Paracítico	Tector, simple	....	....
40	<i>Larrea cuneifolia</i> Cav, "jarilla pispá"	X		X		Cuadrangulares	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....
41	<i>Larrea divaricata</i> Cav, "jarilla"	X		X		Cuadrangulares	Ciclocítico	Tector, simple, unicelular, delgado	.....	.....
42	Fabaceae no identificada		X		X	Poligonales	Anisocítico	Tector, simple, unicelular	.....	.....
43	<i>Lippia salsa</i> Griseb, "yerba del ciervo"	X		X		Poligonales	Anomocíticos	Glandular (pie y cabezuela)	.....	Drusas
44	Liquen		X	X		Células isodiamétricas	.....	.....	.....	.....
45	<i>Lycium</i> sp.	X		X		Cuadrangulares con estrias	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....
46	<i>Maytenus vitis-idaea</i> Griseb., "palta, carne gorda"	X		X		Cuadrangulares	Anomocíticos	.....	.....	.....
47	<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Griseb.) Burkart, "lata"	X		X		Cuadrangulares con bordes rectos y ondulados	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....
48	<i>Muhlenbergia torreyi</i> (Kunth.) Hitchc. ex Bush.	X		X		Largas (rectangulares con bordes ondulados) y cuadrangulares	Diacíticos en hilera	Tector, simple, unicelular	.....	.....

(Apéndice 1 cont.)

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico					
		Arbustal perisalino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal	
49	<i>Neobouteloua lophostachya</i> (Griseb.) Gould	X	X	X		Largas	Diacíticos en hilera	Tectores, simples, micropelos bicelulares y macropelos unicelulares	.....	.....	
50	<i>Opuntia articulata</i> (Pfeiff.) D.R. Hunt, "bola de fraile"		X	X		Poligonales	.....	.....	.....	.....	
51	<i>Pappophorum philippianum</i> Parodi	X	X	X		Largas	Diacíticos en hilera	Tector, simple, micropelo bicelular	.....	.....	
52	<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz & Pav. ex Hook.) Hawkins		X	X		Cuadrangulares	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
53	<i>Plectrocarpa tetraantha</i> Gillies ex Hook. & Arn., "todajillo"	X	X	X		Cuadrangulares	Paracítico	Tector, simple	.....	.....	
54	<i>Portulaca ragonesi</i> D. Legrand		X		X	Con bordes ondulados	Paracítico	.....	Sésil	.....	
55	<i>Portulaca</i> sp.		X	X		Poligonales	Anomocíticos	.....	.....	.....	
56	<i>Prosopis alba</i> Griseb., "algarrobo blanco"		X	X		Poligonales, cutícula suavemente reticulada	Paracítico	Tector, simple, unicelular, pared suavemente granulada	.....	.....	
57	<i>Prosopis flexuosa</i> DC., "algarrobo dulce"		X	X		Poligonales	Paracítico	Tector, simple, unicelular	.....	.....	

(Apéndice 1 cont.)

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico					
		Arbustal perisalino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal	
58	<i>Prosopis kuntzei</i> Harms., "itín, barba de tigre"	X	X	X		Poligonales	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
59	<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron., "algarrobo negro"		X	X		Poligonales	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
60	<i>Prosopis torquata</i> (Cav. ex Lag.) DC., "tintitaco"		X	X		Cuadrangulares	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
61	<i>Psila tenella</i> (Hook. & Arn.) Cabrera		X	X		Poligonales	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
62	<i>Sarcophthalmus mistol</i> Griseb., "mistol"		X	X		Poligonales	Anomocíticos	.....	.....	.....	
63	<i>Schinus fasciculata</i> (Griseb.) I.M. Johnston		X	X		Cuadrangulares	Anomocíticos	Tector, simple, unicelular	.....	.....	
64	<i>Sclerophylax cocuccii</i> Di Fulvio		X	X		Poligonales	Anomocíticos	Tector, simple	.....	.....	
65	<i>Sclerophylax hunzikeri</i> Di Fulvio		X	X		Poligonales	Anomocíticos	.....	.....	Rafidios	
66	<i>Selaginella</i> sp.		X	X		Alargadas	Anomocíticos	Tector, ramificado, pluricelular, dendrítico	.....	.....	
67	<i>Senna acanthodada</i> (Griseb.) H.S. Irwin & Barneby	X		X		Poligonales con bordes ondulados y cera en rosetas	Paractítico	.....	.....	.....	
68	<i>Senna aphylla</i> (Cav.) H.S. Irwin & Barneby, "pichana"		X	X		Poligonales	Ciclocítico	.....	.....	.....	

(Apéndice 1 cont.)

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico					
		Arbustal perisalino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal	
69	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav., "revienta caballo"		X	X		Con bordes ondulados	Anisocítico	Tector, pluricelular, Estrellado y pelos glandulares	.....	.....	
70	<i>Solanum juvenile</i> Thell.		X		X	Con bordes ondulados	Anisocítico	Tector, Estrellado	.....	.....	
71	<i>Sporobolus phleooides</i> Hack.	X		X		Largas (rectangulares con bordes ondulados pronunciados)	Diacíticos en hilera	Tector, simple y Papilas	.....	.....	
72	<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.	X		X		Largas (rectangulares con bordes ondulados pronunciados)	Diacíticos en hilera	Tector, simple, unicelular y Papilas	.....	.....	
73	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose, "cardón"	X		X		Rectangulares, bordes irregulares	Diacíticos	Tector, Simple, Pluricelular	.....	.....	
74	<i>Suaeda divaricata</i> Moq., "jume"	X		X		Cuadrangulares	Anomocíticos	Papilas	.....	.....	
75	<i>Talinum polygaloides</i> Gillies ex Arn.		X	X		Con bordes ondulados	Anomocíticos	.....	.....	.....	
76	<i>Tillandsia duratii</i> Vis.		X	X		Con bordes ondulados	Hundidos	Peltados 5µm de longitud en vista 10X	.....	.....	
77	<i>Trichocereus candicans</i> (Gillies ex Salm-Dyck) Britton & Rose, "cactus"		X	X		Poligonales y con bordes ondulados	Hundidos	.....	.....	Presente	

(Apéndice 1 cont.)

N°	Especie	Ambiente de colecta		Tiempo de colecta		Elementos de diagnóstico					
		Arbustal perisalino	Bosque de llanura	Estación Seca	Estación Húmeda	Forma de las células epidérmicas	Tipos de estomas	Tipo de tricomas	Presencia y forma de glándulas de sal	Presencia y tipo de cristales de sal	
78	<i>Trichocereus lamprochlorus</i> (Lem.) Britton & Rose, "cactus"		X	X		Poligonales y con bordes ondulados	Paracítico	....		Presente	
79	<i>Trichloris crinita</i> (Lag.) Parodi	X		X		Largas	Diaclíticos en hilera	Tector, simple, bicelular y papilas	....	....	
80	<i>Urvillea chacoënsis</i> Hunz.		X		X	Poligonales, con bordes ondulados y rectos	Anomocíticos	....	....	....	
81	<i>Ximelia americana</i> L.		X	X		Poligonales	Paracítico	....	....	....	