

Dieta de *Mazama temama* (Kerr 1792, Artiodactyla: Cervidae) en Parque Nacional Cañón del Río Blanco

Diet of *Mazama temama* (Kerr 1792, Artiodactyla: Cervidae) in Parque Nacional Cañón del Río Blanco

Ricardo Serna-Lagunes^{1*}, Lizbeth Ramos-Quechulpa¹, Norma Mora-Collado¹,
Juan Salazar-Ortiz², Carlos de Jesús Ocaña-Parada³, Fernando Isaac Gastelum-Mendoza⁴

¹Laboratorio de Bioinformática y Bioestadística, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias región Orizaba-Córdoba, Universidad Veracruzana. Calle Josefa Ortiz de Domínguez s/n, Col. Centro, CP. 94945. Peñuela, Amatlán de Los Reyes, Veracruz, México.

²Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, CP. 94953. Manuel León, Amatlán de Los Reyes, Veracruz, México.

³Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Sede Motozintla. Xelaju Grande, CP. 30900 Motozintla de Mendoza, Chiapas, México.

⁴Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. Carretera Transpeninsular 3917, Playitas, CP. 22860. Ensenada, Baja California, México.

*Autor de correspondencia: rserna@uv.mx

Artículo científico

Recibido: 24 de enero 2024

Aceptado: 01 de junio 2024

RESUMEN. La determinación de la dieta de herbívoros a través de las estructuras epidérmicas presentes en sus excretas permite identificar las plantas consumidas y estimar las variaciones entre épocas del año. El objetivo del estudio fue determinar la composición botánica de la dieta del venado temazate rojo (*Mazama temama*) en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco (PNCRB), Veracruz, México. La vegetación donde se realizó el estudio es un bosque tropical perennifolio con presencia de vegetación inducida. Los muestreos se realizaron en la época de secas y de lluvias del 2021. Las especies vegetales consumidas se identificaron con análisis microhistológico de residuos epidérmicos en muestras fecales. La dieta estuvo conformada por 18 especies de plantas de 14 familias botánicas. El mayor porcentaje de consumo lo tuvo la familia Solanaceae (16.6%), enseguida Arecaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae y Malvaceae (11.1% cada una). El 66% de las plantas fueron consumidas en la época de secas, y aumentó un 34% de consumo durante lluvias, mostrando un 100% del porcentaje de consumo en lluvias. Las plantas consumidas fueron 10 de porte herbáceo (55.5%), seis de porte arbóreo (33.5%), una arbustiva y un pasto (5.5% cada una); plantas de borde de bosque (BB = 44%), de interior de bosque (IB = 33%) y cultivadas (PC = 23%), constituyeron la dieta. *M. temama* adaptó su dieta a la disponibilidad y distribución temporal y espacial de las plantas en el hábitat y con base en las condiciones climáticas (secas vs lluvias).

Palabras clave: Agroecosistema, área natural protegida, cérvido, microhistología, venado temazate rojo.

ABSTRACT. Determining the diet of herbivores through the epidermal structures present in their excreta makes it possible to identify the plants consumed and estimate the variations at different times of the year. The objective of the study was to determine the botanical composition of the diet of the deer Central American Red Brocket (*Mazama temama*), in the Parque Nacional Cañón del Río Blanco (PNCRB), Veracruz, Mexico. The vegetation where the study was carried out is an evergreen tropical forest with the presence of induced vegetation. Sampling was carried out during the dry and rainy season of 2021. The plant species consumed were identified with the microhistological analysis of epidermal residues in fecal samples. The diet consisted of 18 species of plants belonging to 14 botanical families. The highest percentage of consumption was for the Solanaceae family (16.6%), followed by Arecaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae and Malvaceae (11.1% each). 66% of the plants were consumed in the dry season, and consumption increased by 34% during the rainy season, showing 100% of the plant species in the rainy season, showing 100% consumption in the rainy season.. The plants consumed were 10 herbaceous plants (55.5%), six arboreal plants (33.5%), one shrub and one grass (5.5% each); forest edge plants (BB = 44%), forest interior plants (IB = 33%) and cultured plants (CP = 23%), constituted the diet. *M. temama* adapted its diet to the availability and temporal and spatial distribution of plants in the habitat and based on climatic conditions (dry vs. rainy).

Keywords: Agroecosystems, natural protected areas, cervid, microhistology technique, Central American Red Brocket.

Como citar: Serna-Lagunes R, Ramos-Quechulpa L, Mora-Collado N, Salazar-Ortiz J, Ocaña-Parada CJ, Gastelum-Mendoza FI (2024) Dieta de *Mazama temama* (Kerr 1792, Artiodactyla: Cervidae) en Parque Nacional Cañón del Río Blanco. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 11(2): e3981. DOI: 10.19136/era.a11n2.3981.

INTRODUCCIÓN

El venado temazate rojo (*Mazama temama* Kerr 1792) es un cérvido perteneciente al orden Artiodactyla y a la familia Cervidae, con poblaciones silvestres distribuidas en diferentes regiones biogeográficas del sureste de México, abarcando desde Tamaulipas hasta la península de Yucatán y el norte de Colombia, con registros de altitud desde el nivel del mar hasta los 2 000 m (Gallina 2005, Aranda-Sánchez 2012). En el estado de Veracruz, México, *M. temama* presenta poblaciones disyuntas, en altitudes que van desde los 400 m en selva mediana sub-perennifolia a los 1 200 m en bosque mesófilo de montaña y en agroecosistemas para la producción de cultivos (Mezhua-Velázquez *et al.* 2022, Salazar-Ortiz *et al.* 2022); su presencia en la zona centro de Veracruz se asocia a ambientes que brindan las condiciones climáticas favorables como humedad, temperatura y precipitación estables (Serna-Lagunes *et al.* 2014).

Las poblaciones silvestres de *M. temama* sufren constantes amenazas que impactan sus atributos poblacionales y diezman su población (Bello *et al.* 2016), entre las que destacan la pérdida, fragmentación, deterioro y transformación de su hábitat, la caza no controlada, el tráfico ilegal y la presencia de perros (*Canis lupus familiaris*) en su hábitat (Salazar-Ortiz *et al.* 2020), además, la presión antrópica a la que está sometida la especie a causa del aprovechamiento no controlado por formar parte de la dieta de las comunidades rurales (Mezhua-Velázquez y Bolívar-Cimé 2023) y la generación de ingresos económicos a cazadores que comercializan diversas partes de la especie en círculos de mercado informal (Mezhua-Velázquez *et al.* 2022). A pesar de su importancia ecológica y cinegética (SEMARNAT 2008), es una de las especies de cérvidos que habitan de manera natural en México y que poco se ha investigado, por lo que, para su adecuado manejo y conservación, se requiere generar conocimiento sobre aspectos básicos de su biología, comportamiento, alimentación, dispersión, ámbito hogareño, reproducción y distribución geográfica a diferentes escalas del paisaje (Gallina-Tessaro *et al.* 2019).

Los estudios sobre la determinación de la dieta de *M. temama* son importantes para describir el papel ecológico de la especie como un agente que participa en la dinámica de la vegetación, ya que genera un efecto positivo sobre la estructura, cobertura y diversidad vegetal (Contreras-Moreno *et al.* 2016). En este sentido, se considera una especie bioindicadora de la salud del ecosistema, porque su presencia/ausencia se relaciona con hábitats conservados o perturbados (Serna-Lagunes *et al.* 2023) en diferentes etapas de sucesión (Contreras-Moreno *et al.* 2016, Muñoz-Vázquez y Gallina-Tessaro 2016), como son agroecosistemas conformados por cultivos y parches de vegetación original (Serna-Lagunes *et al.* 2023), siendo las plantas de porte herbáceo y arbustivo, su principal fuente de alimentación (Ortiz-García *et al.* 2012, Muñoz-Vázquez y Gallina-Tessaro 2016). Asimismo, una menor presencia de *M. temama* se asocia a la fragmentación de la vegetación original continua, conformada por parches de vegetación original y secundaria con variados tamaños de superficie y aislados por la ampliación de la red de carreteras, caminos, brechas, crecimiento urbano, establecimiento de agroindustrias y desarrollos agropecuarios, y un mayor número de amenazas antrópicas que repercuten negativamente en el hábitat y población de la especie (Contreras-Moreno *et al.* 2016).

Con la determinación de la composición botánica de la dieta de herbívoros, se pueden identificar las variaciones de las plantas consumidas en su dieta con el porcentaje mensual (a lo largo del año), estacional (primavera, verano, otoño e invierno), por épocas del año (época de

secas y lluvias), y por tipo de vegetación, ya sea, vegetación primaria o secundaria (Gastelum-Mendoza *et al.* 2020, Ocaña-Parada *et al.* 2020). Los estudios sobre la determinación de la dieta de herbívoros se basan en el uso de la técnica microhistológica, la cual compara y cuantifica las estructuras celulares vegetales (forma y disposición de tricomas, estomas, cristales, células de la epidermis) presentes en las excretas de los venados, y se contrasta para su identificación con el catálogo de las estructuras vegetales de las plantas presentes en el hábitat (Gastelum-Mendoza *et al.* 2019). Esta técnica se ha implementado con el objetivo de determinar la dieta y la selección del forraje en otros ungulados como en el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y en el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), en los cuales, la técnica microhistológica ha demostrado ser una herramienta cuantitativa para determinar la composición y variación de la dieta de herbívoros silvestres rumiantes (Tarango *et al.* 2002, Guerrero-Cárdenas *et al.* 2016, Lozano-Cavazos *et al.* 2020). En este contexto, los resultados generados por los estudios que determinan la composición vegetal de la dieta proveen información a los manejadores de fauna silvestre, como una base para tomar decisiones de manejo sostenible de la especie y su hábitat, para explicar el comportamiento alimentario de las especies forrajeadas por este venado, identificar valores nutricionales de las dietas y para evaluar la competencia entre especies de ungulados domésticos y exóticos (Gastelum-Mendoza *et al.* 2023). Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar la composición botánica de la dieta del venado temazate rojo (*Mazama temama*), en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en la localidad de Zapoapan, municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México, asociada y vinculada al Parque Nacional Cañón del Río Blanco, un área natural protegida designada a la conservación de la flora y la fauna silvestre (Figura 1); comprende cinco tipos de vegetación: bosque tropical perennifolio, matorral xerófilo, bosque de *Quecus*, bosque mesófilo de montaña y bosque de galería, distribuidos en un gradiente altitudinal de 760 a 3 140 msnm (Vargas-Ruedas *et al.* 2019). El área de estudio presenta tres tipos de clima: a) clima semi-cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (98%), b) semi-cálido húmedo con lluvias todo el año (1%) y c) cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (1%). En el municipio se presenta un rango anual de temperatura de 18 a 24 °C y de precipitación de 1 900 a 2 600 mm (INEGI 2009).

La localidad donde se llevó a cabo el muestreo corresponde a un tipo de vegetación denominado bosque tropical perennifolio, donde se han registrado 1 688 especies de plantas vasculares (Vargas-Ruedas *et al.* 2019); esta vegetación se encuentra fragmentada por vegetación inducida para el desarrollo de agroecosistemas regionales que cuentan con sembradíos de café bajo sombra de árboles nativos y asociado a áreas con cultivo de palma camedor (*Chamaedorea elegans*), caña de azúcar (*Saccharum spp.*), plantaciones de variedades de plátano (*Musa spp.*), árboles frutales nativos y el establecimiento de cultivos básicos (maíz, frijol, calabaza). Estas áreas de cultivo ocupan diferentes tamaños de superficie, presentan diferentes condiciones de manejo por el humano y sus elementos del paisaje y ambientales han cambiado con respecto a su estado original.

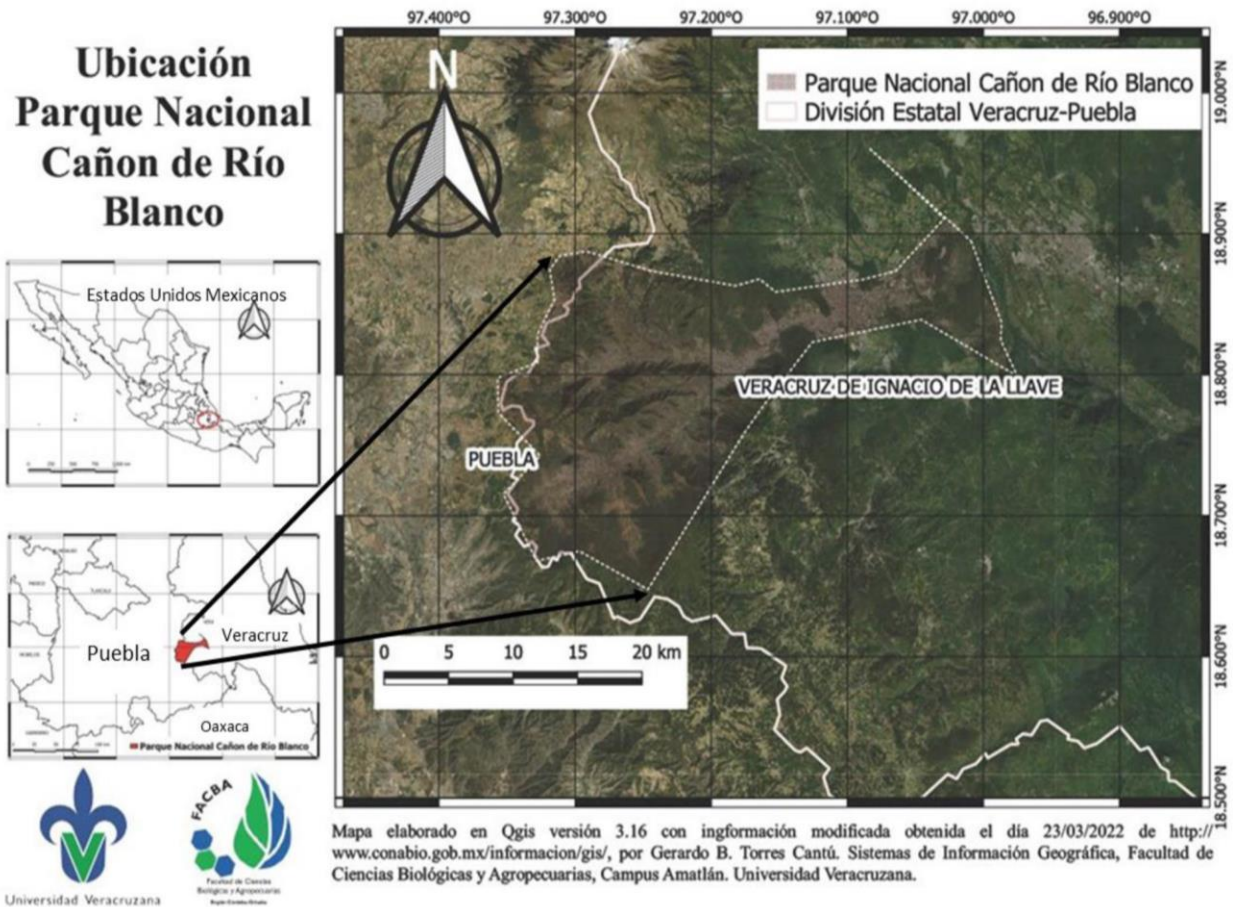


Figura 1. Ubicación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México.

Las especies vegetales consumidas se identificaron por medio del análisis microhistológico de estructuras de células epidérmicas en muestras fecales a partir de muestreos realizados en la época de secas y de lluvias del año 2021, que se presentan entre los meses de enero y octubre. La vegetación donde se realizó el estudio es un bosque tropical perennifolio con cultivos y fragmentos de vegetación inducida, esta se define como una comunidad vegetal en diferentes fases sucesionales sin determinismo ecológico, que derivan de áreas naturales afectadas y sustituidas por actividades antrópicas, con diferentes tamaños de superficie, ambientes variables, y caracterizados por la presión humana sobre los recursos (INEGI 2013, INEGI 2017).

Para la recolecta de muestras fecales de *M. temama* se establecieron ocho parcelas permanentes de 500 m de largo por 1 m de ancho (Villarreal-Espino-Barros et al. 2008, Villarreal et al. 2013, Villarreal-Espino-Barros et al. 2019) que abarcaron la zona de borde de bosque, la zona de interior de bosque y la zona cultivada, de esta manera se clasificaron las plantas que se registraron en cada zona. Cada dos meses durante el año 2021, las ocho parcelas se revisaron para la recolecta de muestras fecales de *M. temama* durante la época de secas que abarcó de enero a abril, y la época de lluvias, de junio a octubre del año 2021. En este mismo periodo, se tomó una muestra botánica de las plantas presentes en las parcelas, se identificaron taxonómicamente y se clasificaron con base en la altura de la planta en estrato herbáceo y pastos (<30 cm), arbustivo (>30 y <120 cm) y arbóreo (>120 cm). A pesar de ser la única especie de venado que se distribuye en la

zona, las muestras fecales encontradas en las parcelas se corroboraron que fueran de la especie a partir de su medición morfométrica (Aranda-Sánchez 2012); las muestras se depositaron en bolsas de papel y plástico con etiqueta de datos, y en una hielera fueron trasladadas para su análisis al Laboratorio de Microscopía Óptica de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana (Figura 2).



Figura 2. a) Muestras fecales, medición de pellet de *M. temama*, preparación microhistológica y observación con microscopía óptica; b) estructuras epidérmicas registradas en las laminillas: estomas, tricoma ramificado y estrellado, parejas celulares y conductos vasculares.

En el laboratorio, las muestras fecales (Figura 2a) y las botánicas de las plantas fueron tratadas mediante la técnica microhistológica descrita por Peña y Habib (1980), que consiste en identificar y cuantificar los fragmentos epidérmicos vegetales contenidos en las muestras fecales y compararlos con los de las plantas recolectadas en las parcelas. A partir de este análisis, se generó un catálogo fotográfico de referencia de las estructuras celulares de las plantas identificadas taxonómicamente en las parcelas y se comparó con las estructuras celulares contenidas en las muestras fecales. El proceso de trituración y preparación de las muestras se realizó con una criba no. 10 (1.70 mm de apertura de malla); posteriormente, en un mortero, se aclararon con hipoclorito de sodio (cloro comercial) al 10% y 4 ml de agua; los fragmentos de tejido epidérmico obtenidos se montaron en porta y cubreobjetos (75 mm x 25 mm) y se observaron en un microscopio compuesto con cámara fotográfica marca VELAB® modelo VE-M5LCD. Se elaboraron 10 laminillas (5 por época del año: lluvias y secas), en las cuales se observaron un total de 100 campos al microscopio (10 por laminilla) elegidos completamente al azar; se cuantificó el número y se registró el porcentaje de fragmentos vegetales identificables por campo; el porcentaje de los fragmentos vegetales se representó en gráficos por mes y por época del año. La composición

botánica de la dieta de *M. temama* se reporta en porcentaje basado en los campos leídos en las laminillas, lo cual se obtuvo con el cuadro de Fracker y Brischle (1944).

Para determinar la asociación entre las plantas consumidas de acuerdo con los meses de muestreo, se aplicó un análisis de componentes principales usando la matriz de correlación de las variables originales y la estimación de la correlación cofenética. Para determinar los subconjuntos de plantas que presentaron una similitud en el porcentaje de consumo de plantas por *M. temama*, se aplicó un análisis de conglomerados a partir de la distancia euclideana y la estimación de la correlación cofenética. Estos análisis estadísticos se desarrollaron en el software Infostat (2021).

RESULTADOS

A partir de 10 muestras fecales de *M. temama* se obtuvo que la composición botánica de la dieta está determinada por 18 especies de plantas, pertenecientes a 14 familias botánicas (Tabla 1), de las cuales Solanaceae (16.6%), Malvaceae, Arecaceae, Asteraceae y Cucurbitaceae presentaron mayor porcentaje de consumo (11.1% cada una), mientras que las 13 familias restantes, presentaron un porcentaje de consumo del 5.5%.

Tabla 1. Diversidad de plantas que constituyen la dieta de *M. temama*, en bosque tropical perennifolio y vegetación inducida (agroecosistemas) del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México. IB: Interior de bosque, BB: Borde de bosque, PC: plantas cultivadas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Porte	Clasificación con base en su ubicación
Asteraceae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach	Pasto elefante	Pasto	BB
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Matlale	Herbáceo	BB
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Mozoquelite	Herbáceo	BB
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Quelite de burro	Herbáceo	BB
Fabacea	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Frijolillo	Herbáceo	BB
Gesneriaceae	<i>Moussonia deppeana</i> (Schltdl. & Cham.)	Campanita	Herbáceo	BB
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Hierba mora	Herbáceo	BB
Gramineaceae	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Herbáceo	PC
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza	Herbáceo	PC
Solanaceae	<i>Capsicum annum</i> L.	Chile serrano	Herbáceo	PC
Leguminosaceae	<i>Phaseollus vulgaris</i> L.	Frijol	Herbáceo	PC
Arecaceae	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm.	Tepejilote	Arbustiva	IB
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Arbóreo	IB
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) HE Moore & Stearn.	Zapote	Arbóreo	IB
Malvaceae	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Jonote	Arbóreo	IB
Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Ceiba	Arbóreo	IB
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg	Mulato	Arbóreo	BB
Lauraceae	<i>Persea schiedeana</i> Nees	Aguate chinene	Arbórea	IB

Las plantas consumidas fueron 10 de porte herbáceo (55.5%), seis de porte arbóreo (33.5%), una arbustiva y un pasto (5.5% cada una) (Tabla 1). De las plantas de porte arbóreo se registró el consumo de la pulpa de sus frutos, y no del follaje. La dieta de *M. temama* se compuso por ocho especies de plantas del borde de bosque (BB = 44%), seis de interior del bosque (IB= 33%) y cuatro plantas cultivadas (PC = 23%) (Tabla 1).

El 66% de las plantas en la dieta fueron consumidas en la época de secas, y en lluvias el venado consumió 100% de las especies registradas, además se observa un aumento en el porcentaje de consumo en julio, agosto y septiembre (lluvias) (Tabla 2).

Tabla 2. Registros del porcentaje mensual de las plantas consumidas por *M. temama* en bosque tropical perennifolio y vegetación inducida (agroecosistemas) en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco.

Especies	Secas					Lluvias					Observaciones	Porcentaje
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct		
<i>Commelina erecta</i>	2	2	2	3	4	1	1	2	1	0	18	4.48
<i>Bidens pilosa</i>	0	6	5	2	3	4	5	2	1	1	29	7.21
<i>Solanum sp.</i>	2	6	5	7	5	4	5	6	6	7	53	13.18
<i>Pennisetum purpureum</i>	3	1	4	4	2	3	1	3	6	5	32	7.96
<i>Phaseolus coccineus</i>	0	0	0	0	1	1	6	3	5	0	16	3.98
<i>Moussonia deppeana</i>	1	0	3	4	4	2	2	3	2	0	21	5.22
<i>Solanum nigrum</i>	0	2	1	3	3	2	4	5	0	0	20	4.98
<i>Mangifera indica</i>	0	0	0	0	0	6	4	5	2	0	17	4.23
<i>Pouteria sapota</i>	0	0	0	0	0	2	1	6	6	3	18	4.48
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	3	2	2	2	2	3	5	2	4	2	27	6.72
<i>Ceiba aesculifolia</i>	0	1	3	3	2	6	3	4	2	4	28	6.97
<i>Persea schiedeana</i>	0	0	0	2	3	7	5	1	1	0	19	4.73
<i>Chamaedorea tepejilote</i>	3	6	3	1	5	2	4	0	2	0	26	6.47
<i>Zea mays</i>	0	0	0	0	0	0	5	8	7	3	23	5.72
<i>Cucurbita pepo</i>	2	0	0	0	0	0	0	4	3	4	13	3.23
<i>Capsicum annuum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	9	2.24
<i>Phaseollus vulgaris</i>	0	0	0	0	0	1	7	5	3	0	16	3.98
<i>Bursera simaruba</i>	1	0	0	2	1	2	1	4	3	3	17	4.23
Observación	17	26	28	33	35	46	59	63	56	39		
Porcentaje	4.23	6.47	6.97	8.21	8.71	11.44	14.68	15.67	13.93	9.70		100

De las 18 plantas consumidas por *M. temama*, cinco (27%) plantas presentaron porcentajes de consumo mensual alrededor del 7% (Figura 3), siendo mayor durante el periodo de lluvias (Figura 4). Tres especies se consumieron durante los 10 meses de muestreo.

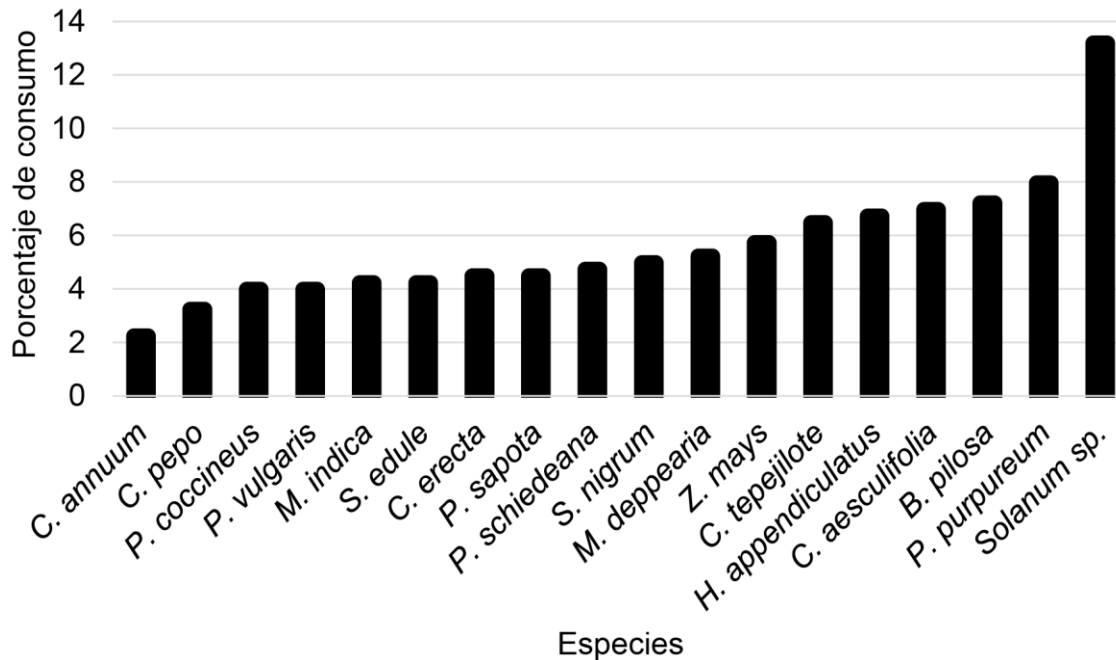


Figura 3. Porcentaje de plantas consumidas por *M. temama* en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México.

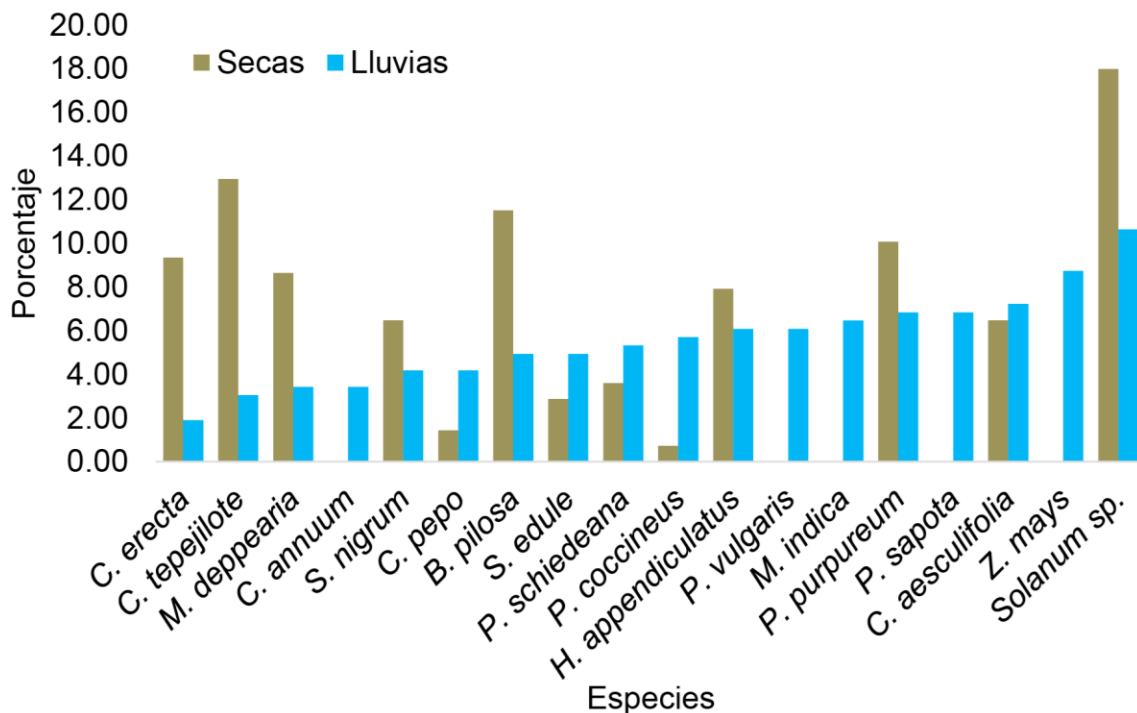


Figura 4. Porcentaje de plantas consumidas por *M. temama* en época de secas y lluvias en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México.

El análisis de componentes principales (ACP) explicó un 56.9% (CP1 = 36.4%, CP2= 20.5%) de la variación con los dos primeros componentes, que explican que en el mes de enero, febrero, marzo, abril y mayo (época de secas), *M. temama* consumió a las especies: *P. purpureum*, *Solanum*

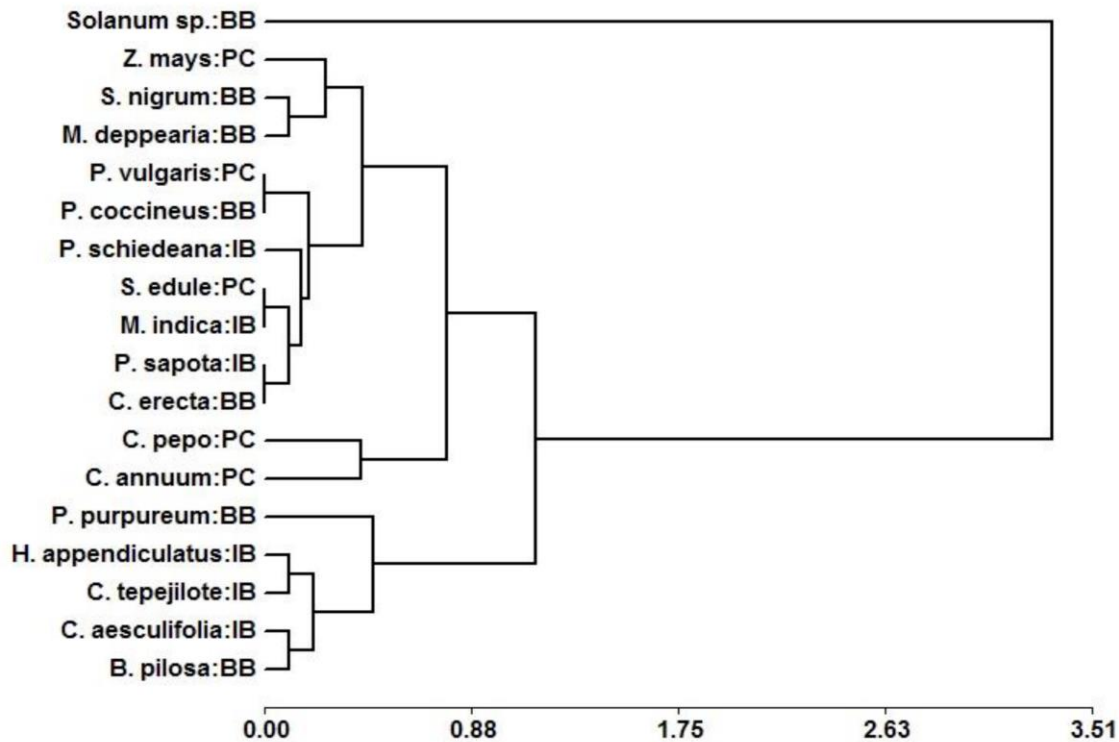


Figura 6. Agrupación de las plantas en la dieta de *M. temama* en bosque tropical perennifolio y vegetación inducida, en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México. IB: Interior de bosque, BB: Borde de bosque, PC: plantas cultivadas.

DISCUSIÓN

La composición botánica de la dieta de *M. temama* en bosque tropical perennifolio y vegetación inducida (agroecosistemas) en el PNCRB fue mayor a la reportada con 12 especies de plantas determinadas por la técnica microhistológica en un tipo de vegetación de bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y bosque tropical perennifolio (Villarreal-Espino-Barros *et al.* 2008). Esta diferencia puede deberse a la mayor riqueza de plantas que existe en el área donde se desarrolló el estudio, además que, en esta zona, la diversificación de cultivos promueve más opciones alimenticias que el venado aprovecha, ya que tienen una disponibilidad de usarlo como alimento.

En la sierra nororiental del estado de Puebla, México con tipos de vegetación que incluyen bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y bosque tropical perennifolio se determinó por observación directa de ramoneo que, *M. temama* tiene una dieta compuesta principalmente por 48 especies de plantas de 35 familias botánicas, en su mayoría de especies porte arbustivo (52.08%), herbáceo (31.25%), y en menor preferencia pastos (12.5%) y bellotas (4.16%). Mientras que, el análisis microhistológico de las muestras fecales reveló la presencia de 12 especies de vegetales consumidas, de las cuales 57.7% fueron herbáceas, 38.1% arbustivas, 2.8% gramíneas y 0.49% de bellotas de encino (Villarreal-Espino-Barros *et al.* 2008). Sin embargo, hasta la fecha, no se ha estudiado la composición botánica de la dieta de *M. temama* en el Parque Nacional Cañón

del Río Blanco (PNCRB), donde su hábitat se encuentra fragmentado y sus poblaciones en riesgo (Serna-Lagunes et al. 2023). Con el conocimiento de su dieta se puede plantear un manejo adecuado de la especie, de sus poblaciones y su hábitat y que serán utilizadas para el establecimiento de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMA) (Serna-Lagunes et al. 2021).

En este estudio *M. temama* consumió un mayor porcentaje de plantas de porte herbáceo, que son fuentes de energía, contienen un alto contenido de agua, lo que es esencial para mantenerse hidratados en la época de secas, donde se observó el mayor consumo. Las plantas herbáceas son fácilmente digeribles, y tienen mayor disponibilidad y accesibilidad en comparación con las plantas más altas y fibrosas; resalta el consumo de frutos de plantas de porte arbóreo, como son el fruto de mango, zapote, aguacate y jobo, los cuales son fuente de nutrientes, carbohidratos, vitaminas y minerales, y pueden ofrecer una variación en la dieta, lo que es beneficioso para su bienestar general. Los pastos y las arbustivas presentaron el menor porcentaje de consumo, usualmente estas plantas son ricas en fibra y proteína. Este tipo de consumo hace referencia de un herbívoro que adapta su dieta en función de la disponibilidad de recursos en el hábitat, lo que comprende una dieta mixta de semillas, frutos, hojas y brotes de plantas de bosques y de selvas (Pérez-Crespo et al. 2012).

Los venados pueden consumir una variedad de plantas originarias del bosque, de zonas antropizadas, o las cultivadas por los humanos. En este estudio, el venado temazate rojo, *M. temama*, mostró un porcentaje mayor de consumo por plantas que se clasificaron como de borde de bosque, de interior de bosque y las plantas cultivadas en menor porcentaje, por lo que, en esta localidad y hábitat, el venado ajusta sus patrones de alimentación con base en la disposición y disponibilidad de las plantas en las diferentes zonas, obteniendo una dieta mixta de estas plantas que satisfacen sus necesidades nutricionales y de hidratación. Una especie de planta conocida como frijolillo (*Solanum* spp.) presentó un alto porcentaje de consumo, esto posiblemente porque su disponibilidad y distribución es abundante en el rango del ámbito hogareño del venado (Pérez-Solano et al. 2016).

El consumo de las plantas por *M. temama* estuvo asociado a la época de lluvias; esto tiene que ver con la fisiología de las plantas, ya que algunas desarrollan las estructuras como el follaje, flores y frutos en la época de lluvias; en este sentido, este venado aprovecha de manera oportunista y consume partes o derivados de las plantas, ya sean estas de interior del bosque, de bordes del bosque o plantas cultivadas (Salazar-Ortiz et al. 2022). Este comportamiento alimentario de *M. temama* con una tendencia marcada al consumo de plantas cultivadas, se ha reportado en otras localidades donde la especie habita, observando su presencia en cultivos de aguacate consumiendo la pulpa del fruto, además consume hojas de plantas del cultivo de chile, el tallo de las plantas de chayote, hojas y tallos de calabaza y la planta de maíz, como parte de su alimento (Salazar-Ortiz et al. 2022).

Los resultados indican que el venado temazate rojo (*M. temama*) tiene un comportamiento alimentario que alude a necesidades fisiológicas, como se ha reportado en otras especies de venados como *O. virginianus* (Cueyactle-Cano et al. 2023), ya que los venados pueden seleccionar plantas de calidad con base en su contenido energético, proteico o contenido de fibra, que los ayuda en el proceso ruminal (Granados et al. 2014). En este sentido, los cambios estacionales en la composición botánica de la dieta de *M. temama* pueden estar asociados con las necesidades

nutrimentales para el desarrollo fisiológico y reproductivo, ya que las partes de plantas y frutos consumidos pueden contener abundante mucilago, taninos, glúcidos y sales minerales, elementos esenciales para el bienestar de la salud en general de los cérvidos (Olivas-Sánchez *et al.* 2015).

Durante la época de sequía, este venado presentó variaciones en el consumo de plantas para adaptarse a la escasez de agua y recursos, y bajo estas condiciones, es más probable que se centre en consumir plantas de mayor contenido de humedad como brotes, hojas tiernas y las partes más suculentas de las plantas, así como los frutos. Esta información permitirá plantear un manejo de *M. temama* en el PNCRB a través del desarrollo de bancos o parcelas de forraje de las plantas como *Bidens pilosa*, *Phaseolus coccineus* y *Moussonia deppeana* que son nativas de la zona y que presentaron mayor porcentaje de consumo; con esto se busca un aumento en la disponibilidad de este alimento en épocas de estiaje para los venados, así como para evitar que consuma plantas de cultivos y por ello sea cazado (Serna-Lagunes *et al.* 2023). En la época de lluvias, este venado consume una gama más diversa de plantas, incluyendo pastos, frutos de árboles, arbustos y herbáceas, lo que indica una dieta más equilibrada y nutricionalmente rica; en ambos casos, *M. temama* ajustó su patrón alimenticio a las condiciones climáticas de la región de estudio, por lo que un manejo para el aumento de su población a través del establecimiento de UMAs, permitiría su aprovechamiento cinegético legalizado y su conservación.

CONCLUSIONES

La composición botánica de la dieta de *M. temama* en el PNCRB fue de 18 especies de plantas de bosque tropical perennifolio y de vegetación inducida, una cantidad de plantas mayor a las reportadas en otros estudios con la misma técnica. Las familias Solanaceae, Malvaceae, Arecaceae y Cucurbitaceae fueron las más consumidas, las cuales son plantas clasificadas como de borde bosque, de interior de bosque y cultivadas de porte herbáceo, aunque también consume frutos de plantas de porte arbóreo. *M. temama* adapta su dieta en función de la disponibilidad y la distribución temporal y espacial de las plantas en el hábitat y con base en las condiciones climáticas (secas vs lluvias). Se requiere continuar con estudios para determinar la diversidad de la dieta de *M. temama* en los diferentes tipos de vegetación donde la especie cuenta con distribución geográfica, para establecer planes de manejo poblacional y mejoramiento del hábitat, así como determinar los componentes bromatológicos de las plantas consumidas.

AGRADECIMIENTOS

A la comunidad de Zapoapan por facilitar el acceso a las zonas de muestreo.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en el contenido de esta publicación.

LITERATURA CITADA

- Aranda-Sánchez JM (2012) Manual de rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. 258p.
- Bello J, Reyna R, Schipper J (2016) *Mazama temama*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T136290A22164644. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T136290A22164644.en>.
- Contreras-Moreno FM, Cruz-Félix K, Bello-Gutiérrez J, Hidalgo-Mihart MG (2016) Variables del paisaje que determinan la presencia de los venados temazates (*Mazama* sp.) en el oeste del estado de Campeche, México. *Therya* 7(1): 3-19.
- Cueyactle-Cano HY, Serna-Lagunes R, Mora-Collado N, Zetina-Córdoba P, Torres-Cantú GB (2023) Preferencia de ocho plantas por *Odocoileus virginianus* en cautiverio. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 14(1): 228-236.
- Fracker SB, Brichtle JA (1944) Measuring the local distribution of Ribes. *Ecology* 25: 283-303. <https://doi.org/10.2307/1931277>
- Gallina S (2005) Temazate. In: Ceballos G, Oliva G (eds) Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. México. pp: 512-513
- Gallina-Tessaro S, Pérez-Solano LA, Reyna-Hurtado R, Escobedo-Morales LA (2019) Brocket deer. In: Gallina-Tessaro G (ed) Ecology and conservation of tropical ungulates in Latin America. Springer International Publishing Cham, Switzerland. pp: 395-414.
- Gastelum-Mendoza F, Serna-Lagunes R, Salazar-Ortiz J, Cantú-Ayala CM, González-Saldívar FN (2019) Dieta de herbívoros: técnica, importancia e implicaciones en el manejo de fauna silvestre. *AgroProductividad* 12(4): 17-23. <https://doi.org/10.32854/agrop.v0i0.391>
- Gastelum-Mendoza FI, Estrada-Castillón EA, Cantú-Ayala CM, González-Saldívar FN, Serna-Lagunes R, Salazar-Ortiz J (2020) Metodologías para estimar calidad de hábitat de fauna silvestre: revisión y ejemplos. *Agroproductividad* 13(6): 37-42. <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1585>
- Gastelum-Mendoza FI, González-Saldívar FN, Lozano-Cavazos EA, Uvalle-Sauceda JI, Serna-Lagunes R, Cantú-Ayala CM (2023) Hábitos forrajeros de *Ammotragus lervia* (Pallas, 1777) (Artiodactyla: Bovidae) en matorral desértico rosetófilo de Coahuila, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 39: 1–17. DOI: 10.21829/azm.2023.3912581
- Granados D, Tarango L, Olmos G, Palacio J, Clemente F, Mendoza G (2014) Dieta y disponibilidad de forraje del venado cola blanca *Odocoileus virginianus thomasi* (Artiodactyla: Cervidae) en un campo experimental de Campeche, México. *Revista de Biología Tropical* 62(2): 699-710.
- Guerrero-Cárdenas I, Gallina S, Corcuera P, Álvarez-Cárdenas S, Ramírez-Orduña R (2016) Diet composition and selection of the bighorn sheep (*Ovis canadensis*) in Sierra El Mechudo, Baja California Sur, Mexico. *Therya* 7(3): 423-437. <https://doi.org/10.12933/therya-16-394>
- INEGI (2013) Uso de suelo y vegetación a escala 1:250,000. Serie V. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.snieg.mx/Documentos/Normatividad/Vigente/cat_tem_gen_tipos_veg_oct2016.pdf. Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2022.
- INEGI (2017) Guía para la interpretación de cartografía. Uso del suelo y vegetación. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.snieg.mx/Documentos/Normatividad/Vigente/cat_tem_gen_tipos_veg_oct2016.pdf. Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2022.
- INEGI (2009) Anuario Estadístico del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave Edición 2009. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 58p.
- INFOSTAT (2021) *InfoStat versión 2021*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Lozano-Cavazos EA, Gastelum-Mendoza FI, Reséndiz-Dávila L, Romero-Figueroa G, González-Saldívar FN, Uvalle-Sauceda JI (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.
- Mezhua-Velazquez MJ, Bolívar-Cimé BS (2023) El temazate rojo. Entre el desconocimiento y su aprovechamiento en las Altas Montañas de Veracruz, México. *Therya Ixmana* 2(1): 21-22.

- Mezhua-Velázquez MJ, Serna-Lagunes R, Torres-Cantú GB, Pérez-Gracida LD, Salazar-Ortiz J, Mora-Collado N (2022) Diversidad de mamíferos medianos y grandes del Ejido Zomajapa, Zongolica, Veracruz, México: implicaciones de manejo. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 9(2): e3316. <https://doi.org/10.19136/era.a9n2.3316>
- Muñoz-Vázquez B, Gallina-Tessaro S (2016) Influencia de la fragmentación del hábitat en la abundancia de *Mazama temama* a diferentes escalas en un bosque mesófilo de montaña. *Therya* 7(1): 77-87.
- Ocaña-Parada CDJ, Villarreal Espino-Barros ÓA, Barrera-Rodríguez E, Martínez-Ramírez LP, Serna-Lagunes R (2020) Capacidad de carga de *Odocoileus virginianus* en dos tipos de vegetación, Chiapas, México. *Revista De Geografía Agrícola* 65: 109-124. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2020.65.06>
- Olivas-Sánchez MP, Vital-García C, Flores-Márquez JP, Quiñonez-Martínez M, Clemente-Sánchez F (2015) Cambios estacionales en la dieta del venado bura (*Odocoileus hemionus crooki*) en matorral desértico Chihuahuense. *AgroProductividad* 8(6): 59-64.
- Ortiz-García AI, Ramos-Robles MI, Pérez-Solano LA, Mandujano S (2012) Distribución potencial de los ungulados silvestres en la Reserva de Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán, México. *Therya* 3(3): 333-348.
- Peña JM, Habib de P (1980) a técnica microhistológica: Un método para determinar la composición botánica de la dieta de herbívoros. *Serie Técnico Científica, Departamento de Manejo de Pastizales, INIP-SARH, México*. 50p.
- Pérez-Crespo VA, Ulloa-Montemayor X, Acosta-Ochoa G, Arroyo-Cabrales J, Alva-Valdivia LM, Morales-Puente P, Cienfuegos-Alvarado E (2012) Aplicaciones de los marcadores biogeoquímicos $\delta^{13}C$ y $\delta^{18}O$ en *Mazama temama*. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83(2): 587-589.
- Pérez-Solano LA, Hidalgo-Mihart MG, Mandujano S (2016) Preliminary study of habitat preferences of red brocket deer (*Mazama temama*) in a mountainous region of central Mexico. *Therya* 7(1): 197-203.
- Salazar-Ortiz J, Barrera-Perales M, Ramírez-Ramírez G, Serna-Lagunes R (2020) Diversidad de mamíferos del municipio de Tequila, Veracruz, México. *Abanico Veterinario* 10: 1-18.
- Salazar-Ortiz JS, Perales MB, Bravo-Vinaja MG, Serna-Lagunes R, Parada-Ocaña OdeJ, Gastelum-Mendoza FI (2022) Atributos poblacionales del venado temazate rojo (*Mazama temama*) en la Sierra de Zongolica, Veracruz, México. *Agrociencia* 56(3): 492-517.
- SEMARNAT (2008) Plan de manejo tipo de Venado Temazate. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Dirección General de la Vida Silvestre. México. 24p.
- Serna-Lagunes R, López-Mata L, Cervantes-Serna LJ, Gallegos-Sánchez J, Cortez-Romero C, Zalazar-Marcial E, Sánchez-Paez R, Olguín CA, Salazar-Ortiz J (2014) Nicho ecológico de *Mazama temama* en el centro de Veracruz, México: implicaciones para su manejo. *Agroproductividad* 7: 51-57.
- Serna-Lagunes R, Ramos-Quechulpa L, Torres-Cantú GB, Gastelum-Mendoza FI, Tarango-Arambula LA (2023) Índice de rastros y características de la vegetación del hábitat de *Mazama temama* (Kerr 1792) inmersa en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 26(2): 1-11. <http://doi.org/10.56369/tsaes.4666>
- Serna-Lagunes R, Romero-Ramos DK, Delfín-Alfonso CA, Salazar-Ortiz J (2021) Phylogeography of the Central American red brocket deer, *Mazama temama* (Artiodactyla, Cervidae) in southeastern Mexico. *Neotropical Biology and Conservation* 16(2): 369-382.
- Tarango LA, Krausman PR, Valdez R, Katting RM (2002) Research observation: desert bighorn sheep diets in north-western Sonora, Mexico. *Journal of Range Management* 55(6): 530-534. https://doi.org/10.2458/azu_jrm_v55i6_tarango707
- Vargas-Rueda AF, Rivera-Hernández JE, Cházaro-Basáñez MDJ, Alcántara-Salinas G (2019) Nuevos registros para la flora de Veracruz en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, México. *Acta Botánica Mexicana* (126): e1429. <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1429>
- Villarreal O, Hernández J, Franco F, García F, Utrera F (2013) Densidad poblacional del venado temazate rojo (*Mazama temama*) en dos sierras del estado de Puebla, México. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA* 5(1): 24-35.
- Villarreal-Espino BOA, Franco-Guerra FJ, Romero-Castañón S, Camacho-Ronquillo JC, Martínez-Arguelles ADeL (2017) Distribución y densidad poblacional del venado temazate rojo (*Mazama temama*; Mammalia: Cervidae) en la Sierra Negra, Puebla, México. *Revista Biológico-Agropecuaria Tuxpan* 5(1): 43-49. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v5i1.91>

- Villarreal-Espino-Barros OA, Campos-Armendia LE, Castillo-Martínez TA, Cortes-Mena I, Plata-Pérez FX, Mendoza-Martínez GD (2008) Composición botánica de la dieta del venado temazate rojo (*Mazama temama*), en la sierra nororiental del estado de Puebla. *Universidad y Ciencia* 24(3): 183-188.
- Villarreal-Espino-Barros OA, Sánchez-López N, Reséndiz-Martínez R, Jiménez-Cortés H (2019) El venado temazate rojo (*Mazama temama*) en el Totonacapán Montañoso del Estado de Puebla. In: Perezgrovas-Garza RA, Sedano-Quirarte EJ (eds) *Estudios sobre la fauna silvestre de México y las interacciones humano-animal*. Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, A.C., Universidad Autónoma de Chiapas. México. pp: 140-159.