

Estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca texano (*odocoileus virginianus texanus*), introducido en la UMA “Ejido de Amanalco” Estado de México

Claudia Yanira Beltrán Vera* y Ana Dolores Díaz de la Vega Martínez**

Recepción: 29 de junio de 2009

Aceptación: 26 de febrero de 2010

*Pasante de Médico Veterinario Zootecnista, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

** Universidad Internacional de Andalucía, Sede Iberoamericana Santa María de la Rábida, España. Correo electrónico: yanisma@hotmail.com y odocoileusmx@gmail.com

Resumen. La introducción del *O.v. texanus* en Amanalco, Estado de México, ocurrió en el año 2000 con diez ejemplares y para estimar la densidad poblacional actual se utilizó el método indirecto; realizándose 13 transectos lineales con un área promedio de muestreo de 26 400 m² para cada uno, utilizando la fórmula de Eberhardt y Van Etten (1956). Con cuatro repeticiones distribuidas en verano e invierno. Se observó una densidad de 0.4216 y 0.5238 venados/ha respectivamente que corresponde a la distribución natural de la subespecie (*Ov mexicanus*), siendo la especie más vulnerable de las 14 que se encuentran en nuestro país. Se concluye que la introducción de una subespecie exótica y su establecimiento exitoso, representa un riesgo latente de hibridación con la especie nativa.

Palabras clave: densidad poblacional, grupos fecales, *Odocoileus virginianus texanus*, introducido.

Estimate of the Population Density of Texan White-Tailed Deer (*Odocoileus Virginianus Texanus*), in the “Ejido of Amanalco” State of Mexico

Abstract. The introduction of the *Ov texanus* in Amanalco occurred in 2000 with ten specimens. To estimate their population density, we used an indirect method. We defined 13 transects with an average sampling area of 26,400 m², following the Eberhardt and Van Etten is formula (1956). After four replications in summer and winter, we obtained a density of 0.4216 and 0.5238 deer/ha respectively. The introduction of an exotic subspecies successful establishment is a latent risk of hybridization with native species.

Key words: population density, fecal groups, *Odocoileus virginianus texanus*, introduced

Introducción

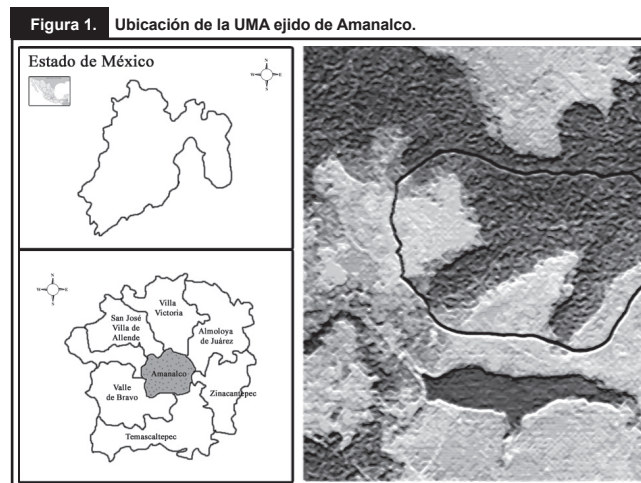
El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es un mamífero rumiante perteneciente al orden Artiodactyla; es uno de los animales más adaptables en el mundo, además de ser considerado como una de las especies bandera para otras, en el sentido de gestión de vida silvestre.

El género de cérvidos *Odocoileus* es originario del continente americano, donde se reconocen 38 subespecies. En

México existen 14 de las 30 subespecies de venado cola blanca reportados para el norte y centro del continente, es decir el 47% de las subespecies. De las cuatro especies de cérvidos en México el venado cola blanca ocupa casi el total del territorio exceptuando la península de Baja California. El venado cola blanca texano es la subespecie con mejor estado de conservación actualmente; representa 3.8% de todas las subespecies de México y las localidades prioritarias para la misma son Coahuila, Nuevo León,

Tamaulipas y Chihuahua (Villarreal, 1995). Por tal hecho su aprovechamiento cinegético ha sido de gran impacto en el norte del país, siendo esto motivo de imitación para otros lugares que quieren consolidar un aprovechamiento de cérvidos.

El presente estudio se realizó en la Unidad de Manejo y Aprovechamiento Sustentable para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) denominada "Ejido de Amanalco" en el Municipio de Amanalco de Becerra del Estado de México a una longitud oeste que oscila entre los 19°13'76" y 19°13'06", a una latitud que oscila entre los 99°37'76" y los 99°57'33" y a una altitud que va desde los 2 960 m a los 2 830 m, con una temperatura media anual de 13.4 °C con una mínima de 0.5 °C y una máxima de 29.7 °C, y una



precipitación pluvial anual de 1 155.9 mm; cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano C(w). El tipo de bosque es de oyamel (*Abies*) con pino (*Pinus*), pastizal en el pie de monte. El bosque de oyamel en esta región presenta los tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo; siendo el primero, con una altura promedio de 30 m, el más importante. La especie dominante en el estrato arbóreo en esta comunidad es *Abies religiosa*, existe un estrato arbóreo inferior constituido por *Garrya ovata*, *Buddleia sp.*, e individuos juveniles de *Abies religiosa*. Dentro del estrato herbáceo, las familias mejor representadas son *Asteraceae* y *Gramineae* o *Poaceae*. También son frecuentes en la zona algunas especies de helechos (en el año 2002 la zona sufrió una perturbación por incendio) (CONABIO, 2008).

La topografía es suelo de origen volcánico que se constituye por conos en diferentes niveles de degradación, cenizas, derrames de lava, basaltos y granitos (Rentería *et al.*, 2005), ya que pertenece a la región del sistema montañoso que prolonga la sierra del volcán Xinantécatl hasta la sierra Náhuatl en el estado de Michoacán. En todo el municipio se forman pequeñas prominencias que en muchos casos se elevan hasta formar cerros, entre los cuales se abren amplias y profundas cañadas, quebradas y barrancas (figura 1).

La introducción de la subespecie de venado fue en el año 2000, con un grupo de diez ejemplares (8 hembras y 2 machos) siendo una subespecie exótica para la región. Debido a que se reporta la eliminación de la subespecie nativa (*O. v. mexicanus*), a decir de los habitantes de dicha región por cacería furtiva principalmente, esta iniciativa de introducir ejemplares de venado se incentiva a través del apoyo de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para integrarlos en el Programa de Desarrollo de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA); sin embargo, la asesoría técnica no consideró que el venado cola blanca elegido era exótico para la zona. Por lo tanto, el presente estudio nos revelará el éxito de la misma en este nuevo ambiente y posibles consecuencias para la subespecie endémica (*O. v. mexicanus*) si aún quedasen ejemplares. Cabe mencionar que el *O. v. texanus* se encuentra en 100 hectáreas sin ningún tipo de manejo ni supervisión técnica desde su fundación, aunado al cambio recurrente de presidentes ejidales que es cada cuatro años; por lo tanto, este es el primer trabajo realizado en esa zona.

1. Método

Para los trabajos en campo se utilizó el método indirecto donde se realizaron 13 transectos en línea basados en las

sendas marcadas con vestigio de uso (marcas de talla de astas y huellas de los venados), cubriendo las distintas zonas de la unidad de los cuales cuatro transectos con 21 parcelas c/u y nueve con 20 parcelas c/u; el diseño de este muestreo consiste en establecer parcelas de 10 m² distanciados a 20 m a lo largo de transectos de 400 y 420 m, cada parcela señalada con una estaca, a fin de localizarlas en cada visita (figura 2); las parcelas se limpian al inicio del estudio y al final del conteo de cada repetición. El tiempo de depósito utilizado fue de 30 días en virtud de que en promedio los estudios en el noreste se realizan cada 120 días debido a las condiciones del terreno, por lo general planicies (Villareal, 1999) y en el caso de este estudio es un terreno sumamente irregular.

Las parcelas se ubicaron a 5 m a cada lado de una línea central, lo que permite hacer observaciones adecuadas de los rastros de los venados (huellas, grupos de excretas, entre otros). La distribución de dichos transectos se debe a las condiciones agrestes del terreno y su respectiva vegetación. El área de muestreo de cada transecto con una superficie de 16 800m² (1.68 ha) y 36 000m² (3.60 ha). El método empleado para estimar la densidad poblacional fue a partir de la fórmula de Eberhardt y Van Etten (1956): $D_p = (NP)(PG) / (TP)(TD)$ donde: D_p es la densidad media de población de venados expresada en venados por hectárea, NP es el número de parcelas de una superficie determinada, que caben dentro de una hectárea, PG es el promedio de excretas (grupos) por parcela, es decir, el total de excretas contabilizadas entre el número total de parcelas de muestreo, TP es el tiempo en días, en el que se depositan las excretas en las parcelas muestreadas, TD es la tasa diaria promedio de defecación, es decir, el número promedio de excretas (grupos de heces fecales) que produce diariamente un venado en la región donde se realiza el muestreo. La tasa de defecación utilizada para este estudio fue de 16.1 grupos/individuo/día, siendo este un promedio de lo reportado en estudios similares realizados en Jalisco (15.2 grupos/individuo/día) (Zavala, 1962 citado por Pérez-Mejía *et al.*, 2004) y Puebla (17 +/- 4 grupos/individuo/día) (Pérez-Mejía *et al.*, 2004) ya que son las dos áreas más cercanas a las del presente estudio en vida libre. Los supuestos de este método son: a) los animales tienen una tasa de defecación constante, b) se conoce la fecha

de depósito de los grupos fecales y c) todos los grupos en la parcela son contados e identificados (Eberhardt y Van Etten, 1956).

Este método busca determinar la densidad de grupos de heces en un área y el número de venados necesarios para obtener ese número (Camargo y Mandujano, 2008).

2. Resultados

Los valores calculados de densidad poblacional fueron en verano 0.4216 venados/ha y para el invierno 0.5238 venados/ha en promedio, e indican cifras acordes en términos potenciales con las posibilidades productivas de los ecosistemas de acuerdo con la estación en la que nos encontremos. En verano, para el caso de nuestras latitudes, el venado cola blanca texano y la subespecie nativa mexicana, presentan el ciclo final de preñez y pariciones, consecuente al aumento de individuos sobrevivientes a tres meses que se observa en el invierno, además de la temporada de corrida.

En otras áreas de México con bosque tropical, Villareal *et al.* (2006) estimaron densidades poblacionales de venado cola blanca mexicano (*O. v. mexicanus*), y Mandujano (1993) en selva baja caducifolia estimó densidades poblacionales de venado cola blanca sinaloense (*O. v. sinaloae*), ambos autores utilizaron métodos indirectos similares a los empleados en el presente trabajo, así como los datos de Gallina (1994) confirman la validez del método indirecto junto con los informes en estudios realizados en varios predios de Nuevo León, México (Villareal y Aguirre, 1987).

Cuadro 1. Estimaciones de la densidad de población del venado cola blanca en diferentes bosques en México. Obtenidos con los métodos de conteo de excretas y huellas.

Hábitat	Lugar	Densidad: Venados/km ²	Subespecie	Método	Fuente
B. modo	Durango, México	21+/-2.7	<i>O.v. couesi</i>	Excretas	Gallina 1990
B. modo	Durango, México	9.94	<i>O.v. couesi</i>	Excretas	Morales y Galindo-Leal 1987
B. modo	Jalisco, México	4.83+/-0.98	<i>O.v. sinaloae</i>	Excretas	Valenzuela 1991
B. modo ¹	Sierra Norte, Oaxaca	4.08+/-2.5	<i>O.v. oaxacensis</i>	Huellas	Galindo <i>et al.</i> 1985
B. Subtropical	Jalisco, México	14.05	<i>O.v. sinaloae</i>	Excretas	Zavala 1992
B. caducifolio	Jalisco, México	28.1 +/-3.8	<i>O.v. sinaloae</i>	Excretas	Mandujano 1992
B. modo ²	Sierra Norte, Oaxaca	1.13+/-1.15	<i>O.v. oaxacensis</i>	Excretas	Ortiz-Martínez <i>et al.</i> 2005
B. modo	Mixteca, Poblana	0.37+/-5	<i>O.v. couesi</i>	Excretas	Villareal <i>et al.</i> 2006
B. modo	Amanalco de Becerra, Estado de México	0.4727+/-5	<i>O.v. texanus</i>	Excretas	Este trabajo

¹ Bosque mixto perturbado por un incendio. ² Bosque mixto bajo aprovechamiento forestal. Fuente: Ortiz-Martínez *et al.* 2005:65-78.

Un punto importante a señalar, es que en los muestreos indirectos la observación personal tiene un papel decisivo, y la apreciación tiene varianza afectada por la experiencia, la habilidad individual y las condiciones del entorno (Torres *et al.*, 1983, Guevara *et al.*, 2002; Senra, 2005).

Para el caso de este trabajo, las características del terreno no son planicies o zonas abiertas que nos permitan hacer observaciones directas y el suelo presenta gran cobertura vegetal que impide la impresión de huellas; por lo tanto el método se aplicó de manera intensiva. Cabe mencionar que durante los muestreos no hubo más que dos avistamientos directos de individuos.

Discusión y conclusiones

Villarreal *et al.* (2006) encontraron que en la Mixteca poblana el venado cola blanca mexicano (*O. v. mexicanus*), presentó densidades de un venado en 37 a 45 hectáreas, mientras que

en el presente trabajo se encontró que el venado cola blanca texano (*O. v. texanus*), presentó la densidad de 1 venado por 2 hectáreas; superior a lo mencionado anteriormente.

En el cuadro 1 se muestran diversas estimaciones realizadas por diversos autores, en donde se hacen evidentes las variaciones en la densidad poblacional que presenta este cérvido de acuerdo con el potencial de hábitat, al manejo o a la sobreexplotación.

El venado cola blanca texano y los datos observados para la especie nativa demuestran diferencias considerables que deben tomarse en cuenta por el impacto y uso del hábitat. La subespecie texana utiliza naturalmente tres tipos de hábitat que son: bosque de coníferas, matorral xerófilo y pastizal (cuadro 2) y para el mexicano cinco tipos de hábitat que son: bosque espinoso, bosque mesófilo de montaña, bosque de coníferas, matorral xerófilo, pastizal (cuadro 2); por lo tanto, las estrategias de vida de ambas subespecies contribuyen o en su caso pudiesen alterar los procesos intrínsecos del sistema en el que sea introducida cualquier subespecie. En la figura 3 se muestra el área de distribución original de ambas subespecies; el venado cola blanca texano ocupa las áreas correspondientes a los estados de: Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Chihuahua y para el venado cola blanca mexicano los estados de: Michoacán, Puebla, Querétaro, Guerrero, Oaxaca y Estado de México.

Las prácticas de introducción de subespecies exóticas y el éxito de establecimiento de las mismas, que en el caso de este trabajo es en la subespecie texana, nos conduce a postular una futura hibridación de subespecies en la zona, disminución del hábitat potencial para la subespecie mexicana y pérdida de la misma por dicho proceso; debiendo saber que el *O. v. mexicanus*, que como ya se ha mencionado, es la especie endémica del lugar.

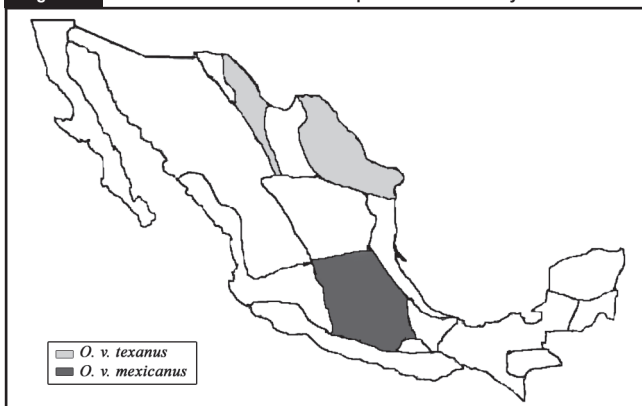
Considerando que la subespecie mexicana es una de las que se encuentra en peor estado de conservación, como lo ha demostrado en diferentes estudios Jorge Villarreal, ésta representa el 10% entre todas las subespecies mexicanas y ocupa los estados de Michoacán, Puebla, Querétaro, Guerrero, Oaxaca y Estado de México. Por lo tanto, nos enfrentamos a una pérdida eminente, de la subespecie nativa, ya que su actual estatus es resultado de la presión ejercida por la fragmentación de su hábitat (zona central del país), explotación de sus bosques (tala, deforestación, agricultura) y el uso indiscriminado de los mismos (cacería furtiva); y como un ejemplo claro de una gestión inadecuada es la introducción de especies exóticas (caso del presente estudio), que por su potencial adaptativo, se hibrida con la especie nativa, prolifera e invade las últimas zonas destinadas u ocupadas por el *O. v. mexicanus*.

Cuadro 2. Características del hábitat que ocupan las dos superficies *O. virginianus*.

	<i>O. v. texanus</i>		<i>O. v. mexicanus</i>	
Distribución	Desde los 32° a los 25° N latitud		Desde los 22° a los 17° N latitud	
Tipo de vegetación utilizada	Bosque de conífera 5%	Bosque espinoso 9%	Bosque mesófilo de montaña 31%	Bosque de coníferas 35%
	Matorral xerófilo 94%	Bosque mesófilo de montaña 31%	Bosque de coníferas 35%	Matorral xerófilo 18%
	Pastizal 1%	Pastizal 7%	Matorral xerófilo 18%	Pastizal 7%
Rangos de precipitación	0-400mm 54%	400-800mm 41%	400-800mm 41%	800-1600mm 52%
	400-800mm 45%	800-1600mm 52%	800-1600mm 52%	1600-3200mm 7%
	800-1600mm 1%	1600-3200mm 7%	1600-3200mm 7%	Más de 3000m 2%
Rangos de altitud	0-1000m 72%	0-1000m 13%	0-1000m 13%	1000-2000m 49%
	1000-2000m 28%	1000-2000m 49%	1000-2000m 49%	2000-3000m 28%
		Más de 3000m 2%	Más de 3000m 2%	Más de 3000m 2%
Rangos de temperatura	Zona semicálida 45%	Zona templada 43%	Zona templada 43%	Zona semicálida 30%
	Zona cálida 38%	Zona semicálida 30%	Zona semicálida 30%	Zona cálida 23%
	Zona templada 17%	Zona cálida 23%	Zona cálida 23%	Zona semifría 3%
		Zona semifría 3%	Zona semifría 3%	Zona fría 1%
		Zona fría 1%	Zona fría 1%	Zona fría 1%

Fuente: Araiza y Weber, 1996, citado por Díaz de la Vega, 2006:159.

Figura 3. Área de distribución de las subespecies *O. v. texanus* y *O. v. mexicanus*.



Fuente: Díaz de la Vega, 2006:160.

- Camargo, C. A. y R. S. Mandujano (2008). "Evaluación del conteo de grupos fecales y del análisis morfométrico de pellet como método de obtención de parámetros demográficos de Venado Cola Blanca (*O. v. mexicanus*) en Puebla México". Tesis de Maestría, Instituto de Ecología Xalapa Veracruz.
- Díaz de la Vega Martínez A. D.; A. J. Carranza; J. C. Arriaga (2006). "Comportamiento del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus ssp*) bajo condiciones de manejo intensivo y sus implicaciones en la conservación". Tesis de Maestría en Biología de la Conservación. Universidad Internacional de Andalucía, Sede Iberoamericana Santa María de la Rábida, España.
- Eberhardt, L. L. y R. C. Van Etten (1956). "Evaluation of de Pellet Group Count as a Deer Census Method", *Journal of Wildlife Management*. Núm. 20.
- Elly, A. M. y R. T. F. Bernard (2005). "Estimating the Density of Kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) in Subtropical Thicket Using Line Transect Surveys of Dung and Distance software", *African Journal of Ecology*. Vol. 43.
- Gallina, S. (1994). "Dinámica poblacional y manejo de la población del venado cola blanca en la Reserva de la Biosfera la Michilia, Durango, México", en Vaughan, C. y M. Rodríguez (eds). *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. Editorial de la Universidad Nacional de Costa Rica.
- Guevara, R.; G. Guevara; I. Curvelo y R. Pedraza (2002). "Eficiencia de los Sistemas de Producción de Leche a Pastoreo". Folleto de la Maestría de Producción Animal Sostenible.
- Mandujano, S. (1993). "Densidad del venado cola blanca en conteos en transectos en un bosque tropical de Jalisco". Acta Zoológica Mexicana. N° 56. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver.
- Ortiz-Martínez T.; S. Gallina; M. Briones-Salas y G. González (2005). "Densidad poblacional y caracterización del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*, Goldman y Kellog, 1940) En un bosque templado de la sierra norte de Oaxaca, México" *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). Vol. 21, Núm. 3.
- Pérez-Mejía, S.; S. Mandujano; L. E. Martínez-Romero (2004). "Tasa de defecación del venado cola blanca, *odocoileus virginianus mexicanus*, en cautividad en Puebla, México". *Nota Científica. Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). Vol. 20, Núm. 3.
- Rentería, G.; R. G. Cota y E. Ortega (2005). Descripción del medio natural de la cuenca del Valle de Bravo, Estado de México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos.
- Senra, A. (2005). "Indicadores de sostenibilidad factibles de medir para los sistemas de producción de leche", resúmenes Primera Conferencia Internacional de Agricultura y Ciencias Técnicas para la Sostenibilidad. Camagüey, Cuba.
- Torres, V. (1983). "Muestreo de pastizales: los potreros de Cuba", Tomo 1. Producción.
- Villarreal, J. (1999). *Venado cola blanca; manejo y aprovechamiento cinegético*. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. 1ª Impresión.
- Villarreal J. G. y R. Aguirre (1987). "Muestreo de población de venado cola blanca". *Revista DUMAC*. Vol. x, Núm. 1.
- Villarreal G. J. G. (1995). "Sinopsis geográfica situación actual y posibilidades de recuperación de las subespecies mexicanas del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus ssp*)", Memorias del XII Simposium sobre Fauna Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM. México. D.F.
- Villarreal, E. B. O. A.; V. R. Guevara; G. F. J. Franco; J. C. Castillo Correo; M. I. Cortes; A. L. E. Campos; C. J. C. Rodríguez y V. G. Guevara (2006). "Estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca, en la región de la mixteca poblana", Trabajo presentado en el xxx Congreso Nacional de Buiatría del 9 al 11 de agosto, Acapulco, Guerrero. México.
- Villarreal, E. B. O. A.; V. R. Guevara; G. F. J. Franco; J. C. Castillo Correo; M. I. Cortes; A. L. E. Campos; C. J. C. Rodríguez; V. G. Guevara (2008). Conabio, Monitoreo de Ecosistemas, Principales tipos de vegetación, México. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/cambios_veg/doctos/tipos_valle.html>