

**ESTIMACIÓN POBLACIONAL DEL *Odocoileus virginianus* EN DESARROLLOS
FORESTALES SAN CARLOS, II**

**(POPULATION ESTIMATION OF *Odocoileus virginianus* IN FOREST
DEVELOPMENT SAN CARLOS, II)**

José González-Fernández ⁺¹ y Carmen Morante ²

- (1) Centro de Investigación y Manejo de Fauna – MANFAUNA; www.manfauna.org
(2) Grupo de Estudios Ecológicos y Biodiversidad (UNELLEZ). Desarrollos Forestales
San Carlos; cmorante50@gmail.com

Recibido: 08-04-2020/ Aceptado: 05-05-2020

RESUMEN

Las poblaciones de venado caramerudo en los Llanos venezolanos han disminuido por causas antropogénicas. El objetivo fue estimar la población de *Odocoileus virginianus* en la Empresa Desarrollos Forestales San Carlos II. Para ello, se determinó el hábitat con mayor presencia de venados observados, las horas de mayor actividad, se clasificaron los individuos por edades, y se realizaron los cálculos de densidad de población. Se aplicó el método de conteo directo por transectas de Hayne (1949); se realizaron 12 transectos lineales con un área de muestreo del 15,07%, en 4 hábitats; cada uno se recorrió en horas de la mañana, tarde y noche en el período de marzo a abril de 2011. Como resultado, se observó el 68,98% de los individuos en el hábitat de plantación forestal; en la sabana, 25,67%; galeras, 3,74%; y bosque natural, 1,60%. La actividad de los venados en horas de la mañana, 17,70%; en la tarde, 35,50% y en la noche 46,80%. La clasificación por edades; 26,21% de machos adultos, 51,87% hembras adultas, 13,90% juveniles y 8,21% crías. Los grupos variaron entre 1-8 venados. Se determinó una densidad de 0,1155 venados/ha (11,55 venados/km²). Se concluye que el hábitat más frecuentes de los venados son las sabanas arboladas (43,12%) seguida de las plantaciones forestales de *Eucalyptus* spp. (38,98%), en proporción al área de cada hábitat; la relación Macho/Hembra; 1:2 y Hembra/Cría; 1:0,42. La población en la Empresa se estimó en 1240 venados.

Palabras clave: Población, densidad, venado, plantación, *Eucalyptus*.

ABSTRACT

The population of the White-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in the Venezuelan plains has been decreasing due to anthropogenic causes. The objective of this project is to estimate the population of White-tailed deers in the company Desarrollos Forestales San Carlos II. For such, determined the habitat with the highest presence of deer observed and the hours of greatest activity; additionally, the individuals were classified by age and the population density was determined. Hayne's (1949) direct transect counting method was applied; 12 linear transects were made with a sampling area of 15,07%, in 4 different habitats; each one was traversed in the morning, afternoon and night hours in the period

from March to April 2011. As a result, 68.98% of the individuals were observed in the forest plantation habitat, 25.67% in the savanna, 3.74% in galleys, and 1.60% in natural forest. Deer activity was more frequent at night (46.80%) compared to the afternoon (35.50%) and morning (17.70%) periods. The observed population was classified as 26.21% adult males, 51.87% adult females, 13.90% juveniles, and 8.21% offsprings. The groups sizes observed ranged from 1-8 deers. A density of 0.1155 deer/ha (11.55 deer/km²) was determined. In conclusion, the most frequent habitat for deer are wooded savannas (43.12%) and *Eucalyptus* spp. forest plantations (38.98%), in proportion to the area of each habitat, and a Male/Female ratio of 1: 2 and Female/Calf of 1: 0.42 were observed. Finally, the population in the Company was estimated at 1240 deer.

Key words: Population, density, deer, plantation, *Eucalyptus* spp.

INTRODUCCIÓN

El venado *Odocoileus virginianus*, pertenece a la familia Cervidae, es conocido como el venado cola blanca en Centroamérica y venado caramerudo en Venezuela. En USA; White-tailed deer; Colombia, venado llanero o venado de cornamenta; y en Brasil, veado galeiro cariacu (Emmons, 1990).

Los venados cola blanca son mamíferos rumiantes de color pardo rojizo; su vientre es blanco, el macho adulto puede pesar hasta 55 Kg. y tener 1.3 m. de largo. Al correr, su cola mide hasta 25 cm y queda en posición vertical como bandera blanca. (González, 1989).

Su distribución es amplia, desde los Estados Unidos y México, pasando por América Central y Suramérica. Se puede localizar en la cordillera andina desde Venezuela hasta Bolivia. En Venezuela

está distribuido por todo el territorio desde las tierras bajas, los llanos, matorrales, bosques deciduos y sabanas (Brokx, 1984; Cabrera, 1961).

Para el venado caramerudo, el hábitat depende directamente de la cantidad y calidad de los alimentos disponibles, agua, cobertura y espacio para escape (Crawford, 1984).

El venado es reconocido como un mamífero de amplia adaptabilidad ecológica, y que puede desarrollarse en diversos hábitats, siendo capaz de consumir cualquier forma de vida vegetal disponible (Harlow, 1984). Los hábitats combinados han sido descritos como sus mejores condiciones de supervivencia (Brokx, 1984; Halls, 1978), así como el bosque plantado, las sabanas y el bosque natural.

Estos animales tienen preferencia por los hábitats de sabana y el matorral (Correa-Viana, 1994). Brokx (1972, 1984) reporta que los hábitats ideales para el venado caramerudo en Venezuela se encuentran en la región de los llanos, particularmente en los llanos bajos, donde la vegetación consiste en bosques deciduos combinados con sabanas abiertas o llanuras abiertas con manchas de bosques. Los llanos altos son más pobres y secos, por lo tanto son deficientes en cobertura vegetal y alimentos. Sin embargo, pueden encontrarse zonas ricas en cobertura y alimento, agua y cualquier otro factor ideal para la supervivencia del venado; aunque, la cacería y persecución sea alta; es por ello, que probablemente los venados emigren a regiones con menos presión antrópica, así sea deficiente en cualquier factor que forme un hábitat.

Las poblaciones de venado caramerudo o cola blanca en los Llanos venezolanos han disminuido, por causas antropogénicas; principalmente por destrucción de sus hábitats y la caza furtiva, ya que contribuye a las comunidades rurales como una fuente de alimento; su uso para exhibición de la carama y la piel (cuero) para elaborar

artesanías, alfombras, entre otros; y por la afectación de sus hábitats consecuencias de la quema e incendios forestales o expansión de las fronteras agrícolas.

Galindo-Leal & Weber (1998) y Gallina, Pérez-Arteaga y Mandujano (1998), destacan al *Odocoileus virginianus* como una especie adaptable a diversas condiciones climáticas, disponibilidad de alimento, agua y cobertura; sin embargo, la presencia de depredadores y competidores influye en la actividad y el tamaño de las poblaciones. Mandujano & Gallina (1993) reportan que en los hábitats cerrados, los grupos tienden a ser más pequeños, posiblemente porque de esta manera son menos vulnerables a los depredadores.

Para efectos de esta investigación, se hace necesario definir algunos aspectos. Los hábitats donde comúnmente se observaron los individuos se identificaron como: bosques plantados, lo conforman las plantaciones de *Eucalyptus* spp, bajo los sistemas silvopastoriles; las sabanas arboladas constituidas principalmente por pastos naturales y árboles dispersos; las galeras están formadas por bosque bajo ralo principalmente de chaparros y alcornoque con bajas densidades y el

bosque natural por árboles altos (alrededor de 25m o más), árboles medianos (entre 15-25m) y árboles bajos (menores a 15m); además de matorrales y presencia de regeneración natural (Morante y Aranguren, 2017). La actividad de los venados consistió en la acción de los individuos para el momento de su avistamiento: echado, en movimiento y alimentándose (Gallina, 2014).

El objetivo principal de este trabajo fue estimar la población de venados (*Odocoileus virginianus*) en la finca de la Empresa Desarrollos Forestales San Carlos II., en el estado Cojedes, Venezuela. Los objetivos específicos fueron: determinar los hábitats con mayor presencia de venados observados y las horas de mayor actividad, clasificar los individuos por edades y calcular la densidad de población.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se ubicó en los Llanos Centro Occidentales de Venezuela, en el estado Cojedes; específicamente en la finca de la Empresa DEFORSA, situada al sur de la ciudad de San Carlos; esta se delimita por los puntos extremos de coordenadas UTM:

557645,292 E - 1062331,36 N,
548646,213 E - 1052049,517 N,
562835,551 E - 1056035,951 N y
545528,11 E - 1053312,546 N con una superficie de 10742 ha., con las siguientes condiciones agroclimáticas: temperaturas promedio entre 27 y 32°C (Paredes, 2009); precipitación: 1410 mm/año concentradas entre los meses de abril a septiembre; evaporación: 1807 mm/año; relieve: plano en su mayoría (alrededor de 87%); altitud: desde 110-150 m.s.n.m.

La investigación fue de campo, descriptiva no experimental (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Se desarrolló en 2 fases:

Fase 1: De campo; Identificación de los hábitats y determinación de las transectas y puntos de observaciones.

Se aplicó el método de conteo directo por transectas de Hayne (1949); se realizaron recorridos previos con mapa digitalizado y se identificaron 12 transectas con una variabilidad en su logintud de 1500 a 5500m (lo más recta posible para evitar doble conteo) en 4 hábitats representativos: el bosque plantado de Eucalipto, sabana arbolada, bosque natural y área de galeras. Cada uno se recorrió en horas de la mañana

(7:30 am), tarde (4:30 pm) y noche (7:30 pm) durante los meses de marzo y abril de 2011 (Ver Figura 1).

recolectaron los siguientes datos adicionales: tamaño del grupo social (cantidad de individuos por grupo), edad



Figura N° 01. Identificación de los hábitats y determinación de las transectas y puntos de observaciones

En horas de la noche se utilizaron faros adicionales fijos y manuales, con un reloj medidor del ángulo de observación colocado sobre el techo de la cabina de una camioneta pick-up 4x4. Al observar algún individuo (venado) se avisaba al chofer, quien detenía el vehículo y se anotaba cualquier información extra y de utilidad. Mediante unos binoculares de largo alcance, se determinaba el sexo del animal observado (si era adulto). Se

de los individuos (adulto, joven y cría) y la relación macho/hembra.

Una vez ubicados los individuos, se tomaron los siguientes datos: hora inicial y hora final del muestreo (diurno y nocturno); hora de la observación; hábitat; localidad (GPS); distancia entre el vehículo y el venado; ángulo de observación (siempre menor a 90°). Luego de culminar el recorrido, se estimó la distancia venado-trayecto

(perpendicular), de cada lado del trayecto (cada lado por separado) a través de procedimientos trigonométricos (Beltrán y Díaz De La Vega, 2017).

En la figura 2, se ilustra el método de

promediaron las distancias perpendiculares de cada lado por separado y se multiplicó por la Longitud de la transecta (L_t); sumando ambas áreas; derecha e izquierda, y luego el total

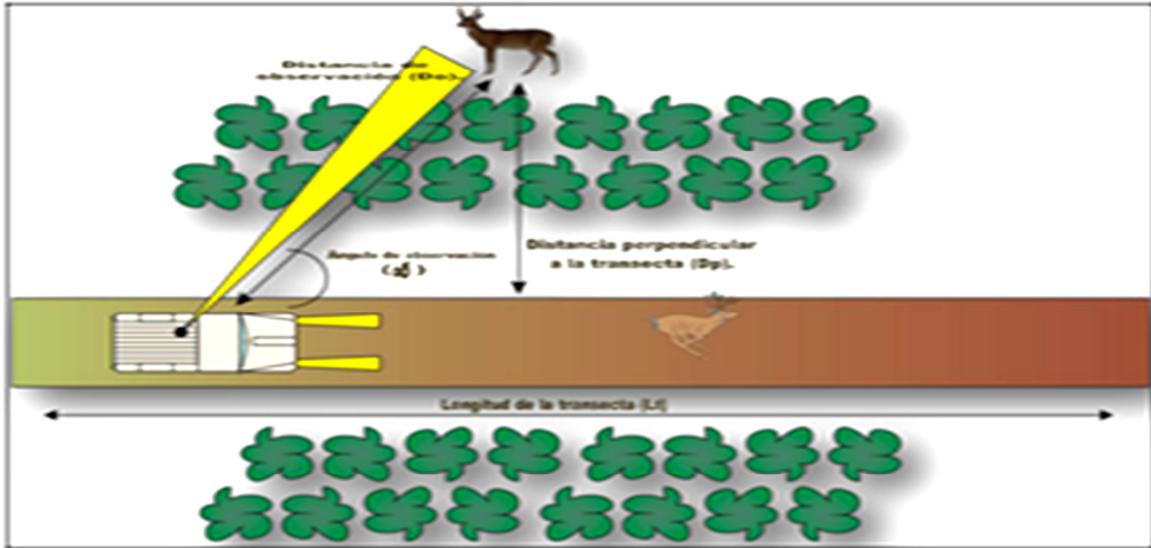


Figura 2. Ilustración gráfica del método de conteo de Hayde (1949).

conteo por transectas de Hayne (1949). En cada uno de los trayectos se estimó la Distancia de observación (D_o) y el Ángulo de observación (α); con esos datos se calculó la distancia perpendicular a la transecta (D_p).

Fórmula de la Distancia perpendicular (D_p): $D_p = D_o \times \text{Sen } \alpha$

Este procedimiento se repitió con cada individuo que se observó, diferenciando cada lado de la transecta (derecho o izquierdo). Luego se

de las áreas de cada transecta, se obtuvo la superficie de muestreo.

Fase 2: De procesamiento de datos.

Una vez, realizada la fase de campo, se analizaron los datos de acuerdo a los siguientes procedimientos numéricos:

Para la identificación de las áreas con mayor conteo de individuos, las horas de mayor actividad y la clasificación de los individuos por edades, se utilizó la estadística descriptiva.

Para calcular la frecuencia relativa de los individuos en función del tamaño de la superficie por hábitat, se utilizó la siguiente ecuación:

$$N^{\circ} \text{ ind. Rel} = \frac{N^{\circ} \text{ ind} \times \text{Sup. total (ha)}}{\text{Sup. Hábitat (ha)}}$$

Donde;
 N° ind. Rel: Número de individuos relativos por hábitat.
 N° ind: Número de individuos observados por hábitat.
 Sup.total: Superficie total de la finca expresada en hectárea (ha).

$$\%F. Rel = \frac{\sum N^{\circ} \text{ ind. Rel}}{\sum N^{\circ} \text{ ind. Rel}} \times 100$$

La densidad poblacional (D) se calculó, de acuerdo a Sánchez y Vázquez-Domínguez (1999) con la fórmula:

$$D = \frac{N^{\circ} \text{ individuos}}{\text{Superficie muestreada}}$$

Esta se expresó en individuos por hectárea (ind/ha) e individuos por kilómetro cuadrado (ind/Km²).

La estimación poblacional (E) se calculó con la fórmula:

$$E = \frac{\text{Superficie total} \times D(\text{Ind/ha})}{1 \text{ ha}}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1) Determinación de los hábitats con mayor presencia de venados observados

En la figura 3 se evidencian los hábitats en que fueron observados la mayor presencia de venados caramerudo.

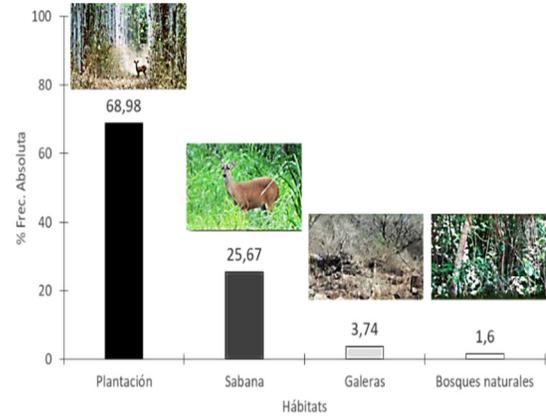


Figura 3. Representación porcentual de la frecuencia absoluta del *Odocoileus virginianus* donde fueron observados según el hábitat.

Además, se realizó una estimación proporcional a través de un procedimiento matemático básico (Tabla 1) en función de la proporción de la superficie por hábitats (Figura 4).

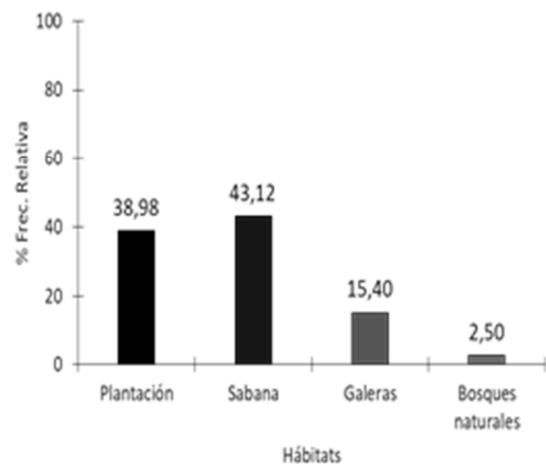


Figura 4. Representación porcentual de la frecuencia relativa del *Odocoileus virginianus* en proporción con el área (ha) del Hábitat.

Tabla 1.
Proporción de la superficie total y su relación con la Frecuencia observada y Frecuencia Relativa del *Odocoileus virginianus*

Hábitats	Superficie Total (ha)	Superficie Total en %	Nº ind. observados	% F. Abs.	Nº ind. Rel.	% F. Rel
Plantación	5849,34	54,45	129	68,98	236,90	38,98
Sabana	1967,28	18,31	48	25,67	262,10	43,12
Galeras	803,29	7,48	7	3,74	93,61	15,40
Bosques naturales	2123,09	19,76	3	1,60	15,18	2,50
TOTAL	10742,00	100,00	187	100,00	607,78	100,00

Nota: la superficie total (ha) es Adaptado de Morante y Aranguren (2017).

Cálculos propios.

El *Odocoileus virginianus* fue observado con más frecuencia en el hábitat del bosque plantado en un 68,98%, ya que existe una cobertura de vegetación que le proporciona sombra, alimento y escondite; además, el área de plantación supera la mitad de la superficie en un 54,45%; allí pasan la mayor parte del día. En la sabana arbolada se observaron en 25,67%. En horas de la noche combinan el hábitat de las plantaciones con la sabana, pastoreando en grupos. En el hábitat de la galera y en el bosque natural se observaron en menor proporción; 3,74% y 1,60% respectivamente (Figura 3).

No obstante; en relación a la proporción del área de cada hábitat, la figura 4 indica; que en las sabanas arboladas hay mayor porcentaje de venados observados (43,12%), seguido de las plantaciones de *Eucalyptus* spp. (38,98%); luego en las galeras (15,40%) y bosque natural

(2,50%). Estos dos últimos, no son los hábitats preferidos para los venados en la finca de la empresa DEFORSA.

1) Actividad de los venados en las diferentes etapas o horas del día

La mayor actividad de los venados en DEFORSA (figura 5), ocurre durante la noche en un 46,80%; en la tarde, 35,50% y en la mañana, en 17,70%. En horas de la mañana, existe mayor movilización de vehículos y maquinaria dentro de la

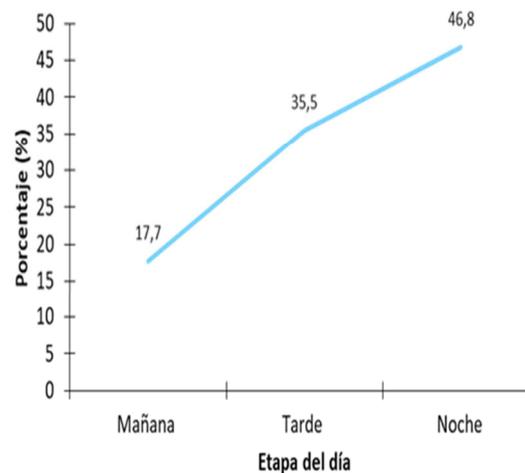


Figura 5. Actividad de los venados en diferentes horas o etapas del día

empresa, culminando las labores a las 4:30 pm; es a partir de esta hora, que comienzan a salir los venados de sus dormideros o escondites.

El venado es activo durante las 24 horas del día, utilizando para su descanso pocas horas (Gallina, 2014). Dentro de las plantaciones forestales, es común observar animales en horas del mediodía, no ocurriendo lo mismo en la sabana. En la tarde, cuando el sol comienza a esconderse (ocaso), se pueden observar los venados salir de las plantaciones y matorrales en dirección a las sabanas, donde se reúnen en grupos. Al caer la noche, los venados se mueven entre las plantaciones y la sabana donde pastorean.

2) Clasificación de los individuos por edades

En la tabla 2, se detalla la proporción de machos adultos, hembras adultas, juveniles y crías; estos dos últimos, sin determinación del sexo.

Tabla 2.
Clasificación de los individuos por sexo (adultos) y edad

Clasificación	Nº individuos	Porcentaje (%)
Machos adultos	49	26,21
Hembras adultas	97	51,87
Juveniles	26	13,90
Crías	15	8,02
Total	187	100,00

De acuerdo a estos resultados, la relación Macho-Hembra en la finca DEFORSA es de 49:97; es decir: 1:2, lo que significa que se encuentran por cada dos hembras adultas, un macho adulto. Esta proporción es similar a la reportada por Correa-Viana y Peñaloza (1996) donde indicaron una relación 36:64. La relación hembra-cría (juvenil + crías) es de 97:41; es decir: 1:0,42, resultado similar al reportado por Correa-Viana y Peñaloza (1996) en los llanos venezolanos.

De las crías y juveniles observados, la mayor proporción eran únicas; es decir, una sola cría o juvenil por hembra adulta; sin embargo, no quiere decir; que no se observaron hembras adultas con dos crías o juveniles o que los partos habían sido dobles y una de las cría haya fallecido.

Los grupos de venados observados durante los trayectos oscilaron entre 1 y 8 individuos en un solo grupo, donde se podía observar el macho líder, otros machos adultos y las hembras, observación similar al presentado por Molina (1998) donde reportó grupos entre 1 y 7 animales en Mérida.

3) Densidad y estimación poblacional de venados en la finca DEFORSA

En la tabla 3, se presentan los datos de muestreo de los trayectos para determinar la superficie muestreada, entre otros aspectos. La superficie muestreada fue de 1619,68 ha. de un total de 10742ha, lo que representa un 15,07% del área.

cada hábitats, se determinó que las sabanas arboladas se encontró el 43,12% de los individuos, seguido de las plantaciones de *Eucalyptus* spp. en 38,98%.

Tabla 3.
Datos de muestreo

Trayecto	Longitud del trayecto (m)	Ancho Promedio (m)	Superficie (ha)	Nº de individuos (Ind)	Estimación de la densidad (Ind/ha)
1	18200	141	256,53	33	0,129
2	20850	153	318,21	34	0,107
3	20750	170	352,48	30	0,085
4	24050	181	434,10	55	0,127
5	20700	125	258,36	35	0,135
Total			1619,68	187	0,115

La densidad poblacional de *Odocoileus virginianus* es de 0,1155 individuos/ha o de 11,55 individuos/Km²; estimándose una población de 1240 individuos en la finca de la empresa DEFORSA.

CONCLUSIONES

El mayor número de observaciones del *Odocoileus virginianus* fueron en los bosques plantados de *Eucalyptus* spp., bajo los sistemas silvopastoriles; sin embargo, no significa que este sea su hábitat preferido, ya que el área del bosque plantado es mayor en superficie en comparación a la sabana arbolada, las galeras y al bosque natural. Al respecto, en relación a la proporción del área de

La actividad de los venados en las áreas estudiadas se sucede durante todo el día (24 horas) desde las horas de la mañana e incrementando su actividad en la tarde, siendo la más alta en horas de la noche.

La relación Macho-Hembra fue de 1:2 y la relación Hembra-Cría; 1:0,42.

La densidad de población fue de 0,1155 individuos/ha o de 11,55 individuos/Km². Por lo que la estimación poblacional de *Odocoileus virginianus* en la Empresa DEFORSA fue de 1240 individuos.

La asociación de los sistemas silvopastoriles de Eucalipto y la conservación de las áreas de reserva

silvestre ha permitido que en la empresa DEFORSA se desarrolle una población de venados (*Odocoileus virginianus*), además de otras especies de la fauna silvestre de los llanos venezolanos.

RECOMENDACIONES

DEFORSA se encuentra enmarcada en una región cerrada en relación a la genética de los venados, por lo que se recomienda hacer esfuerzos para introducir animales provenientes de otras regiones o zoológicos del país para disminuir el apareamiento o cruce entre individuos de la misma sangre, cumpliendo con lo establecido por las normativas legales.

HOMENAJE PÓSTUMO

Este artículo científico se redactó en honor al investigador José González-Fernández, quien dedicó parte de su vida a la conservación de la fauna silvestre en el estado Cojedes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrán, C., y Díaz De La Vega, A. 2017. Estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*), introducido en la UMA "Ejido de Amanalco" Estado de México. CIENCIA ergo-sum 17(2):154-158.
- Cabrera, A., 1961. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Rev. Mus. Arg. Ciencias Naturales. Bernardino Rivadavia. 4: 309-732.
- Correa-Viana, M. & J. Peñaloza. 1996. Situación actual y ecología del venado de páramo en Mucubají (Estado Mérida, Venezuela). Biollania 11:149-152.
- Correa-Viana, M. 1994. Actividad diaria y selección de hábitat por el venado caramerudo, *Odocoileus virginianus*, en Masaguaral, Edo. Guárico, Venezuela. Biollania 10:33-42.
- Crawford, H. S., 1984. Ecology and management of White-railed deer. Habitat management. In Halls, L.K.(Ed). Stackpole Books. 629-646.
- Emmons, L. H., 1990. Neotropical Rainforest Mammals, A Field Guide. The University of Chicago Press, Chicago and London. 162-163 pp.
- Galindo, C. y Weber, M. 1998. El venado de la Sierra Madre Occidental: ecología, manejo y conservación. Ediciones culturales. México. 272 p.
- Gallina, S. 2014. Patrones de actividad del venado cola blanca en el noroeste de México. Asociación Mexicana de Mastozoología 5(2):423-436.
- Gallina, S., Pérez-Arteaga, A., y Mandujano, S. 1998. Patrón de actividad del venado de cola blanca *Odocoileus virginianus* en un

- matorral xerófilo de México. Boletín de la Sociedad de Biología. Concepción. Chile. 69:221-228.
- González, R. M. 1989. Importancia, Situación Actual de la Fauna Silvestre y su Relación con los Pastizales del Altiplano Potosino. Tesis UASLP. San Luis Potosí. México. 131 pp.
- Halls, L.K., 1998. White-tailed deer. In: Schmidt, J.L. & D.C. Gilbert. (Eds). Big game of North America. Harrisburg. Stackpole Books. Pp 43-65.
- Harlow, R. F. 1984. Habitat evaluation. In L. K. Halls (Ed.). White-Tailed Deer: Ecology and Management. A wildlife management Institute Book. Stackpole books. Harrisburg. 601-628 pp.
- Hayne, D.W. 1949. An Examination on the Strip census methods for Estimating Animal Population” J. Wild Managment. 13/2 145:147.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. 2014. Metodología de la Investigación. (6ta ed.). Mc Graw Hill, México. 600 pp.
- Mandujano, S. y S. Gallina .1993. Densidad Del Venado Cola Blanca basada en conteos en transectos en un Bosque tropical de Jalisco. Acta Zoológica Mexicana 56:1-35. México
- Molina, M. 1998. Comportamiento del Venado Cola Blanca *Odocoileus virginianus goudotti* (Mammalia, Artiodactyla, Cervidae) en el Parque Nacional Sierra Nevada, estado Mérida, Venezuela. 185-195 pp.
- Morante, C., y Aranguren, J. 2017. Caracterización de unidades de uso, manejo y aprovechamiento de bosque plantado y reserva del medio silvestre. In Fernández M., J. y Flores D., A. eds. [Libro en DC]. Disponible: SERIE N° 1; Disertaciones Doctorales en Ambiente y Desarrollo. UNELLEZ. Pp. 70-89.
- Paredes, F. 2009. Nociones elementales de la climatología e hidrología del estado Cojedes. Coordinación de Estudio de Postgrado de UNELLEZ-VIPI. Serie Investigación N° 1. 262 pp.
- Sánchez, O. y Vázquez-Domínguez, E. (Ed) 1999. Diplomado en manejo de vida silvestre. Conservación y manejo de vertebrados del norte árido y semiárido de México. CONABIO, INE-SEMARNAP, USFWS y FCF-UANL I. México 247 pp.