

DEER SPECIALIST GROUP NEWS

NEWSLETTER N° 22

September, 2007

Deer Specialist Group

Chair: Dr. Susana González
Division Citogenetica-IIBCE
Av. Italia 3318
CP 11600 Montevideo
Uruguay

REGIONAL COORDINATORS:

South America:

Dr. Mariano L. Merino
Sección Mastozoología
Facultad y Museo de La Plata
La Plata Argentina

North America:

Dra. Sonia Gallina
Instituto de Ecología, A. C.
Ecología y Comportamiento de
Vertebrados
Xalapa, Veracruz, México

Asia:

Orus Ilyas
DST-Young Scientist
Department of Wildlife Sciences
Aligarh Muslim University
Aligarh India

Insular Southeast Asia:

Mr. William Oliver
Fauna & Flora International
Great Eastern House
Tenison Road-Cambridge CB1
2DT, UK

Europe:

Alberto Ferreira
Instituto Ambiente e Vida
Univ. de Coimbra - Dept.
Zoología
Coimbra Portugal

INSIDE

Editorial pg. 2

EUROPE

Genetic variability and its implications for conservation in the endangered Corsican and Barbary red deer (*Cervus elaphus corsicanus* and *C. e. barbarus*) pg. 3

NORTH AMERICA

Los venados de Mexico pg. 7

Alimentación del venado cola blanca mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en el sur de Puebla, México pg. 21

Alimentación del venado temazate rojo (*Mazama temama*), en un bosque mesófilo de montaña de México pg. 25

Situación actual del venado cola blanca en la zona centro del estado de Veracruz, México pg. 29

SOUTH AMERICA

Research and Conservation of Huemul in Chilean Patagonia pg. 34

Translocation, semi-captive breeding and reintroduction of huemul in chile: an advance in its conservation or a political clash? pg. 35

V Taller Nacional de la Taruka pg. 37

Patrones de actividad de corzuelas pardas (*Mazama gouazoubira*) en cautiverio pg. 38

EDITORIAL BOARD

Dr. Susana González

Dr. Mauricio Barbanti Duarte

Dr. Teresa Tarifa

Dr. Sonia Gallina

Dr. Juan Carranza

Compilation & Layout:

Mariana Cosse
Division Citogenetica-IIBCE
Av. Italia 3318
CP 11600
Montevideo
Uruguay
mcosse@iibce.edu.uy



Dear DSG members,

For this Newsletter edition we are preparing to attend the “1st International Conference on Genus *Cervus*”, in Fiera di Primiero (Trento- Italy), and facilitate a workshop in “5th European Congress of Mammalogy” in Siena (Toscana), Italy. Dr. Sandro Lovari is part of the organizing committee of both conferences that will be joining a wide number of Deer specialists.

The aim of *Cervus* conference is to bring together experts in Cervids (with emphasis on the Genus *Cervus*) from

all over the world to present and discuss their latest work. A wealth of studies have been recently carried out or are in progress on the genetics, ecology and behaviour of the Genus *Cervus*. Some of these are still unpublished and their results could stimulate interesting discussions. Furthermore, the correct management for conservation or hunting of some *Cervus* species calls for sound – possibly novel – information on their biology: participants are especially encouraged to present their results on the relationships between management and biological issues.

In addition, we are glad to announce the creation of the Huemul Task Force (HTF) with the mission to achieve conservation solutions for the endangered huemul (*Hippocamelus bisulcus*). The HTF is chaired by Dr. Jaime E. Jimenez and will be made up of representatives from the most important institutions involved in huemul conservation, for which formal invitations have been sent to 10 government agencies and NGO's from Chile and Argentina. The HTF also includes a Scientific Committee led by Dr. Werner Flueck, which has started to prepare a biological status report on the huemul. (To learn more please visit <http://HTF.deerlab.org>).

In this issue we are including interesting articles: from Europe reporting the “Genetic variability in the endangered Corsican and Barbary red deer” submitted by F. E. Zachos and G. M. Hajji, from North American region Sonia Gallina and Oscar Villareal send us interesting updates from the Mexican deer species, from South America Florencia Tessaro sent her thesis abstract, Paulo Corti two interesting articles of the endangered Huemul and Nicolas Ferreyra reported from Argentina the last Taruka workshop. Thanks to all the authors and referees that help us to increase the quality and communication skills with our specialist. We are now inviting to prepare your early submissions for the next annual Newsletter.

Dr. Susana González
Chair

ARTICLES

EUROPE

Genetic variability and its implications for conservation in the endangered Corsican and Barbary red deer (*Cervus elaphus corsicanus* and *C. e. barbarus*)

F. E. Zachos, G. M. Hajji

Zoological Institute, Christian-Albrechts-University, Kiel, Germany and U. R. de Biologie Animale et Systématique Évolutive, Département de Biologie, Faculté des Sciences de Tunis, El Manar, Tunisia. Email: fzachos@zoologie.uni-kiel.de

Abstract

We shortly review recent published and unpublished conservation genetic studies on the only two western-type red deer listed in the IUCN Red List, the Corsican red deer *Cervus elaphus corsicanus* from the Tyrrhenian islands Sardinia and Corsica and the North African Barbary red deer *C. e. barbarus*. Genetic variability as estimated by microsatellite loci and sequences of the mitochondrial control region was low in both subspecies, although perhaps not as low as might have been feared in view of their demographic histories which included severe bottlenecks. While the Barbary red deer in Tunisia can still be considered a single genetically homogeneous population, we found clear evidence of an incipient differentiation (owing to a founder effect) between the Corsican population of *C. e. corsicanus* and its Sardinian population of origin. Poaching is still a major threat to both Corsican and Barbary red deer, and in case of the latter, conservation efforts should also try to extend its distribution range in order to reduce the risk imposed on the population by forest fires and diseases.

Keywords: *Cervus elaphus corsicanus*, *Cervus elaphus barbarus*, Sardinia, Corsica, Tunisia, microsatellites, mitochondrial control region

The Corsican red deer (*C. e. corsicanus*) and the Barbary red deer (*C. e. barbarus*) are the only western-type red deer listed in the IUCN Red List (Wemmer 1998) with *C. e. corsicanus* considered to be “Endangered” and *C. e. barbarus* now classified as “Lower Risk – Near Threatened” (in 1990 it was still regarded as “Vulnerable”). The Corsican red deer, endemic to the Tyrrhenian islands Sardinia and Corsica, at one point only numbered 100-150 individuals but has now recovered to approximately 2000-2300 head (Hmwe *et al.* 2006a and references therein). Following its extinction on Corsica in 1970, the Corsican population was refounded with individuals from Sardinia (Dolan 1988). The animals were first kept in enclosures, but there have been releases since 1998 resulting in a free-ranging population of about 200 head in 2005 (Kidjo *et al.* 2006). The

question of the origin of the Corsican red deer has recently been addressed in a couple of phylogeographic studies which yielded unequivocal results showing close genetic similarity to either Barbary red deer or indigenous Italian red deer from Mesola in the Po delta, thus favouring either an introduction scenario or natural colonisation of the Tyrrhenian islands (for details and a possible reconciliation of these hypotheses see Zachos *et al.* 2003, Hmwe *et al.* 2006a and Zachos and Hartl 2006).

The Barbary red deer is presently confined to a small area along the Tunisian-Algerian border. It went through a severe bottleneck in the 20th century with, on the Tunisian side, possibly only 10 animals remaining. The Tunisian administration took effective measures to protect the deer and established a sanctuary at El Feidja from where reintroductions into different areas were carried out (Hajji *et al.* in press). The total population size has recently been estimated to be about 800 in Tunisia (Oumani 2006, as opposed to an official number of 2000). In Algeria, deer numbers were about 300-400 in the 1950s and are now estimated at about 2000 but since the official Tunisian number is possibly much too high, the same might hold for Algeria as well.

In this short review we summarize the results of recent population genetic studies on Corsican and Barbary red deer and discuss possible implications for the conservation of these two subspecies. If not specified otherwise, the data are taken from Hmwe *et al.* 2006a or Hajji *et al.* in press. A comparative overview on genetic variability as assessed by microsatellite loci and sequences of the mitochondrial control region, both known to be powerful molecular markers in intraspecific analyses, is given in Table 1.

It immediately becomes obvious that Corsican and Barbary red deer display only little genetic diversity, in particular if one takes into consideration (1) that the Mesola population is severely bottlenecked with a long-term mean effective population size of about 15 and (2) that the German red deer from Hasselbusch are a very small population (census size ca. 50-60) having been isolated for some decades and already showing signs of inbreeding depression (Zachos *et al.* 2007). Still, the relatively high values of mitochondrial variability in *C. e. corsicanus* and *C. e. barbarus* are somewhat

Table 1. Genetic variability at microsatellite loci and the mitochondrial control region in Cervus elaphus corsicanus from Sardinia and C. e. barbarus from Tunisia compared with other European red deer populations. H_o and H_e : observed and expected heterozygosity, HD: haplotype diversity, δ : nucleotide diversity.

Population	H_o	H_e	HD	δ [%]
<i>C. e. corsicanus</i>	0.48	0.66	0.872	0.473
<i>C. e. barbarus</i>	0.46	0.78	0.529	1.266
Mesola	0.51	0.62	0	0
Hasselbusch	0.58	0.66	0.493	0.337
Val di Susa	0.75	0.85	0.591	0.733
Tarvis	0.76	0.81	0.750	0.650
Southern Spain	0.65	0.80	0.652	1.318
Bulgaria	0.74	0.85	0.667	0.986
Romania	0.54	0.88	0.500	0.644
Spain	0.66	0.78	-	-
Scotland	0.44	0.81	0.478	0.536

The Italian populations of Sardinia and Mesola are from Hmwe *et al.* (2006a). Data for Hasselbusch in northern Germany is taken from Zachos *et al.* (2007). Val di Susa, Tarvis (both in Italy), southern Spain and Bulgaria are from Zachos *et al.* (2003). The Spanish, Romanian and Scottish values (from Martinez *et al.*, 2002, Feulner *et al.*, 2004 and Hmwe *et al.*, 2006b, respectively) are average values based on numerous populations studied. In the Spanish study only microsatellites were analysed so that values of mitochondrial diversity are missing. Modified after Hajji *et al.* in press.

surprising. This is, however, due largely to the way haplotype and nucleotide diversity are calculated. We found eight different control region haplotypes in 27 analysed red deer from Sardinia which is why haplotype diversity is comparatively high, but these haplotypes were all very similar yielding only a low nucleotide diversity. The Barbary red deer, on the other hand, rather show an opposite pattern: only two haplotypes survived the population's bottleneck (which was also reflected by a significant bottleneck test for the microsatellite data), but these haplotypes by chance are quite different. This is typical of transient bottlenecks and results in a low haplotype but comparatively high nucleotide diversity. On the whole, both Corsican and Barbary red deer clearly show the signatures of past reductions but they do not exhibit variability values as low as might have been expected a priori given their demographic histories.

A more detailed population genetic analysis was conducted on three subpopulations of the Barbary red deer: (1) the El Feidja population from which – apart from possible Algerian immigrants – all extant Tunisian deer originate, (2) Ain Baccouch and (3) Mhebès (Figure 1). The latter two were founded with animals from El Feidja between the late 1970s and the 1990s. We wanted to examine if there was already a measurable genetic differentiation among the three sites. However, neither the occurrence and distribution of private alleles (i. e. alleles exclusive to one population) nor overall and pairwise tests of differentiation (using F_{ST} and R_{ST} values) yielded evidence of significant differences among the three sites. Factorial correspondence analyses and assignment tests (in which each individual is assigned to the population of which its genotype is most typical) confirmed this result, so that the Tunisian Barbary red deer can still be considered a single, genetically homogeneous population and management unit. Future conservation efforts should focus on a reduction of poaching (which is still an important factor in the population dynamics of this subspecies) and the extension of the deer's distribution range in order to make it less susceptible to diseases and forest fires which are not uncommon in the region. In addition, Barbary red deer from Algeria should also be analysed genetically to find out if there are significant differences in the gene pools of the deer from the two countries.

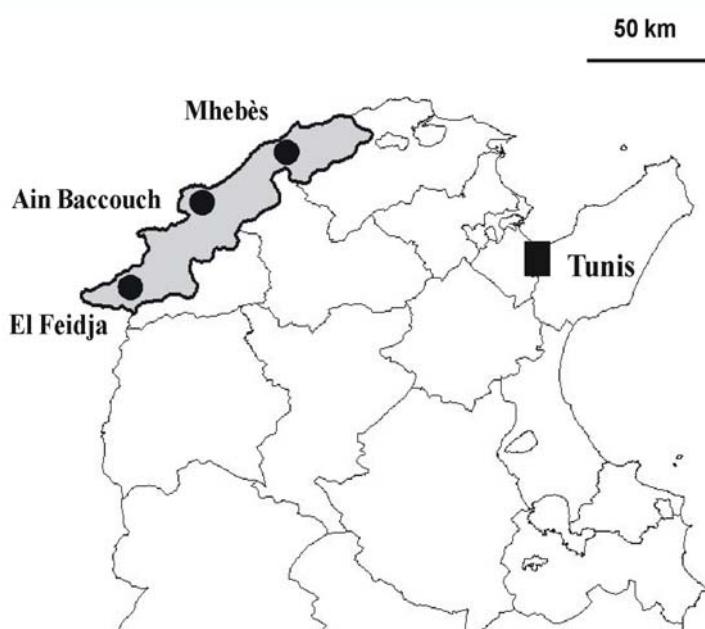


Figure 1. Map of northern Tunisia with the three Barbary red deer subpopulations referred to in this review. The shaded area is the present distribution range of the Barbary red deer in Tunisia. From Hajji et al. in press.

We also addressed the question of a possible incipient differentiation between the reintroduced Corsican population and its population of origin on Sardinia (Hajji and Zachos unpublished). Contrary to the *barbarus* subpopulations we found a statistically significant genetic differentiation between *C. e. corsicanus* on Sardinia and on Corsica. The pairwise F_{ST} value was 15% (which is high for microsatellites that are highly polymorphic also within populations!), and when the two populations were pooled we found evidence of a Wahlund effect (a relative excess of homozygotes) which is indicative of differentiation between the two islands. In accordance with this,

assignment tests correctly assigned most Sardinian and Corsican animals to their population of origin. Thus, there is coherent evidence of a founder effect in the red deer from Corsica due to the random sample of alleles drawn from the Sardinian population when the Corsican population was refounded. Interestingly, though, this founder effect did not result in a relative loss of genetic variability as both heterozygosity and allelic diversity (average number of alleles per locus, measured as allelic richness to correct for differences in sample size) did not differ significantly between the two islands. *C. e. corsicanus* has certainly well recovered in terms of census size, but management efforts should still aim at keeping the effective population size as large as possible and at reducing poaching which seems to be the major threat to the animals at present.

References

- DOLAN, J. M. 1988. A Deer of Many Lands - A Guide to the Subspecies of the Red Deer *Cervus elaphus* L. Zoonoz, LXII (10): 4-34.
- WEMMER, C. 1998. Deer. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Deer Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, VI + 106 pp.
- MARTINEZ, J. G., CARRANZA, J., FERNANDEZ-GARCIA, J. L., SANCHEZ-PRIETO, C. B. 2002. Genetic variation of red deer populations under hunting exploitation in southwestern Spain. Journal of Wildlife Management, 66: 1273-1282.
- ZACHOS, F., HARTL, G. B., APOLLONIO, M., REUTERSHAN, T. 2003. On the phylogeographic origin of the Corsican red deer (*Cervus elaphus corsicanus*): evidence from microsatellites and mitochondrial DNA. Mammalian Biology, 68: 284-298.
- HMWE, S. S., ZACHOS, F. E., ECKERT, I., LORENZINI, R., FICO, R., HARTL, G. B. 2006a. Conservation genetics of the endangered red deer from Sardinia and Mesola with further remarks on the phylogeography of *Cervus elaphus corsicanus*. Biological Journal of the Linnean Society, 88: 691-701.
- HMWE, S. S., ZACHOS, F. E., SALE, J. B., ROSE, H. R., HARTL, G. B. 2006b. Genetic variability and differentiation in red deer (*Cervus elaphus*) from Scotland and England. Journal of Zoology (London), 270: 479-487.
- KIDJO, N., FERACCI, G., BIDEAU, E., GONZALEZ, G., MARCHAND, B., AULAGNIER, S. 2006. Extinction and reintroduction of the Corsican red deer in Corsica. 1st European Congress of Conservation Biology "Diversity for Europe". 22-26 August 2006, Eger, Hungary. Book of Abstracts, p. 125.
- OUMANI, A. 2006. Ecobiologie du cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*) en Kroumirie-Mogods (Tunisie). PhD thesis, Université du 7 Novembre à Carthage.
- ZACHOS, F. E., HARTL, G. B. 2006. Island populations, human introductions and the limitations of genetic analyses: the case of the Sardinian red deer (*Cervus elaphus corsicanus*). Human Evolution, 21: 177-183.
- ZACHOS, F. E., ALTHOFF, C., V. STEYNITZ, Y., ECKERT, I., HARTL, G. B. 2007. Genetic analysis of an isolated red deer (*Cervus elaphus*) population showing signs of inbreeding depression. European Journal of Wildlife Research, 53: 61-67.
- HAJJI, G. M., ZACHOS, F. E., CHARFI-CHEIKROUHA, F., HARTL, G. B. In press. Conservation genetics of the imperilled Barbary red deer in Tunisia. Animal Conservation.

NORTH AMERICA

LOS VENADOS DE MEXICO

Sonia Gallina Tessaro

Instituto de Ecología, A.C. Xapala, Veracruz, México, C.P. 91070. sonia.gallina@inecol.edu.mx

ABSTRACT

In Mexico four species of native deer exist: the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*), the mule deer (*O. hemionus*), the red brocket deer (*Mazama temama*) and the brown brocket deer (*M. pandora*). One of the best strategic offers in conservation of deer in Mexico, are the Protected Natural Areas (ANP's), where is possible to find populations with smaller impact. In the present work we make emphasis in the role that the Instituto de Ecología A. C. (INECOL) has had in the research on deer, and the importance of ANP's to generate biological information. The species less studied were brocket deer and mule deer; meanwhile, white-tailed deer is the species with more studies: 75% of the total researches, in 17 protected natural areas. Only five of the 14 subspecies of white-tailed deer have most studies. INECOL has contributed with 38.5% of deer research in the country.

Key words: white-tailed deer, mule deer, brocket deer, protected natural areas, conservation.

El Instituto de Ecología, A.C. desde su creación en 1975, inició investigaciones sobre venados en México y se puede considerar como pionero en estudios a largo plazo. La mayoría se llevaron a cabo en diferentes Areas Protegidas del país. Los primeros fueron hechos en la Reserva de la biosfera La Michilía al sur del Estado de Durango que es un bosque templado mixto de la sierra Madre Occidental.

Durante los 30 años se ha participado en diversas áreas protegidas: Reserva de la Biosfera (RB) Chamela-Cuixmala, Jalisco; RB Mapimí, Durango; RB Sierra de la Laguna, BCS; RB La Sierra de Huautla, Morelos; Parque Nacional La Primavera y RB Manantlán, Jalisco; Parque Nacional Desierto de Los Leones, D.F.; RB Los Tuxtlas, Veracruz, RB Calakmul, Campeche; Reserva Ecológica El Edén, Quintana Roo; Parque Estatal Gral. Lázaro Cárdenas, Puebla.

Los estudios han sido sobre densidad poblacional, dinámica poblacional, uso y preferencias de hábitat, relaciones con variables ambientales, dieta, reproducción, comportamiento, áreas y patrones de actividad, depredación.

En México existen cuatro especies de venados: el venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, el venado bura *Odocoileus hemionus*, el temazate rojo *Mazama americana* y el temazate café *M. pandora*.

El cola blanca está más ampliamente distribuido en nuestro país, prácticamente en todo el territorio nacional con excepción de la Península de Baja California (Smith 1991). Existen 14 subespecies, en la mayoría de los tipos de vegetación desde bosques templados hasta matorrales xerófilos. Las más ampliamente distribuidas son: *O. v. couesi*, abarca el noroeste del país, *O. v. miquihuanensis* (centro norte), *O.v. mexicanus* (centro), *O.v. texanus* (noreste) y *O.v. thomasi* (parte del sureste).

El bura está distribuido en el noroeste del país: en toda la Península de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Norte de Zacatecas y parte de Nuevo León, aunque el registro más sureño es en San Luis Potosí. Hay 6 subespecies según Anderson y Wallmo (1984): *O.h. crooki* habita el interior del Noroeste del país (aunque según Heffelfinger (2000) corresponde a *O.h. eremicus*); *O. h. eremicus* que se distribuye en el Desierto Sonorense; *O. h. fuliginatus* en Baja California; *O.h. peninsulae* en Baja California Sur; *O. h. cerrosensis* en la Isla Cedros; *O. h. sheldoni*

en Isla Tiburón. Prefieren las zonas áridas aunque también se encuentran en los bosques templados (Gallina et al. 2000).

El temazate rojo se encuentra en selvas altas y medianas perennifolias a lo largo de la costa del Golfo de México, desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y ocurre en simpatría con *M. pandora* en Campeche y Yucatán.

El temazate café tiene una distribución más restringida, encontrándose únicamente en la Península de Yucatán (Medellín et al. 1998).

Este trabajo se basó en Mandujano (2004) que analiza 150 años de estudios sobre venados de México, tomando lo hecho por el INECOL en comparación con el total, actualizando con lo publicado del 2001 a la fecha.

El objetivo es dar a conocer la participación relevante del INECOL en la generación de conocimiento acerca de estos ungulados. Trataré de sintetizar que se conoce y cuánto nos falta por conocer, para sugerir futuros estudios a realizar. A su vez se resalta la importancia que han tenido las Áreas Protegidas como sitios de estudios a largo plazo.

RESULTADOS

El INECOL ha realizado trabajos en 17 áreas protegidas, abarcando los siguientes ecosistemas: bosques templados mixtos (pino-encino), bosques tropicales perennifolios (selvas altas y medianas), bosques

Cuadro 1. Conocimiento biológico que se ha obtenido de los venados en las diferentes áreas protegidas de México, señalando el número de trabajos realizados por el INECOL. BTC= Bosque Tropical Caducífolio o Selva Baja Caducífolia; BSP= Bosque Tropical Subperennifolio o Selva Mediana; BMT=Bosque Mixto Templado; A=Acahuil; BTP=Bosque Tropical Perennifolio o Selva alta Perennifolia; MX=Matorral xerófilo

AREA	VEG.	POB.	HABITAD	AREA ACT.	DIETA	REP.	COMP.	INECOL
Calakmul, Campeche	BTC, BTS	X	X	-	X	-	X	2
Chamela-Cuixmala, Jalisco	BTC	X	X	X	X	-	X	35
Desierto de los Leones, D.F:	BMT	X	X	-	X	-	-	5
El Edén, Quintana Roo	A, BTS	X	X	-	-	-	-	2
La Primavera, Jalisco	BMT	X	-	-	-	-	X	4
Los Tuxtlas, Veracruz	BTP,BTS	X	-	-	-	-	-	5
Manantlán, Jalisco	BMT	X	X	X	X	-	X	2
Mapimí, Durango	MX	X	X	X	X	-	-	8
Michilí, Durango	BMT	X	X	X	X	-	X	45
Montes Azules, Chiapas	BTP	X	X	-	-	-	-	0
Parque Estatal Gral. Lázaro Cárdenas, Puebla					X	-	X	4
Parque Estatal La Sierra, Tabasco	BTS,	A	X	-	-	-	-	0
Rancho San Francisco, Nuevo León	MX	X	X	X	-	-	X	35
Sian Ka'an, Q.Roo	BTS	X	-	-	-	-	-	0
Sierra de Huautla, Morelos	BTC	X	X	-	-	-	X	5
Sierra de La Laguna,	BCS, BTM	X	X	-	-	-	-	10

tropicales caducifolios (selva baja), acahuales, matorrales xerófilos (Cuadro 1). La mayoría se concentraron en: La Michilía, Chamela-Cuixmala, Sierra de La Laguna, BCS y Mapimí Durango, y en Nuevo León. En la mayoría son sobre estimaciones poblacionales, dinámica poblacional, uso y preferencia de hábitat, dieta, comportamiento, patrones de actividad diarios y estacionales.

Venado Cola Blanca

Es el más estudiado e importante desde el punto de vista cinegético. De las 14 subespecies, solo de 5 se tiene mayor información (Cuadro 2): *O.v. couesi*, *O.v. sinaloae*, *O.v. texanus*, *O.v. mexicanus* y *O.v. thomasi*. Hay algunas que se desconocen. El INECOL ha contribuido con el 45 % de los trabajos.

Cuadro 2. Subespecies de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) estudiadas en las diferentes Areas Protegidas, presentando el número de estudios realizados por el INECOL y el porcentaje que representa del total realizados.

SUBESPECIE	ESTUDIOS INECOL	ESTUDIOS TOT	AREA PROTEGIDA
<i>O.v. texanus</i>	35 (26.3%)	133	RANCHO SAN FCO. (DUMAC) UMAS
<i>O.v. couesi</i>	45 (80.4%)	56	LA MICHILIA
<i>O.v. sinaloae</i>	41 (80.4%)	51	CHAMELA-CUIXMALA, MANANTLAN, LA PRIMAVERA
<i>O.v. mexicanus</i>	14 (32.6%)	43	SIERRA DE HUAUTLA, DESIERTO DE LOS LEONES, PARQUE ESTATAL GRAL., LÁZARO CARDÉNAS
<i>O.v. yucatanensis</i>	2 (8.3%)	24	EL EDEN, SIAN KA'AN
<i>O.v. carminis</i>	0	7	
<i>O.v. oaxacensis</i>	3 (50%)	6	SIERRA NORTE DE OAXACA
<i>O.v. acapulcensi</i>	0	4	
<i>O.v. miquihuensis</i>	0	4	
<i>O.v. nelsoni</i>	0	6	MONTES AZULES
<i>O.v. thomasi</i>	2 (10.5%)	19	CALAKMUL
<i>O.v. veraerucis</i>	5 (83.3%)	6	LOS TUXTLAS
<i>O.v. toltecus</i>	0	1	
<i>O.v. truei</i>	0	1	
<i>O.v.</i>	17		
TOTAL	164 (46%)	361	

Venado Bura

Ha sido menos estudiado tal vez por su distribución más reducida. La mayoría se han centrado en la Sierra de La Laguna en BCS (bosques templados mixtos) realizados en colaboración con el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, abarcando más de 7 años de estudios, acerca de su dinámica poblacional y el uso del hábitat, y en Mapimí (matorrales xerófilos del Desierto Chihuahuense), estudiando su dieta, distribución, densidad y estructura poblacional, características de su hábitat, uso y preferencias (Cuadro 3). Se ha contribuido con el 55 % de los trabajos.

Cuadro 3. Subespecies de venado bura (Odocoileus hemionus) estudiadas en las diferentes Areas Protegidas, presentando el número de estudios realizados por el INECOL y el porcentaje que representa del total realizados.

SUBESPECIE	ESTUDIOS INECOL	ESTUDIOS TOT.	AREA PROTEGIDA
<i>O.h. peninsulae</i>	11	36	SIERRA DE LA LAGUNA
<i>O.h. eremicus</i>		10	MAPIMÍ
<i>O.h. cerrocensis</i>		1	SLA CEDROS
<i>O.h. sheldoni</i>		1	ISLA TIBURÓN
TOTAL	21 (55.3%)	38	

Venado Temazate

Son los menos estudiados por el INECOL contribuyendo con el 27 % de los trabajos, centrados en estimaciones poblacionales y distribución (Cuadro 4). La mayoría del conocimiento de temazates ha sido generado por investigadores de ECOSUR.

Cuadro 4. Especies de temazate estudiadas en las diferentes Areas Protegidas, presentando el número de estudios realizados por el INECOL y el porcentaje que representa del total realizados.

ESPECIE	ESTUDIOS INECOL	ESTUDIOS TOT.	AREA PROTEGIDA
<i>Mazama americana</i>	11	48	CALAKMUL, EL EDEN, PARQUE ESTATAL, LA SIERRA
<i>Mazama pandora</i>	2		CALAKMUL
TOTAL.	13 (27%)	48	

En el Cuadro 5 se presenta el tipo de trabajos que han sido realizados por el INECOL. Como se aprecia, ha sido importante el número de artículos, sobre todo acerca del venado cola blanca, y la participación en congresos y simposia ha sido relevante, reflejado por la mayor contribución en memorias en extenso. También la formación de personal a través de las tesis.

Cuadro 5. Tipo de trabajos que el INECOL ha producido en estos 30 años acerca de las diferentes especies de venados de México.

TIPO DE TRABAJO	VEN.COLA BLANCA	VENADO BURA	TEMAZATES
LIBRO	2		
ARTICULO	39	5	1
CAPITULO	31	5	2
TESIS	27	3	3
MEMORIAS	65	8	7
TOTAL	164	21	13

El conocimiento sobre los venados en México ha ido incrementándose en la última década. Sin embargo, nos falta conocer muchos aspectos de la biología y ecología, sobre todo del venado bura y de los temazates. En cuanto al venado cola blanca, es urgente hacer un estudio genético acerca de las subespecies y conocer la distribución actual, así como el estado poblacional en sus rangos de distribución. Son necesarios estudios regionales y a gran escala, y analizar el efecto de la fragmentación. Aún desconocemos el estatus en muchas regiones. Cada vez hay más estudios en los bosques tropicales, donde la problemática en cuanto a la cacería de subsistencia es muy diferente a lo que ocurre en el norte del país, donde es un recurso cinegético de gran importancia ya que genera una derrama económica apreciable y donde su manejo tiene muchas implicaciones.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, A.E. Y O.C. WALLMO. 1984. *Odocoileus hemionus*. Mammalian Species 219:1-9.
- HEFFELFINGER, J.R. 2000. Status of the name *Odocoileus hemionus crooki* (Mammalia: Cervidae). Proceedings of the Biological Society of Washington 113:319-333.
- GALLINA, S., S. ALVAREZ-CÁRDENAS Y P. GALINA-TESSARO. 2000. Familia Cervidae. Pp: 793-815. In: Mamíferos del Noroeste de México II.S.T. Alvarez-Castañeda y J. L. Patton (eds.). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., B.C.S. México.

- MANDUJANO, S. 2004. Análisis bibliográfico de los estudios de venados en México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20:211-251.
- MEDELLÍN, R., A. L. GARDNER Y M. ARANDA. 1998. The taxonomic status of the Yucatán brown brocket, *Mazama pandora* (Mammalia:Cervidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 111:1-14.
- SMITH, W.O. 1991. *Odocoileus virginianus*. *Mammalian species* 388:1-13

**ACTUALIZACIÓN DE TRABAJOS DE VENADOS EN MÉXICO
(2001 - 2005 + otros anteriores no considerados en Mandujano 2004)**

Libros

- RAMÍREZ-LOZANO, R. G. 2004. Nutrición del Venado Cola Blanca. Universidad Autónoma de Nuevo León, Unión Ganadera Regional de Nuevo León, Fundación Produce A. C., Monterrey, México. 240 pp.

Artículos en revistas especializadas

- ARCEO, G., S. MANDUJANO, S. GALLINA Y L. A. PEREZ-JIMENEZ. 2005. Diversity of diet of white-tailed deer in a mexican tropical forest. *Mammalia*. 69:159-168.
- BELLO, J., S. GALLINA Y M. EQUIHUA. 2001. Characterization and habitat preferences by white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in Mexico with high drinking water availability. *Journal of Range Management* 54:537-545.
- BELLO, J., S. GALLINA, M. EQUIHUA, S. MANDUJANO Y C. DELFÍN. 2001. Home range, core area and distance to water sources by white tailed deer in northeastern Mexico. *Vida Silvestre Neotropical* 10:30-37.
- BELLO, J., S. GALLINA Y M. EQUIHUA. 2004. Movements of white tailed deer and their relationship with precipitation in the northeastern of Mexico. *Interciencia* 29:357-361.
- ESCAMILLA, A., M. SANVICENTE, M. SOSA Y C. GALINDO-LEAL. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, Mexico. *Conservation Biology* 14: 1592-1601.
- MANDUJANO, S., S. GALLINA, G. ARCEO Y L. A. PÉREZ-JIMÉNEZ. 2004. Variación estacional del uso y preferencia de los tipos vegetacionales por el venado cola blanca en un bosque tropical de Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 20: 45-67.
- MANDUJANO, S. 2004. Análisis bibliográfico de los estudios de venados en México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 20: 211-251.
- MANDUJANO, S. 2005. Tracks count calibration to estimate density of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in a Mexican tropical forest. *The Southwestern Naturalist* 50: 223-229.
- MANDUJANO, S. 2006. Preliminary evidence of the importance of ENSO in modifying food availability for white-tailed deer in a Mexican tropical dry forest. *Biotropica* (en prensa).

- NARANJO, E. J., M. M. GUERRA, R. E. BODMER Y J. E. BOLAÑOS. 2004. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon forest, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 24: 233-253.
- ORTÍZ-MARTÍNEZ, S. GALLINA, M. BRIONES-SALAS Y G. GONZÁLEZ. 2005. Densidad poblacional y caracterización del habitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*, Goldman y Kellogg, 1940) en un bosque templado de la sierra Norte de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 21: 65-78.
- PÉREZ-MEJÍA, S., S. MANDUJANO Y L. E. MARTÍNEZ-ROMERO. 2004. Tasa de defecación del venado cola blanca, *Odocoileus virginianus mexicanus*, en cautividad en Puebla. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 20: 167-170.
- RAMÍREZ-LOZANO, R. G., G. F. W. HAENLEIN, A. TREVIÑO Y J. REYNA. 1996. Nutrient and mineral profile of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus texanus*) diets in northeastern Mexico. *Small Ruminant Research* 23:7-16.
- RAMÍREZ-LOZANO, R. G., J. B. QUINTANILLA Y J. ARANDA. 1997. Food habits of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus, texanus*) in northeastern Mexico. *Small Ruminant Research* 25: 141-146.
- RAMÍREZ-LOZANO, R. G., J. L. HERNANDEZ-PIÑEIRO Y R. K. MAITI. 1997. Nutritional profile and leaf surface structure of some native shrubs consumed by small ruminants in semiarid regions of northeastern Mexico. *Journal of Applied Animal Research* 11: 145-156.
- REYNA-HURTADO, R. Y G. W. TANNER. 2005. Habitat Preferences of Ungulates in Hunted and Nonhunted Areas in the Calakmul Forest, Campeche, Mexico. *Biotropica* 37: 676–685.
- SÁNCHEZ-ROJAS, G., S. GALLINA Y M. EQUIHUA. 2004. Pellet morphometry as tool to distinguish age and sex in the mule deer. *Zoo-Biology* 23: 139-146.
- WEBER, M. Y S. GONZÁLEZ. 2003. Latin American deer diversity and conservation: a review of status and distribution. *Ecoscience* 10: 443-454.

Artículos de divulgación

- QUINTANILLA, J. B., R. G. RAMÍREZ- LOZANO, J. REYNA, J. C. SAUCEDA Y J. ARANDA. 1989. Composición de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) en el municipio de Parás, N. L. *Manejo de Pastizales* 2: 21-25.
- RAMÍREZ-LOZANO, R. G ., J. B. QUINTANILLA, R. A. TREVIÑO, J. ARANDA Y J. REYNA. 1990. Composición botánica y valor nutritivo de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) en el municipio de Anáhuac, N. L. *Ciencia Agropecuaria* 3: 20-30.
- RAMÍREZ-LOZANO, R. G., R. A. TREVIÑO Y J. B. QUINTANILLA. 1991. Valor nutritivo de la dieta del venado cola blanca en el municipio de Parás, N. L. *Manejo de Pastizales* 4: 20-25.
- RAMÍREZ-LOZANO, R. G. 1998. Dieta y nutrición del venado cola blanca en el noreste de México. *Ciencia UANL* 1: 109-115.

Capítulos de libros

- BELLO, J., S. GALLINA Y M. EQUIHUA. 2003a. Comparación de los movimientos del venado cola blanca en dos sitios con diferente disponibilidad de agua del Noreste de México. Pp. 59-66. In: Manejo de Fauna silvestre en amazonía y Latinoamérica. Selección de trabajos V Congreso Internacional. (R. Polanco, ed.). CITES, Fundación Natura. Bogotá. Colombia.
- BELLO, J., S. GALLINA Y M. EQUIHUA. 2003b. El venado cola blanca: uso del hábitat en zonas semiáridas y con alta disponibilidad de agua del Noreste de México. Pp. 67-76. In: Manejo de Fauna silvestre en amazonía y Latinoamérica. Selección de trabajos V Congreso Internacional. R. Polanco (ed.). CITES, Fundación Natura. Bogotá. Colombia.
- GALLINA, S., S. ALVAREZ-CÁRDENAS Y P. GALINA-TESSARO. 2000. Familia Cervidae. Pp: 793-815. In: Mamíferos del Noroeste de México II.S.T. Alvarez-Castañeda y J. L. Patton (eds.). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., B.C.S. México.
- GALLINA, S. Y J. BELLO. 2004. Es la precipitación un factor determinante para el ámbito hogareño del venado? Capt. 14 pp. 185-197 In: Homenaje a la Trayectoria Mastozoológica de José Ramírez Pulido. (Castro Campillo y J. Ortega, eds.). Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México. 248 pp.
- GALLINA, S., P. CORONA-ZARATE Y J. BELLO. 2006. El Comportamiento del venado cola blanca en zonas semiáridas del Noreste de México. In. In: Avances Mastozoológicos en honor del Dr. Bernardo Villa.
- GALLINA, S., P. CORONA Y J. BELLO. 2003. El venado cola blanca: comportamiento en zonas semiáridas del Noreste de México. Pp. 165-173. In: Manejo de Fauna silvestre en amazonía y Latinoamérica. Selección de trabajos V Congreso Internacional. (R. Polanco, ed.). CITES, Fundación Natura. Bogotá. Colombia.
- MANDUJANO, S. Y GALLINA, S. 2005. Dinamica poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical seco. Pp. 317-330, in: V. Sánchez-Cordero y R. Medellín (eds.), Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, UNAM, Mexico, D.F.
- MANDUJANO, S., S. GALLINA, G. ARCEO, G. SÁNCHEZ-ROJAS Y M. G. SILVA-VILLALOBOS. 2002. Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus sinaloae* J. A. Allen 1903) In: J. Vega, M. Quesada y F. Noguera (eds) Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología-UNAM.
- NARANJO, E. J., BOLAÑOS J. E., GUERRA M. M. & BODMER R. E. 2004. Hunting sustainability of ungulates populations in the Lacandon forest, México. Pp. 324-343, in: Silvus, K. M., Bodmer R. E. & Fragoso J. M. (eds.), People in Nature: Wildlife Conservation in South and Central America. Columbia University Press, New York.

Tesis

- ARCEO, G. 2003. Hábitos alimentarios del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en el bosque tropical caducifolio de Chamela, Jalisco. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias,

- UNAM, México, D. F. 66 pp.
- AVILA GÓMEZ, G. 2003. Manejo de Fauna silvestre en bosques tropicales por ejidos forestales de Quintana Roo. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 268 pp.
- BUENROSTRO SILVA, A. 2005. Segregación sexual y su relación con la calidad de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en ejido El Limón, Tepalcingo, Morelos. Master Thesis in Wildlife Management. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México. 147 pp.
- CARRERA-REYNA, J. 1991. Contenido mineral de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Noreste de Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía UANL, Nuevo León.
- CORONA, P. 2003. Bases biológicas para el aprovechamiento del venado cola blanca en el Ejido El Limón de Cuachichinola, Municipio de Tepalcingo, Morelos. Master Thesis (Manejo de Fauna Silvestre) INECOL, Xalapa, Veracruz, México. 156 pp.
- DELFIN, C. 2002. Clasificación y evaluación del hábitat como primera fase para el establecimiento y operación de una UMA con fines de aprovechamiento del venado cola blanca mexicano en la Mixteca Poblana. Master Thesis (Manejo de Fauna Silvestre). Instituto de Ecología, a.C. Xalapa, Veracruz, México. 71 pp.
- GALLARDO-BLANCO, D. C. 1997. Determinación de la densidad ecológica de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) en el noreste de México. Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UANL. Nuevo León.
- GONZÁLEZ-PÉREZ, G. E. 2003. Uso del hábitat y área de actividad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus sinaloae* J. Allen) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biosfera de Manantlán, Jalisco. Master Thesis. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de México. México, D.F. 60 pp.
- GONZÁLEZ-MARÍN, R. M. 2002. Diagnóstico de situación de las Unidades para la conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Fauna Silvestre (UMAS), en el Estado de Yucatán, México. Thesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán. 93 pp.
- GONZÁLEZ-MARÍN, R.M. 2006. Los ungulados de la Reserva Ecológica El Edén, Quintana Roo, México: un estudio sobre la densidad y distribución de *Odocoileus virginianus yucatanensis*, *Mazama spp.* Y *Pecari tajacu yucatanensis*. Tesis de Maestría en Ciencias (Manejo de Fauna Silvestre). Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México. 80 pp.
- GUTIÉRREZ VELA, E. G. 1997. Determinación de la concentración de triyodotironina y tiroxina en suero para estimar el estatus nutricional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el noreste de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UANL, Nuevo León, México.
- JESÚS DE LA CRUZ, A. 2003. Distribución, abundancia relativa y uso del hábitat del orden

- Artiodactyla en Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco. Tesis Licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. 49 pp.
- LEÓN-CASTRO, R. 2000. Criaderos intensivos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en Tabasco: situación actual y perspectivas. Thesis. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. 49 pp.
- MARTÍNEZ-ROMERO, L. E. 2004. Determinación de fechas de aprovechamiento del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) a través de hormonas sexuales y comportamiento. Master Thesis (Wildlife Management). Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 80 pp.
- NARANJO, J. E. 2002. Population ecology and conservation of ungulates in the Lacandon Forest, Mexico. PhD dissertation. University of Florida, Gainsville, USA. 146 pp.
- PÉREZ-MEJÍA, S. 2004. Estimación de la tasa de defecación del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en condiciones de cautiverio en Puebla. Tesis Licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. 26 pp.
- REYNA, R. A. 2002. Hunting effects on ungulate populations in Calakmul, Mexico. M.Sc. dissertation. University of Florida, Gainsville, Florida, USA. 72 pp.
- WEBER, M. 2000. Effects of hunting on tropical deer populations in south-eastern Mexico. M. Sc. Thesis. University of London, London UK. 189 pp.
- WEBER, M. 2005. Ecology and conservation of tropical deer populations in the Greter Calakmul Region, Mexico. PhD dissertation. University of Durham, Durham, United Kingdom, 240 pp.

Memorias en extenso

- ACEVES, D. R., A. M. URRIETA, R. E. JIMÉNEZ Y C. A. LÓPEZ-GONZÁLEZ. 2004. Abundancia y uso de hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la sierra Gorda, Querétaro. Pp. 19-22. In: XXI Simposio sobre Fauna Silvestre “Gral. MV Manuel Cabrera Valtierra”, Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM, (medio electrónico). México.
- AGUIRRE, R. 2004. Captura de venados cola blanca *Odocoileus virginianus* con el sistema de red de caída. Pp. 83-91. In: IX Simposio sobre Venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.
- AGUIRRE-CALDERÓN, C. E., H. FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, B. VARGAS-LARRETA Y A. MARTÍNEZ- MUÑOZ. 2002. Evaluación de hábitat y estructura de la población de venado cola blanca en la sierra de Durango. PP. 122-125. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI, México.
- ÁVILA-GÓMEZ, G. 2002. Planes de manejo de venados de los ejidos forestales de Quintana Roo: caso Tres Garantías.Pp. 86-93. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI, México.
- BELLO, J., S. GALLINA Y M. EQUIHUA. 2002. Preferencias de Asociaciones vegetales del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en dos zonas con diferente disponibilidad de agua del

- noreste de México. Pp. 32-42. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM- Universidad Autónoma de Tlaxcala-ANGADI. México.
- BELLO, J., S. GALLINA Y M. EQUIHUA. 2004. Distancias De desplazamiento del venado cola blanca y su relación con la precipitación en México. Pp. 52-60. In: IX Simposio sobre Venados en México Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM. México.
- BELLO-GUTIÉRREZ, J., C. C. GUZMÁN Y J. SANTOS. 2004. Aspectos ecológicos del venado cola blanca y temazate en la región de sierra del estado de Tabasco. Pp. 7-18. In: IX Simposio sobre Venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.
- BUENROSTRO, A. ,S. GALLINA Y G. SÁNCHEZ-ROJAS. 2004. Diferencias en la Calidad de la dieta de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) determinadas por concentraciones de nitrógeno fecal. Pp. 13-18. In: XXI Simposio sobre Fauna Silvestre “Gral. MV Manuel Cabrera Valtierra”, del 24-26 de noviembre del 2004, en Colima, Colima. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM, México. (medio electrónico).
- BUENROSTRO, A. Y S. GALLINA. 2004. Efecto de la orientación sobre la abundancia relativa y uso del hábitat del venado bura en Mapimí, México. Pp. 76-82. In: IX Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM, México. (medio electrónico).
- BUENROSTRO. A. S. GALLINA Y G. SÁNCHEZ-ROJAS. 2005. Ubicación de los sitios reproductivos a través de talladeros. Pp. 29-39. In: XXII Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. Mv Manuel Cabrera Valtierra, FMVZ, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- CAMPOS, L., O. VILLARREAL-ESPIÑO, T. A. CASTILLO, I. CORTES Y J. D. SERRANO. 2005. Composición botánica de la dieta del venado temazate rojo (*Mazama americana*), en la sierra nororiental del estado de Puebla. pp. 24-28. In: XXII Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. Mv Manuel Cabrera Valtierra, FMVZ, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- CAMPOS-MORALES A., X. RAMOS-MAGAÑA, E. GAYOSSO-DOMÍNGUEZ, F. GUAL-SILL, R. TINAJERO-AYALA, M. PEÑA-RIVERÓN Y J. GONZÁLEZ-MENDOZA. 2002. Enfermedades y lesiones patológicas relevantes en el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el zoológico de Chapultepec: estudio retrospectivo. Pp. 43-48. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.
- CASTRO, J., J. L. ZAMORA, B. VALLADARES, R. C. FAJARDO Y L. LEÓN. 2004. Entidades patológicas en cérvidos diagnosticadas en el CIESA en el periodo 1995-2004 y su importancia en la conservación de estas especies. Pp. In: XXI Simposio sobre Fauna Silvestre “Gral. MV Manuel Cabrera Valtierra”, Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM, México. (medio electrónico).
- CIENFUEGOS, E.Y A. M. SIFUENTES. 2002. Determinación de la variabilidad fenotípica y genética en el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*). Pp. 94-99. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.

- CORONA, P., S. GALLINA Y A. CONTRERAS. 2002. Bases biológicas para el aprovechamiento del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en el ejido “El Limón de Cuauchichinola” municipio de Tepalcingo, Morelos. Pp. 27-31. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.
- DURÁN, R., A. HERNÁNDEZ Y G. ESCALANTE. 2004. Reproducción y manejo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la UAP Amecameca. Pp. 19-23. In: IX Simposio sobre Venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.
- GALLINA, S. 2001. Capacidad de carga del hábitat vs. Densidad de Población. Tercer Seminario Binacional sobre Venado Cola Blanca. UGRNL. Monterrey, N. L. México.
- GALLINA, S. 2002. Ámbitos hogareños del venado en diversos tipos de ecosistemas. 41 Seminario sobre Venado Cola Blanca. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. Guadalupe, Nuevo León. México.
- GALLINA, S. 2003. Gasto energético de hembras de venado cola blanca en el Noreste de México. Pp. 47-54. In: XX Simposio sobre Fauna Silvestre. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM. México.
- GALLINA, S. 2004A. ¿Cuál es el gasto energético del venado cola blanca en una zona semiárida de México?. Pp. 99-110. In: IX Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM. México.
- GALLINA, S. 2004b. Características, evaluación y uso del hábitat del venado cola blanca. II Foro Regional para la Conservación y Manejo Productivo del Venado Cola Blanca. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Secretaría de Urbanismo y Medio ambiente de Michoacán y Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- GALLINA Y J. BELLO. 2002. Ecología conductual del venado cola blanca texano. Pp. VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM- Universidad Autónoma de Tlaxcala-ANGADI. México.
- GALLINA, S., J. BELLO Y P. CORONA. 2002. Comportamiento del venado en el Noreste de México. XIX Simposio sobre Fauna Silvestre. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM. México.
- GONZÁLEZ-MARÍN, R. M., S. GALLINA, S. MANDUJANO Y M. WEBER. 2005. Abundancia relativa y distribución de los ungulados en la Reserva Ecológica El Edén, Quintana Roo, México. Pp. 142-146. In: XXII Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. MVZ Manuel Cabrera Valtierra, FMVZ, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- GONZÁLEZ-MORENO, J., A. MARTÍNEZ Y J. I. UVALLE. 2005. Rehabilitación del matorral y su efecto sobre la capacidad de carga de dos especies de ungulados silvestres. Pp. 63-70. In: XXII Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. Mv Manuel Cabrera Valtierra, FMVZ, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- ISLAS, E., L. F. CISNEROS Y J. J. GUTIÉRREZ. 2002. Crio preservación de espermatozoides

- epidimarios de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) de la Sierra Fría de Aguascalientes. XIX Simposio Sobre Fauna Silvestre. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México.
- JESÚS DE LA CRUZ, A. Y J. BELLO-GUTIÉRREZ. 2004. Estado actual de las poblaciones de venados [Mammalia: Cervidae] en el ejido Oxolotán, Tabasco. Pp. 64-71. In: IX Simposio sobre venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.
- KOBELKOWSKY-SOSA, R. Y J. PALACIO-NÚÑEZ. 2002. Aprovechamiento cinegético para la conservación de la biodiversidad del ejido Guanamé, Venado, San Luis Potosí. Pp.77-80. in: VIII Simposio sobre Venados de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.
- KOBELKOWSKY-SOSA, R. Y J. PALACIO-NÚÑEZ. 2002. Evaluación del hábitat y estado poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*, Hays) en ranchos cinegéticos de la Sierra Fría, Aguascalientes. Pp.72-76. in: VIII Simposio sobre Venados de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.
- LIRA-TORRES, I. 2005. Utilización de la fauna silvestre a nivel de subsistencia en México. Pp. 6-15. In: XXII Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. Mv Manuel Cabrera Valtierra, FMVZ, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- LOGAN, K. L., E. G. CIENFUEGOS-RIVAS, G. D. MENDOZA, R. A. M. SIFUENTES, S. H. BERRERA, S. F. CLEMENTE Y M. A. SANMIGUEL.2002. Caracterización fenotípica del venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*) en el noreste de México. Pp. 129-132. In: VIII Simposio sobre Venados de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.
- LÓPEZ-BENÍTEZ, J. C., M. C. LÓPEZ-TÉLLEZ Y G. YÁNEZ. 2004. Densidad poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en la UMA Tlalhuayan, Chiautla de Tapia, Puebla. Pp. 72-75. In: IX Simposio sobre Venados de México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.
- LÓPEZ-TÉLLEZ, C, S. MANDUJANO Y G. G. YANES. 2004. Densidad Poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en cuatro comunidades del municipio de Jolalpan, Puebla. Pp. 24-27. In: IX Simposio sobre Venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH Pachuca, Hidalgo. México.
- MANDUJANO, S. Y S. GALLINA. 2002a. Capacidad de carga del hábitat y la población del venado cola blanca en un bosque tropical de Jalisco. Pp. 100-111. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM- Universidad Autónoma de Tlaxcala-ANGADI. México.
- MANDUJANO, S. Y S. GALLINA. 2002b. Simulación del crecimiento poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical de Jalisco. Pp. 112-121. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM- Universidad Autónoma de Tlaxcala-

ANGADI. México.

MARTÍNEZ-ROMERO, L. E. Y C. VALDESPINO. 2004. Generación de técnicas para el estudio del venado cola blanca, *Odocoileus virginianus*: la interacción del cautiverio y el estado silvestre. Pp. 92-98. In: IX Simposio sobre Venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.

MÉNDEZ, S. M. Y J. BELLO-GUTIÉRREZ. 2005. Impacto de mamíferos silvestres en cultivos de frijol en el ejido agua blanca, Tacotalpa, Tabasco, México. Pp. 41-50. In: XXII Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. Mv Manuel Cabrera Valtierra, FMVZ, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

MENDOZA-MARTÍNEZ, G. 2002. El uso de suplementos para venados. Pp. 55-60. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.

OLVERA, L. Y M. J. GUERRERO. 2004. Informe de dos casos de fibroma cutáneo en venado cola blanca mexicano (*Odocoileus virginianus mexicana*) del parque nacional el Cimatario Querétaro, Gro. Pp.98-105. In: XXI Simposio sobre Fauna Silvestre “Gral. MV Manuel Cabrera Valtierra”, Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM, México. (medio electrónico).

PAREDES, J., J. OJEDA, G. NIDASIO, J. MORALES Y F. PACHECO.2002. Manejo integral del venado temazate (*Mazama americana*) en el zoológico de Chapultepec. Pp. 81-85. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.

PINEDA-ESTRADA R. A. Y SÁNCHEZ-ROJAS G. 2002. Uso del hábitat de venado cola blanca texano introducido en un bosque de pino encino en la sierra de Pachuca. Pp.19-22. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.

RAMÍREZ, G. 2004. Valor forrajero de las principales arbustivas que consume el venado cola blanca en matorrales xerófilos. Pp. 28-51. In: IX Simposio sobre Venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.

SÁNCHEZ-ROJAS, G. , S. GALLINA Y M. EQUIHUA. 2002. Segregación sexual y por edad del venado burá (*Odocoileus hemionus*) en el Desierto Chihuahuense. Pp. 49-54. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM- Universidad Autónoma de Tlaxcala-ANGADI. México.

SÁNCHEZ-ROJAS, G. 2004. Implicaciones de la segregación sexual y los sistemas de apareamiento en el manejo de los Cérvidos. Pp. 111-119. In: IX Simposio sobre Venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.

TÉLLEZ, E. Y M. A. ROA. 2004. Representación del venado en la cultura mexicana. Pp. 61-63. In: IX Simposio sobre Venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.

VILLARREAL-ESPINO, O. R. V.GUEVARA, I. CORTES, F. J. FRANCO, J. C. CASTILLO, L. E.

- CAMPOS Y G. GUEVARA. 2005. Capacidad de carga del hábitat para el venado cola blanca mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*), en la Mixteca Poblana. Pp.16-23. In: XXII Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. MVZ. Manuel Cabrera Valtierra, FMVZ, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- VILLARREAL-ESPINO, O., F. J. TTOMÉ Y J. C. CASTILLO. 2002. Diversificación productiva por medio del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus veraecrucis*), en el campo experimental “Las Margaritas”. Pp. 61-71. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.
- VILLARREAL-ESPINO, O., J. ESPEJEL-MORALES Y A. SOTO-SÁNCHEZ. 2002. El venado temazate rojo (*Mazama americana*) en Hueyapan, municipio de la sierra norte del estado de Puebla. Pp. 23-26. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.
- VILLARREAL-GONZÁLEZ, J. 2002. Impacto del aprovechamiento cinegético del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* en la reconversión del uso del suelo en Nuevo León. Pp. 126-128. In: VIII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Universidad Autónoma de Tlaxcala y ANGADI. México.
- VILLARREAL-GONZÁLEZ, J. 2004. ¿Cuánto debe pagarse por una cacería de venado cola blanca *Odocoileus virginianus* con caracteristica de trofeo?. Pp. 120-131. In: IX simposio de venados en México. FMVZ- UNAM. ANGADI. UAEH, Pachuca, Hgo. México.

Alimentación del venado cola blanca mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en el sur de Puebla, México

Oscar VILLARREAL¹, Raúl GUEVARA², Iván CORTES³, Jorge HERNÁNDEZ¹, Francisco Javier FRANCO¹, Roberto RESÉNDIZ¹, Tobías BARRERA¹

¹Escuela de Medina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 4 Sur 204, Col Centro, Tecamachalco Puebla, México. CP 75480. ²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey.

Circunvalación Norte Km. 5½, Camagüey, Cuba. CP 74650. ³Mazamitzli, A. C. 77 Poniente 1516, Col San José Mayorazgo, Puebla, México. CP 72450. oaveb@yahoo.com.mx

Abstract

The Mixteca is situated in the south of the Puebla State, Mexico. This is a region of ecosystem with low potential for farming. There are areas with different natural types of vegetation that comprise the habitat of the white-tailed deer subspecies «mexicanus». The objective of this research was determinate the botanical composition of the diet of the animal. To determine the deer's diet through direct and indirect observations, we established 49 transects on seven UMAS (Units for the Management and Wildlife Conservation), in 28 of this transects on two UMAS, we collected plants and fecal pellets-groups for microhistological technique. Through direct and indirect observations, we recorded 133 plant species of 50 families; the Leguminous represented the 19,5% (N = 26), followed by the Cactaceae (14,3%; N = 19), the Gramineae (6,8%; N = 9), and the Asteraceas and Agavaceas with the 6% (N = 8), respectively. The microhistological technique determinated 61,6% (N = 82) of plants in the diet.

Introducción

La Mixteca Poblana es una región étnica, pobre y marginada del sur del Estado mexicano de Puebla; su economía está sustentada en las actividades agropecuarias, con bajo desarrollo en los sectores secundario y terciario de la economía. En esa región se distribuye en forma natural el venado cola blanca mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*), ocupando una superficie de 547,550 ha. (Villarreal y Guevara, 2002). Debido a ello, se han establecido UMAS (Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre) para aprovechar en forma sostenible esa especie y su hábitat (SEMARNAP, 1997; Villarreal, 2000). En la actualidad en la región existen un total de 37 UMAS, con una superficie total de 60,702.31 ha (Villarreal, 2006 b); la mayoría de estas Unidades están manejadas bajo el concepto del modelo tecnológico denominado Ganadería Diversificada. Esta tecnología, combina la explotación extensiva de bovinos de carne con el aprovechamiento del venado cola blanca y su hábitat en el turismo cinegético (ANGADI, 2004). Estimar la composición botánica de las especies vegetales de las cuales se alimenta el venado es una contribución importante para establecer las técnicas de conservación y manejo de la especie y su hábitat.

Material y métodos

Para determinar la composición botánica de la dieta del venado cola blanca, se utilizó la observación directa e indirecta de las plantas consumidas por la especie en 49 transectos de siete UMAS y de cinco Municipios de la región. Cada transecto tenía 500 m de largo por 6 m de ancho, o sea en una superficie de 3000 m² por transecto. En cada transecto, se observaron plantas como: cactáceas, arbóreas, arbustivas, herbáceas y gramíneas, muestreando las partes vegetativas consumidas (tallos y hojas) así como las reproductivas (flores y frutos). Además se realizó una colecta de las mismas plantas para su identificación. En la técnica de la observación del ramoneo se consideraron dos métodos, el directo y el indirecto. El primero consistió en la observación "in situ" del animal ramoneando las plantas (Holechek *et al.* 1982). El segundo se basó en la observación de los rastros dejados por el animal al alimentarse, considerando las partes consumidas de las plantas y

las huellas del venado en el suelo que las rodea (Alcérraca, 1998; Arceo *et. al.*, 2005; Villarreal y Marín, 2005; Villarreal, 2006 a). Los rastros se identificaron siguiendo las indicaciones de Aranda (2000).

Por otra parte, aplicamos la técnica microhistológica en 28 transectos de dos UMAS en donde se encuentran los principales tipos de vegetación regional: la selva baja caducifolia y los matorrales xerófilos (Villarreal *et al.* 2001a y b). Se colectaron grupos de pellets de las excretas y plantas para la preparación de las laminillas de referencia; seguimos la técnica microhistológica modificada de González y Pérez (1990), basada en la original de Sparks y Malechek (1968). Las muestras fueron molidas y procesadas con reactivos que destruyen el parénquima y floema, persistiendo únicamente la epidermis y el xilema; para ello las plantas fueron deshidratadas en una secadora de herbario a 70° C durante cuatro días; posteriormente se trituraron en molino Willey con malla número 20. Luego se sometieron a ebulliciones, en agua por 30 minutos, posteriormente en hidróxido de sodio (NaOH) al 10% por 20 minutos y para finalizar en hipoclorito de sodio (NaClO) durante 10 minutos; con el objeto de blanquear las células epidérmicas. Al finalizar se tamizaron y lavaron las muestras hasta que desapareció la espuma. Las muestras se colocaron durante 20 minutos en alcoholes de 30%, 50% 70% y 100%, para deshidratación, finalmente se montaron con jalea glicerinada. Posteriormente se analizaron en microscopio para conocer las características microhistológicas de cada especie vegetal, para identificar las plantas de referencia y las epidermis en las excretas fecales. Para cuantificar las especies presentes en la dieta del venado, se hicieron preparaciones mixtas de los grupos fecales, analizándose 100 campos o microparcelas, siguiendo la técnica de Sparks y Malechek (1968) y Peña y Habib (1980).

Resultados

Por el método de observación directa e indirecta de las plantas ramoneadas, se registraron 133 especies pertenecientes a 50 familias; las leguminosas representaron el 19,5% (N = 26), seguidas de las cactáceas 14,3% (N = 19), las gramíneas con 6,8% (N = 9), y las asteráceas y agaváceas cada una con el 6% (N = 8), respectivamente (Figura 1). Se detectaron por la técnica microhistológica de heces fecales el 61,6% (N = 82) de las plantas. Además se registró que de las 133 especies, 76 fueron consumidas preferentemente en la época húmeda (mayo-octubre), representando un 57,1%. En la época seca (noviembre-abril) se registraron un total de 46 especies que aportaron un 34,6%. Las especies consumidas durante todo el año representaron un 8,3% (N = 11).

Al obtener el análisis del aporte porcentual de la composición botánica de la dieta o análisis cualitativo (Fracker y Brischle 1944), se registraron de un total de 22 familias, de las cuales seis representaron el 68,2%: *Agavaceae* (4,9%), *Fagaceae* (7,5%), *Mimosoideae* (37,3%), *Faboideae* (5,6%), *Caesalpinoidea* (6,7%), y *Sterculiaceae* (6,2%). Estas familias incluyeron 46 especies, pero solo 11 especies fueron las

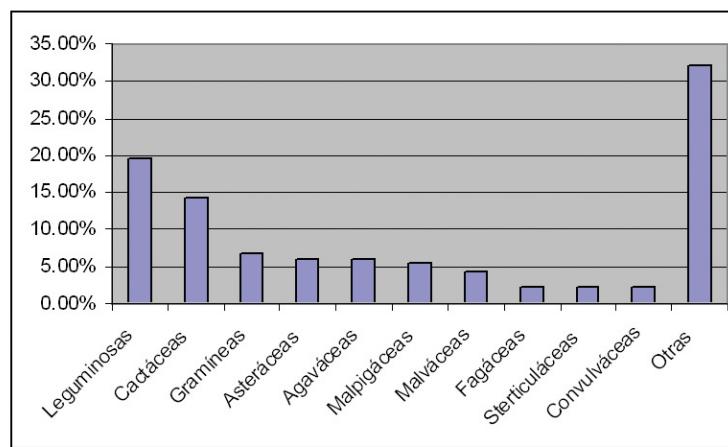


Figura 1. Porcentaje de familias de plantas consumidas por el venado cola blanca en la Mixteca poblana, México.

Tabla 1. Especies de plantas más importantes consumidas por el venado cola blanca mexicano, en la Mixteca poblana, México.

Especie	% dieta	Aporte % MS	Estrato	Época del año
Leguminosas				
<i>Acacia pennatula</i>	3.5	3.1	Arbustivo	Mayo-Noviembre
<i>Acacia subangulata</i>	6.8	5.2	Arbustivo	Noviembre-Enero
<i>Leucaena leucocephala</i>	7.5	5.1	Arbustivo	Junio-Octubre
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	3.0	3.3	Arbóreo	Mayo-Octubre
<i>Pithecellobium dulce</i>	3.9	3.5	Arbóreo	Enero-Mayo
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	7.7	4.1	Arbustivo	Marzo-Octubre
<i>Herpalyce leceneriana</i>	4.7	4.3	Herbáceo	Mayo-Octubre
<i>Mimosa luisiana</i>	—	3.0	Arbustivo	Mayo-Septiembre
<i>Cercidium praecox</i>	—	2.7	Arbustivo	Marzo-Octubre
<i>Pachyrorrisus sp.</i>	—	2.5	Herbáceo	Octubre-Febrero
Subtotal	37.1	36.8		
<i>Agave kerchovei</i>	4.8	4.6	Arbustivo	Anual
<i>Quercus glaucooides</i>	4.0	3.6	Arbóreo	Octubre-Enero
<i>Waltheria americana</i>	6.2	3.1	Herbáceo	Mayo-Octubre
<i>Montanoa sp.</i>	5.3	4.1	Herbáceo	Mayo-Noviembre
Total	57.4	52.2		

más representativas, con un total 57,4% (Tabla 1). Destaca la importancia de las leguminosas, las que aportaron el 37,1%. Por otro lado, el análisis del aporte porcentual en materia seca (MS) de Holechek *et al.* (1982); se encontró que en la dieta siete familias representaron el 66,6 % de la MS: *Agavaceae* (5,1%), *Asteraceae* (6,9%), *Fagaceae* (8,0%), *Mimosoideae* (33,7%), *Faboideae* (5,7%), *Caesalpinoidea* (5,7%), y *Malpighiaceae* (1,5%); las leguminosas aportan el 45,2% de la MS de la dieta. Las especies que sobresalientes en MS fueron 14, representando un 52,2% (Tabla 1).

Discusión y conclusiones

Los aportes porcentuales en la dieta y la MS encontrados en este trabajo, confirman los planteamientos de varios autores acerca del valor nutricional de las leguminosas como grupo de plantas altamente aprovechables por los cérvidos en vida libre como el venado cola blanca, así mismo ratifica el papel predominante en la dieta de estos animales y la diversidad de especies consumibles de este diverso grupo vegetal (Van Soest, 1994; González, 2001; Mendoza, 2001; Mandujano, *et al.*, 2004; Ramírez, 2004; Arceo, *et al.*, 2005; Villarreal, 2006 a).

Por lo tanto, podemos deducir que en la composición botánica básica de la dieta del venado cola blanca mexicano en la Mixteca Poblana, incluye las siguientes especies: *Agave kerchovei*, *Quercus glaucooides*, *Acacia pennatula*, *Acacia subangulata*, *Leucaena leucocephala*, *Eysenhardtia polystachya* *Pithecellobium dulce*, *Haematoxylum brasiletto*, *Herpalyce leceneriana*, *Mimosa luisiana*, *Cercidium praecox*, *Pachyrorrisus sp.*, *Waltheria americana*, y *Montanoa sp.* (Tabla 1). En menor medida podemos mencionar a *Quercus castanea*, *Castela tortuosa*, *Ceiba parvifolia*, y *Lippia graveolens*. Estos resultados confirman la gran diversidad de plantas aprovechadas como forraje por el venado cola blanca mexicano y constituyen un valioso aporte para el manejo y administración para las diferentes UMAs de la región de estudio.

Referencias

- ALCÉRRECA, C. 1998. Aprovechamiento del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), como Estrategia para Conservar Áreas Forestales en la Zona Maya: Río Lagartos, Yucatán. Biocenosis, A. C. 58 pp.

- ANGADI (Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna). 2004. XV Asamblea General Ordinaria y XIV Congreso Nacional de Ganadería Diversificada Nuevo Laredo, Tams. 60 pp.
- ARANDA, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. 1^a "ed.". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Ecología, A. C. México, D. F. 212 pp.
- ARCEO, G.; S. MANDUJANO; S. GALLINA and L. A. PÉREZ. 2005. Diet diversity of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in a tropical dry forest in Mexico. *Mammalia* 69 (2):1-10.
- FRACKER, S. B. and J. A. BRISCHLE. 1944. Measuring the Local Distribution of Rabies. *Ecology*. 25: 283-303.
- GONZÁLEZ, E. A. y J. A. PÉREZ. 1990. Técnica Microhistológica Modificada. Universidad Autónoma de Chapango, 44 pp.
- GONZÁLEZ, F. 2001. Evaluación de Poblaciones y Hábitat de la Fauna Silvestre. Manual del Curso Taller Internacional sobre Técnicas Aplicadas a la Conservación y Manejo de Fauna Silvestre. COLPOS, US Fish and Wildlife Service, BUAP, FUPPUE, Mazamiztli, A. C., SDR, SEMARNAT, CEFFASIP, SEDURBECOP. Puebla, Pue., México .pp 59-98.
- HOLECHEK, J. L.; B. D. GROSS; S. M. DEBO and T. STEPHENSON. 1982. Effects of Sample Preparation Growth Stage and Observer on Microhistological Analysis. *Journal Range Management* 46: 502-505.
- MENDOZA, G. 2001. Alimentación de Fauna en Vida Silvestre. Manual del Curso Taller Internacional Sobre Técnicas Aplicadas a la Conservación y Manejo de Fauna Silvestre. U: S: Fish & Wildlife Service; C. P.; BUAP; Fundación PRODUCE Puebla, A. C. Puebla, México, pp 123-138.
- MANDUJANO, S; S. GALLINA, G.; ARCEO y L. A. PÉREZ-JIMÉNEZ. 2006. Variación Estacional del uso y preferencia de los tipos vegetacionales por el venado cola blanca, en un bosque tropical de Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana*. Instituto de Ecología A. C. 20(2) 45-67.
- PEÑA N. J. M. y R. HABIB. 1980. La Técnica Microhistológica; Un método para determinar la composición botánica de la dieta de herbívoros. Serie Técnico Científica Vol. 1, Nº 6. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 82 pp.
- RAMÍREZ, R. G. 2004. Nutrición del Venado Cola Blanca. Universidad Autónoma de Nuevo León; Unión Ganadera Regional de Nuevo León; Fundación PRODUCE Nuevo León, A. C. 240 pp.
- SEMARNAP (Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca). 1997. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural.1997-2000. México. Primera "ed." México. pp. 10-14, 82-93, y 135-136.
- SPARKS, D. R. and J. C. MALECHEK. 1968. Estimating Percentage Dry Weight in Diets Using a Microscopic Technique. *Journal Range Management* 21:264.
- VAN SOEST, P. J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Second edition. Cornell University Press., pp 1-6; 22-39; 230-280.
- VILLARREAL, O. 2000. El Aprovechamiento Sustentable del Venado Cola Blanca Mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*); una Alternativa para el Uso del Suelo en Región de la Mixteca Poblana. Memorias del VII Simposio sobre Venados de México. UNAM, ANGADI. Cuidad Universitaria, México. D. F. pp 127-152.
- VILLARREAL, O; A. SOTO, J. C. CASTILLO y F. J. TOMÉ. 2001a. Estudio de Diversificación Productiva; para el Establecimiento de una UMA de Venado Cola Blanca, en los Bienes Comunales de Santa Cruz Nuevo, Puebla. CONAFOR, SDR, Mazamiztli, A. C.; PRODEFOR 2001.
- VILLARREAL, O; A. SOTO, J. C. CASTILLO y F. J. TOMÉ. 2001b. Estudio de Diversificación Productiva; para el Establecimiento de una UMA de Venado Cola Blanca, en el Ejido Santa Cruz Nuevo, Puebla. CONAFOR, SDR, Mazamiztli, A. C.; PRODEFOR 2001.
- VILLARREAL, O. y R. GUEVARA. 2002. Distribución Regional del Venado Cola Blanca Mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en la Mixteca Poblana, México. *Revista de Producción Animal*,

Alimentación del venado temazate rojo (*Mazama temama*), en un bosque mesófilo de montaña de México

Luis E. CAMPOS¹; Oscar VILLARREAL², Teresita CASTILLO¹; Jorge HERNÁNDEZ²; Francisco Javier FRANCO², Roberto RESÉNDIZ²

¹Mazamitzli, A. C. 77 Poniente 1516, Col San José Mayorazgo, Puebla, México. CCP 72450. E-mail: ²Escuela de Medina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 4 Sur 204, Col Centro, Tecamachalco Puebla, México. CP 75480. oaveb@yahoo.com.mx

Abstract

The objective of this research was to know the diet “*in situ*” of the red brocket deer (*Mazama temama*) in the mountain clouded forest of the Puebla State, Mexico. To determine the botanical composition of the deer’s diet, we used direct and indirect observation method and the microhistological technique of fecal pellets. Using the direct and indirect observation method, we recorded 48 species of 35 families in the diet, and through the microhistological technique 30 species of 24 families. With the qualitative analysis, we recorded 12 species of 12 families. Six species represented 70% in dry matter in the diet of the red brocket deer: cinco quelite 13,7% (*Cyclanthera spp.*; *Cucurbitaceae*), huaparrón 12,9% (*Stenostephanus spp.*; *Acanthaceae*), mata caballo 10,4% (*Trema spp.*; *Ulmaceae*), flower of May 11,3% (*Oreopanax spp.*; *Araliaceae*), jicarillo 10,7% (*Cornus spp.*; *Cornaceae*), and pezama of cross 13,7% (*Lophosoria quadripinnata*; *Lophosoriaceae*).

Introducción

En vida silvestre los herbívoros ingieren una gran variedad de alimentos los cuales varían en su composición nutricional. Los rumiantes silvestres se dividen en cuatro grupos: altamente selectivos o seleccionadores de concentrados, intermedios, ramoneadores y forrajeros (Van Soest, 1994; Mendoza, *et al.*, 1995; Paredes *et al.*, 2002). El venado temazate rojo (Geist, 1998), es un pequeño rumiante de tipo selectivo, por lo que requiere mayor energía por unidad de peso corporal que los venados de mayor talla (Paredes *et al.*, 2002). Conocer la composición botánica de la dieta de los cérvidos es fundamental para establecer las estrategias de conservación y manejo de la especie y su hábitat.

Metodología

El trabajo se realizó en el Municipio de Hueyapan, ubicado en la Sierra Nororiental del Estado mexicano de Puebla, en una superficie de 316 ha. El principal tipo de vegetación es el bosque mesófilo de montaña, y en menor medida bosque de pino-encino y bosque tropical perennifolio (Villarreal *et al.*, 2004). Para conocer la composición botánica de la dieta del temazate se utilizó la técnica microhistológica de heces fecales modificada (González y Pérez, 1990). En principio, se realizó la colecta de heces fecales, y se observó en forma directa el ramoneo mediante 126 recorridos de campo, en ocho transectos de 400 m. Las plantas ramoneadas formaron parte de la colección requerida para el análisis microhistológico. Para identificar y cuantificar las especies vegetales presentes en la dieta del venado, se hicieron preparaciones mixtas de los grupos fecales siguiendo la técnica de Sparks y Malechek (1968) y Peña y Habib (1980). Los fragmentos vegetales registrados en la observación directa se clasificaron en partes vegetativas (hojas y tallos) y partes reproductivas (flores y frutos). Las especies vegetales registradas se clasificaron también de acuerdo a su forma de vida o estatus (pastos, herbáceas, arbustivas y arbóreas). Se estimaron el porcentaje de composición botánica y MS presentes en la dieta a nivel de familia y especie.

Tabla 1. Especies vegetales que constituyen la dieta del venado temazate rojo en el bosque mesófilo de montaña de la Sierra Nororiental del Estado de Puebla, México

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estratos	P.V.	P.R.
1	Huaparrón	<i>Stenostephanus spp.*</i>	Acanthaceae	Herbáceo	X	X
2	Ixlauate	<i>Saurauia spp.</i>	Actinidiaceae	Herbáceo	X	
3	Malaxtle	<i>Dieffenbachia spp.</i>	Araceae	Herbáceo	X	
4	Mazorquilla	<i>Aralia spp.</i>	Araliaceae	Arbustivo	X	
5	Flor de Mayo	<i>Oreopanax spp.*</i>	Araliaceae	Arbustivo	X	X
6	Tepejilote	<i>Chamaedora concolor</i>	Arecaceae	Arbustivo	X	
7	Pezma orégano	<i>Polystichum martwegii</i>	Aspleniaceae	Arbustivo	X	
8	Canelilla	<i>Sisbelkia spp.*</i>	Asteraceae	Herbáceo	X	
9	Conquelite	<i>Dalia spp.</i>	Asteraceae	Herbáceo	X	
10	Hierba 3	<i>Liabium spp.*</i>	Asteraceae	Pastizal	X	
11	Pezma de espina	<i>Blechnum spp.*</i>	Blechnaceae	Arbustivo	X	
12	Hoja de la virgen	<i>Campanola spp.*</i>	Campanlaceae	Herbáceo	X	
13	Jicarillo	<i>Cornus spp.*</i>	Cornaceae	Herbáceo	X	
14	Cinco quelite	<i>Cyclanthera spp.*</i>	Curcurbitaceae	Herbáceo	X	X
15	Hierba 7	<i>Curcurbita spp.*</i>	Curcurbitaceae	Herbáceo	X	
16	Pezmo	<i>Cyathea spp.*</i>	Cyatheaceae	Arbustivo	X	
17	Pezma sierrilla	<i>Cyathea spp.</i>	Cyatheaceae	Arbustivo	X	
18	Pezma dientillo	<i>Pteridium arachnoideum*</i>	Dennstaedtiaceae	Arbustivo	X	
19	Hierba 8	<i>Inga spp.*</i>	Fabaceae	Herbáceo	X	X
20	Encino 1	<i>Quercus grahamii</i>	Fagaceae	Arbóreo		X
21	Encino 2	<i>Quercus sartorii*</i>	Fagaceae	Arbóreo		X
22	Pezma de varilla	<i>Geichenia palmata*</i>	Gleicheniaceae	Arbustivo	X	
23	Maíz	<i>Zea mays</i>	Gramineaceae	Herbáceo	X	
24	Hierba 5	<i>Salvia spp.</i>	Labiateae	Pastizal	X	
25	Hierba 6	<i>Lacistema spp.</i>	Lacistemataceae	Pastizal	X	
26	Fríjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminosae	Herbáceo	X	
27	Pezma de cruz	<i>Lophosoria quadripinnata*</i>	Lophosoriaceae	Arbustivo	X	
28	Pezma hoja ancha	<i>Pannaea cuspidata*</i>	Marattiaceae	Arbustivo	X	
29	Tezhuatillo	<i>Topoea spp.*</i>	Melastomateceae	Herbácea	X	
30	Tomatillo	<i>Clidemia sp.</i>	Melastomateceae	Arbustivo	X	X
31	Fruta blanca	<i>Miconia spp.</i>	Melastomateceae	Herbáceo	X	X
32	Xouatole	<i>Myrsina spp.*</i>	Myrsinaceae	Herbáceo	X	
33	Chilillo	<i>Rapanea spp.*</i>	Myrsinaceae	Herbáceo	X	X
34	Cuatillo	<i>Ortica spp.*</i>	Orticaceae	Herbáceo	X	
35	Pezma de camote	<i>Osmunda regalis*</i>	Osmundaceae	Arbustivo	X	
36	Manzanillo	<i>Piper spp.*</i>	Piperaceae	Arbustivo	X	
37	Zacate ancho	<i>Homolepis glutinosa*</i>	Poaceae	Pastizal	X	
38	Mora ceniza	<i>Rubus pringlei*</i>	Rosaceae	Arbustivo	X	X
39	Tejocote montes	<i>Crataegus pubescens*</i>	Rosaceae	Arbóreo		X
40	Zarzamora	<i>Rubus spp.</i>	Rosaceae	Arbustivo	X	X
41	Hierba 1	<i>Hoffmannia concinna*</i>	Rubiaceae	Herbáceo	X	
42	Hierba 2	<i>Deppea spp.*</i>	Rubiaceae	Herbáceo	X	
43	Palo blanco	<i>Zanthoxylon spp.</i>	Rutaceae	Arbustivo	X	
44	Chilpita	<i>Solandra spp.*</i>	Solanaceae	Herbáceo	X	
45	Chile rojo	<i>Solanum spp.</i>	Solanaceae	Arbustivo	X	X
46	Mata caballo	<i>Trema spp.*</i>	Ulmaceae	Arbustivo	X	X
47	Hierba 4	<i>Urea spp.</i>	Urticaceae	Herbáceo	X	
48	Hierba 9	<i>Vita spp.</i>	Vitaceae	Pastizal	X	

Resultados

Por medio de la observación directa la dieta estuvo constituida por 48 especies de 35 familias (Tabla 1). Considerando los resultados de la técnica microhistológica en forma cualitativa (Fracker y Brischle, 1944), se encontraron un total de 30 especies, incluidas en 24 familias (Tabla 1). Al obtener el análisis cuantitativo del aporte porcentual, se registraron 12 especies de 12 familias (Tabla 2); de las cuales cuatro especies contribuyeron más del 60% de la composición de la dieta: *Cyclanthera spp.* (21,2%), *Stenostphanues spp.* (19,5%), *Trema spp.* (13,6%), y *Oreopanax spp.* (9,6%). En el análisis del aporte porcentual en materia seca (Holechek *et al.*, 1982), se obtuvo que de las 12 especies presentes; seis de ellas en conjunto representan más del 70% de MS en la dieta: *Cyclanthera spp.* (13,9%), *Stenostphanues spp.* (12,9%), *Trema spp.* (10,4%), *Oreopanax spp.* (11,4%), *Cornus spp.* (10,7%), y *Lophosoria quadripinnata* (13,2%). De las 48 especies vegetales registradas de la observación directa, 45 especies fueron consumidas en sus partes vegetativas (tallos y hojas; 93,7%), en 14 especies se consumió preferentemente las partes reproductivas (flores y frutos; 29,2%). Las especies herbáceas y arbustivas fueron los estratos vegetativos más importantes con el 43,7% (N =21) y el 39,6% (N =19), respectivamente. Las especies de pastos y arbóreas resultaron las formas menos importantes con un 10,4% (N =5) y 6,2% (N =3), respectivamente.

Discusión y conclusión

Las especies más importantes en la dieta del venado temazate rojo en el sitio de estudio, son las siguientes: huaparrón (*Stenostphanues spp.*), mata caballo (*Trema spp.*), cinco quelite (*Cyclanthera spp.*), flor de mayo (*Oreopanax spp.*), pezma de cruz (*Lophosoria quadripinnata*) y jicarillo (*Cornus spp.*). Resalta la importancia de la conservación del hábitat del venado temazate rojo; ya que como señalan varios autores su dieta esta constituida básicamente por herbáceas y arbustivas nativas, que aporta un alto consumo de los retoños de hojas y tallos, lo cual constituye un alto porcentaje en la composición botánica y MS de la dieta (Bodmer, 1989; Van Soest, 1994; Ramírez, 2004; Villarreal *et al.*, 2004; Weber, 2005; Bello, 2006; Mendoza y Villarreal, 2007). Por

Tabla 2. Porcentaje de la composición botánica y materia seca de las especies vegetales consumidas por el venado temazate rojo, en el bosque mesófilo de montaña de la Sierra Nororiental del Estado de Puebla, México.

Nombre Común	Familia	Especie	Comp. Bot.(%)	Materia Seca (%)
Cinco quelite	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera spp.</i> *	21.2	13.9
Huaparrón	Acanthaceae	<i>Stenostphanues spp.</i> *	19.5	12.9
Mata caballo	Ulmaceae	<i>Trema spp.</i> *	13.6	10.4
Flor de Mayo	Araliaceae	<i>Oreopanax spp.</i> *	9.6	11.4
Jicarillo	Cornaceae	<i>Cornus spp.</i>	7.9	10.7
Pezma de cruz	Lophosoriaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i>	7.4	13.2
Conquelite	Asteraceae	<i>Dalia spp.</i>	5.6	6.8
Pezma de espina	Blechnumceae	<i>Blechnum spp.</i>	5.6	8.9
Hoja de la virgen	Campanlaceae	<i>Campanola spp.</i>	3.8	5.4
Chilillo	Myrsinaceae	<i>Rapanea spp.</i>	3.0	3.1
Zacate ancho	Poaceae	<i>Homolepis glutinosa</i>	2.2	2.8
Bellota de encino	Fagaceae	<i>Quercus sartorii</i>	0.5	0.5
Total	12	12	99.9	100.0

otro lado, este estudio es la base para futuras investigaciones de este venado en el Estado de Puebla y el resto de México. Además estas investigaciones, permitirán desarrollar estrategias de conservación y manejo del venado temazate rojo y su hábitat, que a futuro permitan su aprovechamiento racional y sostenido, aportando al mismo tiempo beneficios ecológicos y socio-económicos a las comunidades donde actualmente se distribuye esta especie.

Referencias

- BELLO, J. 2006. Aspectos de la biología y ecología del venado temazate rojo centroamericano *Mazama temama* en México (Kerr, 1792). En: Memorias del X Simposio sobre Venados de México, pp 128-148.
- BODMER, R.E. 1989. Ungulates biomass in relation to feeding strategy within Amazonian forest. *Oecologia*. 81:447-550.
- FRACKER, S. B. and J. A. BRISCHLE. 1944. Measuring the Local Distribution of Rabies. *Ecology*. 25: 283-303.
- GEIST, V. 1998. Deer of the World, Their Evolution, Behavior and Ecology, Stackpole Books. USA. 421 pp.
- GONZÁLEZ, E. A. y J. A. PÉREZ. 1990. Técnica Microhistológica Modificada. Universidad Autónoma de Chapingo, 44 pp.
- HOLECHEK, J. L.; B. D. GROSS; S. M. DEBO and T. STEPHENSON. 1982. Effects of Sample Preparation Growth Stage and Observer on Microhistological Analysis. *Journal Range Management* 46: 502-505.
- MENDOZA, G; RICALDE R y T. ARROYO. 1995. Prediction of dry matter intake based on rumen evacuation. *Small Ruminant Research* 18:133-136.
- MENDOZA, G. y O. VILLARREAL. 2007. Alimentación de la Fauna Silvestre en Vida Libre. En Memorias del 2º Simposio sobre Fauna Cinegética de México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 16 pp.
- PAREDES, J.; J. OJEDA; G. NISADIO; J. MORALES y F. PACHECO. Manejo Integral del venado temazate (*Mazama americana*) en el Zoológico de Chapultepec. En: Memorias del VIII Simposio sobre Venados en México. Universidad Nacional Autónoma de México: pp 87-94.
- PEÑA N. J. M. y R. HABIB. 1980. La Técnica Microhistológica; Un método para determinar la composición botánica de la dieta de herbívoros. Serie Técnico Científica Vol. 1, Nº 6. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 82 pp.
- RAMÍREZ, R. G. 2004. Nutrición del Venado Cola Blanca. Universidad Autónoma de Nuevo León; Unión Ganadera Regional de Nuevo León; Fundación PRODUCE Nuevo León, A. C. 240 pp.
- SPARKS, D. R. and J. C. MALECHEK. 1968. Estimating Percentage Dry Weight in Diets Using a Microscopic Technique. *Journal Range Management* 21:264.
- VAN SOEST, P. J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Second edition. Cornell University Press., pp 1-6; 22-39; 230-280.
- VILLARREAL, O.; R. GUEVARA; J. ESPEJEL; R. RESÉNDIZ; A. SOTO; J. S. SANTOS y F. J. TOMÉ. 2004. Densidad Poblacional y Alimentación del Venado Temazate; en un Bosque Mesófilo de Montaña, de la Sierra Nororiental de Puebla, México. En: Memorias V Simposio Iberoamericano sobre la Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos. Universidad Nacional del Altiplano (Perú); pp. 145-148.
- WEBER, M. 2005. Ecology and conservation of sympatric tropical deer populations in the Greater Calakmul Region, México. Doctoral Dissertation. University of Durham, United Kingdom, 241 pp.

Situación actual del venado cola blanca en la zona centro del estado de Veracruz, México.

White-tailed deer status in Central State of Veracruz, Mexico.

Sonia A. Gallina Tessaro¹, Christian A. Delfín-Alfonso², Salvador Mandujano Rodríguez¹, Luís A. Escobedo Morales¹ y Rolando G. González Trapaga¹

Instituto de Ecología, A. C., ¹Depto. de Biodiversidad y Ecología Animal, ²Depto. de Ecología Aplicada. Km. 2.5 carretera antigua a Coatepec No. 351, Congregación El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México. A. P. 63. C. E.: sonia.gallina@inecol.edu.mx, christian.alejandro@inecol.edu.mx

Abstract

White-tailed deer in Mexico is one of the most important game species. There are 14 subspecies in the country, two of them in the central part of the State of Veracruz: *Odocoileus virginianus toltecus* and *O. v. veraecrucis*. The main objective of this study was to update the white-tailed deer distribution and potential habitat, in order to design strategies for conservation of the species. The potential habitat comprises only the 32.74 % (1,426.65 km²) of the total studied area (4,357.12 km²). Only in five municipalities of the 17 visited we obtained white-tailed deer records, in other five the habitat is present but the deer was extirpated since 50-60 years ago, mainly due of poaching and habitat transformation. Our results suggest that *O. v. veraecrucis* has better potential for sustainable use, while *O. v. toltecus* needs conservation management actions.

Key words: Distribution, white-tailed deer, *Odocoileus virginianus*, Veracruz, Mexico, habitat

Introducción

El venado cola blanca, *Odocoileus virginianus* (Zimmerman 1780), es una de las especies más importantes desde el punto de vista cinegético (Villarreal 1999). Se distribuye desde el sur de Canadá hasta el norte de Brasil (Hall 1981, Eisenberg 1989, Smith 1991), donde han sido descritas al menos 38 subespecies (Smith 1991). En México, existen 14 subespecies, de las cuales, cuatro se distribuyen en el estado de Veracruz (*O. v. toltecus*, *O. v. mexicanus*, *O. v. veraecrucis* y *O. v. thomasi*). Existen antecedentes de la presencia de *O. v. toltecus* y *O. v. veraecrucis* en la región centro del estado; sin embargo, su situación actual se desconoce. La región conocida como Capital en el centro del estado, representa un gran potencial para el manejo y aprovechamiento sostenible del venado cola blanca, utilizando como modelo de aprovechamiento las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's, SEMARNAP 1997), por lo tanto es imprescindible evaluar la disponibilidad del hábitat potencial y distribución de la especie para su manejo, con el fin de establecer políticas y estrategias de aprovechamiento sustentable. Nuestro objetivo fue determinar su distribución y realizar un diagnóstico preliminar del hábitat potencial del venado cola blanca en el centro del estado de Veracruz, para establecer estrategias de aprovechamiento, recuperación y conservación de la especie.

Metodología

El área de estudio se encuentra entre los 19° 15' 35" y 19° 56' 12" LN, 97° 25' 55" 96° 19' 8" LO (UTM Q14 666,000 y 2'206,000, 780,000 y 2'120,000) en la región central de Veracruz, comprende una superficie aproximada de 4,357.12 km² abarcando 17 municipios (Figura 1). Se revisaron los trabajos históricos de distribución de la especie de Saussure (1860), Allen (1904), Goldman y Kellogg (1940), Miller y Kellogg (1955), Taylor (1956), Hall y Dalquest (1963), Goodwin (1969) y Hall (1981). Se digitalizó el mapa de distribución histórica de las cuatro subespecies presentes en el estado, utilizando Arc View GIS versión 3.2 (ESRI ©) y como mapa base el generado por Hall (1981).

Se utilizó el mapa del Inventario Nacional Forestal (SEMARNAT *et al.* 2001) para agrupar las comunidades y tipos de vegetación en biomas. Una vez agrupados, se calcularon las superficies por biomas dentro del área de estudio en 11 categorías. Aplicamos

categorías. Aplicamos entrevistas en los 17 municipios, para obtener información de la presencia de cérvidos para generar los mapas de presencia y ausencia de la especie. Finalmente, con la información recabada y con el uso de la cartografía generada, fue posible realizar un diagnóstico de la distribución de la especie en el área de estudio y una evaluación general del hábitat.

Resultados

El bioma considerado como transformado que abarca las zonas de pastizales inducidos, cultivados y zonas agrícolas así como las manchas urbanas, es el que abarca más superficie del área de estudio (Cuadro 1). Dentro de los biomas considerados como hábitat potencial para los venados, se encuentran los bosques, las selvas y los matorrales que en conjunto abarcan solo el 27.63 % de la superficie del área de estudio (Cuadro 1).

A partir del análisis de la información cartográfica es posible afirmar que el cambio de uso del suelo ha ido sustituyendo el hábitat adecuado para la especie, a tal grado que solo 1,426.65 km² del área de estudio presenta condiciones aceptables para el mantenimiento de la especie. Esta superficie se encuentra dominada por: selva caducifolia y subcaducifolia (421.98 ha), bosque de coníferas (305.16 ha), bosque mesófilo de montaña (299.06 ha), bosque de encino (192.96 ha), bosque mixto (79.21 ha), matorral xerófilo (101.16 ha) y selva perennifolia y subperennifolia (27.12 ha).

Con base en las visitas de campo y las entrevistas fue posible detectar la presencia de venado cola blanca en cinco municipios: Actopan, Alto Lucero, Emiliano Zapata, Jalcomulco y Teocelo. De igual manera, se detectó que en 12 municipios la especie ha sido extirpada (Cuadro 2, Figura 2). Existen cinco municipios donde la presencia de la especie no fue detectada durante el desarrollo del trabajo, sin embargo, aún se encuentra hábitat adecuado para los venados, por lo cual, pueden considerarse como sitios potenciales para posibles reintroducciones, éstos son: Altotonga, Ixhuacán, Jalacingo, Perote y Xico, con una superficie de hábitat potencial equivalente al 31.3% del área de estudio ($1,354.08 \text{ km}^2$) y conservan parches de vegetación que son hábitat adecuado como selvas

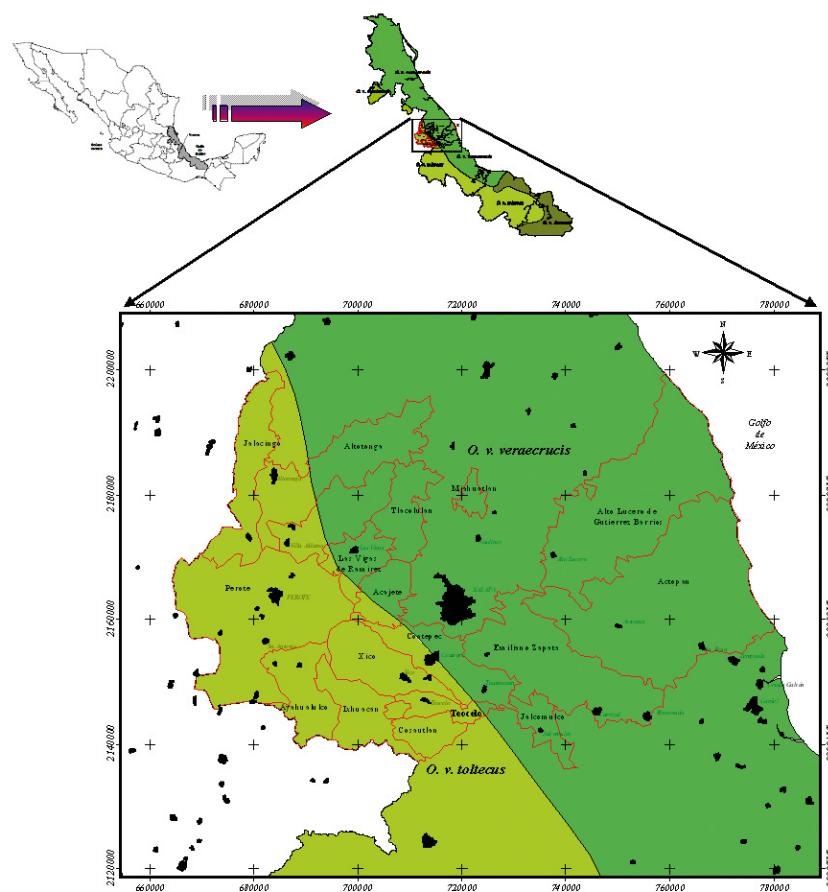


Figura. 1. Distribución potencial del venado cola blanca en el centro del estado de Veracruz, México; en el mapa se indica la distribución potencial de las subespecies.

Cuadro 1. Superficie ocupada por cada bioma en el área de estudio.

Grandes Biomas	Biomas	Sup. (km²)	Bioma habitable
Bosques	Bosque de coníferas (<i>Pinus spp.</i>)	305.16	*
	Bosque de encino (<i>Quercus spp.</i>)	192.96	*
	Bosque mesófilo de montaña	299.06	*
	Bosque mixto (<i>Pinus-Quercus-Pinus</i>)	79.21	*
Matorral	Matorral xerófilo	101.16	*
Pastizales	Pastizales inducidos y cultivados	1,174.25	
	Pastizales naturales	3.08	
Selvas	Selva caducifolia y subcaducifolia	421.98	*
	Selva perennifolia y subperennifolia	27.12	*
	Transformada (áreas agríc. y urbanas)	1,718.00	
Otros tipos	Vegetación halófila y gipsófila	31.75	
	Vegetación hidrófila	3.39	
Total		4,357.12	7 biomas

bajas caducifolias, los bosques mixtos y los encinares.

En los municipios en los que hubo indicios de la presencia de venado cola blanca: Actopan, Alto Lucero, Emiliano Zapata, Jalcomulco y Teocelo (Figura 2), existen grandes extensiones de pastizales cultivados e inducidos, fragmentos de vegetación con árboles y arbustos característicos de selvas caducifolias y subcaducifolias (vegetación secundaria en estados avanzados de regeneración), así como de selvas en los barrancos que son usados por los venados.

*Cuadro 2. Superficie de distribución potencial de las dos subespecies (**presencia de la especie).*

Municipio	Superficies (km ²)			Prop. municipal
	Municipal	<i>O. v. toltecus</i>	<i>O. v. veraecrucis</i>	
Acajete	96.84	22.41	31.31	53.72 55.47%
Actopan **	859.28	135.60		135.60 15.78%
Alto Lucero **	654.67	134.90		134.90 20.61%
Altotonga	323.53	29.64	104.91	134.55 41.59%
Ayahualulco	173.15	56.71		56.71 32.75%
Coatepec	196.41	51.21	51.64	102.85 52.36%
Cosautlan de Carvajal	75.11	63.90		63.90 85.08%
Emiliano Zapata **	423.00	129.40		129.40 30.59%
Ixhuacan de los Reyes	149.27	90.11		90.11 60.37%
Jalacingo	211.53	48.20		48.20 22.79%
Jalcomulco **	71.09	25.62		25.62 36.04%
Las Vigas de Ramírez	103.40	13.16	32.39	45.55 44.05%
Miahuatlan	30.93	7.91		7.91 25.57%
Perote	615.40	222.71		222.71 36.19%
Teocelo **	61.50	38.64		38.64 62.83%
Tlacolulan	131.37	54.18		54.18 41.24%
Xico	180.64	82.10		82.10 45.45%
Total	4,357.12	718.79	707.86	1,426.65

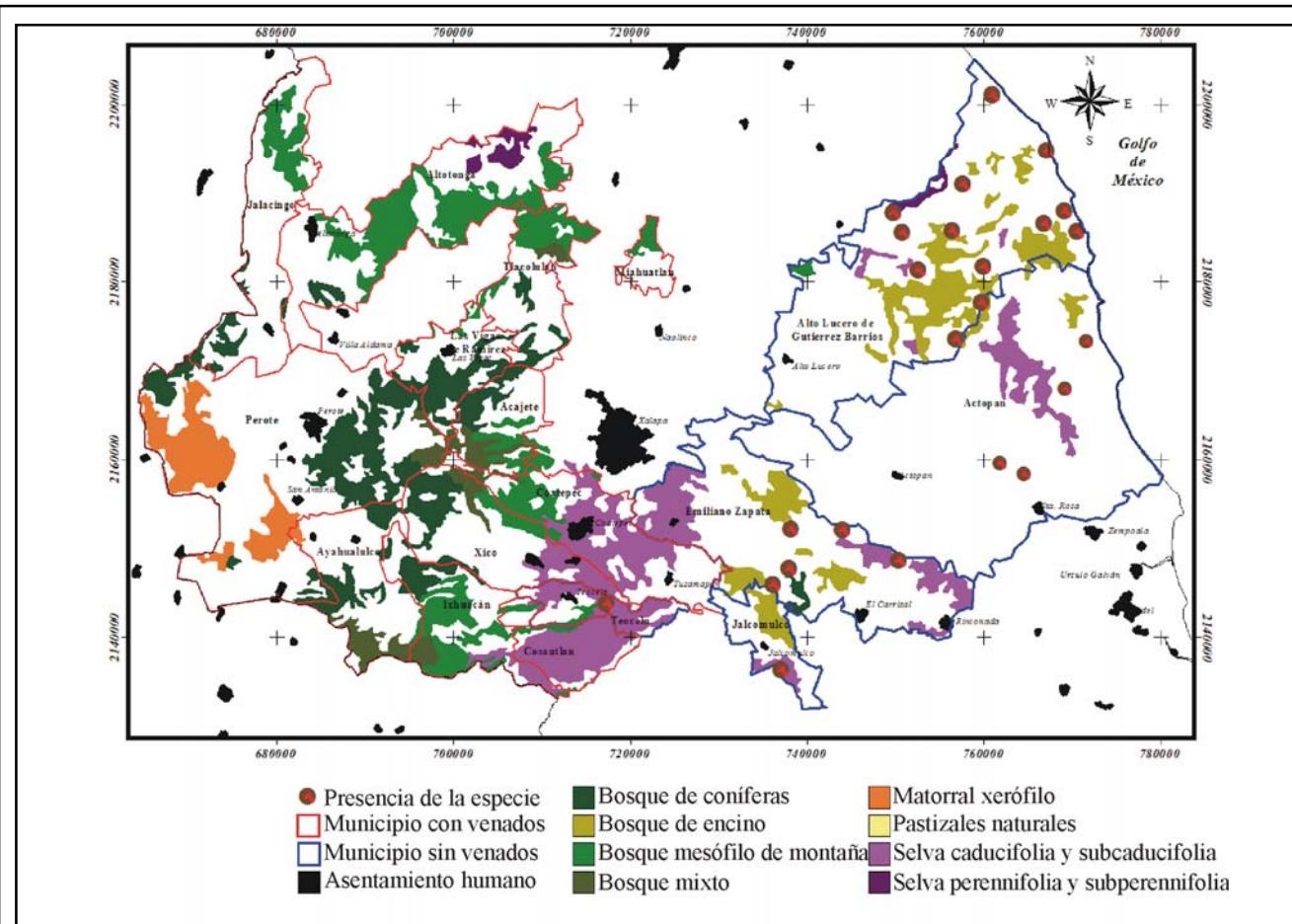


Figura. 2. Municipios con presencia y ausencia de venado cola blanca y el hábitat potencial disponible para su manejo.

Conclusiones

Un problema importante que ocurre en los municipios con presencia de venado cola blanca es la cacería furtiva, que fue una de las causas de su desaparición en los municipios sin presencia actual de la especie. En estos municipios, los pobladores comentan que los últimos ejemplares cazados o vistos fueron hace 50 o 60 años. La pérdida y fragmentación del hábitat producto de la tala inmoderada de los bosques y selvas, el cambio en el uso de suelo así como los incendios accidentales e intencionales han reducido de manera drástica el hábitat potencial para el venado en la región. Es de resaltar que los habitantes entrevistados de las comunidades con presencia de venado, están interesados en conservar a la especie y existe una seria preocupación por la cacería furtiva. Comentan que grupos de cazadores, provenientes principalmente del estado de Puebla, Distrito Federal y de la ciudad de Xalapa (capital del estado de Veracruz) entran a sus propiedades a cazar ilícitamente, identificándose con permisos de portación de armas o credenciales de clubes de caza, lo cual no les da el derecho de caza en las propiedades. Esto es consecuencia de un desconocimiento de la legislación en materia de vida silvestre no solamente de los pobladores, sino de autoridades locales y municipales, en la que se considera la cacería regulada únicamente dentro de predios constituidos como UMA's.

Un aspecto común para los municipios con presencia de venado, fue la baja densidad poblacional humana, lo cual podría indicar que en los municipios sin la presencia aparente de la especie, la pérdida y fragmentación de la vegetación nativa y la presión de cacería ocasionada por una mayor población humana, provocando la desaparición de las poblaciones de venado. Ejemplo de esto son los municipios de Las Vigas, Perote, Xico, Coatepec, Ayahualulco y Xico, donde existen parches

relativamente grandes de bosques mixtos (dominados por especies de *Pinus* y *Quercus*) o de coníferas, en donde se realiza una explotación forestal importante, ya sea de manera legal o ilegal. Los habitantes en estos sitios aseguran que el aprovechamiento tan severo de los bosques provocó la extirpación local de la especie.

Pese a estas condiciones adversas, las poblaciones de venado cola blanca pueden recuperarse a corto plazo, solo que existan condiciones favorables en el hábitat y se controle la cacería furtiva (Villarreal 1999). Por último, en la mayoría de los municipios con ausencia de la especie en vida silvestre, existe interés en su futuro aprovechamiento, esto requiere de un programa de reintroducción, mejoramiento del hábitat y educación ambiental. Un aspecto crítico es el pie de cría de *O. v. toltecus*, esto implica un estudio de genética y morfometría para definir las características de esta subespecie y evitar la introducción de subespecies de otras partes del país. Así pues, es importante promover una estrategia regional de conservación y aprovechamiento de la especie que también represente una recuperación del hábitat para el venado y beneficios económicos para los pobladores locales.

Agradecimientos

El presente trabajo fue financiado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) del Gobierno Federal y la Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente (SEDESMA) del Gobierno del Estado de Veracruz, además se obtuvo apoyo del Departamento de Biodiversidad y Ecología Animal y del Departamento de Ecología Aplicada del Instituto de Ecología A. C. de Xalapa, Veracruz, México.

Literatura citada

- ALLEN, J. A. 1904. Mammals from southern Mexico and Central and South America. Bulletin of the American Museum of Natural History 20: 29-80.
- ESRI ©. Arc View GIS versión 3.2. Environmental Systems Research Institute, Inc. Copyright 1992-1999.
- GOLDMAN, E. A. and R. KELLOGG. 1940. Ten white-tailed deer from North and Middle America. Proceedings of the Biological Society of Washington. 53:81-89.
- GOODWIN, G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca. Bulletin of the American Museum of Natural History 141: 1-249.
- HALL, E. R. 1981. The mammals of North America. 2nd ed. John Wiley and Sons, N. Y.
- HALL E. R. and DALQUEST W.W. 1963. The Mammals of Veracruz. University of Kansas Publication, Museum of Natural History 14: 165–362.
- MILLER, G. S. and R. KELLOGG. 1955. List of North American recent mammals. Bulletin of the United States National Museum 205: 1-954.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSO NATURALES (SEMARNAT), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) e Instituto de Geografía (UNAM). 2001. Inventario Nacional Forestal 2000-2001. Escala 1:250 000. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- SEMARNAP.1997. Programa de Conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector Rural.
- TAYLOR, W. 1956. The deer of North America. The Stackpole Company. Harrisburg, PA.
- Saussure, H. de. 1860. Note sur quelques mammifères du Mexique. Revue et Magazin de Zoologie 2(12):425-431.
- VILLARREAL, J. 1999. Venado Cola Blanca; Manejo y Aprovechamiento Cinegético. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. 401 pp.

SOUTH AMERICA

Research and Conservation of Huemul in Chilean Patagonia

Paulo Corti

Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, J1K 2R1, Canada.
Email: Paulo.Corti@USherbrooke.ca

The huemul (*Hippocamelus bisulcus*) or southern Andean deer is a flagship species of the mountainous and forested habitats of Chile, principally in the Patagonian region. It is listed by the IUCN as critically endangered and it has declined to under 2,000 animals. Possible causes of this decline are habitat loss, poaching, diseases and competition from livestock, and predation. However, we just begin to understand the ecology of huemul and much more need to be done. The reality is that nothing is known about metapopulation structure and connectivity, recruitment rates and survival of juveniles, population dynamics, and the limiting factors that negatively affects the growth and maintenance of remaining populations. These uncovered important issues for huemul conservation motivated this research in southern Chile, located at 'Lago Cochrane National Reserve', Aysén District. The field activities started in February 2005 and the research period is three years.

The goals of the study are to determine possible limiting factors for huemul population persistence and growth. The initial actions included the increment of the amount of marked animals in order to be more accurate with our measurements of population sizes, survival rates, ranging behaviour, patterns of habitat use, population genetics, and social organization.

The relationship between the mating system of huemul and demographic parameters, such as population density, is being determined. Mating strategies are studied through behavioural observations of known individually marked animals and corroborated through molecular genetics to study their inter-relationships and mating successes. Huemul present an unusual social organization for a mid-sized sexually dimorphic ungulate, forming small mixed-groups with apparent strong site fidelity of both sexes. We are also radio-tagging newborn deer to determine survival of young animals and recruitment into the adult cohort, this action also allows us to know the whole life of an individual animal since is born. We have been able to determine mortality causes of adult and young huemul, the total and effective size of the studied population, the adult sex ratio and cohort composition of the whole population. We also count with patters of huemul habitat use and ranging behaviour. There have been a close involvement of the local community through radio broadcast programs, talks, meetings with local authorities, and direct participation in the research as field assistants.

The information gathered is to improve management strategies for the Chilean government through CONAF (Chilean Forest Service) and the IUCN/SSC Deer Specialist Group for the conservation of *Hippocamelus bisulcus*.

This research has been possible thanks to the funding provided by Université de Sherbrooke, Denver Zoological Foundation, Conservación Patagónica, and Fundación Huilo-Huilo, and the logistical support of CONAF-Aysén District.

Translocation, semi-captive breeding and reintroduction of huemul in chile: an advance in its conservation or a political clash?

Paulo Corti^{1,2}, Cristian Saucedo^{1,3}, Fernando Vidal^{4,5}

¹Center for Andean Wildlife Research, Chile. ²Department de Biologie, Université de Sherbrooke, Canada. Email:

Paulo.Corti@USherbrooke.ca . ³Conservación Patagónica, Chile. Email: saucedo@conservacionpatagonica.cl. ⁴Fauna Andina, Chile. Email: info@fauna-andina.org. ⁵Fundación Huilo-Huilo, Chile.

The huemul (*Hippocamelus bisulcus*) deer has experienced a strong reduction in its original distribution range and in its total numbers with a population of no more than 2,000 individuals between Chile and Argentina (Corti et al. 2005). For that reason this deer species is internationally catalogued as critically endangered. The critical situation of huemul and its political role as a national symbol of Chile motivated the Huilo-Huilo Foundation, a Chilean NGO dedicated to environmental conservation, to plan a new initiative for the preservation of this deer in Chile. This private enterprise attempted to create a huemul breeding centre with the goal of its reintroduction in the western side of the Andes range in the northeast corner of the Lake District (39°S). This area is part of the Huilo-Huilo Biological Reserve, a private protected area of 600 km². This challenging plan complements the current huemul conservation efforts in Chile proposed in the “Chilean National Plan for Huemul Conservation” (CONAF & CODEFF, 2001), thus the specific goals of this project were:

1. To successfully establish a huemul breeding centre in the Huilo-Huilo Reserve.
2. To successfully re-introduce huemul in the western side of the Andes range, establishing a viable huemul population in the long term.
3. To generate information and experience about methodology, efficiency and viability for future breeding centres and huemul reintroduction initiatives.
4. To increase the total number of huemul of the Lake District in Chile.

The mountain environments of the Huilo-Huilo Reserve were previously checked as suitable huemul habitat fulfilling all the conditions required for this deer. The geographic localization of the Reserve surrounded by Chilean and Argentinean protected areas (national reserves and parks) and the absence of domestic livestock since 30 years ago make this area as an excellent possibility for a successful huemul reintroduction.

To design the methodology and the posterior execution of the capturing, translocation, and semi-captive breeding we considered how valuable these tools have been in other endangered species. We also analysed historical records of huemul translocations and attempts of captive breeding to avoid mistakes and improve our own methodology. The capturing procedures were performed veterinarians and field technicians familiarized with the species. Part of the crew has a experience in captive breeding and translocation of Chilean native and exotic deer species.

We planed to extract a unit of six huemul: one adult male, one juvenile male, two adult females, and two juvenile females to form the founder population and to avoid an impact on donating huemul populations. The extraction area was the Aysén District, Chilean Patagonia, which actually presents the healthiest and largest huemul populations of the world. We selected places where huemul survival is critical because the animals are in direct conflict with human activities, such as presence of domestic livestock and dogs, roads, or because they inhabit areas outside national parks and reserves that make animals prone of poaching. The permission of land owners were obtained and granted well in advance the capturing.

In 2004 a formal project proposal was submitted and approved by SAG (Chilean Agricultural Service), who is the state body responsible to provide authorizations for capturing and other wildlife managements. We received all governmental permits and begun the capture in the middle of April

September, 2007

2005. The first two deer, one male and one female, were captured near the localities of Villa O'Higgins and Tortel respectively. The adult couple were chemically immobilized, accommodated in boxes, and awaked with a reversal agent once inside the boxes to be transported via helicopter and airplane. Each captured deer was measured and health checked, fixed with a VHF radio-collar, and biologically sampled (i.e. blood, tissue, and hair). The transportation via airplane took four and half hours covering ca. 1.500 km and the deer arrived in the Huilo-Huilo Reserve in perfect conditions. The couple was released together in an enclosure of 64 hectares of habitat suitable for huemul.

Although this initiative is a landmark for the conservation of endangered species in Chile and South America, considering that the whole funding came from a Chilean NGO, it generated a enormous controversy among local political authorities of the Aysén District, mostly because the lack of understanding of modern conservation actions. The mayor of Villa O'Higgins placed a demand against the Huilo-Huilo Foundation and SAG, so the execution of the project was stopped. Only two huemul were translocated and the project remained unfinished. At the end of June 2005 the judge failed in favour of the project because the demand lacks on legal arguments. Today, despite of legal problems have been solved and the project could continue with the execution of its activities, the governmental authorities is conditioning the initiative through several requirement and restrictions. The possibility of the project continuation is depending on political discussions regardless of in December 2005 we recorded the first offspring born in semi-captivity for this project. In February 2006 we added another adult female that SAG confiscated from a peasant that illegally kept it in a barn.

The last weekend of October 2006 one of the females captured in the Aysén District was killed with a .22 bullet. A poacher broke in the enclosure destroying the lock and then shot the female. The animal was just left there. The responsible of this issue has not been found yet, but the Chilean justice has been informed and a trial is on going.

These kind of difficulties set a shadow of uncertainty on the future of this challenging initiative, in addition to the negative impact on private institutions and NGOs with intentions of supporting conservation ideas for endangered species like



V Taller Nacional de la Taruka

V Taller Nacional de la Taruka

Argentina August 2007

Main Topics

Opening in charge of Gustavo Baez, undersecretary of Environment of Catamarca province.

Explanation of the actions taken by Catamarca province by Roberto Salinas, director of Natural Resources.

Review of the situation in Catamarca, Jujuy, Tucumán and Salta provinces of the taruka populations in charge of the four jurisdictions and by National Park Administration (APN).

Situation of the distribution of the North Andean Deer by Nicolas Ferreyra, Fundación Bioandina Argentina.

Situation of the taruka in Bolivia by Angela Nuñez.

Legal situation of the taruka in Argentine by Daniel Ramadori.

Salta propose to write an agreement between all the jurisdictions with in the distribution range of the taruka (provinces and APN) and Fauna Direction, with the main objective of establish a National Plan for the Taruka.

Review by Pablo Jayat, Fundación Proyungas.

Plenary where the specialist exhibit different doubts.

There were discussed:

Policies for poaching control.

Priority conservation taruka areas in each province.

Proposals to manage and conservation Taruka populations.

National Census: We agreed to create a commission to write the methodology. This commission is formed by governmental officers and technicians: Nicolas Ferreyra, Flavio Moschione, Pablo Jayat y Enrique Fra.

We also agree to send all the records of tarukas to the Biodiversity Information System (<http://www.sib.gov.ar/>).

The next VI Taruka workshop will take place in Tucumán 2008.

Patrones de actividad de corzuelas pardas (*Mazama gouazoubira*) en cautiverio

Florencia G. TESSARO*; Patricia A. BLACK DÉCIMA**

** Facultad de Cs. Naturales e Instituto Miguel Lillo. UNT. Miguel Lillo 205. (4000) Tucumán. *E-mail: flo_tes@yahoo.com.ar

Se estudió el comportamiento de tres corzuelas pardas (*M. gouazoubira*) en un cautiverio de 879 m² con acceso de público entre las 09:00 y 17:00 hs.

Las observaciones se realizaron entre Agosto y Noviembre de 2003 en la Estación Zoológica Experimental (MAGIC), Santa Fe. Se utilizó el método de muestreo puntual con observación directa, usando intervalos de 15 minutos.



La menor actividad ocurrió entre las 07:00 y 17:00 horas, alcanzando el mínimo a las 16:00 hs. Desde las 18:00 y hasta las 07:00 hs, el grupo alternó períodos de 3-4 horas de actividad / 1 hora de descanso. Los animales fueron más activos en horas del crepúsculo (18:00-20:00hs) y durante la madrugada (03:00-06:00hs); siendo la alimentación la principal actividad crepuscular.

La alternancia actividad-descanso se mantuvo durante el día, invirtiéndose la relación (4-6 horas de descanso / 1 hora de actividad).



Los patrones de actividad fueron similares a los observados para diversas especies de cérvidos en libertad y semi-libertad, mostrando características propias de la familia como actividad crepuscular y alternancia de períodos de actividad-descanso; aunque en observaciones en libertad la actividad se extiende generalmente hasta las 10:00 hs.

Como condiciones favorables del cautiverio se mencionan la disponibilidad de alimento y la disponibilidad de lugares de ocultamiento