

Dieta estacional del ciervo colorado (*Cervus elaphus*) en el Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina

CLAUDIA ORTIZ & NEVER A BONINO ✉

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Bariloche, Bariloche Rio Negro, Argentina.

RESUMEN. Se determinó la composición botánica y la variación estacional de la dieta del ciervo colorado en el Parque Nacional Nahuel Huapi. Se colectaron heces frescas de 15 animales las cuales fueron analizadas individualmente a través del análisis microhistológico. La época otoño-invernal se destacó por el consumo de especies leñosas (*L. hirsuta* entre los árboles y *Collettia spinosissima* entre los arbustos), mientras en que la época primavera-estival sobresalió el consumo de pastos (*Poa* spp. entre las gramíneas y *Carex* spp. entre las gramíneas). El ciervo colorado mostró ser un herbívoro consumidor intermedio, con una dieta mezcla de gramíneas (15%), gramíneas (22%) e ítems alimenticios concentrados (62%). El gran consumo de *L. hirsuta* sugiere que el ramoneo de los ciervos podría afectar su regeneración, especialmente en áreas con alta densidad de animales.

[Palabras clave: análisis microhistológico, Patagonia]

ABSTRACT. Seasonal diet of the red deer (*Cervus elaphus*) in the Nahuel Huapi National Park, Argentina: The botanical composition and seasonal variation on the diet of the red deer (*Cervus elaphus*) in the Nahuel Huapi National Park was determined. Fecal fresh samples from at least 15 individuals were collected at every season which were analyzed individually using the microhistological analysis. In autumn and winter, ligneous species (*L. hirsuta* among the trees and *Collettia spinosissima* among the shrubs) were the most consumed plants, while in spring and summer the grasses and graminoids (*Poa* spp. and *Carex* spp., respectively) were the main basis of the diet. The red deer showed to be an intermediate feeder as its diet was a mixture of grasses (15%), graminoids (22%) and concentrated foods (62%). The great consumption of *L. hirsuta* suggested that red deer browsing could affect the regeneration of this tree species, specially in areas with high deer densities.

[Keywords: microhistological analysis, Patagonia]

INTRODUCCIÓN

El ciervo colorado, *Cervus elaphus*, es un cérvido cuya distribución original abarca parte de Europa, Asia, África del Norte y Norteamérica, y ha sido introducido en distintas regiones del mundo, incluyendo Australia, Nueva Zelanda y Chile (Wilson & Reeder 2005). En la Argentina, el ciervo colorado se introdujo por primera vez en la provincia de

La Pampa en 1906; posteriormente algunos animales fueron liberados en distintos lugares del sur de la provincia de Neuquén, los cuales se dispersaron hasta alcanzar la distribución geográfica actual en la Patagonia: la región boscosa cordillerana, desde el norte de Neuquén hasta el sur del Chubut, incluyendo áreas protegidas tales como los parques nacionales Lanín, Nahuel Huapi y Los Alerces (Navas 1987; Bonino 2005).

✉ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Bariloche, C.C. 277, 8400 Bariloche (RN), Argentina.
nbonino@bariloche.inta.gov.ar

Recibido: 6 de junio de 2007; Fin de arbitraje: 28 de junio de 2007; Revisión recibida: 18 de julio de 2007; Aceptado: 11 de agosto de 2007

El ciervo colorado está clasificado como un herbívoro consumidor intermedio (Hofmann 1985), por lo tanto, su dieta debería conformarse de una mezcla de gramíneas, graminoides e ítems alimenticios concentrados (ricos en contenido celular accesible y fácilmente digeribles, tales como hojas de árboles y arbustos, hierbas y frutos). Además, la dieta debería estar caracterizada por diferencias entre épocas del año, es decir, el ciervo debería cambiar a una dieta tipo ramoneador cuando el forraje se lignifica y de acuerdo a la disponibilidad de los ítems alimenticios concentrados (Hofmann 1989).

La información bibliográfica sobre la dieta de esta especie es prácticamente inexistente. Bahamonde et al. (1986) estudiaron la dieta del ciervo colorado en el Parque Nacional Nahuel Huapi en base a muestras compuestas de heces y solamente en las épocas de primavera y verano. Por otra parte, existen algunas observaciones y estudios del impacto sobre la vegetación nativa de dicho parque nacional; Anziano (1962) y Daciuk (1978) mencionan el ramoneo severo sobre algunas especies leñosas. Veblen et al. (1989, 1992) estudiaron el consumo de renovales y brotes tiernos de diversas plantas herbáceas y leñosas demostrando que el ramoneo del ciervo reduce severamente la regeneración de algunas especies arbóreas. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue describir la composición botánica de la dieta del ciervo colorado y determinar la existencia de variaciones estacionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Estancia Cabañita El Ojo (40°59'S; 71°19'O), en el sudoeste de la Provincia del Neuquén, la cual está incluida en la Reserva Nacional Nahuel Huapi del parque nacional homónimo. La región se caracteriza por su relieve montañoso con alturas que alcanzan los 1400 m.s.n.m. Presenta un clima mediterráneo frío; la temperatura media anual es 8.3°C, mientras que la temperatura media del mes más cálido (Enero) es 12.9°C, y la del mes más frío (Julio) es 1.3°C. Las precipitaciones, cuyo promedio anual es 790 mm, ocurren mayormente desde mediados de otoño a me-

diados de primavera y parte de las mismas son en forma de nieve (Bustos & Rocchi 1993). Desde el punto de vista fitogeográfico, el área de estudio se ubica en la Provincia Subantártica, próxima al límite con la Provincia Patagónica (Cabrera 1971). La vegetación es un mosaico de bosques bajos y/o matorrales con vegetación herbácea. Ocupa típicamente laderas entre 1000 y 1400 m de altitud. La matriz de la unidad suele estar constituida por estepas herbáceas dominadas por *Stipa speciosa* var. *major* y *Festuca pallescens* sobre las cuales se distribuyen parches o manchones de vegetación leñosa. En las laderas bajas (1000-1200 m de altitud), estos manchones corresponden a bosques constituidos por ñire (*Nothofagus antarctica*), asociado con radal (*Lomatia hirsuta*), maitén (*Maytenus boaria*), y, a menudo, retamo (*Diostea juncea*); también suelen observarse matorrales densos de *Colletia spinosissima*, *Discaria articulata* y *Berberis* spp. En las laderas altas (1200-1400 m de altitud), los parches de leñosas están constituidos, casi exclusivamente, por matorrales de ñires achaparrados. En el fondo de los valles, con drenaje escaso y bajo condiciones de anegamiento, se encuentran praderas higrófilas (mallines) dominadas por distintas especies de gramíneas y graminoides (*Poa* spp., *Festuca pallescens*, *Eleocharis albibractea*, *Carex* spp., *Juncus balticus*) (Mermoz & Martín 1986).

El muestreo se realizó colectando al azar heces frescas de 15 animales en cada estación del año 1999. Para ello se ubicaron bosteaderos situados a lo largo de un transecto fijo de 5 km de longitud, y que atraviesa los distintos ambientes, el cual es utilizado para estimar la densidad de ciervos en el área (Flueck et al 1995). Se muestrearon aquellos bosteaderos ubicados a una distancia de, al menos, 100 m de distancia entre sí, asumiendo que correspondían a individuos diferentes. Las muestras fueron analizadas individualmente por medio del análisis microhistológico (Sparks & Malechek 1968), utilizando material de referencia (Latour & Sbriller 1981). De cada muestra se realizaron cinco preparados en los cuales se analizó, con 250 aumentos, un total de 250 campos microscópicos para la identificación de los fragmentos vegetales (Holechek & Vavra 1981; Holechek 1982). La identificación de

los fragmentos se realizó a nivel específico, cuando fue posible agrupándose en las categorías: gramíneas, gramínoideas (Juncaceae y Ciperaceae), hierbas, arbustos (incluyendo el subarbolito *Acaena splendens*) y árboles. El resultado de la lectura microscópica se expresó en forma de porcentaje de frecuencia relativa, la cual es considerada como un buen estimador del peso seco en mezclas de composición conocida (Holechek & Gross 1982). Aunque algunas especies vegetales son muy digeribles y pueden ser subestimadas, el análisis microhistológico de heces se considera el método más adecuado para el estudio de la dieta de herbívoros grandes (McInnis et al. 1983).

Para la presentación de los resultados, no así para los análisis estadísticos, se tuvieron en cuenta sólo aquellas especies que presentaron un porcentaje mayor al 5% en al menos una de las épocas del año; el resto de las especies se agruparon dentro de la categoría correspondiente. Se caracterizó a la dieta para cada época del año a través del promedio de cada ítem dietario con su correspondiente error estándar ($n = 15$ individuos). Para detectar diferencias entre estaciones para cada ítem alimenticio se empleó la prueba de Kruskal-Wallis y comparaciones de a pares a un nivel de significancia del 5% (Daniel 1978). La diversidad de ítems alimenticios en la dieta promedio de cada estación se estimó utilizando el índice de Shannon (Colwell & Futuyma 1971). Igualmente se calculó la similitud de las dietas entre estaciones empleándose el índice de Morisita (Morisita 1959).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las 60 muestras analizadas (15 individuos por cuatro estaciones) se identificó, a nivel de género y/o especie, un total de 33 ítems vegetales en la dieta del ciervo colorado. No obstante, sólo 10 especies de plantas presentaron un porcentaje superior al 5% en al menos una de las épocas del año (Tabla 1).

Considerando el promedio anual, la dieta del ciervo colorado estuvo compuesta principalmente por especies arbóreas (35%) seguidas por las gramínoideas (22%), los arbustos (19%) y

las gramíneas (15%); mientras que las especies herbáceas no superaron el 10% (Tabla 1). Aún cuando estos resultados confirman que esta especie exótica puede ser clasificada como un herbívoro consumidor intermedio (Hofmann 1989), el ciervo consumió principalmente ítems alimenticios concentrados (62%) y sólo una tercera parte de su dieta consistió de gramíneas y gramínoideas, tal cual fuera determinado en estudios realizados en diferentes partes de Europa (Gebert & Verheyden-Tixier 2001).

Teniendo en cuenta la dieta por estaciones (Tabla 1), se observa que las dietas de otoño, invierno y primavera fueron dominadas por el grupo de los árboles destacándose netamente el consumo de *L. hirsuta* en todas las épocas; los restantes grupos vegetales tuvieron una participación relativamente importante según la época del año. En cambio, la dieta de verano consistió principalmente de plantas gramíneas (principalmente *Poa* spp.), seguidas por el resto de los grupos con una participación equitativa. Este patrón de alimentación estival concuerda con el observado por Bahamonde et al. (1986) en la región.

La composición botánica de la dieta reflejó que, dependiendo de la época del año, el ciervo colorado se comportó como un herbívoro ramoneador o pastoreador. Las especies leñosas (árboles y arbustos) constituyeron casi la tercera parte de las dietas de otoño e invierno, lo cual podría explicarse por la reducida disponibilidad de los restantes grupos vegetales en dicha época del año (Bonvissuto & Somlo 1998); este comportamiento ramoneador también podría deberse, en parte, a que los ciervos recurren a los manchones de vegetación leñosa como cobertura de refugio contra el frío y la nieve (Eldridge et al. 1980). En cambio, los pastos (gramíneas y gramínoideas) preponderaron en las dietas de primavera y verano, en coincidencia con la época de activo crecimiento en la Patagonia (Boelke 1957; Bonvissuto & Somlo 1998). Durante la época de crecimiento, estas plantas son más digeribles y tienen un valor nutritivo mayor, más proteínas, fósforo y potasio (Somlo et al. 1985). Esto es muy importante, ya que le permitirá al ciervo acumular reservas de grasa, las cuales

Tabla 1. Porcentaje promedio (\pm ES) de las principales especies de plantas en la dieta del ciervo colorado para cada época del año y el promedio total. Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.05$) entre estaciones para cada ítem vegetal.

Table 1. Average percentage (\pm SE) of main plant species in the red deer diet for each season and the total average. Different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) among seasons for each vegetal item.

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Promedio
Árboles	17.3	44.9	41	38.8	35.5
<i>Lomatia hirsuta</i>	7.6 \pm 1.4 c	34.6 \pm 1.9 a	21.6 \pm 1.6 a	17.2 \pm 1.5 b	20.3 \pm 1.5
<i>Maytenus boaria</i>	1 \pm 0.2 b	6.8 \pm 1.5 a	6.3 \pm 1.2 a	2.2 \pm 0.6 b	4.1 \pm 0.9
<i>Schinus patagonicus</i>	6.8 \pm 1.3 b	1.5 \pm 0.4 c	7.4 \pm 1.1 b	13.3 \pm 2 a	7.2 \pm 1.2
Otros árboles	1.9	2	5.7	6.1	3.9
Arbustos	17.1	23	28.7	7.4	19
<i>Berberis</i> spp.	1.6 \pm 0.6 c	5.2 \pm 0.9 ab	9.9 \pm 1.5 a	3.1 \pm 0.6 b	4.9 \pm 0.8
<i>Collettia spinosissima</i>	4.1 \pm 0.9 b	15 \pm 2.2 a	14.7 \pm 1.5 a	3.7 \pm 0.6 b	9.4 \pm 1.3
<i>Rosa eglanteria</i>	7.3 \pm 1.1	---	---	---	1.8
Otros arbustos	4.1	2.8	4.1	0.6	2.9
Hierbas	19.2	4.9	5.1	3.4	8.1
<i>Acaena splendens</i>	18.4 \pm 2.6 a	0.2 \pm 0.1 b	0.3 \pm 0.1 b	2.2 \pm 0.7 b	5.3 \pm 0.9
Otras hierbas	0.8	4.7	4.8	1.2	2.9
Graminoides	33.1	20.9	20.2	15.6	22.4
<i>Eleocharis albibracteata</i>	6.3 \pm 0.9 a	1.6 \pm 0.4 b	0.3 \pm 0.1 b	10.3 \pm 2.6 a	4.6 \pm 0.8
<i>Carex</i> spp.	22.9 \pm 1.6 a	17.3 \pm 1.3 a	19.3 \pm 3.1 a	4.2 \pm 0.9 b	15.9 \pm 1.3
Otras graminoides	3.9	2	0.6	1.1	1.9
Gramíneas	13.5	6.3	4.9	34.8	14.9
<i>Poa</i> spp.	11.7 \pm 1.5 b	4.8 \pm 1.1 c	2.5 \pm 0.4 c	32.3 \pm 1.5 a	12.8 \pm 1.1
Otras gramíneas	1.8	1.5	2.4	2.5	2.1

son necesarias para la actividad reproductiva (otoño) y para la supervivencia en el período crítico (invierno) (Mautz 1978; Verme & Ullrey 1972). Por otra parte, el consumo de hierbas sólo fue relativamente importante (19%) en el verano, estación en que este tipo de plantas presenta la mayor biomasa disponible (Siffredi & Sarmiento 1982).

La dieta de verano fue la que presentó el mayor valor de diversidad trófica (Tabla 2), y esto posiblemente se debió a que los ciervos consumieron una variedad de tejidos jóvenes

ofrecidos por los diferentes grupos vegetales que se encuentran en pleno crecimiento vegetativo en esa época del año (Boelke 1957; Somlo et al. 1985). En el resto de las estaciones, las dietas presentaron los valores de diversidad más bajos como consecuencia de un consumo restringido de los grupos vegetales disponibles.

Respecto a la similitud dietaria entre épocas (Tabla 2), el valor más grande (61%) se registró entre otoño e invierno, producto de un patrón alimentario prácticamente idéntico; esto po-

Tabla 2. Índice de similitud promedio (%) entre las dietas estacionales y diversidad trófica (promedio \pm ES) en cada estación del año.

Table 2. Average similarity indexes (%) between seasonal diets and trophic diversity (average \pm SE) for each season of the year.

	Índice de similitud			Diversidad trófica
	Otoño	Invierno	Primavera	
Verano	39	39	41	2.17 \pm 0.03
Otoño	--	61	39	1.90 \pm 0.08
Invierno	--	--	41	1.91 \pm 0.03
Primavera	--	--	--	1.94 \pm 0.03

dría deberse a la gran similitud climática entre estas dos estaciones en la Patagonia y que se reflejaría en una gran similitud en los grupos disponibles de forraje (Somlo et al. 1985). Entre las épocas restantes los valores de similitud dietaria variaron entre 39 y 41%.

La especie vegetal más consumida por el ciervo colorado resultó ser *L. hirsuta*, lo cual sugiere que el ramoneo de este herbívoro exótico podría afectar la regeneración de dicha especie arbórea, sobre todo teniendo en cuenta que los valores de densidad registrados en la región superan los 90 individuos/km² (Flueck et al. 1995). Esta sugerencia coincide con las observaciones de Anziano (1962) y Daciuk (1978) quienes describieron a *L. hirsuta* como una de las especies severamente ramoneadas por el ciervo. En cambio, Veblen et al. (1989) no mencionan a dicha especie vegetal como una de las afectadas por el ramoneo de los ciervos, en razón de que en su área de estudio no estaba presente. Al respecto, es interesante destacar que tal impacto negativo sobre la vegetación nativa también fue registrado en otras regiones del mundo donde esta especie exótica fuera introducida, como ser Chile (Heitzer & Ramírez 1980), Australia (Wilson et al. 1992) y Nueva Zelanda (Wardle et al. 1971; Clarke 1972).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a A. Sbriller por el apoyo en el laboratorio y en la identificación microscópica de plantas; a J. Smith-Flueck, G. Bonvissuto y revisores anónimos por los comentarios que permitieron mejorar el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ANZIANO, AF. 1962. Acción de los animales sobre la flora. *Anales de Parques Nacionales*, **9**:107-112.
- BAHAMONDE, N; S MARTIN & A PELLIZA-SBRILLER. 1986. Diet of guanaco and red deer in Neuquén, Argentina. *J. Range Manage.*, **39**:22-24.
- BOELKE, O. 1957. Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. *Rev. Inv. Agr.*, **11**:1-97.
- BONINO, N. 2005. *Guía de mamíferos de la Patagonia Argentina*. Ediciones INTA. Buenos Aires, Argentina. 106 pp.
- BONVISSUTO, G & R SOMLO. 1998. Guías de condición para los campos naturales de "Precordillera" y "Sierras y Mesetas Occidentales" de Patagonia. INTA, EEA Bariloche. *Comunicación Técnica Pastizales Naturales*, **78**:1-35.
- BUSTOS, JC & V ROCCHI. 1993. Caracterización termoplumiométrica de veinte estaciones meteorológicas de Río Negro y Neuquén. INTA, EEA Bariloche. *Comunicación Técnica*, **1**:1-43.
- CABRERA, A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, **14**:1-42.
- CLARKE, CMH. 1972. Red deer in the Northern South Island Region: Their early impact. *New Zealand Journal of Forestry*, **17**(1):37-42.
- COLWELL, RK & DJ FUTUYMA. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology*, **52**:567-576.
- DACIUK, J. 1978. Notas faunísticas y bioecológicas de Península Valdez y Patagonia. IV. Estado actual de las especies de mamíferos introducidos en la subregión araucana y del grado de coacción ejercido en el ecosistema. *Anales de Parques Nacionales*, **14**:105-130.
- DANIEL, WW. 1978. *Applied nonparametric statistics*. Houghton Mifflin Co. Boston, Massachusetts. 503 pp.

- ELDRIDGE, WD; NV PACHECO & SL COURTIN. 1980. Preferencias de habitat y patrones de actividad del ciervo exótico en el sur de Chile. *Medio Ambiente*, 4(2):56-74.
- FLUECK, W; J SMITH-FLUECK; K RUEGG & N BONINO. 1995. Datos preliminares sobre la densidad del ciervo colorado (*Cervus elaphus*) introducido en la Patagonia, Argentina. INTA, EEA Bariloche. *Comunicación Técnica RN*, 142:1-4.
- GEBERT, C & H VERHEYDEN-TIXIER. 2001. Variations of diet composition of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Europe. *Mammal Rev.*, 31:189-201.
- HEITZER, R & CG RAMÍREZ. 1980. El impacto del ciervo rojo sobre la vegetación del islote Rupanco (Osorno, Chile). *Medio Ambiente*, 4(2):75-81.
- HOFMANN, RR. 1985. Digestive physiology of the deer: their morphophysiological specialization and adaptation. *The Royal Society of New Zealand Bulletin*, 22:393-407.
- HOFMANN, RR. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Anim. Behav.*, 78:443-457.
- HOLECHEK, JL. 1982. Sample preparation techniques for microhistological analysis. *J. Range Manage.*, 35:541-542.
- HOLECHEK, JL & B GROSS. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analysis. *J. Range Manage.*, 35:721-723.
- HOLECHEK, JL & M VAVRA. 1981. The effect of slide and frequency observation numbers on the precision of microhistological analysis. *J. Range Manage.*, 34:337-338.
- LATOUR, MC & S SBRILLER. 1981. Clave para la determinación de la dieta de herbívoros en el NO de la Patagonia, Argentina. *Rev. Inv. Agr.*, 16:109-157.
- MAUTZ, WW. 1978. Nutrition and carrying capacity. Pp 321-348 in: JL Schmidt & DL Gilbert (eds). *Big game of North America, ecology and management*. Stackpole Books. Harrisburg, Pennsylvania, USA. 494 pp.
- MCINNIS, ML; M VAVRA & WC KRUEGER. 1983. A comparison of 4 methods used to determine the diets of large herbivores. *J. Range Manage.*, 36:302-306.
- MERMOZ, M & C MARTIN. 1986. *Mapa de vegetación de la Reserva y del Parque Nacional Nahuel Huapi*. Administración de Parques Nacionales, Delegación Técnica Regional Patagonia. Informe Técnico. 23 pp.
- MORISITA, M. 1959. Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Memoirs of the Faculty of Sciences, Kyushu University (Japan), Ser. B (Biol.)*, 3:65-80.
- NAVAS, JR. 1987. Los vertebrados exóticos introducidos en la Argentina. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat.*, 14:7-38.
- SIFFREDI, G & A SARMIENTO. 1982. Efecto del tamaño y número de las muestras para estimar la productividad de las hierbas en una estepa arbustiva patagónica. INTA, EEA Bariloche. *Memoria Técnica*, 6:127-131.
- SOMLO, R; G DURAÑONA & R ORTIZ. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 5(9-10):589-605.
- SPARKS, DR & JC MALECHEK. 1968. Estimating percentage dry weights in diets using a microscope technique. *J. Range Manage.*, 21:264-265.
- VEBLEN, TT; M MERMOZ; C MARTIN & T KITZBERGER. 1992. Ecological impacts of introduced animals in Nahuel Huapi National Park, Argentina. *Conserv. Biol.*, 6:71-83.
- VEBLEN, TT; M MERMOZ; C MARTIN & E RAMILO. 1989. Effects of exotic deer on forest regeneration and composition in northern Patagonia. *J. Appl. Ecol.*, 26:711-724.
- VERME, LJ & DE ULLREY. 1972. Feeding and nutrition of deer. *Deer nutrition*, 15:275-291.
- WARDLE, J; J HAYWARD & J HERBERT. 1971. Influence of ungulates on the forest and shrublands of South Westland. *New Zealand Forest Service*, 3(1):3-36.
- WILSON, DE & DM REEDER. 2005. *Mammal Species of the World*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. 2.142 p.
- WILSON, G; N DEXTER; P O'BRIEN & M BOMFORD. 1992. Pest animals in Australia: a survey of introduced wild mammals. Bureau of Rural Resources and Kangaroo Press. Canberra.