



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
División Académica de Ciencias Biológicas



**“PROPORCIÓN DE SEXOS Y CLASE DE EDAD DEL VENADO COLA
BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN UN RANCHO CINEGÉTICO
DEL SUR DE CAMPECHE, MÉXICO”**

Trabajo recepcional, en la modalidad de:

Tesis

Para obtener el título en:

Licenciatura en Biología

Presenta:

Rodrigo Iván Álvaro Montejó

Directores:

**Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart
M. en C. Fernando Marcos Contreras Moreno**

Villahermosa, Tabasco, México

Junio, 2019

Proporción De Sexos Y Clase De Edad Del Venado Cola Blanca (*Odocoileus Virginianus*) En Un Rancho Cinegético Del Sur De Campeche, México

Por Rodrigo Ivan Alvaro Montejo

Proporción De Sexos Y Clase De Edad Del Venado Cola Blanca (Odocoileus Virginianus) En Un Rancho Cinegético Del Sur De Campeche, México

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	84a69b9b8cf67b1fcf87220d0dabdda34414436b- www.googledrive.com	253 palabras — 3%
	Internet	
2	www.researchgate.net	179 palabras — 2%
	Internet	
3	edoc.tips	164 palabras — 2%
	Internet	
4	revistas.ujat.mx	114 palabras — 1%
	Internet	
5	colposdigital.colpos.mx:8080	95 palabras — 1%
	Internet	
6	Gerardo Sánchez-Rojas, Cristian Aguilar-Miguel, Edel Hernández-Cid. " Estudio poblacional y uso de hábitat por el venado cola blanca ()en un bosque templado de la Sierra de Pachuca, Hidalgo, México ", Tropical Conservation Science, 2009	63 palabras — 1%
	Crossref	
7	docplayer.es	63 palabras — 1%
	Internet	
8	tesis.ipn.mx	49 palabras — 1%
	Internet	

9	www.elsevier.es Internet	45 palabras — 1 %
10	revista-agroproductividad.org Internet	44 palabras — 1 %
11	core.ac.uk Internet	37 palabras — < 1 %
12	bibliotecasibe.ecosur.mx Internet	36 palabras — < 1 %
13	www.scielo.org.mx Internet	33 palabras — < 1 %
14	ddd.uab.cat Internet	28 palabras — < 1 %
15	mastozoologiamexicana.com Internet	26 palabras — < 1 %
16	repositorio.uaaan.mx Internet	26 palabras — < 1 %
17	www.ecologia.campeche.gob.mx Internet	26 palabras — < 1 %
18	www.conanp.gob.mx Internet	24 palabras — < 1 %
19	repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr Internet	22 palabras — < 1 %
20	vdocuments.com.br Internet	22 palabras — < 1 %
21	repository.uaeh.edu.mx Internet	20 palabras — < 1 %

22	documentop.com Internet	18 palabras — < 1 %
23	link.springer.com Internet	16 palabras — < 1 %
24	www.biocenosis.org.mx Internet	13 palabras — < 1 %
25	bibliotecadigital.exactas.uba.ar Internet	12 palabras — < 1 %
26	repositorio.uaaan.mx:8080 Internet	12 palabras — < 1 %
27	repositorio.umsa.bo Internet	12 palabras — < 1 %
28	ri.ujat.mx Internet	12 palabras — < 1 %
29	iefectividad.conanp.gob.mx Internet	11 palabras — < 1 %
30	worldwidescience.org Internet	11 palabras — < 1 %

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS

< 11 PALABRAS

OFICIO DE AUTORIZACION DE TRABAJO DE TESIS



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIRECCION**

ABRIL 08 DE 2019

**C. RODRIGO IVÁN ÁLVARO MONTEJO
PAS. DE LA LIC. EN BIOLOGIA
P R E S E N T E**

En virtud de haber cumplido con lo establecido en los Arts. 80 al 85 a bien comunicarle que se le autoriza la impresión de su Trabajo Recepcional, en la Modalidad de Tesis denominado: **"PROPORCIÓN DE SEXOS Y CLASE DE EDAD DEL VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN UN RANCHO CINEGÉTICO DEL SUR DE CAMPECHE, MÉXICO"**, asesorado por la Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart y M. en C. Fernando Marcos Contreras Moreno y sobre el cual sustentará su Examen Profesional, cuyo jurado está integrado por el Dr. León David Olivera Gómez, Dra. Judith Andrea Rangel Mendoza, Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart, M. en C. Juana Lourdes Trejo Pérez y Dr. Rafael Ávila Flores.

**ATENTAMENTE
ESTUDIO EN LA DUDA. ACCION EN LA FE AT**


**DR. ARTURO GARRIDO MORA
DIRECTOR**

**DIVISIÓN ACADÉMICA
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



DIRECCIÓN

C.c.p.- Expediente del Alumno.
Archivo.

CARTA DE CEDE DE DERECHOS

CARTA AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente el Trabajo Recepcional en la modalidad de Tesis denominado: **“PROPORCIÓN DE SEXOS Y CLASE DE EDAD DEL VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN UN RANCHO CINEGÉTICO DEL SUR DE CAMPECHE, MÉXICO”**, de la cual soy autor y titular de los Derechos de Autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco el Trabajo Recepcional antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa más no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en éste documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco el Día 10 de Abril de 2019

AUTORIZO

RODRIGO IVÁN ÁLVARO MONTEJO

DEDICATORIA:

Dedico este proyecto a mis padres Juan y Ana, quienes fueron mi gran motor para seguir adelante durante la carrera, siempre apoyándome en todo lo necesario aun con la distancia, ya que sin ellos me hubiese sido más complicado finalizar mis estudios. Ambos dieron todo por mí y he aquí parte de los resultados.

Agradecimientos:

El financiamiento para la realización de este trabajo fue otorgado por Fundación Panthera México A.C. y a través del proyecto FORDECyT 273646: “Cambio global y sustentabilidad en la cuenca del Usumacinta y zona marina de influencia: Bases para la adaptación al cambio climático desde la ciencia y la gestión del territorio”.

Agradezco el apoyo por permitirme el acceso a sus terrenos para la realización de este proyecto a la UMA Nicté Ha, la UMA Xim Balam y la Fundación Pedro y Helena Hernández. La División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y el Centro de Cambio Global y la Sustentabilidad A.C. brindaron apoyo logístico para la realización de este trabajo.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo en campo de Alejandro Jesús de la Cruz, Rugieri Juárez López, Yaribeth Bravata de la Cruz, Adrián Chahin Perdomo y Ramón Sanz Freeman.

A mi familia “Álvaro Montejo”, por enseñarme que se pueden lograr grandes cosas con esfuerzo, dedicación y sacrificio, a ti María por siempre ser mi gran confidente y apoyo moral y a ti Ñosh por enseñarme a trabajar con responsabilidad y honestidad dando lo mejor, a mis hermanos Juan y Analí, por darme ánimos durante toda la carrera y el proyecto.

A mi querida Teté, por ser parte fundamental en mis sentimientos y no dejarme desvanecer en los malos ratos que pasé al no tener cerca a mis seres queridos y por sus buenos consejos.

A mi director de tesis el Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart, por la confianza al otorgarme un proyecto y por la paciencia que cedió en la espera de la conclusión de dicho proyecto.

A mi maestro y amigo, el M. en C. Fernando Marcos Contreras Moreno, que creyó y confió en mí y que gracias a su apoyo académico en todo momento fue posible el avance y la conclusión del proyecto.

A mis sinodales, Dr. León David Olivera Gómez, Dra. Judith Andrea Rangel Mendoza, Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart, M. en C. Juana Lourdes Trejo Pérez y Dr. Rafael Ávila Flores, por su tiempo y dedicación en poder compartir conmigo sus conocimientos en los comentarios acertados para la mejora del trabajo.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	JUSTIFICACIÓN	4
III.	ANTECEDENTES	6
IV.	HIPÓTESIS GENERAL.....	8
V.	OBJETIVOS.....	9
	Objetivo general:	9
	Objetivos particulares:	9
VI.	ÁREA DE ESTUDIO.....	10
	Zona 1:.....	11
	Zona 2:.....	13
	Zona 3:.....	14
VII.	MÉTODOS.....	17
	Fototrampeo	17
	Proporción de sexos y clases de edad	18
	Zonificación espacial	20
VIII.	ANÁLISIS DE DATOS	20
IX.	RESULTADOS	21
	Proporción de sexos y clases de edad	21
	Diferencias en la proporción sexual en la zonificación espacial.....	21
X.	DISCUSIÓN.....	23
	Proporción de sexos y clases de edad	23
	Zonificación espacial	24
XI.	CONCLUSIÓN	26
XII.	RECOMENDACIONES	27

XIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA:28

Ilustración 1 Localización del área de estudio en tierras bajas de Campeche, México. La UMA Nicté-ha se encuentra localizado dentro del área natural protegida de flora y fauna “Laguna de Terminos”.11

Ilustración 2 Mapa de localización de las cámaras trampa dentro del rancho, al igual que el tipo de uso de suelo en las zonas aledañas.13

Ilustración 3 Zona 1, representada por la zona más abierta (sabana).....15

Ilustración 4 Zona 2, representada por la zona de transición, selva baja y mediana.....15

Ilustración 5 Zona 3, representada por la selva baja más densa y tasistal.16

Ilustración 6 Fotografías de venados macho, una tomada en la sabana (zona 1) y la otra tomada en la selva (zona 3) con cámara trampa.....18

Ilustración 7 Fotografías de venados hembra por cámaras trampa en la zona de transición (zona 2).....18

Ilustración 8 Fotografía de cría de venado cola blanca, con sus representativas motas blancas en el dorso.19

Tabla 1 Frecuencias observadas de machos y hembras por zona en la UMA Nicté-Ha, Escárcega, Campeche.21

Tabla 2 Porcentajes de sexos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en las tres zonas estudiadas en la UMA Nicté-Ha, Escárcega, Campeche.22

RESUMEN

El conocimiento de la población de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en una UMA se hace indispensable para lograr un aprovechamiento sustentable. En este estudio se determinó la proporción de sexos y clases de edad y la zonificación espacial de los venados en un rancho al sur de Campeche. Se utilizó el método de fototrampeo y se obtuvo un total de 4,313 fotografías de venados; se identificaron 2,244 individuos adultos, 512 machos y 1,732 hembras. La proporción de sexos Macho: Hembra fue de 1:3.38 y la proporción por edades Hembra: Cría fue de 1:0.19. La prueba estadística de Ji cuadrada (χ^2) muestra un uso espacial diferenciado por sexo en los sitios de selva baja y tasistal (zona 3), esto confirma la hipótesis que menciona que los venados machos prefieren zonas abiertas para poder obtener mejores nutrientes y ganar más masa corporal y las hembras con crías usan las zonas cerradas para el cuidado parental y evitar la depredación de los cervatos. Los resultados obtenidos en este estudio indican que el sitio cuenta con una buena estructura poblacional y que la calidad del hábitat es óptima y que podrían realizarse otras actividades dentro de la UMA para ser aprovechado en los meses que no sea la temporada de casa.

Palabras clave: Calidad de hábitat, fototrampeo, sureste de México, venado cola blanca.

ITSIKTYIYEL ÑA'TYIBALÄL.

Ili ña'tyibaläl añbä tyi tyojlel chumli'bäl jiñäch jiñi säsäkyakbä iñej jiñi me'tyak (Odocoileus virginiaus) añbä tyi junp'ej imojtyel ik'äjñi'bal cha'añ ikuxtyälel UMA ya'äch baki mi ts'itya' tyajtyäl iweñlel cha'añ jiñi e'tyel. Ili tsa' chajpäänty bajche' k'amel mi ip'ojlel tyi ijiñilel yik'oty tyi chajplel ija'bilel yik'oty añäch iñuklel baki chumul jiñi me'tyak ya'äch ya' tyi junpejty kolembä lum ik'aba' kampeche. Ya'äch baki tsa' k'äjñi alä yaktyak bajche' tsa' lok'beñtyi yejtyal che'äch k'amel bejche' iliyi uxlujunkojty iwäklujunk'alel ilujunbajk'lel 4,313 che'äch yoñlel tsa' lok'beñtyi yejtyaltyak jiñi me'tyak, tsa' tsijki tyi junjunkojty tsa'ixbä ityaja majlel ikolel jiñäch bajche' iliyi chänkojty yuxlujunk'alel iwäkbajk'lel 2,244 ityatytyak jiñäch bajche' cha'lujunkojty ijo'k'alel icha'bajk'lel 512 yik'oty ich'oklel jiñäch cha'lujunkojty iwukk'alel ijo'bajk'lel 1,732. Tsa'äch chajpäänty jayjaykojty mi ip'ojlel ityaty yik'oty iña' jiñäch tyi 1:3.38 añächmeku mi weñ ak' ikuxtyälel iña'al: jiñi yal mi yäk'e tyi 1:0.19. cha'añ weñ mi tsijkel mi ik'äño'b jiñäch bajche' ili (Ji) tyi xotytyälel (Xi) ya'äch baki mi päs iñuklel añbä tyi chajplel ijiñilel jiñi me'tyak mi ikolel ya' tyi junsejl lum baki pek'tyobä matye'el añbä ijamilel (zona 3), jiñäch baki woli itsiktyiyel ili ña'tyibaläl, ila mi itsiktyiyel jiñi tyatybä me' mi imulañ imäk'lañ ibäj baki ma'añik mi imejlel tyi ñujp'el joy jamälach cha'añ mi weñ tyaje' weñbä ibuk'bal uts'atyax mi ikolel majlel cha'añ weñ mi jujp'añ, jiñi iña'altyak antyakbä yal mi yajñel baki mäkältyak yajñibo'b cha'añ weñ mi ikäñtyañ yal cha'añ ma'añik mi ik'otyel jiñi joñtyoltyakbä ibäl matye'el cha'añ ma'añik mi ik'uxbeñtyel. Isujleläch ili wolibä ichajpääntyel yik'oty mi itsiktyiyel tyi tyojlelo'b xñop juño'b yik'oty tyi tyojlel tyaty ña'älo'b cha'añ añäch weñbä ajñi'bäl baki yom kosäñtyel jiñi me'tyak ya'äch ya' tyi junpejty chumli'bäl tsa'bä tsiktyiyi yik'oty ja'el mejläch imejlel yañtyakbä e'tyel ya' tyi UMA cha'añ mi iweñ mejlel tyi k'äjñel che' tyi uwtyak majlel machme che' jiñikach che mi ilok'elo'b tyi chijty me'o'b.

Isujmlelbä ty'añ: yom weñ añ ichumli'b, yom weñ mi yäjkel lok'el yejtyaltyak, ya'ächbä añ ya' tyi ye'bal majlel pañumil Mexico, säsäkbä iñej me'.

Xts'ibuya: Rodrigo Iván Álvaro Montejo.

Traductor: Profesor Juan Álvaro Peñate. Educador en el nivel de educación primaria indígena, de la gramática ch'ol y las guías didácticas.

Revisión: Profesor Jorge Guzmán Gutiérrez, Centro Estatal de Lenguas, Arte y Literatura Indígenas (CELALI).

I. INTRODUCCIÓN

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es la especie de fauna silvestre más manejada en México dentro de las Unidades para la Conservación y Uso Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y en las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) (Gallina, 2014). El venado ha tenido y tiene un papel importante en la economía de los pueblos indígenas y mestizos, principalmente debido al consumo de su carne, al uso de su piel para elaborar prendas de vestir y artesanías, entre otras cosas (Mandujano *et al.*, 2010).

Actualmente han disminuido notablemente las áreas de distribución de poblaciones de ungulados mexicanos, por lo que es necesario plantear alternativas y diseñar estrategias de manejo para su conservación y aprovechamiento adecuado (Gallina *et al.*, 2007). Una de las alternativas para lograr un uso sustentable ha sido el uso de los venados en el turismo cinegético, la cacería deportiva, ha sido un eje fundamental en la conservación del venado cola blanca en el norte de México, pasando de ser una tradición a convertirse en toda una empresa (Contreras-Moreno e Hidalgo, 2015). Los ganaderos productores de bovinos de carne del noreste de México, formaron la Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados criadores de fauna (ANGADI), que, en vez de sólo producir bovinos para carne, diversificaron sus actividades a la recuperación, manejo y aprovechamiento sustentable de fauna silvestre (Villarreal, 2013).

En México existen casos exitosos de manejo de fauna silvestre, en los que participan de manera organizada grupos de propietarios de predios rurales (pequeños propietarios, ejidatarios y comuneros) y/o titulares de unidades de manejo y conservación de los recursos naturales (UMAs) (Valdez y Ortega-S, 2014). Algunos autores han detectado que las poblaciones de venado cola blanca atraviesan un proceso de extirpación y recuperación en muchas regiones de México incluyendo áreas naturales protegidas y propiedades privadas (Valdez y Ortega-S, 2014). Como es el caso del rancho cinegético localizado al sur de Campeche (UMA Nicté-Ha). Esta UMA,

se formó en 2010, y desde entonces diversas investigaciones realizadas por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) (Hidalgo-Mihart y Contreras-Moreno, 2012; Hidalgo-Mihart *et al.* 2012; 2014; 2017), han documentado la presencia de una importante población de ungulados silvestres.

Conocer la estructura de la población dan una idea del potencial de reproducción con lo cual se pueden explicar algunos factores que alteran la demografía y el estado de la población (Lacia *et al.*, 2000). Dentro del estudio de ungulados, una característica demográfica importante es la proporción de sexos y clases de edad (Moreno-Talamantes, 1993).

Los ungulados que presentan dimorfismo sexual, viven en grupos separados de machos y hembras durante el año (Riveros, 2010) como es el caso del venado cola blanca. Esta especie forma tres grupos sociales fundamentales: los familiares centrados en una matriarca con los cervatillos e hijas de generaciones anteriores; los grupos de machos adultos; y de vez en cuando los machos jóvenes; mientras que los grupos mixtos de ambos sexos se observan solo durante el periodo de apareamiento (Mandujano *et al.*, 2014). La organización social y el comportamiento varían en función de las características del hábitat, por lo que el tamaño del grupo es inversamente proporcional a la densidad de la cobertura vegetal (Mandujano *et al.*, 2014). El grupo social más frecuente en zonas templadas es el formado por la hembra y crías de la misma camada, los machos se asocian sólo durante la época no reproductiva en grupos de 1 ó 2 machos adultos con 2 ó 3 juveniles de entre 1.5 a 2.5 años (Rojo-Curiel *et al.*, 2007).

Cabe destacar que el estudio de proporción de sexos y clases de edad dentro del aprovechamiento del venado cola blanca, es importante ya que permite conocer la estructura poblacional y de esta manera permite la extracción de solo cierta cantidad de individuos de determinada edad y sexo (Mandujano, 2011).

Además, se ha observado que el venado puede utilizar de forma diferente el espacio dependiendo de la edad y el sexo, a esta diferenciación en el uso espacial se le ha llamado segregación sexual (Kie y Bowyer, 1999).

La segregación sexual es un patrón conductual recurrente en el cual se observa que los miembros adultos machos y hembras de una población se agregan en las épocas de apareamiento y segregan fuera de la época de celo (gestación y nacimientos) o bien, formando grupos ya sea con su mismo sexo, con mayor predominancia de alguno de los dos sexos y con individuos juveniles (Bowyer y Kie, 2004). Este comportamiento se presenta en una gran variedad de taxa que poseen un marcado dimorfismo sexual (Buenrostro-Silva, 2005; Mandujano *et al.*, 2010).

Se han propuesto numerosas hipótesis para explicar esta segregación, este comportamiento ha sido ampliamente estudiado en cérvidos de zonas templadas, pero la información en zonas tropicales es escasa (Buenrostro-Silva, 2005).

Debido a la falta de información sobre la estructura poblacional y distribución espacial de los sexos, en poblaciones de venado cola blanca en hábitat tropicales, esta investigación se realizó en un rancho cinegético (UMA Nicté-Há), en el sur de Campeche, tiene la finalidad de estimar la proporción de sexos y clases de edad y determinar si existe segregación sexual en la zona. Los resultados contribuirán a proponer modificaciones al plan de manejo actual de venado cola blanca en dicho rancho cinegético.

II. JUSTIFICACIÓN

Algunos estudios sobre venados consideran que su importancia en el sureste de México radica en tres aspectos: 1) son mamíferos de caza más abundantes; 2) los cazadores de subsistencia y deportivos los prefieren como fuente de alimento y recreación y 3) debido a la ausencia natural o extirpación de mamíferos más grandes o de similar tamaño, -como el tapir y el pecarí de labios blancos-, el venado cola blanca y pecarí de collar pueden ser los únicos mamíferos de caza mayor disponibles para cazadores en muchas regiones tropicales de México (Weber, 2014). Además, la cacería excesiva de estas especies en hábitats subóptimos, puede provocar extinciones locales (Weber, 2005; Reyna-Hurtado y Tanner, 2010). Con respecto a lo anterior en comunidades del sureste mexicano se ha documentado que la cacería a lo largo de todo el año es una práctica común, en la que se mata animales de los dos sexos y de todas las edades (Contreras-Moreno, 2008). Más aún cuando son identificados como amenaza en algún cultivo, ya que de darse el caso son cazados por los agricultores (Gallegos *et al.*, 2010).

No obstante, en México el venado cola blanca no se clasifica en alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), de tal manera que su aprovechamiento es posible bajo ciertas restricciones y dentro del esquema de Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (Weber y González, 2003). En un principio las UMAs se conceptualizaron como unidades de vida silvestre, que permitieran generar incentivos económicos y a la vez la integración entre la gestión de la vida silvestre y programas de ganadería, silvicultura y planes agrícolas (Valdez *et al.*, 2006). Pero se ha observado que en algunos casos no han funcionado como se esperaba, y en el sureste de México incluso ha resultado en un efecto negativo (Weber *et al.*, 2006).

El futuro de los venados cola blanca con valor comercial es prometedor en el norte de México, para el sureste del país y con los estudios realizados y a realizar, el futuro de los venados en zonas tropicales llegará también a ser prometedor en lo que respecta al

aprovechamiento cinegético, y de esta forma reducir un poco la carga animal de tipo bovino y favorecer a la restauración de algunos hábitats (Valdez y Ortega-S, 2014).

El estudio de la proporción de sexos y clases de edad en una Unidad de Manejo (UMA) de tipo cinegético, hace posible un manejo integral de los individuos, que incluye su uso y aprovechamiento, ya que mediante ello es posible realizar nuevas consideraciones y cambios en el plan de manejo existente. Este tipo de estudios permite conocer la estructura social a lo largo del año, la dieta, el ámbito hogareño y el uso espacial que tienen por sexos (segregación sexual), y de esta manera conocer nuevos aspectos sobre la ecología de la especie (Valdez y Ortega-S, 2014).

El conocer la proporción de sexos y clases de edad permite saber cuántos individuos son posibles utilizar para las temporadas de caza, esto debidamente con estudios previos antes de temporada; en cuanto a la segregación sexual (uso espacial entre los sexos), trae grandes ventajas ya que se sabe en dónde buscar a los machos a cazar y donde se ubican las hembras con crías.

Con los resultados obtenidos se podrían modificar planes de manejo para venado cola blanca en UMA's de zonas tropicales o hábitats naturales.

III. ANTECEDENTES

En estudios realizados en México sobre el venado cola blanca, se dieron resultados de proporción de sexos con una mayor abundancia de hembras con respecto a los machos. Algunas de las proporciones obtenidas son las siguientes: 1:2 (Gallina *et al.*, 1992), 1:3 (Villarreal y Rodríguez, 1998; Aguirre-Calderón *et al.*, 2002), 1:2.45 (Pineda-Estrada y Sánchez-Rojas, 2002), 1:4 (Mandujano *et al.*, 2002), 1:1.27 (Buenrostro-Silva, 2005), 1:1.34 (Camargo, 2008), 1:1.25; 1:2.75 (Contreras-Moreno *et al.*, 2015).

Con las clases de edad los resultados marcaron una tendencia de un mayor número de hembras con respecto a los cervatos como en los casos siguientes: 1:0.9 (Villarreal y Rodríguez 1998), 1:0.95 (Pineda-Estrada y Sánchez-Rojas 2002), 1:0.5 (Aguirre-Calderón *et al.* 2002), 1:0.96 (Buenrostro-Silva 2005), 1:0.81 (Camargo 2008), 1:0.64; 1:0.5 (Contreras-Moreno *et al.*, 2015).

En ovejas de montaña (*Ovis canadensis nelsoni*), la segregación sexual se presenta como resultado de diferentes estrategias reproductivas de machos y hembras ungulados sexualmente dimórficos (Bleich *et al.*, 1997). En la sabana del Serengueti en África el impala (*Aepyceros melampus*, Lichtenstein, 1812), una especie gregaria, llegan a formar grupos de varios cientos de animales, aunque no permanentes, durante época de lluvias su estructura social cambia, estableciéndose territorios y segregación de sexos (Álvarez-Romero y Medellín, 2005). Como otro caso en algunas partes de las cadenas montañosas de Europa el rebeco pirenaico (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*), también demuestra una clara segregación sexual, con los machos seleccionando zonas con pino y matorrales a media altura, mientras que las hembras por zonas de prado, con migraciones más evidentes que los machos en verano (Dalmau, 2005).

La segregación sexual también se hace presente en el venado cola blanca, que no es una especie de hábitos gregarios, sin embargo, es común que se formen en pequeños grupos durante las épocas que no corresponden a épocas de apareamiento (Villareal y Jorge, 1999). Se comprobó que existe una separación del hábitat entre adultos y juveniles (Valdez y Ortega, 2014). Esto ha sido evidente en otros estudios donde se

observa un uso diferencial del hábitat entre estas dos clases de edad del venado cola blanca (Villareal, 2013; Gallina y Bello, 2014; Valdez y Ortega, 2014; Stewart *et al.*, 2015). La preferencia de las hembras con crías por lugares con vegetación muy densa incrementa las posibilidades de sobrevivencia, pues esto les brinda mayor protección al pasar desapercibidos de sus depredadores (Sánchez-Rojas *et al.*, 2009).

Para la segregación sexual del venado cola blanca en Texas, Fullbright y Ortega, (2006), establecieron que las hembras y machos adultos del venado cola blanca con frecuencia se encuentran separados y utilizan diferentes hábitats con excepción de la temporada de apareamiento, tan es así, que, por el uso del hábitat tan diferente entre los dos sexos, deberían manejarse como especies diferentes. Muchos de ellos se concentran en pequeños grupos familiares, hembras con cría, mientras que los machos adultos son solitarios a excepción del periodo de apareamiento, en las que pueden llegar a formar manadas (Mandujano *et al.*, 2010). Estudios de segregación sexual en venados son importantes para poder complementar el plan de manejo en cautiverio o en vida libre, este estudio se basa principalmente para poder tener información de la estructura de la segregación sexual que tienen ellos en el área de estudio, y con eso poder replantear la manera de manejarlos dentro de la UMA extensiva.

IV. HIPÓTESIS GENERAL

Los machos necesitan requerimientos específicos que les ayuden a ganar masa corporal y astas más grandes que consiguen en sitios abiertos, mientras que las hembras seleccionan sitios con mayor cobertura de protección para cuidado parental que consiguen en zonas con alta cobertura forestal, aunque en estos los recursos nutrimentales sean menores. Por lo que se espera que en ambientes con cobertura vegetal reducida se observe una mayor proporción de machos. En ambientes con características de selva baja y selva mediana en algunos cortos periodos de tiempo, se observará una proporción muy similar entre los sexos porque es una zona de transición. En ambientes con características de selva baja y palmar inundable (tasistal), se encontrará mayor proporción de hembras debido a que se hallan las condiciones para un mejor cuidado parental (más alejados de las actividades antropogénicas y el hábitat es mucho más denso, de esta manera las crías estarán más seguras).

V. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Explorar las diferencias espaciales en la estructura por sexos y edades de la población de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), en un rancho cinegético del sur de Campeche, México.

Objetivos particulares:

- Determinar la proporción de sexos y clases de edad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), en un rancho cinegético del sur de Campeche, México.
- Determinar la existencia de un uso espacial diferencial entre machos y hembras del venado cola blanca en un rancho cinegético del sur de Campeche.

VI. ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se realizó en la UMA Nicté-Ha, que se localiza en la región de Palizada, Campeche, ubicada a 18°19'56" 18°17'19" N y -91°43'56" -91°42'53" W, el sitio tiene una extensión de 2200 ha. Limita al norte con el río del Este, y este río es la principal ruta de acceso que se dirige desde el municipio de Carmen en lancha, también limita al Oeste con el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, y al este y al sur con ranchos privados. La UMA NICTÉ-HA fue establecida en el 2009. En el 2010 se abandonó el uso ganadero en el área. En la UMA NICTE-HA no sólo se lleva a cabo el aprovechamiento controlado de fauna silvestre, también se protege a especies claves para la conservación como el jaguar, el pecarí de labios blancos y el zopilote rey (Hidalgo-Mihart y Contreras-Moreno, 2012; Hidalgo-Mihart *et al.* 2012).

El sitio se localiza a nivel del mar, con una topografía plana. El clima es cálido húmedo isotermal con lluvias en verano, con una precipitación promedio anual de 1500 a 2000 mm y una temperatura promedio de 27°C, con temporadas marcadas a lo largo del año; lluvias y secas (Ocaña y Lot, 1996). En el área se da una marcada estación seca de diciembre a mayo, donde la precipitación no rebasa los 100 mm mensuales, mientras que la temporada de lluvias tiende a ser de junio a noviembre, donde se pueden registrar precipitaciones por arriba de los 250 mm mensuales que inundan el lugar.

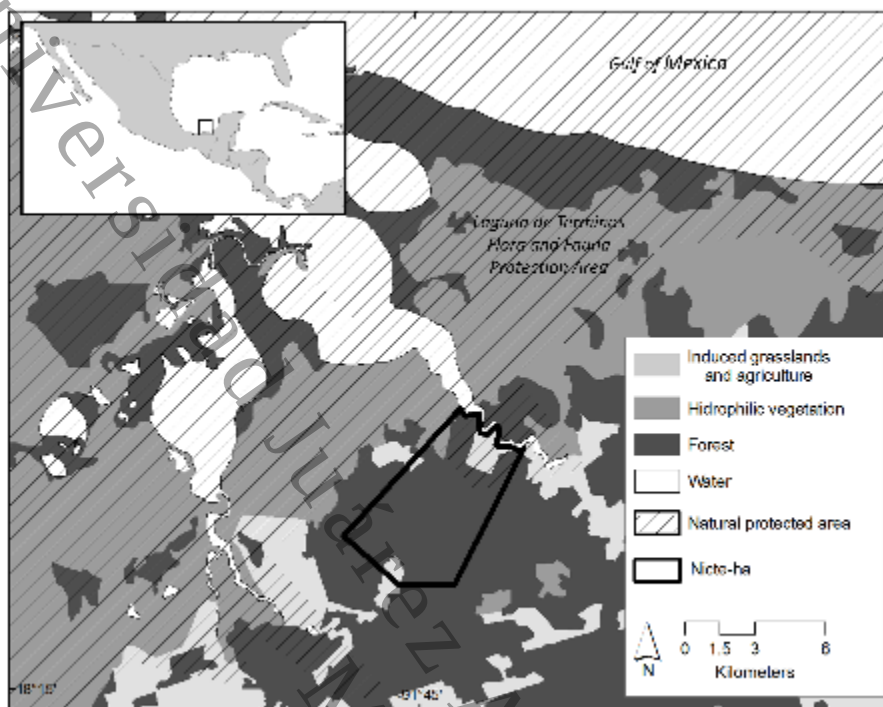


Ilustración 1 Localización del área de estudio en tierras bajas de Campeche, México. La UMA Nicté-ha se encuentra localizado dentro del área natural protegida de flora y fauna “Laguna de Términos”.

El rancho se clasificó espacialmente en tres zonas de acuerdo al tipo de cobertura vegetal (**Ilustración 2**):

Zona 1:

Está más cercana al río, el cual anteriormente había sido manipulado por los dueños del rancho para actividades ganaderas, y que actualmente presenta los tipos de vegetación de sabana y vegetación secundaria (acahual) (**Ilustración 3**).

La **sabana** está constituida por gramíneas, sin árboles o con árboles esparcidos, que pueden conformar islotes, adoptando el aspecto de parques principalmente nanche (*Byrsonima crassifolia*), tachicón (*Curatella americana*) y jícara (*Crescentia cujete*), que conforman un estrato arbóreo de 3 a 6m de altura. Se sitúa sobre suelos con drenaje

deficiente, que se vuelven fangosos en la época de lluvias y se secan muy pronunciadamente en época de secas. En algunos lugares durante la temporada de secas se hace aprovechamiento de las sabanas, los utilizan como campos ganaderos ya que cuentan con diversas especies de pastos naturales e introducidos, principalmente la jaragua (*Hypharrena rufa*), y camalote (*Paspalum fasciculatum*). En algunas áreas inundables, por ser el plano el terreno, la dominancia del estrato herbáceo corresponde a las ciperáceas, y la dominancia del estrato arbustivo a la palma tasiste (*Paurotis wrightii*), (Contreras, 2012).

La **vegetación secundaria (acahual)** que se presenta en el área es vegetación en franca regeneración y deriva de los tipos de vegetación antes mencionados y se ha originado debido al derribo de la selva, especialmente de las selvas altas y medianas. Se observan diferentes etapas seriales que van desde 1 a 20 años, lo que indica el uso constante de las zonas boscosas y el abandono de las parcelas. Otra causa es el establecimiento de campamentos chicleros que se desarrollaron en décadas pasadas (Contreras, 2012).

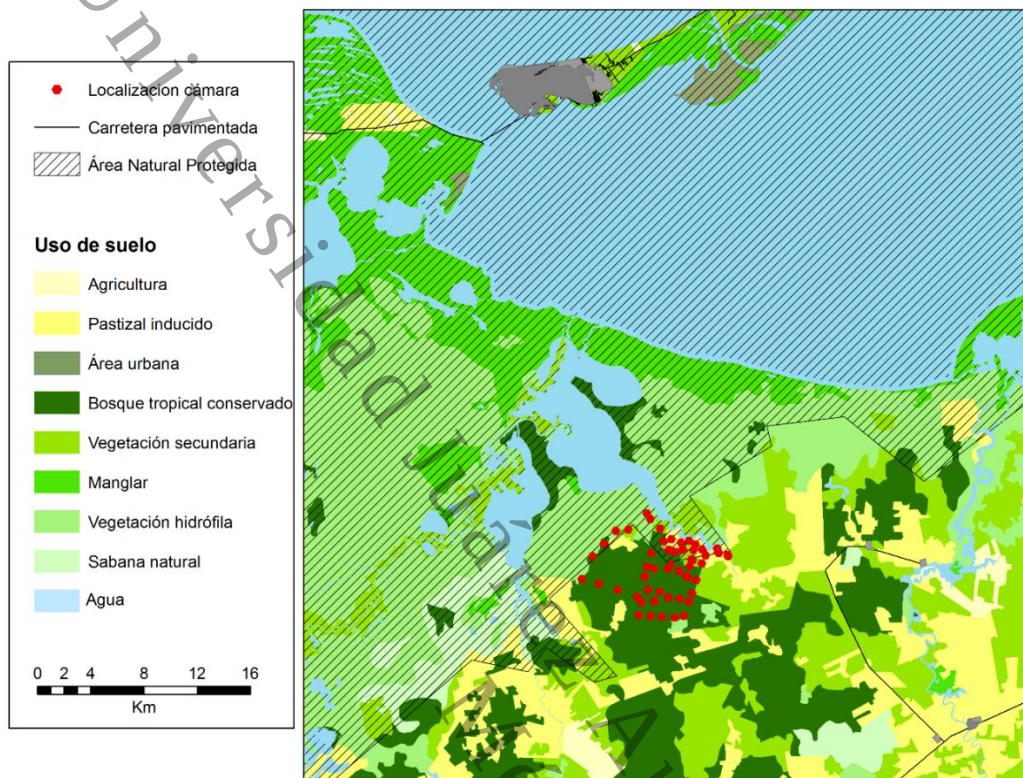


Ilustración 2 Mapa de localización de las cámaras trampa dentro del rancho, al igual que el tipo de uso de suelo en las zonas aledañas.

Zona 2:

Representa la mitad del sitio de estudio. Es un área que no ha tenido ninguna actividad antropogénica y presenta los hábitats de selva baja y selva mediana subperennifolia por periodos cortos de tiempo (**Ilustración 4**).

La **selva baja inundable** se caracteriza por la dominancia de elementos arbóreos, que crecen sobre suelos con drenaje deficiente y por lo tanto permanecen inundados todo el año. Presenta un estrato arbóreo entre cinco y siete metros de altura y un estrato arbustivo no mayor de dos metros de altura. Se conoce también como tintal, pucteal o mucal, por ser las especies dominantes (Rodríguez, 2015; Ocaña y Lot, 1996).

La **selva mediana subperennifolia** se caracteriza por que cerca del 50% de los árboles que la conforman pierden sus hojas en lo más acentuado de la época seca. Predominan los árboles de zapote (*Manilkara zapota*), asociado a caoba (*Swietenia*,

macrophylla), pucté (*Bucida buceras*) y ramón (*Brosimum alicastrum*), conformando un estrato arbóreo predominante que va de 15 a 30m de altura, y generalmente se desarrolla sobre suelos de caliza pulverulenta (Domínguez, 2015).

Zona 3:

Representa la parte del rancho más conservada, representada por hábitats de selva baja inundable y palmar inundable (tasistal) (**Ilustración 5**).

La **selva baja inundable** se caracteriza por la dominancia de elementos arbóreos, que crecen sobre suelos con drenaje deficiente y por lo tanto permanecen inundados todo el año. Presenta un estrato arbóreo entre cinco y siete metros de altura y un estrato arbustivo no mayor de dos metros de altura. Se conoce también como tintal, pucteal o mucal, por ser las especies dominantes (Rodríguez, 2015; Ocaña y Lot, 1996).

El **palmar inundable (tasistal)** está constituido por especies de palmas con hojas en forma de abanico, que toleran la inundación por un periodo mayor a seis meses, vegetación conocida localmente como "tasistal", con palmas que alcanzan una altura de 4 m de altura sin presencia de estratos (Ocaña y Lot, 1996).



Ilustración 3 Zona 1, representada por la zona más abierta (sabana).



Ilustración 4 Zona 2, representada por la zona de transición, selva baja y mediana



Ilustración 5 Zona 3, representada por la selva baja más densa y tasistal.

VII. MÉTODOS

Fototrampeo

Los datos se obtuvieron mediante el método de registro fotográfico (fototrampeo) (**Ilustraciones 6 y 7**), en el que se colocaron cámaras cerca de senderos, vías de acceso a aguajes y caminos ya existentes en el rancho, buscando no fueran muy transitadas por las personas. Se dejaron una distancia de un kilómetro lineal por cada cámara, para tratar de tener registros de eventos independientes. También se tomaron las coordenadas geográficas de cada cámara (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2015). Se colocaron 30 cámaras, cada una de las cuales eran estaciones de muestreo, repartidas en el rancho en las tres zonas de estudio descritas anteriormente (**Ilustración 2**). Las cámaras que se utilizaron son de los modelos: Wildview (Stealth Cam LLC, Grand Prairie, TX, EE. UU.), Camtracker (CamTrakker, Watkinsville, GA, EE. UU.), Moultrie (Moultrie Products, LLC., Birmingham, AL, EE. UU.) y Acorn (LTL Acorn Outdoors, Green Bay, WI, EE. UU.), (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2015). Las cámaras trampa fueron colocadas en una orientación en la cual la luz del sol no las active (orientación Norte-Sur o viceversa), se fijaron al tronco de un árbol, arbusto o a una estaca, a una altura de 50 cm. Se programaron para que trabajen las 24 horas del día con un intervalo de 1 minuto (60 segundos) en series de tres. ya que la especie de interés realiza actividades tanto diurnas como nocturnas (Valdez y Ortega, 2014; Gallina & Bello, 2014), y permanecieron colocadas en dos meses de las temporadas de lluvias y secas.

Después de la colocación de las cámaras, estas se revisaron en un lapso de 4 semanas. En cada revisión se descargaron las fotografías en una computadora, a las que se les asignó una clave de registro, finalmente se verificó el buen funcionamiento de las cámaras y se reemplazaron las baterías si hubiese sido necesario (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2015).

Después de la obtención de las fotografías, éstas se cargaron al software Camera Base (Tobler, 2015), utilizado para almacenar y seleccionar las fotografías para realizar análisis estadísticos.



Ilustración 6 Fotografías de venado macho, una tomada en la sabana (zona 1) y la otra tomada en la selva (zona 3) con cámara trampa.



Ilustración 7 Fotografías de venados hembra por cámaras trampa en la zona de transición (zona 2).

Proporción de sexos y clases de edad

Se realizó un análisis cualitativo de cada fotografía, que consiste en revisar cada fotografía seleccionando y clasificando cada una en una base de datos en Excel. La clasificación comprende la determinación de clases de edad y proporción de sexos apoyado en guías especializadas (Reid, 2009).

Se utilizó la bibliografía existente con el fin de identificar patrones que permitirán diferenciar a los individuos en cuanto a la edad (adulto, juvenil o cría) y el sexo (macho y hembra) (Villarreal, 2006; Weber, 2014). Las clases de edad a considerar fueron crías y adultos, dado que son claramente identificables en las fotografías, teniendo en cuenta,

que las crías tienen manchas blancas en el cuerpo (**Ilustración 8**) y los adultos carecen de ellas (Villareal y Jorge, 1999).



Ilustración 8 Fotografía de cría de venado cola blanca, con sus representativas motas blancas en el dorso.

Una vez clasificada cada fotografía con su respectiva clase de edad y sexo, se determinó la frecuencia de machos, hembras y crías en cada evento. Aquellas fotografías que no puedan ser empleadas para la obtención de la proporción de sexos entre machos y hembras fueron descartados. La proporción de sexos y clases de edad se obtuvo de la relación machos:hembras y hembras:crías, de tal manera que se dividió el número de hembras contabilizadas entre el número de machos; y se dividió el número de crías entre el número de hembras. Estas variables se determinaron para cada zona, y al total de zonas de estudio. La temporada de nacimientos del venado cola blanca en el área de estudio se determinó según las indicaciones de Contreras-Moreno (2018). En consecuencia, se fijó el inicio de la temporada de nacimientos desde mediados de febrero hasta finales de junio (meses que comprenden la época de monitoreo).

Zonificación espacial

En la base de datos fotográfica, se organizó las coordenadas de localización de cada estación de fototrampeo en el sitio de muestreo, con el fin de realizar posteriormente el análisis de paisaje que permitirá la clasificación de las estaciones en las tres zonas del rancho. Una vez clasificadas las estaciones por zona, se cuantificó las fotografías y se obtuvo el porcentaje que ocupa cada sexo dentro de las zonas y si están utilizando preferentemente alguna de ellas dependiendo del sexo y de esta manera se determinó el uso espacial entre los dos sexos.

VIII. ANÁLISIS DE DATOS

Para determinar si existe diferencia entre las frecuencias de venados machos y hembras entre las diferentes zonas, se realizó una prueba de Ji cuadrada (χ^2), (Zar 1999). Los análisis se realizaron usando el programa Statgraphics Centurion®, v XVIII, con un valor de significancia $\alpha < 0.05$.

IX. RESULTADOS

Proporción de sexos y clases de edad

Se obtuvo un esfuerzo de muestreo de 1546 noches/cámara con la cual se registraron un total de 4,313 fotografías de venado cola blanca. El 92.37% de los registros en el estudio fueron venados adultos con un total de 3,984 individuos; mientras que el 7.62% fueron crías con un total de 329 cervatos. Se logró también la identificación de 2,244 individuos adultos del total mencionado, el resto, que fueron 1,740, no pudieron ser identificados.

Del total de individuos identificados 512 fueron machos y 1,732 fueron hembras.

La proporción Macho: Hembra registrada en el estudio fue de 1:3.38 y la proporción por edades Hembra: Cría fue de 1:0.19.

Diferencias en la proporción sexual en la zonificación espacial

Con base en las fotografías y los individuos identificados por cada una de las tres zonas consideradas, la proporción sexual quedó como se muestra en las **Tablas 1 y 2**. Las zonas 1 y 2 presentaron alrededor del 24% de machos, mientras que en la zona 3 el porcentaje de machos fue cerca del 15%. Se encontró un uso espacial diferenciado por sexo ($\chi^2 = 19.88$, $P = 0.000048$).

Tabla 1 Frecuencias observadas de machos y hembras por zona en la UMA Nicté-Ha, Escárcega, Campeche.

	<i>Zona 1. Sabana y acahual</i>	<i>Zona 2. Selva baja y mediana</i>	<i>Zona 3. Selva baja y tasista</i>
<i>Machos</i>	231	192	89
<i>Hembras</i>	744	586	491

Tabla 2 Porcentajes de sexos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en las tres zonas estudiadas en la UMA Nicté-Ha, Escárcega, Campeche.

	<i>Zona 1. Sabana y acahual</i>	<i>Zona 2. Selva baja y mediana</i>	<i>Zona 3. Selva baja y tasistal</i>
% Machos	23.7	24.7	15.3
% Hembras	76.3	75.3	84.7

Es notoria la diferencia en la distribución de machos y hembras entre la zona de selva baja y tasistal (zona 3) con respecto a las otras dos zonas de sabana y acahual (zona 1) y selva baja y mediana (zona 2).

X. DISCUSIÓN

Proporción de sexos y clases de edad

La proporción de sexos entre machos y hembras obtenida fue de un poco más de 3 hembras por cada macho. Esta proporción estuvo en un rango alto en comparación con otros estudios. El mayor número de hembras con respecto a los machos es algo que se ha observado en varios estudios en los que se ha determinado la proporción de sexos de venados en el centro y norte del país (Gallina *et al.*, 1992, Villarreal y Rodríguez, 1998, Aguirre-Calderón *et al.*, 2002, Pineda-Estrada y Sánchez-Rojas, 2002, Mandujano *et al.*, 2002, Buenrostro-Silva, 2005, Camargo, 2008) a través de grupos fecales, esto mediante la medición de excretas empleando el programa Fuzzy Set (Equihua 1990) que permite separar categorías para el venado cola blanca (hembras adultas, machos adultos y juveniles). En bosques templados se reportan proporciones macho: hembra de, 1:2 (Gallina *et al.*, 2002), mientras tanto que, en un bosque tropical seco, Mandujano y colaboradores, (2002) registraron una proporción macho: hembra de 1:4. Contreras-Moreno y colaboradores, (2015) en un estudio en el oriente de Tabasco, obtuvieron relaciones macho: hembra de, 1:1.25 y 1:2.75 en dos localidades.

En poblaciones de cérvidos, en la mayoría de los casos, existe un sesgo a favor de las hembras en su proporción sexual (Buenrostro-Silva, 2005). Esto, porque los machos tienen mayor mortalidad que las hembras, debido a la presión de caza por la cacería deportiva (Villareal, 2006).

En la UMA Nicté-ha, gracias a la extensión que tiene y a sus colindancias que son el río el Este, el área natural protegida “Laguna de Términos” y ranchos de también grandes extensiones hacen que actividades antropogénicas se manifiesten en menor intensidad. Eso mismo hace que el sitio esté compuesto de varios ambientes que favorecen al mantenimiento de diversas especies, ya que mantiene un alto grado de conservación, como lo han demostrado múltiples investigaciones realizadas por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en las que se han registrado especies en riesgo, jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), cabeza de viejo (*Eira barbara*)(Hidalgo-Mihart y

Contreras-Moreno, 2012; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2012; 2015), además desde hace ya varios años se ha documentado que la zona mantiene poblaciones abundantes de venado (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2012; Castro, 2012 y Contreras-Moreno, 2019). Esto demuestra una zona con estabilidad en la población de herbívoros; como se demuestra en otros estudios. En la UMA, sin embargo, se realiza cacería cinegética dirigida principalmente hacia los machos, pero la diferencia en la proporción observada entre ambientes sugeriría que hay otros procesos aparte de la cacería diferencial que conducen a las proporciones observadas de machos y hembras.

En la UMA se registró una proporción de hembras (madres): cervatos de 1:0.19, esta proporción puede considerarse baja con respecto a los reportes en diversos lugares del país en los que se ha determinado clases de edad en venado cola blanca (Aguirre-Calderón *et al.*, 2002; Pineda-Estrada y Sánchez-Rojas, 2002; Buenrostro-Silva, 2005 y Jiménez *et al.*, 2006), al igual que en los resultados encontrados por Contreras-Moreno y colaboradores, (2015) en donde ellos hallaron proporciones hembras (madres): cervatos de 1:0.64 y 1:0.5 en Tenosique y Balancán Tabasco respectivamente, sería una cuestión metodológica que hayan más hembras (madres) que cervatos debido a que el método de cámaras trampa no fue diseñado para crías, ya que generalmente se mantienen ocultas por un periodo de tiempo (no definido en la zona), mientras las madres se alimentan (Contreras-Moreno, 2019).

Zonificación espacial

En este estudio se observó un mayor uso de los venados de los sitios de vegetación abierta (sabana y acahual) y de transición (selva baja y mediana), y en menor proporción la selva baja inundable y tasistal, y que menos machos ocupan este último ambiente.

Se sabe que la segregación sexual es un patrón conductual entre miembros machos y hembras de una población en donde se agregan en épocas de apareamiento y segregan fuera de la época de celo (gestación y nacimientos) (Bowyer y Kie, 2004).

Este comportamiento se presenta en una gran variedad de taxa que poseen un marcado dimorfismo sexual (Buenrostro-Silva, 2005 y Mandujano *et al.*, 2010).

En borregos cimarrones, una vez concluida la época reproductiva, los machos se separan de las hembras, sin embargo, autores indican que, aunque se separen espacialmente, estos tienden a usar las mismas áreas en tiempos diferentes (Tarango *et al.*, 2002).

Una hipótesis, menciona que en hembras de borregos cimarrones (*Ovis canadiensis mexicana* Merriam, 1901) en época de segregación ocupan áreas más escarpadas y con más visibilidad para evadir a los depredadores, a costa de una dieta menos diversa y de menor calidad nutricional (Main *et al.*, 1996). Esto se menciona en una hipótesis hacia los venados cola blanca (hembras) que adoptarían estrategias que incrementen su seguridad (Bowyer, 1984; Jakimchuk *et al.*, 1987; Main y Coblentz, 1990, 1996; Main *et al.*, 1996). Para el venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*), machos y hembras se encuentran separados y utilizan diferentes hábitats con excepción a la temporada de apareamiento (Fullbright y Ortega-S, 2006).

Es probable que, en la búsqueda de mayor calidad de nutrientes que cumplan con los requerimientos básicos, machos y hembras se mantienen en sitios más abiertos (sabana y acahual) de la UMA Nicté-ha; estos sitios se ubican precisamente hacia el frente del rancho, donde además se encuentra la principal fuente de agua (río “El Este”).

Además de la cacería cinegética; dentro del rancho podrían realizarse otras actividades fuera de la temporada de caza (abril – octubre), como lo son: el ecoturismo (senderismo, safaris nocturnos, safaris fotográficos, cayacs), torneos de pesca, retos 4x4 y algo muy importante, podría funcionar temporalmente como estación biológica, ya que hay especies de mamíferos poco estudiadas, también podemos incluir aves, anfibios, reptiles e invertebrados.

XI. CONCLUSIÓN

La proporción macho: hembra en el rancho Nichte-ha, indica que la población de venados se encuentra en buen estado. La proporción hembra (madres): cervato fue baja, esto no necesariamente dice que la población esté en mal estado si no que los muestreos pudieron haber sido en donde la época de cervatos es baja.

La preferencia ocupacional de hábitat del venado cola blanca macho, observado desde la tabla porcentual muestra una preferencia a los sitios abiertos (sabana y acahual) y semiabiertos (selva baja y selva mediana) ya que tienen un cierto parecido al estar juntos y presentar las características que los machos necesitan, mientras que las zonas cerradas (selva baja y tasistal) son usados en menor proporción porque no encuentran los requerimientos nutricionales para ganar masa corporal; en el caso de las hembras la mayor proporción se obtiene en la zona más cerrada (selva baja y tasistal), ya que es ahí donde el cuidado parental es realizado por las madres para que los cervatos no sean depredados y además también están más retirados de las actividades antropogénicas.

A pesar del alto costo inicial de las cámaras trampa, este método es el más adecuado para el inventario de mamíferos en todas las condiciones ambientales, permitiendo una evaluación rápida del estado de conservación de la fauna. Además, este es el primer estudio en hábitats tropicales, en el que se utilizan los registros fotográficos para deducir la proporción de sexos.

XII. RECOMENDACIONES

Para complementar el estudio se recomienda realizar muestreos en temporada de lluvia y seca; tomando en cuenta si están en celo (machos y hembras) o en gestación (hembras), esto para poder tener una perspectiva más amplia de lo que sucede conforme al cambio de clima y con las modificaciones de los distintos habitats que se pueden encontrar en el rancho.

Además, sería bueno estudiar la composición de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus thomasi*) para saber la disponibilidad del forraje por temporada con la que cuentan los organismos y junto con el método de fototrampeo saber qué lugares prefieren y de esa manera ubicarlos con mayor rapidez en la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre Rancho Nicté-ha, Campeche, México.

XIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA:

- Aguirre-Calderón, C., Sánchez, H. F., Larreta, B. V., y Muñoz, A. M. 2002. Evaluación de hábitat y estructura de la población de venado cola blanca en la sierra de Durango. 122-125 p. En VIII Simposio sobre venados en México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Álvarez-Romero, J., y Medellín, R. A. 2005. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Bleich, V. C., Bowyer, R. T., y Wehausen, J. D. 1997. Sexual segregation in mountain sheep: resources or predation? *Wildlife Monographs*, 3-50. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/3830743>.
- Bowyer, R. T. 1984. Sexual Segregation in southern mule deer. *Journal of Mammalogy*, 79:415-425.
- Bowyer, R. T., y Kie, J. G. 2004. Effects of foraging activity on sexual segregation in mule deer. *Journal of Mammalogy*, 85(3), 498-504.
- Buenrostro-Silva, A. 2005. Segregación sexual y su relación con la calidad de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en el Ejido "El Limón", Tepalcingo, Morelos (Doctoral dissertation, Tesis de maestría. Instituto de Ecología AC).
- Camargo, A. 2008. Evaluación del conteo de grupos fecales y del análisis morfométrico de pellets como métodos de obtención de parámetros demográficos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en Puebla, México (Doctoral dissertation, Tesis de Maestría. Instituto Nacional de Ecología. Xalapa, Veracruz).
- Castro, G. 2012. Abundancia del venado cola blanca y pecarí de collar en tres sitios con diferente tipo de tenencia de tierra en laguna de Términos, Campeche. Villahermosa, Tabasco. Tesis de Licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

- Contreras, F. M. 2008. Ecología poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus thomasi*) en la R/a San Joaquín municipio de Balancán, Tabasco, México. Villahermosa, Tabasco, México: Tesis de Licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Contreras, F. M. 2012. Características del habitat de ungulados en el corredor biológico Reserva de la Biosfera de Kalakmul-Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Terminos, Campeche, México. Villahermosa, Tabasco, México: Tesis de Maestría. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Contreras-Moreno, F. e Hidalgo., M.G. 2015. El dilema de la cacería. Crónica Ambiental. 12: 9 – 11.
- Contreras-Moreno, F. M., Zúñiga-Sánchez, J. S., y Bello-Gutiérrez, J. 2015. Parámetros poblacionales de *Odocoileus virginianus* (Cervidae) en dos comunidades de Tabasco, México. Revista Latinoamericana de Conservación, 4, 7-13.
- Contreras-Moreno, F. M. 2019. Ecología del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus thomasi*) en hábitats tropicales del sureste de México. Villahermosa, Tabasco, México. Tesis doctoral. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Dalmau, A. 2005. Comportamiento social y de alimentación del rebeco pirenaico (*Rupicapra Pyrenaica Pyrenaica*). Bellaterra, Barcelona Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Domínguez, A. S. 2015. Comparación de la abundancia de mamíferos medianos y grandes en cuatro sitios del corredor biológico Calakmul-Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Villahermosa, Tabasco, México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Equihua, M. 1990. Fuzzy clustering of ecological data. *Journal of Ecology*. 78: 519-534.
- Fulbright, T., y Ortega-S, J. A. 2006. Ecología y Manejo de Venado Cola Blanca. Texas: University Press.
- Gallegos, A., J. Bello, y A. Jesús. 2010. Cuantificación del daño ocasionado por mamíferos terrestres a cultivos de maíz en el ejido Oxolotán del municipio de Tacotalpa, Tabasco, México. *En* M. M. Guerra MM, S. Calmé, S. Gallina, E. J. Naranjo (Eds.).

Uso y manejo de Fauna Silvestre en el Norte de Mesoamérica, pp 297-313. ECOSUR, INECOL.

Gallina, S., Gallina-Tessaro P., y Álvarez-Cárdenas, S. 1992. Hábitat y dinámica poblacional del venado bura. En: A. Ortega (ed) Uso y manejo de los recursos naturales de la sierra de La Laguna, Baja California Sur. CIBWWF. Pp 297-327.

Gallina, S., Mandujano, S., y Delfín-Alfonso, C.A. 2007. Importancia de las Áreas Naturales Protegidas para conservar y generar conocimiento biológico de las especies de venados en México. Monografías Tercer Milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), 187-196pp.

Gallina, S., Delfín-Alfonso, C. A., Mandujano, S., Morales, L. E., & González-Trapaga, R. G. 2007. Situación actual del venado cola blanca en la zona centro del estado de Veracruz, México. Deer Specialist Group Newsletter, 2, 29-33.

Gallina-Tessaro, S. A., Mandujano Rodríguez, S., & Villareal Espino-Barros, O. A. 2014. Monitoreo y Manejo del venado cola blanca "Conceptos y Métodos". Xalapa, Veracruz, México: Instituto de Ecología, A.C. y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Xalapa, Veracruz. 220 pp.

Gallina, S. 2014. Características y evaluación del hábitat del venado. *Monitoreo y manejo del venado cola blanca: conceptos y métodos*. Instituto de Ecología AC y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Xalapa, Ver, México, 45-72.

Gallina, S. y Bello, J. 2014. Patrones de actividad del venado cola blanca en el noreste de México. THERYA. 5(2): 423-436.

Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F. y Pérez Solano, L. A. 2012. *Jaguares de los humedales del sureste de México*. CONABIO. Biodiversitas 104:6-11.

Hidalgo-Mihart, M. G. y Contreras-Moreno, F. M. 2012. Registro de pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) en la región de la laguna de Términos, Campeche, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 83: 868-871.

Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F. M. y Pérez-Solano, L. A. 2012. Registros de zopilote rey (*Sarcoramphus papa*) en el área de Laguna de Términos, Campeche, México. Huitzil 13: 151-155.

- Hidalgo-Mihart, M.G., Pérez-Hernández D., Pérez-Solano, L. A., Contreras-Moreno F., Angulo-Morales, J. y Hernández-Nava, J. 2014. *Primer registro de una población de cerdos asilvestrados en el área de la Laguna de Términos, Campeche, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 990-994.*
- Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F. M., Jesús de la Cruz, A., Juárez-López, R., Valera-Aguilar, D., Pérez-Solano, L. A. y Hernández-Lara, C. 2015. Registros recientes de jaguar en Tabasco, norte de Chiapas y oeste de Campeche, México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Instituto de Biología UNAM. 86(2015): 469-477.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Jesús-De la Cruz, A., Juárez-López, R., Contreras-Moreno, F. M., Bravata, Y., Hernández-Lara, C., Pérez-Solano, L. A., Koller, J. M., Friedeberg, D., y Thornton, D. 2017. Inventory of medium-sized and large mammals in the wetlands of Laguna de Terminos and Pantanos de Centla, Mexico. CheckList 13(6):711-726.
- Jackimchuk, R. D., Ferguson, S. H. y Sopuck, L. G. 1987. Differential hábitat use and sexual segregation in the central Caribou herd. Canadian Journal of Zoology, 65:534-541.
- Jiménez, R., Aceves. D., Ortega. A. y López, C. 2006. Comparación de densidad y estructura de hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Sierra de San Luis, Sonora y en la Sierra Gorda de Querétaro. 113-119 p. En X Simposio sobre venados en México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. México. 148 p.
- Kie, J. G., y Bowyer, R. T. 1999. Sexual segregation in white-tailed deer: density-dependent changes in use of space, habitat selection, and dietary niche. Journal of Mammalogy, 80(3), 1004-1020.
- Lacia, A.; C. Rosenbery y M. Conner. 2000. Population Parameters and their Estimation. Chapter 4. En: Demarais S. and Krausman P. R. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Prentice Hall Upple Saddle River, New Jersey. Printed in U. S. A. 778 p.

- López-Tellez, M.C., Mandujano S., Yánes, G., 2007. Evaluación poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical seco de la mixteca poblana. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie). 23(3): 1-16pp.
- Main, M. B. y Coblentz B. E. 1990. Sexual segregation among ungulates: a critique. Wildlife Society Bulletin, 18:204-210.
- Main, M. B. y Coblentz B. E. 1996. Sexual segregation in rocky mountain mule deer. Journal Wildlife Management, 60:497-507.
- Main, M. B., Weckerly, F. L. y Bleich V. V. 1996. Sexual segregation in ungulates: new directions for research. Journal of Mammalogy, 77:449-461.
- Mandujano, S., Gallina, S., Arceo, G., Sánchez-Rojas, G., y Silva-Villalobos, G. 2002. Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus sinaloae*). En: Noguera, F.; R. Ayala y A. García (eds). Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Mandujano, S., Pérez, T., Escobedo, L., Yáñez, C., González, A., Pérez, A., Ortiz, A., y Ramos, M. 2010. Venados: animales de los dioses. INECOL, AC. Xalapa, Veracruz, México. 55p.
- Mandujano, S. 2011. Consideraciones ecológicas para el manejo del venado cola blanca en UMA extensivas en bosques tropicales. *Temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México. SEMARNAT-INE-CONANP-USF & WS-UPC-UAT-UAEM*, 249-275.
- Mandujano, S., S. Gallina y A. Ortega-S. 2014. Venado cola blanca en México. En R. Valdéz y J Alfonso Ortega-S (Eds). Ecología y manejo de fauna silvestre en México, pp. 399-420. Colegio de Posgraduados.
- Medina Torres, S. M., García Moya, E., Márquez Olivas, M., Vaquera Huerta, H., Romero Manzaneres, A. & Martínez Menes, M., 2008. Factores que influyen en el uso del hábitat por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) en la sierra del Laurel, Aguascalientes, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). Campus Montecillo, colegio de postgraduados. 24(3): 191-212pp.
- Moreno-Talamantes, A. 1993. Densidad, estructura poblacional y preferencia de hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*, Mearns 1898) en el rancho

- San José, Anáhuac, Nuevo León. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Nuevo León, NL.
- Ocaña, D., y Lot, A. 1996. Estudio de la vegetación acuática vascular del sistema fluvio-lagunar-deltaico del Río Palizada en Campeche, México. *Anales del Instituto de Biología Universidad*. 67: 303-327.
- Pineda-Estrada, R. 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. 19-22 p. En: VIII Simposio sobre venados en México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. México. 139 p.
- Reid F. 2009. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. 2nd ed. Oxford University Press, New York, 384 pp.
- Reyna-Hurtado, R., y G.Tanner. 2010. Efecto de la perturbación humana en la abundancia relativa de ungulados en tres comunidades de la región de Calakmul, Campeche, México. En: M. M. Guerra, S. Calmé, S. Gallina, y E. J. Naranjo (Eds.). *Uso y manejo de Fauna Silvestre en el Norte de Mesoamérica*, pp. 115-135. ECOSUR, INECOL. Xalapa, Veracruz.
- Riveros, J. L. 2010. Métodos de estudio de la reproducción de hembras de ungulados silvestres. *Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET)*. 11(10): 1 – 28.
- Rodríguez, L. L. 2015. Relación de los patrones de actividad del jaguar (*Panthera onca*) con los del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) en la región de Palizada, Campeche. Tesis de Licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Rojo-Curiel, A., Cruz, J. L., Solano, G. y Hernández, R. 2007. Plan de manejo tipo de venado cola blanca en zonas templadas y tropicales en México. DGVS, SEMARNAT, México. DF.
- Sánchez-Rojas, G., Aguilar-Miguel, C. y Hernández-Cid, E. 2009. Estudio poblacional y uso de hábitat por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque templado de la Sierra de Pachuca, Hidalgo, México. *Tropical Conservation Science*. 2(2): 204 – 2014.

- Stewart, K. M., Walsh, D. R., Kie, J. G., Dick, B. L. y Bowyer R. T. 2015. Sexual segregation in North American elk: the role of density dependence. Department of Natural Resources and Environmental Science University of Nevada Reno. Ecology and evolution Published. 13p.
- Tarango, L. A., Krausman, P. R., Valdez, R. y Kattnig, R. M. 2002. Research Observation: Desert Bighorn Sheep Diets in Northwestern Sonora, México. Journal of Range Management, 55, 530-534.
- Tobler MW. 2015. Camera Base version 1.7. recuperado de: <http://www.atrium-biodiversity.org/tools/camerabase/>.
- Valdez, R., Guzmán-Aranda, J.C., Abarca, F.J., Tarango-Arámbula, L.A. y Sánchez, F.C. 2006. Wildlife Conservation and Management in Mexico. Wildlife Society Bulletin 34(2): 270-282.
- Valdez, R. y Ortega-S, J. A. 2014. Ecología y manejo de fauna silvestre en México. Colegio de Posgraduados. – Universidad Autónoma de Chapingo. 523 p.
- Villarreal, J. y Rodríguez, J. 1998. Estimación de la densidad y composición de la población de venado cola blanca “del Carmen” (*Odocoileus virginianus carminis*) en un predio de las Serranías de San Buenaventura, Coahuila. En: Memorias del XVI Simposio sobre fauna silvestre. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Villarreal, G., y Jorge, G. 1999. *Venado cola blanca: manejo y aprovechamiento cinegético* (No. 599.65 V555v).
- Villareal, J. 2006. Venado Cola Blanca: Manejo y Aprovechamiento Cinegético. 2ª Ed. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. México. 410 p.
- Villareal, J.G. 2013. Ganadería Diversificada: Importancia Ecológica, Cinegética y Económica de los Venados Cola Blanca Mexicanos. SAGARPA. Monterrey, N.L., México. 240p.
- Weber, M., y S. Gonzalez. 2003. Latin America deer diversity and conservation: A review of status and distribution. *Ecoscience* 10: 443-454.

- Weber, M. 2005. Ecology and conservation of sympatric tropical deer populations in the Greater Calakmul Region, México. Ph. Sc. Dissertation. University of Durham, United Kingdom, 241 p.
- Weber, M., García, G., y Reyna, R. 2006. The Tragedy of the Commons: Wildlife Management Units in Southeastern Mexico. Wildl. Soc. Bull. 34: 1480-1488.
- Weber, M. 2014. Temazates y venados cola blanca tropicales. In: R. Valdéz y J. Alfonso Ortega-S. (Eds.). Ecología y manejo de fauna silvestre en México, pp. 421-452. Colegio de Posgraduados.
- Zar, J. H. 1999. Biostatistical analysis. Pearson Education India.
- Zúñiga, J., Contreras, F., y Bello, J., 2008. Densidad poblacional, proporción de sexos y estructura de edades del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus thomasi*), en el municipio de Tenosique, Tabasco. Semana de divulgación y Video científico, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 129-134pp.