

**Nota Científica**

**TASA DE DEFECACIÓN DEL VENADO COLA BLANCA, *ODOCOILEUS VIRGINIANUS MEXICANUS*, EN CAUTIVIDAD EN PUEBLA, MÉXICO**

**Abstract:** We present results about the defecation rate of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus mexicanus*) in captivity in the state of Puebla. To obtain this rate for specific deer subspecies is important to estimate the density and to determine hunting rate. The defecation rate was  $17 \pm 4$ , but it varies from 8 to 25. In order to reduce possible overexploitation of deer, we suggest to use the maximum estimation of defecation rate to estimate population density.

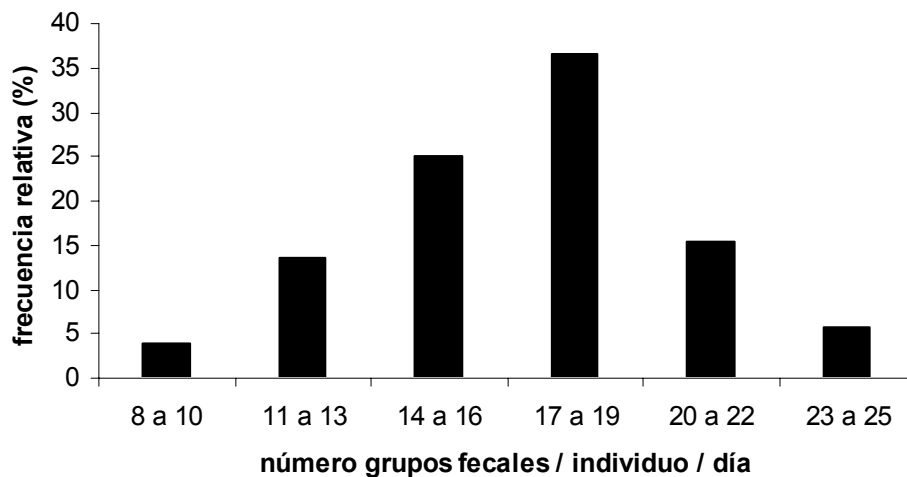
Para aprovechar de manera sustentable al venado cola blanca, *Odocoileus virginianus*, es necesario el establecimiento de cuotas de cosecha basadas en datos confiables de densidad poblacional (McCullough. 1982. *Biology and Management of the Cervidae*). El método indirecto de conteo de excremento de venado es muy empleado en México para estimar la densidad de este venado (Ezcurra & Gallina. 1981. *Deer Biology, Habitat Requirements, and Management in Western North America*. Dietrich *et al.* 1990. VIII Simposio sobre Fauna Silvestre en México. Gallina *et al.* 1991. *Ethol., Ecol. & Evol.* 3:27-33. Mandujano & Gallina. 1995. *Wildl. Soc. Bull.* 23:180-186. Sánchez-Rojas & Gallina. 2000. *J. Arid Environ.* 44:357-368). Este método inicialmente fue usado como un índice de abundancia del venado (Bennett *et al.* 1940. *J. Wildl. Manage.* 4:398-403), pero Eberhardt y Van Etten (1956. *J. Wildl. Manage.* 20:70-74) modelaron la relación entre la densidad de grupos fecales y el número de venados por área, y lo propusieron como un método confiable para estimar la densidad poblacional. El supuesto general subyacente de este método es que la acumulación de los grupos fecales está relacionada con la densidad poblacional y toma como base la producción diaria de grupos fecales por individuo (Neff. 1968. *J. Wildl. Manage.* 32:597-614). Las ventajas principales del método son la facilidad de aplicación en campo, obtención de tamaños de muestras relativamente grandes, no disturbio de los individuos, y aplicabilidad a diferentes tipos de hábitat.

El problema principal de este método es la variabilidad que puede existir en la tasa de defecación dependiendo de factores como la subespecie, la edad y sexo, la calidad del forraje, las condiciones en que se encuentran los animales y las condiciones ambientales (Van Etten & Bennett. 1965. *J. Wildl. Manage.* 29:723-729. Smith. 1964. *J. Wildl. Manage.* 28:435-444. Fuller. 1991. *J. Wildl. Manage.* 55: 393-396). Existen variaciones en las tasas de defecación obtenidas por diferentes autores (Freddy & Bowden. 1983. *J. Wildl. Manage.* 47:476-485. Rollins *et al.* 1984. *J. Wildl. Manage.* 48:807-813. Rogers. 1987. *J. Wildl. Manage.* 51:330-333. Sawyer *et al.* 1990. *Wildl. Soc. Bull.* 18:16-18). Así se reconoce actualmente que la tasa 12.7 grupos fecales/individuo/día originalmente propuesta por Eberhardt y Van Etten (1956. *op.cit.*), no es la única y puede variar notablemente en diferentes localidades geográficas. La conversión del índice de excretas a número de venados por superficie de área, requiere de conocer la tasa de defecación promedio de los individuos al día. La magnitud de esta tasa es esencial en el modelo de Eberhardt y Van Etten (1956. *op.cit.*) para estimar la densidad por lo que se requiere conocer de manera exacta cual es la tasa de defecación para la localidad y subespecie de interés (Galindo-Leal. 1992. *Southwestern Naturalist* 37:209-212). Aplicar indistintamente tasas obtenidas de otros estudios en sitios y condiciones distintas, necesariamente conlleva a estimaciones sesgadas de la densidad y a establecer cuotas de

aprovechamiento que pueden poner en riesgo a las poblaciones de venado sometidas a manejo. Por tal motivo, este trabajo tuvo como objetivo estimar la tasa de defecación de venados de la subespecie *Odocoileus virginianus mexicanus* (Gmelin, 1788). La finalidad es que la tasa sirva para hacer estimaciones de la densidad con esta subespecie de venado debido a que se ha incrementado su aprovechamiento en el estado de Puebla (Villarreal-Espino. 2000. *VII Simposio sobre Venados en México*).

El trabajo se hizo en el Parque estatal Gral. Lázaro Cárdenas "Flor del Bosque" de 614 ha, ubicado a 11 km de la ciudad de Puebla, México. El parque está registrado como unidad de manejo intensivo y tiene como objetivo el aprovechamiento cinegético sustentable del venado cola blanca. Dentro del Parque se encuentra un encierro de venados con una superficie de una hectárea rodeado de malla ciclónica. Los venados pueden desplazarse libremente y están expuestos directamente al fotoperiodo predominante en esta latitud y a los cambios climáticos. Los venados son alimentados diariamente con alfalfa fresca, hierbas, malezas de la temporada, fruta y alimento comercial. El estudio se realizó con seis ejemplares (una hembra adulta, dos hembras crías, un macho adulto y dos machos juveniles) de la subespecie *mexicanus*. Se hicieron observaciones simultaneas de los individuos durante 24 horas continuas y se registró cada vez que los animales defecaban. Las observaciones se realizaron en Julio (5 días), Agosto (1 día), Octubre (2 días) del 2000, y Julio (4 días) del 2001. Los meses de colecta corresponden al periodo de época de lluvias. La tasa de defecación se estimó calculando el promedio de cada individuo, por edad (adultos, juveniles y crías), y por sexo, juntando los datos de todos los muestreos.

El número de grupos fecales depositados por individuo al día varió entre 8 y 25 (Fig. 1).



**Figura 1**

Distribución de frecuencias del número de excrementos defecados por los venados al día (n = 52).

La prueba de normalidad indicó que la distribución de frecuencias del número de deposiciones por individuo al día se ajusta a una curva normal (K-S distancia = 0.21, P = 0.50). El coeficiente de variación del número de grupos fecales depositados al día varió

considerablemente entre individuos siendo de 5.3 hasta 30.3 (Cuadro 1). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las tasas de todos los individuos ( $F = 1.01$ ,  $gl = 5$  y  $51$ ,  $P = 0.42$ ). Por lo tanto, la tasa promedio de defecación obtenida en este estudio para el venado cola blanca variedad *mexicanus* fue de  $17 \pm 4$  (DE) grupos de excrementos/individuo/día. Además, la tasa de defecación para machos fue de  $16.8 \pm 3.7$  y para las hembras de  $17.1 \pm 4.1$ , pero no se encontró diferencia significativa entre éstas ( $F = 0.05$ ,  $gl = 1$  y  $51$ ,  $P = 0.83$ ). Por otro lado, el promedio de la tasa de defecación fue de  $16.7 \pm 2.8$  para adultos,  $16.9 \pm 4.3$  para juveniles, y  $17.4 \pm 4.7$  para crías; pero tampoco se detectaron diferencias estadísticamente significativas ( $F = 0.14$ ,  $gl = 2$  y  $51$ ,  $P = 0.87$ ). En particular, al comparar individuos del mismo sexo y edad, no se encontraron diferencias en la tasa de defecación entre los dos machos juveniles ( $t = -0.74$ ,  $gl = 14$ ,  $P = 0.45$ ), ni entre las dos hembras crías ( $t = -1.77$ ,  $gl = 14$ ,  $P = 0.10$ ). Finalmente, al probar si las tasas de defecación obtenidas en el presente estudio difieren de la tasa "clásica" de 12.7 obtenida por Eberhardt y Van Etten (1956), se encontró diferencia significativa entre ambos trabajos ( $Z = 7.75$ ,  $n = 54$ ,  $P = 0.0001$ ).

**Cuadro 1**

Estadísticos descriptivos de la tasa de defecación diaria obtenida para cada venado en condiciones de cautiverio durante los días de muestreo.

Estadístico	macho adulto	hembra adulta	macho juvenil 1	macho juvenil2	hembra cría 1	hembra cría 2
n	8	12	12	4	12	4
media	16.8	16.7	16.4	18.3	16.3	20.8
D. E.	2.3	3.2	4.9	1	4.9	1.5
máximo	13	11	8	17	9	19
mínimo	19	23	25	19	23	22
C.V.	13.4	19.4	29.6	5.3	30.3	7.2

n = número de días de observación; D. E. = desviación estándar; C.V. (%) = porcentaje de coeficiente de variación.

Si bien el presente estudio tiene limitaciones respecto al número de venados empleados, la representatividad de las edades y sexo, así como el número de días para hacer las observaciones, es un primer intento por estimar la tasa de defecación del venado cola blanca subespecie *mexicanus* en el estado de Puebla. Las tasas variaron entre 8 y 25 grupos fecales por individuo al día. Un resultado importante es que la tasa promedio calculada en 17, fue significativamente mayor a la estimada por Eberhardt y Van Etten (1956. *op.cit.*) de 12.7. Otras tasas de defecación obtenidas en México son de 15.2 en Jalisco (Zavala 1992. *Tesis Licenciatura, Universidad de Guadalajara*) y 20.9 en Nuevo León (Dietrich *et al.* 1990. *op.cit.*); de 14.0 en Venezuela (Correa-Viana 1991. *op.cit.*); 13.7 (McCullogh 1982. *op.cit.*), 19.6 (Rollins *et al.* 1984. *op.cit.*) y 26.9 (Sawyer *et al.* 1990. *op.cit.*) en varias localidades de E. U. Estos trabajos tienen en común haber obtenido las tasas con venados mantenidos en semi-cautiverio o cautiverio total. En contraste, Rogers (1987. *op.cit.*) obtuvo una tasa de 34.0 con venados estudiados en vida libre en Minnesota. El presente estudio se realizó con venados nacidos en cautiverio y que siempre han recibido suplemento

alimenticio. Se ha documentado que la tasa de defecación tiende a ser más elevada en condiciones de vida libre en comparación a la de cautiverio (Neff. 1968. *op. cit.*), debido a la cantidad de fibra y humedad del alimento (Rollins *et al.* 1984. *J. Wildl. Manage.* 48:807-813). También la tasa disminuye debido a la menor actividad de los venados en cautiverio (Rogers. 1987. *op. Cit.*). Por lo tanto, la estimación de la tasa de defecación obtenida en este estudio ( $17 \pm 4$  grupos de excremento/venado/día) para los venados subespecie *mexicanus*, no está exenta de sesgos y debe considerarse esto cuando se utilice para hacer estimaciones de la densidad. En este sentido, es necesario que se incluya la estimación de la variación de la tasa de defecación, como otro componente de la estimación de la varianza de la densidad poblacional con la finalidad de que los intervalos de confianza sean más exactos. En particular, para fines de no sobrestimar el número de animales y tener una sobrecosecha de individuos, sugerimos se emplee el límite máximo superior de la tasa de defecación (25 grupos fecales/individuos/día) para hacer las estimaciones de la densidad poblacional del venado cola blanca *mexicanus* en el estado de Puebla.

Agradecemos las sugerencias de Carolina Valdespino, Erika Mildred Rodríguez-Toledo, Eduardo Santana Castellón y Gerardo Sánchez-Rojas. La Secretaria de Desarrollo Urbano Ecología y Obras Públicas del Estado de Puebla (SEDURBECOP) y en especial a la Subsecretaria de Ecología, por todas las facilidades otorgadas para realizar este proyecto.

**Silvia PÉREZ-MEJÍA**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,  
Escuela de Biología, Edificio 76, Ciudad Universitaria.  
Puebla, Pue. C.P. 72570. MÉXICO

**Salvador MANDUJANO**

Departamento de Ecología y Comportamiento Animal,  
Instituto de Ecología A. C., km 2.5 Carret. Ant. Coatepec  
No. 351, Xalapa 91070, Ver. MÉXICO  
mandujan@ecologia.edu.mx

**Luis Enrique MARTÍNEZ-ROMERO**

SEDURBECOP, Km 10 Carretera Federal Puebla-Tehuacán.  
Ex-hacienda San Bartolo Flor del Bosque s/n, Puebla, Pue. MÉXICO  
azul\_94@yahoo.com.mx