

## Aporte de la diversidad florística de diferentes estados sucesionales de selva tropical en la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*; Artiodactyla: Cervidae)

Contribution of the floristic diversity of different successional conditions of tropical forest in the diet of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*; Artiodactyla: Cervidae)

Tomas de Jesús Silva Arano<sup>1</sup>, Samuel Albores-Moreno<sup>2</sup>, Ismael Pat Ake<sup>1</sup>; José Armado Alayon-Gamboa<sup>3</sup>, Pablo Jesús Ramírez Barajas<sup>1</sup>, Mirna Valdez Hernández<sup>4</sup>, Iván Oros Ortega<sup>1</sup>, Addy Consuelo Chavarría Díaz<sup>1</sup>, Víctor Francisco Díaz Echeverría<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Quintana Roo, México C.P. 77965, m15870055@zonamaya.tecnm.mx; pjrbarajas@gmail.com; Ismael.pa@zonamaya.tecnm.mx; ivan.oo@zonamaya.tecnm.mx; addy.cd@zonamaya.tecnm.mx, (+52) 9831546438

<sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Ganadería Sustentable y Cambio Climático, CP. 29290, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, (+52) 9651071850

<sup>3</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Ganadería Sustentable y Cambio Climático, San Francisco de Campeche, México; jalayon@ecosur.mx, (+52) 9992638699

<sup>4</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Conservación de la Biodiversidad, Herbario, Chetumal Quintana Roo, México, mavaldez@ecosur.mx, (+52) 9831215533

\*Autor de correspondencia: victor.de@zonamaya.tecnm.mx. telephone (+52) 9831546438.

### Resumen

El objetivo fue conocer la contribución de la diversidad florística de la selva baja inundable (SBI) y la selva mediana subperennifolia (SMS) en la composición botánica de la dieta del venado cola blanca. Se calcularon los índices de valor de importancia (IVI) de las especies, el índice de Margalef ( $D_{mg}$ ) y el índice de Shannon ( $H'$ ), así como la composición botánica de la dieta. La mayor diversidad se encontró en la SMS ( $H' = 3.96-3.99$ ;  $D_{mg} = 12.11-12.17$ ), comparada con SBI ( $H' = 3.80$ ;  $D_{mg} = 10.51$ ), y se identificaron 75 especies consumidas por los venados. La dieta del venado se relaciona con un mayor IVI de las especies. Las principales especies en la dieta fueron *Cladium mariscus* subsp. jamaicense, *Thevetia ahouai*, *Byrsonima bucidifolia*, *Machaerium cirrhiferum* y *Dalbergia glabra*. Se concluye que la alta diversidad de especies de las selvas tropicales provee una elevada oferta alimenticia a los venados cola blanca, predominando el consumo de especies de las familias Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae y Malvaceae.

**Palabras clave:** Riqueza de especies; plantas comestibles; ungulado; alimento; trópico.

### Abstract

The objective was to know the contribution of the floristic diversity of the low flooded (SBI) and medium semievergreen (SMS) forests, in the botanical composition of the diet of the white-tailed deer. The importance value indices (IVI) of the species, the Margalef index ( $D_{mg}$ ), and the Shannon index ( $H'$ ), as well as the botanical composition of the diet, were calculated. The greatest diversity was found in the SMS ( $H' = 3.96-3.99$ ;  $D_{mg} = 12.11-12.17$ ), in contrast to SBI ( $H' = 3.80$ ;  $D_{mg} = 10.51$ ), and 75 species consumed by deer were identified. The diet of the deer is related to a higher IVI of the species. The main species in the diet were *Cladium mariscus* subsp. jamaicense, *Thevetia ahouai*, *Byrsonima bucidifolia*, *Machaerium cirrhiferum*, and *Dalbergia glabra*. It is concluded that the high species diversity of tropical forests provides a high food supply to white-tailed deer, with the consumption of species from the Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae, and Malvaceae families predominating.

**Keywords:** Species richness; edible plants; ungulate; food; tropic.

Recibido: 04 de febrero de 2024

Aceptado: 12 de junio de 2024

Publicado: 28 de agosto de 2024

**Cómo citar:** Silva Arano, T. de J., Albores-Moreno, S., Pat Ake, I., Alayon-Gamboa, J. A., Ramírez Barajas, P. J., Valdez Hernández, M., Oros Ortega, I., Chavarría Díaz, A. C., & Díaz Echeverría, V. F. (2024). Aporte de la diversidad florística de diferentes estados sucesionales de selva tropical en la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*; Artiodactyla: Cervidae). *Acta Universitaria* 34, e4113. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2024.4113>

## Introducción

Las selvas tropicales son ecosistemas diversos y complejos del planeta tierra. En México, estas se extienden a lo largo de la vertiente del Golfo de México y del Océano Pacífico (Carreón-Santos & Valdez-Hernández, 2014). En el estado de Quintana Roo abarcan alrededor de 1.5 millones de hectáreas con distinta cobertura, estructura y diversidad vegetal (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2017). Predominan la selva mediana, selva baja y vegetación secundaria (INEGI, 2017), con distintos grados de perturbación causados por huracanes, sequías, incendios, actividad agrícola o ganadera, y con periodos de tiempo de recuperación comprendidos de 1 a 20 años (Navarro-Martínez *et al.*, 2012). Estos estadios de recuperación de la vegetación presentan una rica composición florística, que es importante para la alimentación de rumiantes silvestres (Albores-Moreno *et al.*, 2019).

Entre estos rumiantes se encuentra el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), que destaca por su habilidad de aprovechar la diversidad y riqueza de recursos vegetales de la selva bajo diferentes condiciones de perturbación (Weber, 2014). Estos animales tienen un área de ramoneo que se ubica en la selva mediana sub-perennifolia, áreas deforestadas y áreas agrícolas (Weber, 2008), por lo que la composición botánica de su dieta puede variar en el número de especies y familias vegetales de acuerdo con el tipo de hábitat que utiliza como área de alimentación (López-Pérez *et al.*, 2012).

Por lo anterior, es importante determinar la composición florística, la diversidad y la riqueza de especies de las selvas para contribuir a conservar el hábitat de este ungulado (García-Flores *et al.*, 2021). Esto es posible si se toma en cuenta el conocimiento local que tienen los agricultores sobre las especies arbóreas y arbustivas que consume el venado cola blanca, y que les sirven como especies indicadoras para su cacería con fines de consumo de subsistencia (Ruiz-Mondragón *et al.*, 2020). Diversos estudios etno-zoológicos indican que los cazadores de subsistencia conocen los hábitos alimenticios del venado cola blanca (García-Flores *et al.*, 2021); por lo cual, el conocimiento que tienen los pobladores con respecto al consumo de especies vegetales presentes en las selvas resulta un recurso útil para el estudio de la alimentación de este cérvido.

En este sentido, se ha señalado que la composición de la dieta de los venados cola blanca es variable, pues depende de los recursos que dispone en un ecosistema específico (Beltrán & Díaz, 2017), del grado de conservación del ecosistema y de la estructura y composición de la vegetación. Con base en lo anterior, conocer la diversidad de las especies de plantas y su nivel de importancia es esencial para la planificación del manejo y preservación de los ecosistemas donde vive el venado cola blanca (Gallina & Mandujano, 2009).

Estudios previos discrepan en la riqueza de especies que conforman la dieta del venado cola blanca (López-Pérez *et al.*, 2012; Lozano *et al.*, 2020; Weber, 2014). Al respecto, un estudio sobre composición botánica en el Sur de México señala que la dieta del venado cola blanca puede constituirse por 83 especies de plantas de 36 familias botánicas, y solo 13 especies pueden llegar a representar más del 50% de la dieta (Vasquez *et al.*, 2016). Otro estudio reporta 82 plantas seleccionadas por el venado cola blanca, de las cuales 12 especies contribuyeron con más del 50% de la dieta anual (Arceo *et al.*, 2005). También existen reportes que señalan una menor cantidad de especies vegetales consumidas por el venado cola blanca. Al respecto, González & Briones-Salas (2012) encontraron que la dieta anual está conformada por 42 especies vegetales de 23 familias botánicas. Por su parte, en la selva baja y bosque tropical de la región de Pitzotlán, Morelos, la dieta del venado cola blanca se conforma por 53 especies y 22 familias botánicas (López-Pérez *et al.*, 2012).

Entre las especies de plantas que Vasquez *et al.* (2016) identifican como alimento se encuentran *Bursera schlechtendalii* Engl., *Caesalpinia* sp., *Lysiloma divaricatum* (Jacq.) J. F. Macbr., *Opuntia lasiacantha* Pfeiff., *Agave macroacantha* Zucc., *Ceiba parvifolia* Rose, *Euphorbia* sp., *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn., *Bursera fagaroides* Ballock, *Ziziphus* sp., *Solanum lanceolatum* Cav., *Senna wislizeni* (Rose) Irwin y Barneby y *Karwinskia humboldtiana* (Schult.) Zucc., observándose que la mayor frecuencia de consumo se da en las hojas y tallos tiernos de las especies arbóreas y herbáceas.

Adicionalmente, Lozano *et al.* (2020) señalan que, en matorrales desérticos del estado de Coahuila, la dieta del venado cola blanca se constituye por 39 especies de plantas agrupadas en 18 familias, y las más frecuentes son Poaceae y Fabaceae, mientras que las especies frecuentes en la dieta fueron *Prosopis glandulosa*, *Acacia rigidula*, *Setaria leucophylla* y *Leucophyllum frutescens*. La dieta del venado en esta región se constituyó por 37.73% arbustivas, 17.21% arbóreas y 3.35% herbáceas.

Por otro lado, es necesario considerar que la dieta del venado es determinada por una variedad de factores (heterogeneidad ambiental, diversidad vegetal, estados sucesionales, fenología y etapa de desarrollo de las especies) que varían a lo largo del año. Así, por ejemplo, las familias Malvaceae, Commelinaceae y Myrtaceae son las de mayor consumo en otoño; las familias Fabaceae, Poaceae, Rubiaceae, Malpighiaceae y Begoniaceae son las de mayor consumo en invierno; y las familias Rubiaceae, Begoniaceae y Anacardiaceae se consumen más en primavera (López-Pérez *et al.*, 2012).

Todos estos estudios evidencian la importancia que adquiere el conocimiento de la composición de las especies en las distintas condiciones ecológicas y en las distintas regiones tropicales; y aún son pocos los estudios realizados sobre la influencia de la composición, diversidad y riqueza de especies de selva mediana subperennifolia, selva baja subcaducifolia, bajos inundables y un complejo patrón de mosaicos de vegetación secundaria (acahuales) de distintas edades sobre el consumo del venado cola blanca (Weber, 2014). También, es escasa la información sobre la relación entre la composición y la diversidad de la vegetación que compone a la selva baja inundable (SBI) y a la selva mediana subperennifolia (SMS) con la composición botánica de la dieta del venado cola blanca.

Por ello, en este estudio el objetivo fue conocer el aporte de la diversidad de los recursos forrajeros de la SBI y la SMS en la composición botánica de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el sur de Quintana Roo, México, así como valorar y corroborar el conocimiento que poseen los pobladores locales (campesinos y cazadores de subsistencia) sobre las plantas consumidas por el venado cola blanca.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El estudio se realizó en la comunidad de Laguna Om, al noroeste del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, México. El sitio se localiza en las coordenadas 18° 41' 49.5"-18° 25' 49.5" N y 88° 29' 22"-88° 36' 44" O. Predomina un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura anual promedio de 26 °C y una precipitación anual de 1250 mm (Comisión Nacional del Agua [Conagua], 2016). La vegetación está compuesta por un mosaico de selva mediana subperennifolia, selva baja subperennifolia y selva baja inundable (Miranda & Hernández, 2014), con asociación de pastizales inducidos para el desarrollo de la actividad ganadera (INEGI, 2013).

## Unidad de muestreo

Se tomó en consideración la dominancia de la SMS y la SBI como sitios de muestreo. Este tipo de selvas constituyen el hábitat natural de alimentación y refugio del venado cola blanca. En la SMS se tomaron dos estadios de sucesión, ya que este tipo de vegetación es la que se encuentra sujeta a mayor transformación por acción antropogénica. Se tomaron como unidades de muestreo los estadios sucesionales de SMS de 1 a 10 años (SMS<sub>C1-10</sub>) y de 11 a 20 años (SMS<sub>C11-20</sub>), así como la SBI sin alteración antropogénica.

En cada una de las tres condiciones (SBI, SMS<sub>C1-10</sub> y SMS<sub>C11-20</sub>) se establecieron seis sitios de muestreo empleando el mapa de distribución vegetal del ejido Laguna Om (Jean *et al.*, 2019). La definición del sitio de muestreo tomó en consideración la accesibilidad y la limitada presencia humana. Adicionalmente, se tomó en cuenta la opinión y experiencia de los agricultores que practican la cacería de subsistencia, quienes participaron activamente como guías en el campo. Con base en lo anterior, se ubicaron y establecieron seis transectos de 2 km de largo y 4 m de ancho por cada sitio de muestreo, y cada transecto se georreferenció con un geoposicionador satelital (GPS). La información sobre la vegetación se obtuvo durante la época de lluvia (julio-septiembre), siguiendo el protocolo propuesto por Gentry (1982).

Para conocer la composición de la vegetación se realizó un inventario florístico por transecto. De las especies vegetales colectadas, se identificaron aquellas que son consumidas por el venado cola blanca, con base en la experiencia aportada por los agricultores que fungieron como guías en el campo. También, se obtuvo información adicional mediante la aplicación de encuestas que se aplicaron *in situ* a los agricultores que se dedican a la cacería de subsistencia. Se aplicaron 18 encuestas con el propósito de incorporar el conocimiento campesino sobre la vegetación asociada a los hábitos alimenticios del venado cola blanca, de acuerdo con lo propuesto por García-Flores *et al.* (2021). De cada planta, se registró el área basal (cm<sup>2</sup>), diámetro a la altura del pecho (cm) y número de individuos presentes.

También se obtuvieron imágenes fotográficas de las diferentes partes de la planta y se colectó una muestra de sus hojas, tallo, fruto y flores para su identificación taxonómica. Para identificar cada planta se consultó la base de datos del herbario digital del Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY) y las colecciones del herbario de El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur). Con base en la información obtenida, se determinó el número de especies, familias y formas de vida.

## Identificación micro histológica de las plantas

Para identificar las especies consumidas por el venado cola blanca, fue necesario crear con un catálogo de referencia micro histológico de la epidermis de las plantas reportadas por los cazadores de subsistencia como consumidas, siguiendo la técnica descrita por Spark & Malechek (1968) y modificada por Arellano *et al.* (2019), y posteriormente fue comparado con los patrones micro histológicos de plantas encontrados en los contenidos ruminales donados por los cazadores.

El catálogo se creó a partir de la colecta de plantas señaladas en las entrevistas a los cazadores. De cada planta señalada como consumida por el venado se tomó una muestra de hoja y tallo tierno, se montó en una prensa y se sometió a secado en estufa a 48 °C por 72 h, de acuerdo con el procedimiento descrito por Amendola (2002) y Whalley & Hardy (2000). Posterior al secado, las hojas fueron sometidas a un proceso de ebullición por 2 h en agua destilada y después por 30 min en hipoclorito de sodio al 32%. Posteriormente, se lavó con agua por 1 min y se obtuvo la epidermis de la hoja mediante el raspado con bisturí y utilizando un estereoscopio marca Leica EZ4. La epidermis de cada planta se montó en portaobjetos y se fijó con cubreobjetos utilizando resina sintética en Xilol al 60% (O'Brien & Mc Cully, 1982). Las laminillas obtenidas se secaron a calor empleando un mechero de alcohol y se elaboró un catálogo fotográfico de referencia con los tejidos epidérmicos de las plantas identificadas como consumidas en los transectos de cada sitio de muestro (SBI, SMS<sub>C1-10</sub> y SMS<sub>C11-20</sub>).

## Identificación micro histológica del contenido del rumen

Con la ayuda de cazadores de subsistencia, se recolectaron cinco tractos digestivos de venado cola blanca. La cacería de subsistencia es definida como una forma de extracción de fauna silvestre que realizan las comunidades con fines de autoconsumo y comercio local, donde su venta es proporcional a la satisfacción de las necesidades básicas de los cazadores y de sus dependientes económicos, sin la influencia de un mercado externo que la convierta en una actividad lucrativa (Ley General de Vida Silvestre [LGVS], 2016; Ramírez-Barajas & Calmé, 2015; Ramírez-Barajas & Naranjo-Piñera, 2007).

La cacería de subsistencia que se practica se rige bajo usos y costumbres en áreas de uso común dentro de la comunidad estudiada, como una forma de obtención de proteína de origen animal para la alimentación de las familias. La colecta de los tractos digestivos fue oportunista y solo se usaron cuando el cazador de subsistencia estuvo de acuerdo en donarlos, previa consulta a la comunidad y autoridad ejidal para solicitar autorización, como sugiere Cano *et al.* (2014). Adicionalmente, se asumió que cada animal tuvo acceso a los sitios de muestreo de la vegetación para alimentarse. Para preservar las condiciones del rumen desde el sitio de cacería hasta el laboratorio, se mantuvo bajo temperatura constante de 39 °C.

En el laboratorio, los contenidos del rumen se filtraron con una criba de 1 mm y se secaron en estufa de aire forzado (marca Binder 9010-0104 modelo FD) a 60 °C hasta alcanzar peso constante. El material seco se trituró con un molino (IKA® MF10 Basic) a tamaño de 1 mm. Posteriormente, se pesaron 20 g de cada muestra y se sometió a ebullición en agua destilada por 2 h, y después por 30 min en hipoclorito de sodio al 32%. Se tomó una gota del material y se montó en un portaobjetos, se fijó con un cubreobjetos previamente marcado con 20 micro parcelas y con la ayuda de resina sintética en Xilol al 60%. Se prepararon cinco laminillas por contenido ruminal. En cada laminilla se observaron los fragmentos de epidermis presente en cada micro campo, utilizando un microscopio de contraste de fase (marca Leica DM500) con un lente de aumento de 10X.

La identificación de las especies se realizó comparando la forma de la epidermis (cuadrada, rectangular, triangular, asimétrica, etc.) y la presencia de estomas, cristales y tricomas con el catálogo fotográfico de referencia de las estructuras celulares de las plantas previamente descrito (López-Pérez et al., 2012; Weber, 2014); además, se registró la presencia de cada planta por campo. Los tricomas presentes que no estaban adheridos a la epidermis no fueron contabilizados. Con el total de laminillas se calculó la frecuencia, frecuencia relativa, densidad y densidad relativa por especie, de acuerdo con Sparks & Malechek (1968): Frecuencia = Número de veces en que aparece una especie / Número de cuadros muestreados; Frecuencia relativa = Valores de frecuencia de una especie x 100 / Valores de frecuencia de todas las especies; Densidad = Log N (1-frecuencia); Densidad relativa = Densidad de una especie x 100 / Densidad de todas las especies. También se calculó el porcentaje que representó cada especie y el aporte de MS por planta en la dieta de los animales, estimado mediante el promedio ( $\pm$  desviación estándar) de peso húmedo ( $1136.9 \pm 41.10$  g) y promedio de MS ( $26.80 \pm 8.98\%$ ) de los contenidos ruminales filtrados.

## Análisis de datos

Con la información del inventario vegetal se calculó la dominancia absoluta, dominancia relativa, densidad absoluta, densidad relativa, frecuencia absoluta y frecuencia relativa de las especies; asimismo, se estimó el índice de valor de importancia (IVI) propuesto por Curtis & McIntosh (1951) y reportado por Corella et al. (2001) y Zarco-Espinosa et al. (2010). El IVI se estimó como la Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa, y solo se señalan las especies con un IVI superior a 8, con la finalidad de identificar las más importantes. Posteriormente, se determinó el índice de diversidad de especies mediante el índice de Margalef ( $D_{mg}$ ) y el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) (Margalef, 1977). El  $D_{mg}$  se calculó como  $D_{mg} = \frac{S-1}{\log N}$  ( $S$  = número de especies,  $N$  = número total de individuos) y  $H'$  como  $H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log (P_i)$  ( $S$  = número de especies,  $P_i$  = proporción de individuos de la especie  $i$ ). Además, se determinó la Serie Hill  $Q_0$  y  $Q_1$ ;  $Q_0$  se determinó con base en el número de especies observadas, dándole el mismo peso a todas las especies, y  $Q_1$  como el  $\exp(H')$ , otorgando más peso a las especies comunes.

Para conocer la relación entre los índices de valor de importancia de cada especie de planta encontrada en SBI, SMSc1-10 y SMSc11-20 y el porcentaje de consumo en la dieta, se realizó un árbol de regresión mediante el programa estadístico R (Albores-Moreno et al., 2020), utilizando el paquete *gbm* versión 1.5-7 (Ridgeway, 2006).

## Resultados

Se identificaron 50 especies de plantas presentes en SBI, 62 en SMSc1-10 y 62 en SMSc11-20; y se agruparon en 69 géneros, 40 familias y cuatro formas de vida (Tabla 1). También se encontraron 75 diferentes especies de plantas potencialmente consumibles por el venado cola blanca. El 46.67% de ellas pertenecen a seis familias: Fabaceae (16 especies), Moraceae, Sapotaceae, Rubiaceae, Malvaceae (cuatro especies cada una) y Asteraceae (tres especies), y el 53.33% de las especies restantes se agrupan en 34 familias. Por otra parte, el 50.66% de las especies de plantas identificadas como potencialmente consumibles por el venado se clasifican por su forma de vida en arbórea (17.33%), arbustiva (16.00%), herbácea (23%) y trepadoras (16.01%) (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de plantas reportadas como parte de la dieta del venado cola blanca en Quintana Roo, México.

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Presencia en vegetación
<b>Familia Fabaceae</b>			
<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormilona	Herbácea	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Mimosa affinis</i> B. L. Robinson.	Dormilona	Herbácea	SBI, SMS <sub>C1-10</sub>
<i>Dalbergia glabra</i> (Mill.) Standl.	Muk	Trepadora	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Machaerium cirrhiferum</i> Pittier	Corcho	Arbustiva	SBI
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	Granadillo	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Pata de vaca	Arbustiva	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth	Palo gusano	Árbol	SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.		Árbol	SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Vachellia cornigera</i> (L.) Seigler y Ebinger.	Cornezuelo	Arbustiva	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	Arrocillo	Árbol	SBI, SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Tsalam / Arrocillo	Árbol	SBI
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Cocoite	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Swartzia cubensis</i> (Britton y Wilson) Standl.	Katalox	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Jabin verde o jaábin	Árbol	SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	Cuerudo u orejudo	Árbol	SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado.	Jicama de monte	Trepadora	SMS <sub>C11-20</sub>
<b>Familia Moraceae</b>			
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Ramón colorado	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Ramón	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Ficus lapathifolia</i> (Liebm.) Miq.	Higo	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Pseudolmedia glabrata</i> (Liebm) C. Berg.	Mamba/ Cheryx	Árbol	SMS <sub>C11-20</sub>
<b>Familia Sapotaceae</b>			
<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandege	Caimito morado	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	Caracolillo	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito / Caimito Blanco	Árbol	SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen.	Chicozapote o zapote	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub>
<b>Familia Rubiaceae</b>			
<i>Margaritopsis microdon</i> (DC.) C.M. Taylor	Lechoso	Arbustiva	SBI, SMS <sub>C1-10</sub>
<i>Randia aculeata</i> L.	Cariñosa	Arbustiva	SMS <sub>C1-10</sub>
<i>Hamelia rostrata</i> Bartl. ex DC.	Yaxche	Herbácea	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Coralillo / Ixcanan	Arbustiva	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<b>Familia Asteraceae</b>			
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	Sierrilla	Herbácea	SBI, SMS <sub>C1-10</sub>
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R.Br. ex Cass.	Mano de lagarto	Herbácea	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	Tajón o taj	Herbácea	SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<b>Familia Malvaceae</b>			
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Malva	Herbácea	SBI, SMS <sub>C1-10</sub>
<i>Hampea trilobata</i> Standl.	Majahua	Arbustiva	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand.	Amapola	Árbol	SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Flor de colibrí	Arbustiva	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<b>Familia Annonaceae</b>			
<i>Sapranthus campechianus</i> (Kunth) Standl.	Kanisté	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> ,
<i>Mosannonna depressa</i> (Baill) Chatrou.	Elemuy	Árbol	SMS <sub>C11-20</sub> SMS <sub>C1-10</sub>
<b>Familia Bignoniaceae</b>			
<i>Stizophyllum riparium</i> (Kunth) Sandwith	Bejuco Blanco	Trepadora	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> ,
<i>Bignonia aequinoctialis</i> L.	Peineta	Trepadora	SMS <sub>C11-20</sub> SMS <sub>C11-20</sub>
<b>Familia Convolvulaceae</b>			
<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	Carnotillo silvestre	Trepadora	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	Xtabetún	Trepadora	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<b>Familia Euphorbiaceae</b>			
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Corona de cristo	Trepadora	SMS <sub>C1-10</sub>
<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Yuca silvestre	Arbustiva	SMS <sub>C1-10</sub>
<b>Familia Myrtaceae</b>			
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	Guayabillo	Árbol	SBI, SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>
<i>Eugenia capuli</i> (Schltdl. y Cham.) Hook. y Arn.	Guayabillo rojo	Árbol	SMS <sub>C1-10</sub> , SMS <sub>C11-20</sub>

Nota. SBI = Selva baja inundable; SMS<sub>C1-10</sub> = Selva mediana de 1 a 10 años de sucesión; SMS<sub>C11-20</sub> = Selva mediana de 11 a 20 años de sucesión.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1 (continuación). Especies de plantas reportadas como parte de la dieta del venado cola blanca en Quintana Roo, México.

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Presencia en vegetación
<b>Familia Sapindaceae</b>			
<i>Serjania goniocarpa</i> Radlk.	Cola iguano	Trepadora	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth	Huaya	Árbol	SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Amaranthaceae</b>			
<i>Amaranthus hybridus</i> (L.)	Quelite	Herbácea	SBI, SMSc <sub>1-10</sub>
<b>Familia Anacardiaceae</b>			
<i>Spondias radlkoferi</i> Donn.Sm.	Jobo o Jobo rojo	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Apocynaceae</b>			
<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A.D.C.	Huevo de perro	Arbustiva	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Araliaceae</b>			
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. y Planch	Chakaj blanco	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Boraginaceae</b>			
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Roble	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub>
<b>Familia Burseraceae</b>			
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chakaj / mulato	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Caricaceae</b>			
<i>Carica papaya</i> L.	Papaya de monte	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Cucurbitaceae</b>			
<i>Cionosicyos excisus</i> (Griseb.) C. Jeffrey.	Calabacilla	Trepadora	SBI
<b>Familia Cyperaceae</b>			
<i>Cladium mariscus</i> subsp. <i>jamaicense</i> (Crantz) Kük.	Navajuelo o cortadora	Herbácea	SMSc <sub>1-10</sub>
<b>Familia Dennstaedtiaceae</b>			
<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon	Helecho	Herbácea	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Dilleniaceae</b>			
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Lebisa	Trepadora	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Ebenaceae</b>			
<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	Siliil	Árbol	SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Erythroxylaceae</b>			
<i>Erythroxylum confusum</i> Britton	Cascarillo 1	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Lamiaceae</b>			
<i>Vitex gaumeri</i> Greenm	Ya'axnik	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Malpighiaceae</b>			
<i>Byrsonima bucidifolia</i> Standl.	Sak paj	Árbol	SBI, SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Muntingiaceae</b>			
<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín	Árbol	SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Nyctaginaceae</b>			
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Uña de gato	Trepadora	SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Opiliaceae</b>			
<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	Nanchep o x-napche	Árbol	SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Piperaceae</b>			
<i>Piper amalago</i> (L.)	Xolté / Bastón de Viejo	Arbustiva	SBI, SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Polygonaceae</b>			
<i>Coccoloba spicata</i> Ludell.	Cascarillo 2	Árbol	SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Salicaceae</b>			
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Volador	Árbol	SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Simaroubaceae</b>			
<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Ruda de monte	Arbustiva	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Smilacaceae</b>			
<i>Smilax spinosa</i> Mill	Lengua de vaca	Trepadora	SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Solanaceae</b>			
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierba mora	Herbácea	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Ulmaceae</b>			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	Capulín de monte	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Urticaceae</b>			
<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumbo	Árbol	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Verbenaceae</b>			
<i>Phyla strigulosa</i> (M. Martens y Galeotti) Moldenke	Hierba Buena	Herbácea	SBI, SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>
<b>Familia Vitaceae</b>			
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. y Bonpl. ex Schult.	Uva de monte	Trepadora	SMSc <sub>1-10</sub> , SMSc <sub>11-20</sub>

Nota. SBI = Selva baja inundable; SMSc<sub>1-10</sub> = Selva mediana de 1 a 10 años de sucesión; SMSc<sub>11-20</sub> = Selva mediana de 11 a 20 años de sucesión.  
Fuente: Elaboración propia.

Respecto al índice de valor de importancia (IVI), se observó que en la SBI 33 especies presentan un IVI > 8, lo que representa el 44% del total de las especies; entre ellas destacan *Bursera simaruba*, *Cecropia peltata*, *Brosimum alicastrum*, *Thevetia ahouai*, *Spondias radlkoferi*, *Chrysophyllum mexicanum*, *Bauhinia divaricata* y *Dalbergia glabra*. Por otro lado, en la condición de SMSc<sub>1-10</sub> se observaron a 19 (25.33%) especies con un IVI > 8. Destacan *Dendropanax arboreus*, *Sapranthus campechianus* y *Vitex gaumeri*. Conforme aumentó la edad de la SMS (SMSc<sub>11-20</sub>), se observó un ligero incremento en el porcentaje (30.66%) de especies con un mayor valor de IVI, de las cuales *Trophis racemosa* y *Swartzia cubensis* son las dominantes (Tabla 2).

Tabla 2. Valor de importancia relativa de las especies vegetales presentes en distintas condiciones de la vegetación en Quintana Roo, México.

Especie	Índice de Valor de Importancia (IVI)		
	SBI	SMSc <sub>1-10</sub>	SMSc <sub>11-20</sub>
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	13.336	9.435	9.350
<i>Cecropia peltata</i> L.	9.562	9.435	8.017
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	9.562	9.435	8.017
<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A. DC.	10.226	7.146	8.853
<i>Spondias radlkoferi</i> Donn. Sm.	9.562	9.435	6.683
<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee	9.562	9.435	5.350
<i>Bauhinia divaricata</i> L.	8.339	7.146	7.520
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. y Planch	5.789	8.136	8.017
<i>Sapranthus campechianus</i> (Kunth) Standl.	5.789	9.435	6.683
<i>Dalbergia glabra</i> (Mill.) Standl.	8.339	5.847	7.520
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	5.789	6.837	8.017
<i>Swartzia cubensis</i> (Britton y Wilson) Standl.	5.789	6.837	8.017
<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	5.789	8.136	6.683
<i>Vachellia cornigera</i> (L.) Seigler y Ebinger.	6.453	5.847	7.520
<i>Carica papaya</i> L.	7.675	5.539	5.350
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	7.675	5.539	5.350
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	7.675	5.539	5.350
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	7.675	6.837	4.017
<i>Hampea trilobata</i> Standl.	4.566	7.146	6.187
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	9.562	4.240	4.017
<i>Ficus lapathifolia</i> (Liebm.) Miq.	5.789	4.240	6.683
<i>Erythroxylum confusum</i> Britton.	5.789	5.539	5.350
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	7.675	4.240	4.017
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	5.796	5.278	4.080
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R.Br. ex Cass.	7.683	3.979	2.746
<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	4.566	3.250	6.187
<i>Serjania goniocarpa</i> Radlk.	5.801	2.750	5.448
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	5.801	4.049	4.115
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	4.566	3.250	4.853
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand.		6.837	5.350
<i>Eugenia capuli</i> (Schlech y Cham) Hook y Arn.		6.837	5.350
<i>Phylla strigulosa</i> (M. Martens y Galeotti) Moldenke	3.909	3.979	4.080
<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	7.675	0.000	4.017
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen.	5.789	5.539	
<i>Byrsonima bucidifolia</i> Standl.	5.789	0.000	5.350
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.		4.240	6.683
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.		4.240	6.683
<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth.) Radlk.		4.240	6.683
<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon.	3.909	3.979	2.746
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	5.789	4.240	
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth	5.789	4.240	
<i>Muntingia calabura</i> L.		4.240	5.350
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.		4.240	5.350
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. y Bonpl. ex Schult.		6.646	2.782
<i>Solanum americanum</i> Mill.	3.909	1.382	4.080
<i>Hamelia rostrata</i> Bartl. ex DC.	3.909	3.979	1.413

Nota. SBI = Selva baja inundable; SMSc<sub>1-10</sub> = Selva mediana subperennifolia de 1 a 10 años de sucesión; SMSc<sub>11-20</sub> = Selva mediana subperennifolia de 11 a 20 años de sucesión.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 (continuación). Valor de importancia relativa de las especies vegetales presentes en distintas condiciones de la vegetación en Quintana Roo, México.

Especie	Índice de Valor de Importancia (IVI)		
	SBI	SBI <sub>1-10</sub>	SBI <sub>11-20</sub>
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	3.909	3.979	1.413
<i>Margaritopsis microdon</i> (DC.) C.M. Taylor	4.566	4.549	
<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	5.801	1.451	1.448
<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.		4.240	4.017
<i>Coccoloba spicata</i> Lundell.		4.240	4.017
<i>Mimosa pudica</i> L.	3.909	2.680	1.413
<i>Mimosa affinis</i> Robinson	3.909	2.680	1.413
<i>Stizophyllum riparium</i> (Kunth) Sandwith	2.028	1.451	4.115
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.		0.000	6.683
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	3.909	2.680	
<i>Piper amalago</i> (L.)	2.679	0.000	3.520
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.		3.979	1.413
<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.		0.000	5.350
<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	2.028	1.451	1.448
<i>Machaerium cirrhiferum</i> Pittier	4.566	0.000	
<i>Mosannonna depressa</i> (Baill) Chatrou.		4.240	
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth			4.017
<i>Pseudolmedia glabrata</i> (Liebm) C. Berg.			4.017
<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.			4.017
<i>Amaranthus hybridus</i> (L.)	2.022	1.382	0.000
<i>Smilax spinosa</i> Mill.		1.451	1.448
<i>Bignonia aequinoctialis</i> L.			2.782
<i>Pisonia aculeata</i> L.			2.782
<i>Cionosicyus excisus</i> (Griseb.) C. Jeffrey.	2.028		
<i>Randia aculeata</i> L.		1.951	
<i>Manihot esculenta</i> Crantz.		1.951	
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.		1.451	
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado			1.448
<i>Cladium mariscus</i> subsp. <i>jamaicense</i> (Crantz) Kük.		1.382	

Nota. SBI = Selva baja inundable; SMS<sub>Sc1-10</sub> = Selva mediana subperennifolia de 1 a 10 años de sucesión; SMS<sub>Sc11-20</sub> = Selva mediana subperennifolia de 11 a 20 años de sucesión.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se observó que los mayores valores de diversidad de especies se encontraron en SMS<sub>Sc11-20</sub> ( $D_{mg} = 12.17$  y  $H' = 3.99$ ), seguido de SMS<sub>Sc1-10</sub> ( $D_{mg} = 12.11$  y  $H' = 3.96$ ) y SBI ( $D_{mg} = 10.51$  y  $H' = 3.80$ ) (Tabla 3). Q0 refleja la riqueza de especies observada, siendo menor en SBI (50) en comparación con SMS<sub>Sc1-10</sub> y SMS<sub>Sc11-20</sub>, con 62 especies cada uno. Los valores de Q1 son consistentemente más bajos que Q0, como se esperaba, debido a que Q1 tiene en cuenta la abundancia relativa. En este caso, SMS<sub>Sc11-20</sub> muestra el valor más alto de Q1 (54), lo que sugiere que esta área tiene la mayor equidad en la distribución de la abundancia de especies, seguida por SMS<sub>Sc1-10</sub> (52) y SBI (48).

Tabla 3. Riqueza y diversidad de especies vegetales en condiciones de selva baja inundable y selva mediana subperennifolia en Quintana Roo, México.

	SBI	SMS <sub>Sc1-10</sub>	SMS <sub>Sc11-20</sub>
Número de especies	50	62	62
Índice de Margalef ( $D_{mg}$ )	10.51	12.11	12.17
Índice de Shannon (H)	3.80	3.96	3.99
Q0	50	62	62
Q1	48	52	54

Nota. SBI = Selva baja inundable; SMS<sub>Sc1-10</sub> = Selva mediana de 1 a 10 años; SMS<sub>Sc11-20</sub> = Selva mediana de 11 a 20 años.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la diversidad de plantas del contenido ruminal, se encontraron 75 especies; no obstante, no fue posible identificar tres de ellas. Del total de la diversidad de plantas, 20 especies son las más importantes en la dieta de los venados debido a que conforman el 61.4% del total de plantas consumidas por los animales (Tabla 4), entre las que sobresalen *Cladium mariscus subsp. jamaicense* (8.59%), *Thevetia ahouai* (5.32%), *Byrsonima bucidifolia* (4.06%) y *Machaerium cirrhiferum* (4.03%), *Dalbergia glabra* (Mill.) Standl. (3.97%) y *Malvaviscus arboreus* Cav. (3.07%). Por otro lado, el 39.6% restante del total de especies consumidas por los venados constituyen del 1.5% a 1.0% de la composición de la dieta total (Tabla 4).

Tabla 4. Composición y aporte de materia seca por especie en la dieta del venado cola blanca en Quintana Roo, México.

Nombre científico	Composición de la dieta (%)	Materia seca en la dieta (g)*
<i>Cladium mariscus subsp. jamaicense</i> (Crantz) Kük.	8.59	26.175
<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A. DC.	5.32	16.211
<i>Byrsonima bucidifolia</i> Standl.	4.06	12.371
<i>Machaerium cirrhiferum</i> Pittier	4.03	12.280
<i>Dalbergia glabra</i> (Mill.) Standl.	3.97	12.097
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	3.07	9.355
<i>Margaritopsis microdon</i> (DC.) C.M. Taylor	2.81	8.563
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. y Bonpl. ex Schult.	2.79	8.502
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	2.79	8.502
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	2.72	8.288
<i>Stizophyllum riparium</i> (Kunth) Sandwith	2.70	8.227
<i>Bauhinia divaricata</i> L.	2.62	7.984
<i>Mosannonna depressa</i> (Baill) Chatrou.	2.39	7.283
<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	2.12	6.460
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	2.08	6.338
<i>Serjania goniocarpa</i> Radlk.	1.65	5.028
<i>Bignonia aequinoctialis</i> L. i	1.59	4.845
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen.	1.58	4.815
<i>Spondias radikoferi</i> Donn. Sm.	1.56	4.754
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	1.51	4.601
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. y Planch	1.45	4.418
<i>Amaranthus hybridus</i> (L.)	1.40	4.266
<i>Hampea trilobata</i> Standl.	1.39	4.236
<i>Solanum americanum</i> Mill.	1.38	4.205
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	1.36	4.144
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	1.36	4.144
<i>Piper amalago</i> (L.)	1.34	4.083
<i>Ficus laphatifolia</i> (Liebm.) Miq.	1.27	3.870
<i>Randia aculeata</i> L.	1.17	3.565
<i>Vachellia cornigera</i> (L.) Seigler y Ebinger.	1.15	3.504
<i>Carica papaya</i> L.	1.08	3.291
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	1.04	3.169
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	1.04	3.169
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	1.03	3.139
<i>Pisonia aculeata</i> L.	0.98	2.986
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	0.96	2.925
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	0.93	2.834
<i>Muntingia calabura</i> L.	0.86	2.621
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	0.85	2.590
<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	0.84	2.560
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R.Br. ex Cass.	0.77	2.346
<i>Sapranthus campechianus</i> (Kunth) Standl.	0.75	2.285
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand.	0.74	2.255
<i>Hamelia rostrata</i> Bartl. ex DC.	0.72	2.194
<i>Phyla strigulosa</i> (M. Martens y Galeotti) Moldenke	0.72	2.194
<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	0.69	2.103
<i>Mimosa affinis</i> Robinson	0.69	2.103
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth	0.67	2.042
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	0.66	2.011

\*El aporte por planta se estimó con el promedio de peso húmedo y promedio de materia seca de los contenidos ruminales.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 (continuación). Composición y aporte de materia seca por especie en la dieta del venado cola blanca en Quintana Roo, México.

Nombre científico	Composición de la dieta (%)	Materia seca en la dieta (g)*
<i>Mimosa pudica</i> L.	0.66	2.011
<i>Cionosicyus excisus</i> (Griseb.) C. Jeffrey.	0.62	1.889
<i>Vitex gaumeri</i> Greenm	0.60	1.828
<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth	0.59	1.798
<i>Erythroxylum confusum</i> Britton.	0.58	1.767
<i>Eugenia capuli</i> (Schltdl. y Cham.) Hook. y Arn.	0.57	1.737
<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	0.57	1.737
<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegees	0.54	1.645
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	0.51	1.554
<i>Pseudolmedia glabrata</i> (Liebm.) C. C. Berg	0.50	1.524
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	0.47	1.432
<i>Cecropia peltata</i> L.	0.47	1.432
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	0.45	1.371
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	0.43	1.310
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	0.38	1.158
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	0.38	1.158
<i>Coccoloba spicata</i> Ludell.	0.31	0.945
<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	0.31	0.945
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	0.29	0.884
<i>Smilax spinosa</i> Mill.	0.29	0.884
<i>Swartzia cubensis</i> (Britton y Wilson) Standl.	0.27	0.823
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth	0.25	0.762
<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	0.22	0.670
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	0.18	0.548
<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	0.17	0.518
<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon	0.16	0.488

\*El aporte por planta se estimó con el promedio de peso húmedo y promedio de materia seca de los contenidos ruminales.

Fuente: Elaboración propia.

Las familias que aportaron mayor número de especies fueron: Fabaceae (18.31%) y Cyperaceae (8.59%), seguidas por Rubiaceae (6.74%) y Malvaceae (5.58%) (Tabla 1). Predominó el consumo de especies arbóreas (35.14%), seguidas por especies arbustivas (27.67%) y herbáceas (23.54%). Las especies trepadoras tuvieron menor representación en el consumo (13.66%).

También se observó que la diversidad de especies de plantas que consumen los venados representa el 68%, 82% y 82% de la diversidad de especies presentes en las tres condiciones de vegetación (SBI, SMS<sub>C1-10</sub> y SMS<sub>C11-20</sub>).

Las especies encontradas en SMS<sub>C11-20</sub> y SMS<sub>C1-10</sub> (Figura 1a) (>0.706 [1.333; n = 75], >=1.416[2.213; n = 13]) se relacionaron con la dieta encontrada en el rumen de los venados, mientras que el IVI de SMS<sub>C11-20</sub> tiene la mayor influencia relativa y el mayor valor de importancia en la dieta de los venados cola blanca, seguido por SMS<sub>C1-10</sub> y SBI, respectivamente, lo que podría indicar que la población de especies de plantas está centrada en un reducido número de familias botánicas que tienen una mayor cobertura en la vegetación (42%) (Figura 1b).

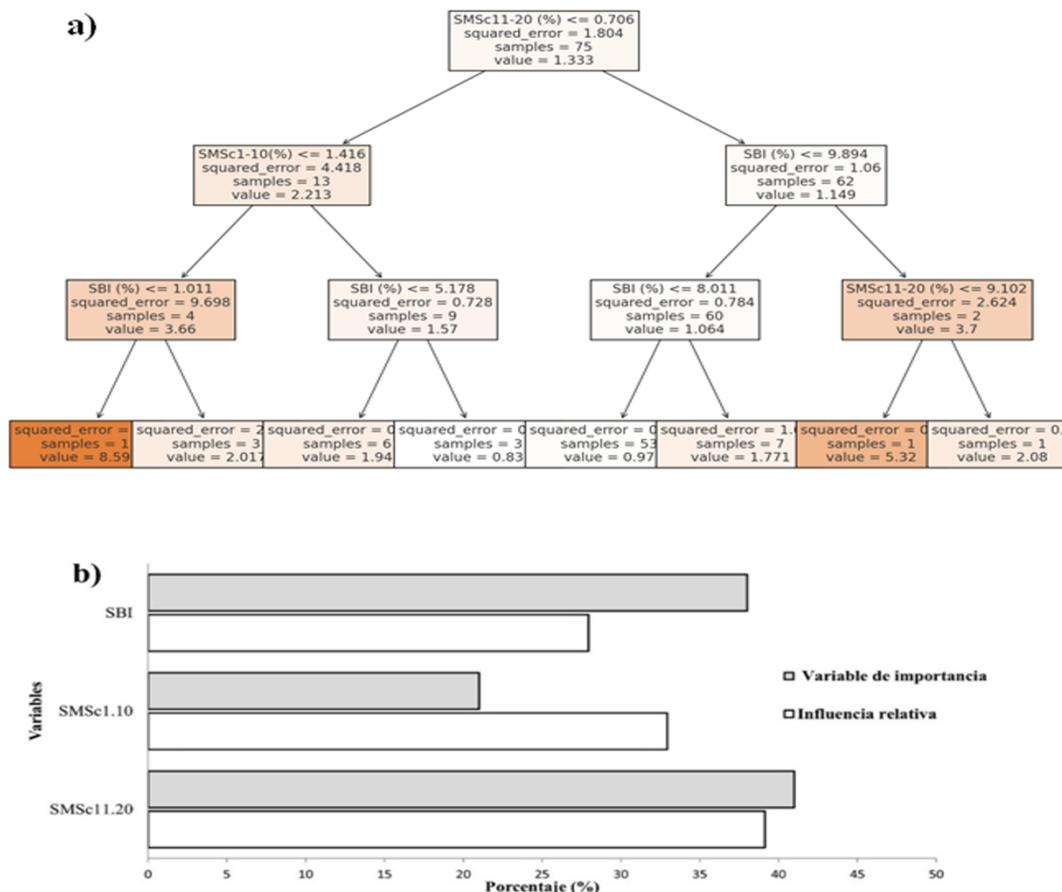


Figura 1. Árbol de regresión de los índices de valor de importancia (%) de cada especie de planta encontrada en SBI, SMSc1-10 y SMSc11-20 sobre (a) el porcentaje de consumo en la dieta (%) y (b) la influencia del índice de importancia (%) de las especies de plantas en SBI, SMSc1-10 y SMSc11-20 sobre la diversidad de especies consumidas por los venados cola blanca.

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

La información obtenida en los tres estratos de vegetación selvática muestra una correspondencia con la riqueza florística reportada para selvas tropicales, en cuanto a sus caracteres estructurales, que incluyen sus diferentes asociaciones vegetales (Boufennara *et al.*, 2012; Williams *et al.*, 2017). Resultados similares encontraron Navarro-Martínez *et al.* (2012), quienes señalan un total de 71 especies de plantas en la selva mediana subperenifolia de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, mientras que Sosa *et al.* (2000) registraron 59 especies en la vegetación secundaria de 1 a 5 años en Bacalar, Quintana Roo. Estas aparentes diferencias dentro de la misma región pueden atribuirse a las distintas condiciones de conservación y edad de recuperación de la vegetación estudiada. Por otro lado, nuestros hallazgos son inferiores a los reportados por Tun-Dzul *et al.* (2008), quienes reportan un total de 105 especies de plantas en bajos inundables, así como a los de Guadarrama *et al.* (2018), quienes señalan 199 especies en selvas bajas inundables y manglares del estado de Yucatán. Por su parte, Dzib-Castillo *et al.* (2014) indican un total de 83 especies de plantas en selvas medianas y bajas; igualmente, Chan (2010) reporta hasta 113 especies presentes en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche. También son ligeramente inferiores a los valores reportados para las selvas del Estado de Quintana Roo, donde se reporta un total de 86 hasta 106 especies (Tadeo-Noble *et al.*, 2019).

Del total de especies vegetales se destaca la alta correspondencia del conocimiento local de los agricultores sobre la flora que utilizan los venados para su dieta, ya que el 100% de especies reportadas por los guías de campo como especies que consumen los venados se encontraron presentes en los contenidos del rumen de los animales. El conocimiento que posee la gente local sobre plantas alimenticias para la fauna silvestre es fundamental para estudios sobre dietas y forraje de origen silvestre (Castañeda *et al.*, 2014); sin embargo, existen pocos estudios que abordan el tema. Los cazadores de subsistencia usan el conocimiento de plantas que consume la fauna para rastrear o asechar las presas (Ramírez-Barajas & Naranjo-Piñera (2007). En específico, este amplio conocimiento de la selva y su composición florística lo emplean los agricultores mayas como estrategia de cacería para atraer fauna silvestre a sus cultivos o milpa (Ramírez-Barajas & Calmé, 2015; Santos-Fita *et al.*, 2013) y complementar su dieta a través de la obtención de proteína animal (García-Flores *et al.*, 2021; Santos-Fita *et al.* 2013).

Asimismo, se ha identificado que alrededor del 65% de los árboles de la selva tiene un uso alimenticio para la fauna, particularmente para herbívoros y omnívoros que dependen de partes de plantas para su alimentación (flores, frutos, semillas, tallos, hojas) (Ramírez-Barajas *et al.*, 2012a, 2012b; Ramírez-Barajas & Calmé, 2015). Este conocimiento sobre la flora también podría jugar un papel importante en las estrategias de manejo del hábitat y para la recuperación y restauración de las selvas tropicales, lo que permite el mantenimiento de servicios ambientales, como la provisión de alimento, la dispersión de semillas, la polinización y el aporte de recursos maderables y medicinales para las familias campesinas (Guadarrama *et al.*, 2018; Ramírez-Barajas *et al.*, 2012b; Sánchez-Sánchez *et al.*, 2015).

Por otro lado, la dominancia de especies de plantas pertenecientes a la familia *Fabáceas* no es distinta a otros estudios, como el reportado por Tadeo-Noble *et al.* (2019), quienes señalan el dominio de las familias Fabaceae, Rubiaceae, Malvaceae y Sapotaceae en las selvas de Quintana Roo, México. Estas mismas familias dominan en las selvas de Campeche, México (Dzib-Castillo *et al.*, 2014; Zamora-Crescencio *et al.*, 2017). Esta coincidencia podría obedecer a que la Península de Yucatán está compuesta por un mosaico de comunidades vegetales muy similar (Pérez-Sarabia *et al.*, 2017), y la dominancia de la familia Fabaceae ( $n = 16$ ) puede atribuirse a la capacidad de regeneración que tienen las especies de esta familia. Esto ocurre a partir de rebrotes desde sus tocones y su capacidad de adaptación, mismas que han evolucionado a lo largo del tiempo, resistiendo a actividades antropogénicas y cambios drásticos en las condiciones medio ambientales, lo que puede justificar el mayor aporte de esta familia (Chan, 2010; Pennington *et al.*, 2009).

La mayor frecuencia de especies de árboles y arbustos que consume el venado cola blanca puede estar relacionado a sus hábitos de forrajeo, tal como reporta Weber (2014), quien indica que el venado cola blanca es un ramoneador nato que prefiere árboles y arbustos, pero además puede llegar a consumir especies vegetales herbáceas y trepadoras, de acuerdo con la disponibilidad de estas a lo largo del año y las condiciones del hábitat presente.

La dominancia y el valor de importancia de las especies presentes en la SBI puede atribuirse a las condiciones particulares presentes en el sitio. Por ejemplo, debido a que el muestreo se realizó en la época de lluvias, la SBI estaba inundada, y en estas condiciones muchas especies de plantas no adaptadas a la anoxia radicular no pueden sobrevivir (Albor *et al.*, 2017; Moreno-Casasola & Infante-Mata, 2009), por lo que dominan las pocas especies que pueden sobrevivir.

Los valores son distintos a los reportados para las SBI en Yucatán, donde Martínez-Gauna (2021) reporta como especies dominantes a *Piscidia piscipula*, *Lysiloma Latisiliquum* y *Bursera simaruba*. En contraste, en el caso de las selvas medianas, como fue el caso de la SMSc<sub>1-10</sub>, nuestros hallazgos concuerdan con lo reportado por Pat-Aké *et al.* (2018), quienes indican que las especies con mayor IVI son de *Dendropanax arboreus* y *Vitex gaumeri*. De igual manera, nuestros hallazgos en la SMSc<sub>11-20</sub> coinciden con lo reportado por Martínez-Gauna (2021), quien indica que en una selva mediana de 10 a 30 años de Yucatán las especies dominantes y de mayor importancia son *Piscidia piscipula* y *Lonchocarpus guatemalensis*. Asimismo, coinciden con los hallazgos de Carreón-Santos & Valdez-Hernández (2014) y Tadeo-Noble *et al.* (2019), quienes encontraron que *B. simaruba* es la especie de mayor valor de importancia (IVI:16.6) en la selva mediana en Quintana Roo, México.

Por otro lado, la mayor diversidad observada en la SMSc<sub>11-20</sub> podría estar relacionada a un mayor grado de conservación, con respecto a las otras condiciones; esto se respalda con los valores de Q1 en SMSc<sub>11-20</sub>. En esta vegetación se registró el mayor Q1, lo que sugiere que esta área tiene la mayor equidad en la distribución de la abundancia de especies, dado que a mayor grado de conservación es menor la competencia por nutrientes del suelo entre las especies que conforman un estrato vegetal (Pat-Aké *et al.*, 2018).

El incremento en los valores de la diversidad de especies ( $D_{mg}$ ), a medida que aumenta la edad de recuperación del estrato vegetal, coincide con lo encontrado por Puc-Kauil (2014) en dos selvas secundarias (siete y 15 años) del estado de Quintana Roo. El autor reporta valores de  $D_{mg}$  de 2.38 y 3.27, respectivamente, y lo asocia al grado de perturbación por efecto de actividades humanas y medioambientales; ya que estos factores pueden llegar a determinar la composición y estructura de las comunidades vegetales (García-Montiel, 2002).

Por otro lado, nuestros resultados son superiores a los previamente reportados para selvas medianas en Campeche ( $H' = 2.28$ ) y Quintana Roo ( $H' = 3.48$ ) (Gutiérrez-Báez *et al.*, 2013; Tadeo-Noble *et al.*, 2019). Con respecto a la SBI, los valores aquí encontrados también son superiores a lo reportado por Tun-Dzul *et al.* (2008) en bajos inundables de la Península de Yucatán ( $H' = 3.02$ ) y en selva inundable de Tabasco con un  $H' = 2.01$  (Maldonado-Sánchez *et al.*, 2016).

La mayor diversidad de especies encontradas en los sitios de estudio pudo contribuir en una mayor oferta para el consumo de los venados cola blanca. Esto se refleja en una mayor cantidad de especies (75 especies, Tabla 4) encontradas en el contenido ruminal, lo cual es superior a lo reportado por otros estudios que analizan los contenidos ruminales del venado cola blanca en condiciones de selva tropical. Al respecto, Weber (2014) encontró solo 26 especies en la dieta de venados cola blanca, mientras que DiMare (1994) reporta consumos de 40 especies.

Adicionalmente, nuestros hallazgos superan la composición de la dieta de venados cola blanca en condiciones de bosque natural o de áreas con matorral y pastizal. En este sentido, Navarro-Cardona (2018) reporta 25 especies en la dieta del venado cola blanca en un bosque con encino y pastizales, y Olguín *et al.* (2017) reportan 17 especies en condiciones de mezquitales, pastizales y matorral espinoso. Por su parte, Lozano *et al.* (2020) señalan 39 especies en la dieta de venados cola blanca en Chihuahua, México.

El mayor número de especies potencialmente consumidas por los venados en este estudio (75 especies) pudo estar influenciado por las condiciones del hábitat y por la estacionalidad climática al momento de realizar el estudio, ya que la selección del alimento por los animales puede cambiar debido a estos factores (Ramírez-Lozano, 2004) o por los requerimientos específicos según la condición y necesidades nutricionales del animal (Villarreal-Espino *et al.*, 2011).

Es importante destacar que, de las especies vegetales encontradas con mayor porcentaje (15 especies, Tabla 4 ), y que conforman el 52% del total de la dieta de los animales, no todas han sido previamente reportadas como especies de plantas predominantes en el consumo del venado cola blanca; por ello, estos hallazgos podrían incentivar estudios ecológicos y biológicos más detallados sobre la alimentación del venado cola blanca, junto con el manejo y la preservación de estas especies de plantas en la selva tropical, con el fin de procurar su conservación.

Es probable que la estacionalidad climática en la región haya ejercido alguna influencia en la composición de la dieta de los animales. Durante la época de lluvia se presenta un mayor número de especies, sobre todo especies estacionales del estrato herbáceo y enredaderas. Así mismo, se generan mayores rebrotes de las especies arbóreas, lo cual pudo mejorar la oferta en cantidad, diversidad y calidad nutricional para los animales (Carreón-Santos & Valdez-Hernández, 2014), ejerciendo una mayor selección en su alimentación y consumiendo plantas con mayor aporte nutricional, abundancia y palatabilidad (Weber, 2014). Esto posiblemente explique por qué los resultados encontrados son diferentes a lo reportado por Weber (2008) en la Reserva de Calakmul, Campeche. Este autor reporta la preferencia del venado cola blanca hacia la especie *Eugenia* ssp., mientras que Olguín *et al.* (2017) indican que las especies *Leucophyllum frutescens* (Berland.), *Solanum nigrum* y *Acacia berlandieri* Benth son las de mayor consumo de este ungulado en mezquitales, pastizales y matorral espinoso del estado de Tamaulipas.

La mayor preferencia en el consumo hacia cuatro familias encontradas en este trabajo puede atribuirse al mayor número de especies que las conforman y a la disponibilidad de forraje que estas ofertan (Figura 1a y 1b), ya que el venado cola blanca es un ramoneador que consume gran variedad de recursos vegetales con diferentes formas de vida, tales como árboles, arbustos, herbáceas y trepadoras (Tabla 6) (Aguilera-Reyes *et al.*, 2013). En este sentido, la utilización de los recursos arbóreos y arbustivos está asociado a la época del año, aumentando en verano (Lozano *et al.*, 2020) y disminuyendo en la época de seca el consumo de las herbáceas y trepadoras (Ramírez-Lozano, 2004).

Estos resultados apuntan al importante papel que puede tener el manejo y cuidado de las selvas tropicales para la preservación de la población de venados cola blanca, debido a la gran diversidad de plantas factibles de utilizarse en la alimentación de estos animales, y potencialmente también para otros rumiantes silvestres y domésticos. En este sentido, el estudio con venado cola blanca podría servir como un buen indicador del aporte de la diversidad de especies silvestres, ya que este ungulado consume mayormente árboles y arbustos con una dominancia de las familias Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae y Malvaceae, entre las cuales existe un mayor consumo de las plantas *Cladium mariscus* subsp. *jamaicense*, *Thevetia ahouai*, *Byrsonima bucidifolia* y *Machaerium cirrhiferum*, especies que no han sido reportadas previamente como predominantes en el consumo del cérvido, por lo que estos hallazgos podrían estimular un mayor interés sobre el manejo sustentable y preservación de las especies de plantas en las selvas tropicales.

## Conclusiones

La selva mediana subperennifolia y la selva baja inundable aportan una gran diversidad de especies forrajeras para la dieta del venado cola blanca provenientes principalmente de las familias Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae y Malvaceae, entre las que sobresalen las especies *Cladium mariscus subsp. jamaicense*, *Thevetia ahouai*, *Byrsonima bucidifolia*, *Machaerium cirrhiferum*, *Dalbergia glabra*, *Malvaviscus arboreus*, *Margaritopsis microdon*, *Vitis tiliifolia*, *Brosimum alicastrum*, *Cyrtocymura scorpioides*, *Stizophyllum riparium* y *Bauhinia divaricata*. Asimismo, el conocimiento local de plantas alimenticias para el venado cola blanca y la corroboración mediante el análisis histológico en la dieta de este ungulado silvestre permite que potencialmente puedan ser usadas como forraje para la dieta de ungulados domésticos; sin embargo, es necesario realizar más investigación sobre la palatabilidad, la propagación y las propiedades de metabolitos secundarios.

## Agradecimientos

Al Tecnológico Nacional de México por el financiamiento para el estudio (Proyecto: 9971.21-P) y la obtención del grado de Maestro en Ciencias en Agroecosistemas Sostenibles del primer autor. A los árbitros anónimos por sus valiosas contribuciones para mejorar el documento.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses con respecto a esta publicación.

## Referencias

- Aguilera-Reyes, U., Sánchez-Cordero, V., Ramírez-Pulido, J., Monroy-Vilchis, O., García, G. I., & Janczur, M. (2013). Hábitos alimentarios del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) en el Parque Natural Sierra Nanchititla, Estado de México. *Revista de Biología Tropical*, 61(1), 243-253. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442013000100019&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442013000100019&script=sci_arttext&tlng=en)
- Albores-Moreno, S., Alayón-Gamboa, J. A., Miranda-Romero, L. A., Alarcón-Zúñiga, B., Jiménez-Ferrer, G., Ku-Vera J. C., & Piñeiro-Vázquez, A. T. (2019). Effect of supplementation with tree foliage on in vitro digestibility and fermentation, synthesis of microbial biomass and methane production of cattle diets. *Agroforestry Systems*, 94, 1469-1480. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00416-1>
- Albores-Moreno, S., Alayón-Gamboa, J. A., Morón-Ríos, A., Ortiz-Colin, P. N., Ventura-Cordero, J., González-Pech, P. G., Mendoza-Arroyo, G. E., Ku-Vera, J. C., Jiménez-Ferrer, G., & Piñeiro-Vázquez, A. T. (2020). Influence of the composition and diversity of tree fodder grazed on the selection and voluntary intake by cattle in a tropical forest. *Agroforestry Systems*, 94, 1651-1664. <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00483-9>
- Albor, C., Tun, J., & Ortiz, J. J. (2017). Diversidad, estructura y afinidades florísticas de un bosque temporalmente inundable de la Península de Yucatán. *Revista de Biología Tropical*, 65(3), 868-880. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v65n3/0034-7744-rbt-65-03-00868.pdf>
- Amendola, R. D. (2002). *A dairy system based on forages and grazing in temperate, México*. [Tesis Doctoral]. Wageningen University. <https://research.wur.nl/en/publications/a-dairy-system-based-on-forages-and-grazing-in-temperate-mexico>
- Arceo, G., Mandujano, S., Gallina, S., & Pérez-Jiménez, L. A. (2005). Diet diversity of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in a tropical dry forest in Mexico. *Mammalia*, 69, 1-10. <https://doi.org/10.1515/mamm.2005.014>
- Arellano, I., Pinto, R., López, A., Guevara, F., Hernández, D., & Ley, A. (2019). Modificación de la Técnica Microhistológica. *Archivos de Zootecnia*, 68(261), 164-166. <https://doi.org/10.21071/az.v68i261.3952>

- Beltrán, C. Y., & Díaz, A. D. (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. <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/7427>
- Boufennara, S., López, S., Boussebous, H., Bodas, R., & Bouazza, L. (2012). Chemical composition and digestibility of some browse plant species collected from Algerian arid rangelands. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 10(1), 88-98. <https://doi.org/10.5424/sjar/2012101-134-11>
- Cano, E. J., Medinaceli, A., Sanabria, O. L., & Argueta, A. (2014). Código de ética para la investigación, la investigación-acción y la colaboración etnociencia en América Latina. Versión uno. *Etnobiología*, 12(4). <https://www.revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view>
- Carreón-Santos, R. J., & Valdez-Hernández, J. I. (2014). Estructura y diversidad arbórea de vegetación secundaria derivada de una selva mediana subperennifolia en Quintana Roo. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 20(1), 119-130. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2013.06.023>
- Castañeda, R., Albán, J., Gutiérrez, H., Cochachin, E., & La Torre, M. I. (2014). Plantas silvestres empleadas como alimento para animales en Pisha, Ancash. *Ecología Aplicada*, 13(2), 153-168. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-22162014000200010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162014000200010&lng=es&tlng=es)
- Chan, A. M. (2010). *Diversidad florística y funcional a través de una cronosecuencia de la selva mediana subperennifolia en la zona de influencia de la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México* [Tesis de Maestría]. CATIE. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/4812>
- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2016). [Sistema Meteorológico Nacional]. <https://www.gob.mx/conagua/documentos/publicaciones-55605>
- Corella, F., Valdez, J. I., Cetina, V. M., González, F. V., Trinidad, A., & Aguirre, J. R. (2001). Estructura forestal de un bosque de mangles en el noreste del estado de Tabasco, México. *Ciencia Forestal en México*, 26(90), 73-102. <https://biblat.unam.mx/es/revista/ciencia-forestal-en-mexico/articulo/estructura-forestal-de-un-bosque-de-mangles-en-el-noreste-del-estado-de-tabasco-mexico>
- Curtis, J. T., & McIntosh, R. P. (1951). An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, 32(3), 476-496. <https://doi.org/10.2307/1931725>
- DiMare, M. I. (1994). Hábitos alimentarios del venado cola blanca en la Isla San Lucas, Puntarenas, Costa Rica. En C. Vaughan & M. Rodríguez (eds.), *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica* (pp. 73-90). Ediciones EUNA. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/82940?show=full>
- Dzib-Castillo, B., Chanatásig-Vaca, C., & González-Valdivia, N. A. (2014). Structure and composition of two tree communities of tropical deciduous and subdeciduous forests in Campeche, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1), 167-178. <https://doi.org/10.7550/rmb.38706>
- Gallina, S., & Mandujano, S. (2009). Research on ecology, conservation and management of wild ungulates in Mexico. *Tropical Conservation Science*, 2, 116-117. <https://doi.org/10.1177/194008290900200201>
- García-Flores, A., Valle-Marquina, R., Monroy-Martínez, R., Barreto-Sánchez, S., & Pino-Moreno, J. M. (2021). Estudio etnozoológico y valor nutricional del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* en la comunidad de Pitzotlán, Tepalcingo, Morelos, México. *Caldasia*, 43(1), 105-116. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v43n1.83336>
- García-Montiel, D. (2002). El legado de la actividad humana en los bosques neotropicales contemporáneos. En M. Guariguata, & G. Kattan (comps.), *Ecología y conservación de bosques neotropicales* (pp. 97-116.). Libro Universitario Regional (EULAC-GTZ). <https://internet.edu/biblio/el-legado-de-la-actividad-humana-en-los-bosques-neotropicales-contemporaneos/>
- Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology*, 15, 1-84. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-6968-8\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-6968-8_1)
- González, G., & Briones-Salas, M. (2012). Dieta de *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) en un bosque templado del norte de Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 60(1), 447-457. <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v60n1/a33v60n1.pdf>
- Guadarrama, P., Salinas-Peba, L., Chiappa-Carrara, X., & Ramos-Zapata, J. A. (2018). Florística, composición y estructura de las comunidades vegetales de la porción occidental de la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(3), 784-805. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.3.1746>

- Gutiérrez-Báez, C., Zamora-Crescencio, P., & Puc-Garrido, E. C. (2013). Estructura y composición florística de la selva mediana subperenifolia de Hampolol, Campeche, México. *Foresta Veracruzana*, 15(1), 1-8. <https://www.redalyc.org/journal/497/49728291001/html/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2013). *Geografía informática, Carta de uso de suelo*. <https://www.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Geografía informática, Carta de uso de suelo*. <https://www.inegi.org.mx/>
- Jean, A., Macario, P. A., Islebe, G. A., Vargas-Larreta, B., Pool, L., Valdez-Hernández, M., & López-Martínez, J. O. (2019). Secondary Succession under invasive species (*Pteridium aquilinum*) conditions in a seasonal dry tropical forest in southeastern Mexico. *PeerJ*, 7, e6974. <http://doi.org/10.7717/peerj.6974>
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS). (2016). *Ley general de vida silvestre*. <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-general-de-vida-silvestre>
- López-Pérez, E., Serrano-Aspeitia, N., Aguilar-Valdés, B. C. & Herrera-Corredor, A. (2012). Composición nutricional de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* ssp. *mexicanus*) en Pitzotlán, Morelos. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 18(2), 219-229. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa2011.01.006>
- Lozano, E. A., Gastelum, F. I., Reséndiz, L., Romero, G., González, F. N., & Uvalle, J. I. (2020). Composición de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus* Mearns) identificada en contenido ruminal en Coahuila, México. *Agroproductividad*, 13(6), 49-54. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1702>
- Maldonado-Sánchez, E. A., Ochoa-Gaona, S., Ramos-Reyes, R., Guadarrama-Olivera, M. Á., González-Valdivia, N., & De Jong, B. H. J. (2016). La selva inundable de Canacoite en Tabasco, México, una comunidad vegetal amenazada. *Acta Botánica Mexicana*, (115), 75-101. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-71512016000200075&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-71512016000200075&script=sci_arttext)
- Margalef, R. (1977). *Ecología*. Ediciones Omega. <https://es.scribd.com/document/509463983/MARGALEF-R-1977-Ecologia-2%C2%AA-edicion-Ediciones-Omega-S-A-Barcelona>
- Martínez-Gauna, C. A. (2021). *Estimación del contenido de carbono en la selva mediana perennifolia en Tizimín, Yucatán, México* [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/22171>
- Miranda, F., & Hernández, E. (2014). Los tipos de vegetación en México y su clasificación. *Ciencias Botánicas*, 28, 29-179. <https://doi.org/10.17129/botsci.1084>
- Moreno-Casasola, P., & Infante-Mata, D. M. (2009). *Manglares y selvas inundables*. Instituto de Ecología A. C., Conafor & OIMT.
- Navarro-Cardona, J. A., Olmo-Oropeza, G., Palacio-Núñez, J., Clemente-Sánchez, F., & Vita-García, C. (2018). Dieta, población y capacidad de carga del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en dos condiciones de hábitat en Tlachichila, Zacatecas, México. *Agroproductividad*, 11, 15-23. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/421/302>
- Navarro-Martínez, A., Durán-García, R., & Méndez-González, M. (2012). El impacto del huracán Dean sobre la estructura y composición arbórea de un bosque manejado en Quintana Roo, México. *Madera y Bosques*, 18(1), 57-76. <https://doi.org/10.21829/myb.2012.1811138>
- O'Brien, T. P., & Mc Cully, M. E. (1982). *The study of plant structure principles and selected methods*. Bradford Houses Pty. Ltd. <https://doi.org/10.1111/1365-3040.ep11572627>
- Olguín, C. A., González, F. N., Cantú, C. M., Rocha, L., Uvalle, J. I., & Marmolejo, J. G. (2017). Competencia alimentaria entre el venado cola blanca y tres herbívoros exóticos en el noreste de Tamaulipas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(42), 7-27. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v8i42.17>
- Pat-Aké, I., Cámara-Cabrales, L. C., Ward, S., Martínez-Zurimendi, P., Martínez-Sánchez, J. L., Negreros-Castillo, P., & Sorensen, N. (2018). Efecto del huracán Dean en la dinámica estructural de selvas bajo manejo forestal en Quintana Roo, México. *Madera y Bosques*, 24(2), 24-29. <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2421585>
- Pennington, R. T., Lavin, M., & Oliveira-Filho, A. (2009). Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 40, 437-457. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.110308.120327>

- Pérez-Sarabia, J.E., Duno de Stefano, R., Carnevali, Fernández-Concha, G., Ramírez-Morillo, I., Méndez-Jiménez, N., Zamora-Crescencio, P., y Cetzal-Ix, W. (2017). El conocimiento florístico de la Península de Yucatán, México. *Polibotánica*, (44), 39-49. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.44.3>
- Puc-Kauil, R. (2014). *Acumulación de biomasa y carbono aéreo en bosques tropicales secundarios del sur de Quintana Roo, México* [Tesis de Maestría]. Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/2243>
- Ramírez-Lozano, R. G. (2004). *Nutrición del venado cola blanca*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Unión Ganadera Regional de Nuevo León y Fundación PRODUCE.
- Ramírez-Barajas, P. J., & Naranjo-Piñera, E. J. (2007). La cacería de subsistencia en una comunidad de la zona maya, Quintana Roo, México. *Etnobiología*, 5(1), 65-85. <https://www.revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/236>
- Ramírez-Barajas, P. J., Islebe, G. A., & Calmé, S. (2012a). Impact of Hurricane Dean (2007) on game species of the Selva Maya. *Biotropica*, 44(3), 402-411. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2011.00819.x>
- Ramírez-Barajas, P. J., Islebe, G. A., & Torrescano-Valle, N. (2012b). Perturbación post-huracán Dean en el hábitat y la abundancia relativa de vertebrados mayores en la Selva Maya, Quintana Roo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(4), 1194-1207. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2012.4.1025>
- Ramírez-Barajas, P. J., & Calmé, S. (2015). Subsistence hunting and conservation. En O. Sánchez-Sánchez, G. A. Islebe, P. J. Ramírez-Barajas & N. Torrscano-Valle (eds.), *Biodiversity and Conservation of the Yucatan Peninsula, Mexico* (pp. 153-167). Editorial Springer Ecology Series. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-06529-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06529-8_7)
- Ridgeway, G. (2006). *Generalized boosted regression models. Documentation on the R Package 'gbm', version 1, 5-7*. <https://www.R-Project.org>
- Ruiz-Mondragón, E. J., Romero-Figueroa, G., & Márquez-Gallegos, I. E. (2020). Conocimiento y percepción del venado cola blanca en comunidades rurales del noreste de México: Implicaciones para su manejo y conservación. *Revista Bio Ciencias*, 7, 13-18. <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e950>
- Sánchez-Sánchez O., Islebe, G. A., Ramírez-Barajas, P. J., & Torrescano-Valle, N. (2015). Natural and human induced disturbance in vegetation. En G. A. Islebe, S. Calmé, B. Schmoock & J. León (eds.), *Biodiversity and Conservation of the Yucatan Peninsula, Mexico* (pp. 153-167). Springer Ecology Series. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-06529-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06529-8_7)
- Santos-Fita, D., Naranjo, E. J., Bello, E., Estrada, E. I. J., Mariaca, R., & Macario, P. A. (2013). La milpa comedero-trampa como una estrategia de cacería tradicional maya. *Estudios de Cultura Maya*, 42, 87-118. [https://doi.org/10.1016/S0185-2574\(13\)71387-X](https://doi.org/10.1016/S0185-2574(13)71387-X)
- Sosa, E. E., Sansores, L. I., Zapata, G. J., & Ortega, L. (2000). Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en un área de vegetación secundaria en Quintana Roo. *Técnica Pecuaria en México*, 38(2), 105-117. <https://www.redalyc.org/pdf/613/61338201.pdf>
- Sparks, D. R., & Malechek, J. C. (1968). Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. *Journal of Range Management*, 21(4), 264-265. <https://doi.org/10.2307/3895829>
- Tadeo-Noble, A. E., Valdez-Hernández, J. I., Beltrán-Rodríguez, L., & García-Moya, E. (2019). Efecto del aprovechamiento forestal sobre la estructura y diversidad arbórea en selvas tropicales de Quintana Roo, México. *Bosque (Valdivia)*, 40(2), 129-140. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002019000129>
- Tun-Dzul, F. J., Vester, H., Durán, R., & Schmoock, B. (2008). Estructura arbórea y variabilidad temporal del NDVI en los "bajos inundables" de la Península de Yucatán, México. *Polibotánica*, (25), 69-90. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-27682008000100006](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682008000100006)
- Vásquez, Y., Tarango, L., López-Pérez, E., Herrera, J., Mendoza, G., & Mandujano, S. (2016). Variación de la composición de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 22(1), 87-98. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2015.04.012>
- Villarreal-Espino, O. A., Plata-Pérez, F. X., Camacho-Ronquillo, J. C., Hernández-Hernández, J. E., Franco-Guerra, F. J., Aguilar-Ortega, B., & Mendoza-Martínez, G. D. (2011). El venado cola blanca en la mixteca poblana. *Therya*, 2(2), 103-110. <https://doi.org/10.12933/therya-11-25>

- Weber, M. (2008). Un especialista, un generalista y un oportunista: uso de tipos de vegetación por tres especies de venados en Calakmul, Campeche. En C. Lorenzo, E. Espinoza & J. Ortega (eds.), *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México* (pp: 579-592). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. [https://www.researchgate.net/publication/234028170\\_Un\\_especialista\\_un\\_generalista\\_y\\_un\\_oportunista\\_Uso\\_de\\_tipos\\_de\\_vegetacion\\_por\\_tres\\_especies\\_de\\_venados\\_en\\_Calakmul\\_Campeche](https://www.researchgate.net/publication/234028170_Un_especialista_un_generalista_y_un_oportunista_Uso_de_tipos_de_vegetacion_por_tres_especies_de_venados_en_Calakmul_Campeche)
- Weber, M. (2014). Temazates y venados cola blanca tropicales. En R. Valdez & J. A. Ortega (eds.), *Ecología y manejo de fauna silvestre en México*. (pp. 579-592). Editorial del Colegio de Postgraduados Colegio de Postgraduados [https://www.researchgate.net/publication/267923956\\_Tamazates\\_y\\_venados\\_cola\\_blanca\\_tropicales](https://www.researchgate.net/publication/267923956_Tamazates_y_venados_cola_blanca_tropicales)
- Whalley, R.D.B., & Hardy, M. B. (2000). Measuring botanical composition of grassland. En L. T. Mannetje & R. M. Jones (eds.), *Field and laboratory methods for grassland and animal production research* (pp. 9-28). Wallingford. [https://www.researchgate.net/publication/279524122\\_Measuring\\_botanical\\_composition\\_of\\_grasslands](https://www.researchgate.net/publication/279524122_Measuring_botanical_composition_of_grasslands)
- Williams, J. N., Trejo, I., & Schwartz, M. W. (2017). Commonness, rarity, and oligarchies of woody plants in the tropical dry forests of Mexico. *Biotropica*, 49(4), 493-501. <https://doi.org/10.1111/btp.12447>
- Zamora-Crescencio, P., Rico-Gray, V., Barrientos-Medina, R. C., Puc-Garrido, E. C., Villegas, P., Domínguez-Carrasco, M. R., & Gutiérrez-Báez, C. (2017). Structure and floristic composition of the evergreen tropical forest in Bethania, Campeche, Mexico. *Polibotánica*, (43), 67-86. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.43.3>
- Zarco-Espinosa, V. M., Valdez-Hernández, J., Ángeles-Pérez, G., & Castillo-Acosta, O. (2010). Structure and diversity of arboreal vegetation in the Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 26(1), 1-17. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-29792010000100001](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792010000100001)