

# VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE LAS ASTAS DEL VENADO COLA BLANCA, *TEXANUS* EN EL NORESTE DE MEXICO

CIENFUEGOS-RIVAS E.G., [ecienfue@uat.edu.mx](mailto:ecienfue@uat.edu.mx), A. MALDONADO-GARCÍA, K. LOGAN-LÓPEZ, A. GONZÁLEZ-REYNA, J.C. MARTÍNEZ-GONZÁLEZ y ZÁRATE-FORTUNA P.

## RESUMEN

El noreste mexicano es una de las regiones ecológicas más importantes del país, debido a su gran biodiversidad, la cual ha favorecido que se desarrolle el aprovechamiento cinegético de diversas especies silvestres, de las cuales el venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*) es la de mayor demanda cinegética, por sus características fenotípicas de sus astas. El objetivo de este estudio fue determinar la variabilidad morfométrica de las astas del venado cola blanca texano (*O.v. texanus*) en la región noreste de México. Se obtuvieron 1154 registros de astas de animales cazados y registrados ante la Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna (ANGADI) provenientes de 269 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS) en 13 municipios de los estados de Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila. Se consideraron las variables de medición de astas del sistema internacional de medición Boone & Crocket modificado por ANGADI. Inicialmente y, para reducir la complejidad del sistema, se realizó un análisis de Componentes Principales. Debido a que la normalidad de los factores seleccionados no fue aceptada (*Test de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors*), la comparación de las distribuciones se realizó mediante la prueba no paramé-

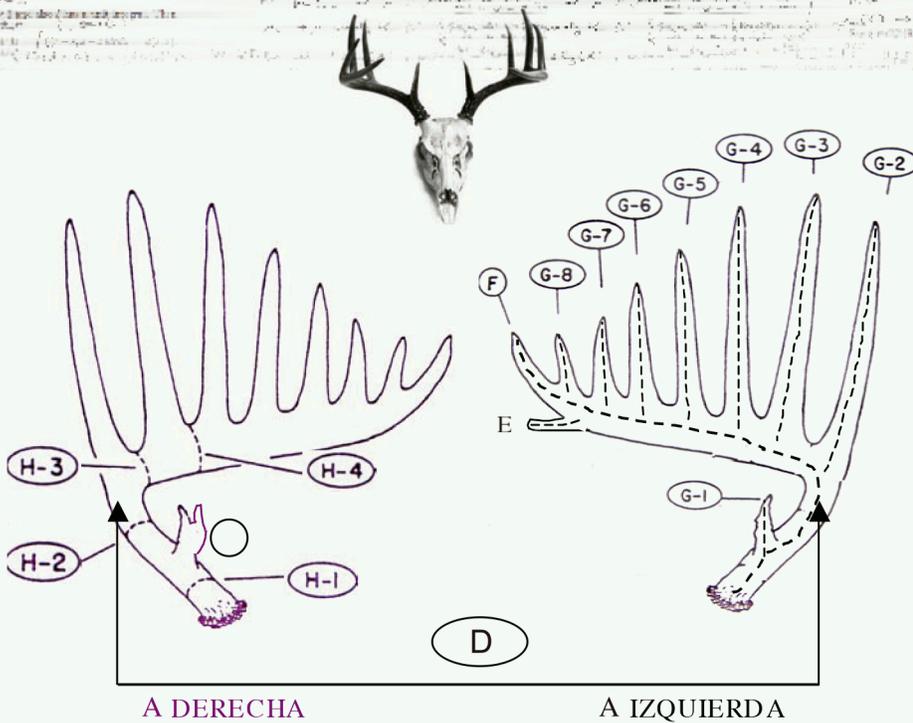
trica de *Kruskall-Wallis* o *Mann-Whitney*. Los resultados obtenidos (bilaterales) indican un efecto de suplementación ( $Z = -4,678$ ;  $P < 0,0001$ ) y año ( $H_4 = 43,301$ ;  $P < 0,001$ ) sobre la puntuación total y número de puntas de las astas. De igual forma, se encontraron diferencias ( $H_2 = 2,03$ ;  $P < 0,0001$ ) en la longitud de la primera punta o defensa entre los venados de ocho puntas (4,01 ffl 1,3 in,  $n = 202$ ), típicos (3,96 ffl 1,3 in,  $n = 815$ ) y atípicos (4,63 ffl 1,6 in,  $n = 85$ ). Concluyéndose que el medio ambiente tiene un efecto significativo sobre la variabilidad morfométrica de las astas de venado cola blanca texano (*O.v. texanus*) en la región noreste de México.

*Palabras clave:* venado cola blanca, astas, Noreste de México

## ABSTRACT

The Mexican northeaster region is one of the most important ecological regions of the country, given its biodiversity. This biodiversity has favoured the hunting utilization of the wild species, one of this wildlife, the texano white-tailed deer (*Odocoileus virginianus texanus*) is considered to be the major hunting utilization animal. The objective of this study was to determine the morphometric variability of the texano white-tailed deer antler in the northeaster region of Mexico. There

were obtained 1154 records of antlers of animals hunted and registered before the Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna (ANGADI) from 269 Animal Management Units (UMA) in 13 counties of the Nuevo León, Tamaulipas and Coahuila states. The ANGADI provided the antlers records that were based on the international *Boone and Crocket system* of measurement and modified by ANGADI. Initially and, to reduce the complexity of the system, there was realized an analysis of Principal Components. Due to the fact that the normality of the selected factors was not accepted (*Kolmogorov-Smirnov's Test with Lilliefors's correction*), the comparison of the distributions was realized by means of the no parametric test of *Kruskall-Wallis* or *Mann-Whitney*. The results indicated (two-tailed test) a marked effect of suplementación ( $Z = -4,678$ ;  $P < 0,0001$ ) and year ( $H_4 = 43,301$ ;  $P < 0,001$ ) on total score and number of points of the antlers. Similarly, significant differences ( $H_2 = 2,03$ ;  $P < 0,0001$ ) were found for the length of first point or defense among the eight points (4,01 ffl 1,3 in,  $n = 202$ ), typical (3,96 ffl 1,3 in,  $n = 815$ ) and atypical (4,63 ffl 1,6 in,  $n = 85$ ) deer. It was concluded that the environment has a significant effect on the morphometric variability of the antlers of the texanus white-tailed deer (*O.v. texanus*)



**FIGURA 1.**

**Variables y criterios usados en la descripción morfométrica de las astas de venado cola blanca en el noreste de México.**

in the northeast region of Mexico.

*Keywords: white-tailed deer, antlers, north-east of Mexico.*

## INTRODUCCIÓN

El venado cola blanca es el cérvido más abundante de América y, probablemente uno de los más numerosos del mundo (1). En México, se tienen 14 de las 38 subespecies de venado cola blanca reportadas para el norte y centro del Continente Americano, es decir, en México se tiene el 47% de las subespecies que existen desde Canadá hasta Panamá (2).

La principal área de distribución del *Odocoileus virginianus texanus* en la región noreste de México comprende los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. El tipo de vegetación de su hábitat varía entre bosque de coníferas, matorral espinoso, matorral xerófilo y pastizal (3).

La gran variabilidad morfométrica reportada en las astas del venado *O.v. texanus* hace suponer que el desarrollo de las mismas puede estar altamente influenciado por el medio ambiente, con un componente genético pequeño (4), lo cual de ser así, tendría gran importancia económica en el desarrollo de modelos de producción que com-

binan la ganadería tradicional con el uso sustentable de la fauna silvestre. En la actualidad, no se cuentan con estudios sobre la morfometría y variabilidad fenotípica de las astas del venado cola blanca y su relación con el medio ambiente en las condiciones del noreste mexicano.

Por lo anterior, los objetivos del presente estudio fueron: determinar la morfometría y la variabilidad fenotípica de las astas del venado cola blanca texano (*O. v. texanus*) en la zona Noreste de México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en la región del noreste de México, en 13 municipios de las entidades federativas de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Las coordenadas extremas del área de estudio son 26°16'41" a 29°07'03" Latitud Norte y 99°01'58" a 101°15'26" Longitud Oeste.

Se analizaron registros de 269 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS), las cuales operan con el modelo de producción diversificado (unidades con ganado bovino productor de carne y fauna silvestre) durante las épocas de cacería de los años 2000 al 2006. La base de datos final consistió en 1154 registros

**Figura 1.**

D= Abertura interna de los brazos principales.

F der y F izq= Longitud del brazo principal.

G-1 der y G-1 izq= Longitud de la primera punta (defensa), G-2 der y G-2 izq= Longitud de la segunda punta, G-3 der y G-3 izq= Longitud de la tercera punta, G-4 der y G-4 izq= Longitud de la cuarta punta, en su caso, G-5 der y G-5 izq= Longitud de la quinta punta, en su caso.

H-1 der y H-1 izq= Circunferencia menor entre la base y la defensa; H-2 der y H-2 izq= Circunferencia menor entre la primera y la segunda punta; H-3 der y H-3 izq= Circunferencia menor entre la segunda y tercera punta; H-4 der y H-4 izq= Circunferencia menor entre la tercera y la cuarta punta.

E der y E izq= Puntas atípicas. Donde, A der y A izq= Número de puntas en las astas.

de astas, ya que se requirió que todos los registros tuvieran lugar de procedencia, puntuación total, clasificación y manejo nutricional, eliminándose todos aquellos registros donde hubiera duda en alguna de sus mediciones.

## ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

Los individuos muestreados en esta investigación se agruparon de acuerdo a entidad federativa (Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila), y municipio (dentro de entidad trece municipios), año de captura (Año= seis años consecutivos, 2000-2006), tipo de manejo nutricional (SIN = UMA que no suplementa y CON= UMA que da algún tipo de suplemento), y la clasificación de los venados de acuerdo al número de puntas de las astas (Clase= 8 puntas, típicos y no típicos) fue de acuerdo a la medición internacional de *Boone and Crockett* con modificaciones exclusivas de la Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna (ANGADI) (Figura 1)

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En principio y, para reducir la complejidad del sistema, se realizó un análisis de

**Tabla 1.**

PT= Puntuación Total, suma de todas las mediciones.

PTD= Puntuación Total Derecha, suma de todas las mediciones del lado derecho.

PTI= Puntuación Total Izquierda, suma de todas las mediciones del lado izquierdo.

D= Abertura interna de los brazos principales.

VARIABLE	GENERALES								
	N	MEDIA	DE	IC*					
PT	1154	145,1	17,3	144,12 - 146,25					
PTD	1154	61,9	7,6	61,51 - 62,39					
PTI	1154	62,1	7,9	61,65 - 62,57					
D	1154	18,2	2,5	18,09 - 18,37					
	DERECHA					IZQUIERDA			
	N	MEDIA	DE	IC*		N	MEDIA	DE	IC*
A	1154	5,2	1,2	5,14 - 5,28	1154	5,2	1,2	5,10 - 5,24	
F	1154	22,2	2,1	22,09 - 22,33	1154	22,2	2,2	22,08 - 22,33	
G-1	1103	4,0	1,4	3,93 - 4,10	1093	4,0	1,4	3,94 - 4,10	
G-2	1153	8,5	2,0	8,42 - 8,65	1149	8,5	2,1	8,44 - 8,67	
G-3	1140	8,2	2,0	8,21 - 8,41	1143	8,2	2,0	8,13 - 8,34	
G-4	729	3,2	3,0	4,90 - 5,20	745	3,3	3,0	5,02 - 5,33	
G-5	134	0,4	1,3	2,99 - 3,66	144	0,4	1,3	3,29 - 3,88	
H-1	1153	4,3	0,4	4,27 - 4,32	1154	4,3	0,5	4,28 - 4,33	
H-2	1154	3,9	0,4	3,89 - 3,94	1154	3,9	0,4	3,89 - 3,94	
H-3	1154	4,0	0,5	3,92 - 3,98	1154	4,0	0,5	3,94 - 4,00	
H-4	1153	3,4	0,8	3,31 - 3,41	1153	3,4	0,7	3,33 - 3,41	
E-1	366	1,0	1,8	2,79 - 3,21	334	0,8	1,7	2,73 - 3,13	
E-2	142	0,4	1,2	2,62 - 3,29	110	0,3	1,1	2,61 - 3,36	
E-3	50	0,2	0,9	2,93 - 4,29	25	0,1	0,7	2,45 - 4,84	

**TABLA 1.**

**Caracterización morfométrica de las astas de venado cola blanca en el noreste de México: A, Número de puntas en el asta; otros valores en pulgadas 1.**

Componentes Principales (5) seleccionando aquellos factores que explican el mayor porcentaje de la varianza total. Se realizaron las pruebas de *Kolmogorov-Smirnov* con corrección de *Lilliefors* para contrastar la normalidad de las variables; dado que en gran número de los factores la hipótesis de Distribución Normal no fue aceptada se utilizó la prueba no paramétrica de *Mann-Whitney* o *Kruskall-Wallis* según el caso.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización Morfométrica

Las medias fenotípicas de las 32 variables en estudio (Tabla 1) permitieron determinar la morfometría de las astas del venado cola blanca texanus en el noreste de México. En general se observa poca variabilidad en la

longitud de las puntas (Gi) y circunferencia de los nudos (Hi) entre el lado izquierdo y derecho de las astas, lo cual es un indicador de astas simétricas con una apertura promedio de 18,2 in.

### Análisis de Componentes Principales

Con el fin de reducir la complejidad del sistema se seleccionaron seis factores que explican el 65% de la variabilidad morfológica total de las astas. Dentro del factor se discutirán las tres variables de mayor peso y de las cuales se origina el nombre del mismo. La puntuación total (PT) y número de puntas (A) son las variables que contribuyen con mayor porcentaje al factor puntuación, el cual explica el 30.4% de la varianza total. La apertura de los brazos principales (D) representó únicamente el 4.4% de la varianza con un inter-

valo de confianza para la media de 18,08 a 18,37 (Tabla 2).

### EFFECTO DE SUPLEMENTACIÓN

El venado cola blanca con calidad de trofeo requiere de un control de la población, de un manejo nutricional adecuado y de programas de mejoramiento que permitan la manifestación de la característica deseada en las astas (4). La conformación de las mismas se cree que es afectada por el ambiente, principalmente por la edad, la posición social del individuo y la nutrición (6,7). En el presente estudio se observó un efecto significativo de suplementación ( $Z = -4.67$ ;  $P = 0,0001$ ) sobre PT (media DE), G-2 ( $Z = -3,59$ ;  $P = 0,0001$ ) y G-1 (Media con vs. Media Sin) (Tabla 3).<sup>II</sup>

Factor	Variable Morfométrica			Autovalores Iniciales		
				Total	% de la Varianza	% Acumulado
<b>Puntuación <sup>a</sup></b>	PT (0,96)*	A <sub>izq</sub> (0,64)	A <sub>der</sub> (0,64)	9,81	30,67	30,67
<b>Segunda Punta <sup>b</sup></b>	G-2 <sub>izq</sub> (0,61)	G-2 <sub>der</sub> (0,61)		3,35	10,49	41,16
<b>Puntas Atípicas</b>	E-1 <sub>der</sub> (0,65)	E-2 <sub>der</sub> (0,56)	E-3 <sub>der</sub> (0,53)	2,54	7,95	49,12
<b>Circunferencia entre Primera y Segunda <sup>c</sup></b>	H-2 <sub>der</sub> (-0,47)	H-2 <sub>izq</sub> (-0,47)		2,19	6,87	55,99
<b>Defensa</b>	G-1 <sub>izq</sub> (0,59)	G-1 <sub>der</sub> (0,59)		1,54	4,82	60,82
<b>Abertura</b>			D (0,68)	1,41	4,40	65,23

**TABLA 2.**

Variables morfométricas de las astas dentro de los factores y la varianza total explicada en el análisis de componentes.

	SUPLEMENTO	N	Kolmogorov-Smirnova			Mann-Whitney	
			Estadístico	gl	P*	Rango	Zb
<b>Puntuación <sup>a</sup></b>	SIN	902	0,066	902	0,000	553,24	-4,67
	CON	252	0,096	252	0,000	664,34	P= 0,0001
<b>Segunda Punta <sup>b</sup></b>	SIN	902	0,038	902	0,003	558,88	-3,59
	CON	252	0,041	252	0,200	644,14	P= 0,0001
<b>Puntas Atípicas</b>	SIN	902	0,020	902	0,200	556,93	-3,96
	CON	252	0,036	252	0,200	651,12	P= 0,0001
<b>Circunferencia entre Primera y Segunda <sup>c</sup></b>	SIN	902	0,226	902	0,000	570,50	-1,34
	CON	252	0,206	252	0,000	602,54	P= 0,177
<b>Defensa</b>	SIN	902	0,026	902	0,135	564,44	-2,51
	CON	252	0,040	252	0,200	624,24	P= 0,012
<b>Abertura</b>	SIN	902	0,022	902	0,200	572,09	-1,04
	CON	252	0,061	252	0,026	596,85	P= 0,297

<sup>a</sup> Corrección de Lilliefors <sup>b</sup> Z = Distribución Normal \* Valores de P < 0.05 se rechaza H<sub>0</sub>: La Distribución es Normal.

**TABLA 3.**

Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov y Estadísticos de Contraste Mann-Whitney para suplementación.

**Bibliografía**

- MEDINA G G (1990) Taxonomía, distribución y datos bioecológicos de los cérvidos Con especial atención al venado cola blanca. Curso de Capacitación para Profesionales en Manejo de Fauna Silvestre. Memorias. pp. 9 – 33.
- HALLS L K (1984) White-tailed deer: Ecology and management. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania. 870 p.
- VILLARREAL J G (1999) Venado cola blanca. Manejo y Aprovechamiento. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. 401 p.

- Kroll, J.C. 1994. A Practical Guide to Producing and Harvesting White-tailed deer. Stephen F. Austin State University, Texas. 591 pp.
- MARDIA, K. V., KENT, J.T. & VIVÍ, J. M. (1979) Multivariate Analysis. Academic Press.
- MANDUJANO R S (1998) Asociación de las subespecies de venado cola blanca con los tipos de vegetación en México. VI Simposium sobre venados de México. UNAM. México. 187-195.
- SMITH W P (1991) Odocoileus virginianus. American Society of Mammalogist. Mammalian Species. Special Publication No 388. Shippensburg. pp 1-13.

<sup>1</sup> Códigos para las variables como están descritas en la Figura 1.  
<sup>\*</sup> IC = 95% Intervalo de Confianza para la media.  
<sup>a</sup> En el Factor 1 participan 16 variables más con valores debajo del 0,700.  
<sup>b</sup> En el Factor 2 participan 4 variables más con valores debajo del 0,500.  
<sup>c</sup> En el Factor 4 participan muchas de las variables de las astas pero ninguna de ellas en forma relevante (valores debajo del 0,5).  
<sup>\*</sup> Participación de la Variable (Xi) dentro del Componente (Ci).