



Uso y preservación del recurso del monte de la selva baja caducifolia de la península de Yucatán

**Pedro Geraldo González Pech
Javier Ventura Cordero
Gloria Sarahí Castañeda Ramírez
Guadalupe Isabel Ortíz Ocampo
Juan Felipe de Jesús Torres Acosta
Carlos Alfredo Sandoval Castro**

UNIVERSIDAD DE COLIMA

Uso y preservación del recurso del monte de la selva baja caducifolia de la península de Yucatán

UNIVERSIDAD DE COLIMA

Mtro. José Eduardo Hernández Nava, Rector

Dr. Christian Jorge Torres Ortiz Zermeño, Secretario General

Mtra. Vianey Amezcua Barajas, Coordinadora General de Comunicación Social

Mtra. Gloria Guillermina Araiza Torres, Directora General de Publicaciones

Uso y preservación del recurso del monte de la selva baja caducifolia de la península de Yucatán

Pedro Geraldo González Pech
Javier Ventura Cordero
Gloria Sarahí Castañeda Ramírez
Guadalupe Isabel Ortiz Ocampo
Juan Felipe de Jesús Torres Acosta
Carlos Alfredo Sandoval Castro



UNIVERSIDAD DE COLIMA

© UNIVERSIDAD DE COLIMA, 2019
Avenida Universidad 333
Colima, Colima, México
Dirección General de Publicaciones
Teléfonos: (312) 316 10 81 y 316 10 00, extensión 35004
Correo electrónico: publicaciones@ucl.mx
<http://www.ucl.mx>

ISBN: 978-607-8549-54-2

Derechos reservados conforme a la ley
Agradecemos el apoyo financiero de CONACYT al Proyecto 293346
Red de Investigación e Innovación Tecnológica para la Ganadería Bovina Tropical

Edición y formato
José Manuel Palma García
Carlos González-Rebeles Islas
Oscar Rodríguez Rivera

Portada: Composición a partir de fotografía de Pedro González Pech®

Proceso editorial certificado con normas ISO desde 2005
Dictaminación y edición registradas en el Sistema Editorial Electrónico PRED
Registro: LI-003-19
Recibido: Enero de 2019
Publicado: Marzo de 2019

Índice

Prólogo	7
Introducción.....	9
Arbustos y árboles de hoja bipinada (hoja tipo huaxim)	19
Bipinadas sin espinas.....	20
Huaxim (<i>Leucaena leucocephala</i>)	20
Tzalam (<i>Lysiloma latisiliquum</i>)	22
Kitim che' (<i>Caesalpinia gaumeri</i>)	23
Bipinadas con espinas en forma de V	24
Chimay (<i>Vachelia pennatula</i>)	24
Subin (<i>Acacia collinsi</i>)	26
Chukum (<i>Havardia albicans</i>)	28
Bipinadas con espinas en forma de garra (uña de gato)	29
Sakáatzin (<i>Mimosa bahamensis</i>)	29
Boox káatsim (<i>Senegalia gaumeri</i>)	31
Arbustos y árboles de hoja redondeada	33
Ka-kal-che (<i>Diospyros anisandra</i>)	34
Cruz k'iix (<i>Randia aculeata</i>)	35
Ts'its'ilche (<i>Gymnopodium floribundum</i>)	36
Sip che' (<i>Bunchosia swartziana</i>)	38
Pata de vaca (<i>Bahuinia divaricata</i>)	39
Ja'bin (<i>Piscidia piscipula</i>)	40
Sak iitsa' (<i>Neomillspaughia emarginata</i>)	41
Bohom (<i>Cordia alliodora</i>)	42
Herbáceas (monocotiledóneas)	43
Sak xiiw (<i>Walteria indica</i> L.)	43
Tajonal (<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.)	45
Enredaderas.....	47
Is ak'il (<i>Ipomoea crinicalyx</i> S. Moore)	47
Tso'ots k'abil (<i>Ipomoea nil</i> L. Roth)	49

Pastos	51
Am su'uk (<i>Chloris inflata</i> Link)	52
Kusu'uk (<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn.	53
Sak su'uk (<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br var. Ciliaris.....	54
Vainas y hojas secas de árboles	55
Mezcla de hojas secas y vainas secas.....	55
Vainas de Chimay (<i>Vachelia pennatula</i>)	59
Vainas de Huaxim (<i>Leucaena leucocephala</i>)	60
Vainas de Sakáatzin (<i>Mimosa bahamensis</i>)	61
Boox káatsim (<i>Senegalia gaumeri</i>)	62
Vainas de Kitim che' (<i>Caesalpinia gaumeri</i>)	63
Vainas de Ja'bin (<i>Piscidia piscipula</i>)	64
Conclusión.....	65
Agradecimientos	66
Referencias.....	67
Autores/as	69

Prólogo

Una dieta que incluye diversas especies de plantas ofrece al ganado la oportunidad de aprovechar los nutrientes de cada planta, de manera que las deficiencias de algunas se complementan con el aporte de otras. Al ofrecer al ganado la posibilidad de consumir varios forrajes, es más probable que la energía y proteína de su dieta estén mejor balanceadas. Tal balanceo generalmente lo pueden efectuar los propios animales en un fenómeno conocido como sabiduría nutricional. Este fenómeno frecuentemente ha sido observado en la práctica cotidiana por productores, técnicos y veterinarios experimentados. Existe evidencia que sugiere que el ganado, si se les da la oportunidad, gusta de consumir una dieta variada. Aun cuando los animales tengan acceso a alimento balanceado de buena calidad, consumirán pastos y varios tipos de herbáceas, arbustos y árboles que crecen dentro y fuera de los potreros. Pero, ¿cómo ofrecer varios forrajes en la dieta? Existen varias opciones incluyendo el pastoreo en sistemas silvopastoriles o el pastoreo de vegetación nativa. Ambos sistemas incluyen potreros y zonas de vegetación que contienen muchas especies de plantas. La selva baja caducifolia es uno de esos sistemas diversos que han sido aprovechados para la ganadería por varias generaciones de productores. Este ecosistema ofrece al ganado material comestible e incluso nutracéuticos que aportan efectos benéficos para su salud. Algunos nutracéuticos pueden evitar el timpanismo o pueden ayudar a controlar las infecciones por parásitos internos. En años recientes se ha desarrollado un gran esfuerzo para estudiar el consumo de plantas de la selva baja caducifolia de México por parte de diferen-

tes rumiantes. En el presente documento se presenta una gran diversidad de plantas consumidas por el ganado vacuno, ovino y caprino. Estas plantas se identificaron mediante la investigación de la conducta animal en la selva baja caducifolia, y se presentan aquí para contribuir a que los productores y gente relacionada con el campo identifiquen más fácilmente las plantas que consumen sus animales. Así, reconocerán que estas plantas disponibles en lo que coloquialmente se conoce como “monte” o “acahual”, son un recurso forrajero valioso. El conocimiento de su potencial forrajero permitirá contribuir a su conservación y uso racional de manera adicional a su empleo como recurso melífero, maderero y cualquier otro uso que le ha sido dado tradicionalmente por los productores. Además, contribuirá a la conservación integral de los componentes del agroecosistema (suelo, agua, otras especies animales e insectos). Así, este esfuerzo de difusión constituye un llamado para aprender a utilizar este recurso de manera racional, frenar su tala irracional y su destrucción. Los autores y la REDGATRO ponemos aquí esta contribución para despertar el interés sobre este recurso y que sirva de apoyo para diseñar estrategias de uso sustentable.

REDGATRO

Introducción

La ganadería basada en sistemas silvopastoriles está en auge a nivel mundial. La inclusión de una o más especies de árboles o arbustos forrajeros en las praderas de pasto tiene un impacto positivo para la alimentación de vacunos, ovinos y caprinos. Algunas de estas plantas pueden aportar proteína y otros nutrientes de buena calidad a la dieta de estos animales. Asimismo, algunas leguminosas son fertilizadoras naturales pues capturan el nitrógeno del aire y lo incorporan al suelo mejorando su fertilidad. Adicionalmente, algunas especies de plantas contienen sustancias que son benéficas para la salud de los animales, permitiendo, por ejemplo, cierto control de las infecciones por parásitos gastrointestinales (Martínez-Ortiz-de-Montellano *et al.*, 2010; Méndez-Ortiz *et al.*, 2012; Torres-Acosta *et al.*, 2014). Cuando se cuenta con una pradera de monocultivo de pasto, al establecer un sistema silvopastoril con al menos una especie de árbol o arbusto resulta positivo pues se aumenta la diversidad. De hecho, muchos ganaderos destruyen hectáreas de vegetación nativa, que contiene plantas forrajeras ricas en proteína para introducir pastos y tal vez re-introducir una sola especie de planta, como por ejemplo la *Leucanena* spp. La destrucción de estas plantas la realizan sin percatarse de que están eliminando un recurso de igual o mejor valor nutricional que el pasto. Además, la destrucción de esos árboles y arbustos resulta en un daño al ambiente debido a la pérdida de diversidad vegetal y animal (figura 1).

Figura 1 Destrucción del monte o selva baja caducifolia en Yucatán



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Adicionalmente, resulta sorprendente cuántos productores y población en general creen que los mejores forrajes son aquellas especies introducidas, muchas provenientes del extranjero como la alfalfa o el trébol. La alta calidad de algunos recursos está generalmente asociada a su contenido de proteína, sin embargo la vegetación arbustiva y arbórea que se encuentra en la vegetación de sucesión secundaria (como la selva baja de Yucatán) puede ser igualmente rica en proteína. Mientras en México buscamos utilizar leguminosas importadas del extranjero, en países del primer mundo como Australia, que posee una de las mejores ganaderías, se están introduciendo plantas arbóreas y arbustivas por su calidad forrajera y los múltiples beneficios que representan para la salud de los animales; por ejemplo la *Leucaena* o Huaxim (Rochfort *et al.*, 2008). Tristemente algunos programas de implementación de sistemas silvopastoriles en México compran semillas de variedades de huaxim producidas en otras regiones del mundo, en lugar de explorar el uso de especies o variedades regionales o el empleo de recursos nativos. Más aun, en Yucatán muchas especies de plantas con potencial forrajero de la selva baja son percibidas como malezas o hierbas inútiles. ¿Será que los productores de otros países saben algo sobre estas plantas que los productores nacionales o incluso los investigadores y extensionistas ignoran?

Mucha gente desconoce que la selva baja puede ser considerada como un sistema silvopastoril natural que aprovecha muchas plantas que localmente se conocen como monte (acahual en otras regiones de México). Esta vegetación puede recibir el nombre de vegetación secundaria cuando ese monte o acahual se utilizó para producir algún cultivo (por ejemplo la milpa, otros cultivos, potreros de pasto, etcétera), y luego de ser abandonado, se regenera (sucesión).

Figura 2

El monte (selva baja caducifolia) y la vegetación secundaria ofrecen un medio ambiente positivo para el planeta y además un buen recurso forrajero



Fotografía: MC. Jerónimo Sepulveda®

El número de especies de plantas y el volumen de forraje en esta vegetación dependerá de los años que tenga sin utilización, y de la época del año (sequía o lluvias). Pero en general puede decirse que contienen una gran variedad de especies de plantas que se pueden usar para la alimentación (Ayala *et al.*, 2006) y salud de los animales (Méndez-Ortiz *et al.*, 2012; Ventura-Cordero *et al.*, 2016). Su gran ventaja es que de manera inicial no requiere un proceso de establecimiento de la vegetación (no hay que sembrar), sólo hay que dejar que los animales la pastoreen. El sistema silvopastoril natural ha sido utilizado desde hace cientos de años por pequeños y medianos productores que no cuentan con otros recursos para alimentar a sus animales (Alonso-Díaz *et al.*, 2014). Los forrajes naturales que allí se encuentran no representan un costo para el productor pues al estar adaptadas a las condiciones del trópico de Yucatán generalmente no requieren riego o fertilización adicional.

Figura 3

Vaca *Bos indicus* x *Bos taurus* olfateando (arriba) y consumiendo (abajo) Sakáatzin (*Mimosa bahamensis* Benth.) leguminosa con elevado contenido de taninos que favorecen la salud de los animales



Fotografías: Dr. Pedro González Pech®

Sin embargo, pocos productores conocen cuantas y cuáles son las plantas que consumen los animales en el monte y su valor para la nutrición y salud de los vacunos, ovinos y caprinos. Es importante reconocer el gran valor de estas plantas en la producción de rumiantes para detener la tala inmoderada y la pérdida de este recurso forrajero natural que nos brinda la vegetación nativa de Yucatán. En la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán se han investigado las plantas que consumen libremente los borregos y las cabras en el monte. Muchas de estas plantas también pueden ser consumidas por los bovinos (Morales-Trejo, 2000) y seguramente por otros rumiantes como los venados. Este conocimiento se obtuvo en varios años de trabajos de campo y de laboratorio. Esto incluyó habituar a los animales a ser observados a corta distancia sin que alteren su conducta de pastoreo. Se realizaron observaciones en las épocas de sequía y lluvias. La observación de los animales en pastoreo / ramoneo sirvió para contar y clasificar cada planta consumida (González-Pech *et al.*, 2015).

Figura 4

Observación de las plantas consumidas en cada bocado en ovinos y caprinos en libre pastoreo de monte



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Asimismo, estudios sobre la alimentación de vacunos de doble propósito en sistemas silvopastoriles reportan una gran variedad de plantas consumidas (Solorio *et al.*, 2016) y el gran aporte del Huaxim a la proteína de la dieta consumida (Sarabia *et al.*, 2014). Estudios efectuados con vacunos del trópico húmedo de Tabasco y Veracruz, así como en zonas subhúmedas con agostadero en Jalisco, Michoacán y Nayarit reportan el consumo de varios tipos de árboles, arbustos, enredaderas, herbáceas y pastos nativos (Román-Miranda *et al.*, 2010, Velázquez-Mauricio *et al.*, 2010). Lo anterior ha permitido conocer las especies de plantas, y las partes de plantas como flores, frutos y vainas consumidas por los animales y efectuar análisis químicos para determinar su respectivo contenido de nutrientes. En el presente documento se considera el contenido de proteína cruda de estas plantas como alto (>12%), medio (7-12%) y bajo (<7%). Por otro lado, la energía metabolizable se consideró alta (> 3), media (2-3) y baja (< 2) Mega calorías por kilogramo de materia seca.

Figura 5

Vaca consumiendo huaxim (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, página 15) y herbáceas (página 16) en potrero silvopastoril durante la observación directa de la ingestión



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

También se han podido identificar sustancias potencialmente dañinas como las saponinas o los alcaloides, y sustancias que hasta hace poco se consideraban nocivas y que ahora se sabe que tienen un efecto benéfico para la salud de los animales como los taninos condensados. Estos últimos parecen ayudar a los animales a defenderse de sus parásitos gastrointestinales. Pruebas de alimentación en corral demuestran que el corte y acarreo de algunas plantas es poco práctico, mientras que la opción de uso más sencilla y económica es el pastoreo directo por los animales (Ventura-Cordero *et al.*, 2017a, b).

Figura 6

Identificación de parásitos gastrointestinales de ovejas y cabras alimentados con plantas del monte (izquierda) y prueba de consumo y selección de forrajes en cabras (derecha)



Fotografías: Dr. Pedro González Pech®

El presente documento enlista las plantas que deben conocer los productores para que aprovechen y preserven. Se trata de plantas que están presentes frecuentemente en la selva baja caducifolia

y la vegetación secundaria (trópico sub-húmedo del sureste mexicano). Además, su uso racional es importante para la preservación del ecosistema. Los rumiantes consumen libremente muchas especies de plantas que no son pastos pudiendo representar hasta el 80% del forraje que consumen ovinos y caprinos en la época de seca y hasta el 17% y 45% del forraje consumido por ovinos y caprinos respectivamente en la época de lluvias. Los vacunos pueden incorporar hasta un 45.5% de plantas arbustivas y 13.1% de herbáceas en su dieta (Sosa-Rubio *et al.*, 2000). Es importante remarcar que aquellos animales que nunca han pastoreado/ramoneado el monte necesitarán de un tiempo de adaptación junto a otros animales con experiencia para aprender a pastorear/ramonear aquellas plantas que son seguras de consumir. También, se resalta que la intención de este documento no es señalar las mejores plantas forrajeras o las más nutritivas. Es el conjunto de oferta y calidad de todas estas plantas lo que permite al animal balancear su ración y complementar los nutrientes que encuentre en cada una de estas plantas. Es así como el conjunto de todas ellas se constituye en un recurso más valioso que cada una por separado. Las especies de plantas que se presentan en este documento se encuentran entre las más de 3,200 especies reportadas en el monte. Para facilitar su identificación las presentamos agrupadas de acuerdo a su forma, aclarando que no se trata de una clasificación científica o botánica. Es una categorización sencilla para recordar las plantas e identificarlas al encontrarlas en el monte. Sin embargo, indicamos en paréntesis y en detalle el nombre científico de las plantas ya que es el nombre con el que son conocidas en todo el mundo.

Arbustos y árboles de hoja bipinada (hoja tipo huaxim)

Muchas especies de plantas identificadas en la selva baja caducifolia pueden ser en alguna etapa arbustos que pueden llegar a ser árboles en años posteriores. Estas plantas presentan hojas pequeñas organizadas como espina de pescado u hoja “bipinada”, en este documento nos referiremos a estas plantas como “tipo huaxim” (por ejemplo huaxim, tzalam, sakáatzin, chukum).

Cuadro 1

Arbustos y árboles de hoja bipinada consumidas por rumiantes domésticos en pastoreo de monte

Sin espinas

- Huaxim (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)
- Tzalam (*Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth.)
- Kitim che' (*Caesalpinia gaumeri* Greenm.)

Con espinas en forma de V

- Chimay (*Vachelia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth.)
- Subin (*Acacia collinsi* Saff.)
- Chukum (*Havardia albicans* (Kunth) Britton & Rose.)

Con espinas en forma de garra

- Sakáatzin (*Mimosa bahamensis* Benth.)
- Boox káatsim (*Senegalia gaumeri* (S.F. Blake) Britton & Rose.)

Bipinadas sin espinas

Huaxim (*Leucaena leucocephala*)

Esta leguminosa es ampliamente conocida no solo por ser muy utilizada en sistemas silvopastoriles, o para la conformación de bancos de proteína, sino también porque está muy adaptada a los trópicos. Así, es posible verla en las orillas de las carreteras, también en casi cualquier terreno en donde se corte la vegetación existente es muy probable que crezca alguna planta de esta especie (figura 7).

Figura 7

Hojas de Huaxim (*Leucaena leucocephala*), cada pequeña hoja se agrupa por pares (bipinadas)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

El huaxim tiene exuberante follaje durante toda la época de lluvias y si bien al acabar la época de lluvias dejan caer sus hojas, estas resisten un buen tiempo aun con hojas durante la época de nortes previa a la época de sequía. El follaje tiene un alto contenido de proteína que puede llegar hasta el 30.0% de su peso seco. Su contenido de energía metabolizable varía entre 1.7 a 2.0 Megacalorías por kilogramo de materia seca. También contiene taninos condensados (0.5 a 16.1% por kg de materia seca) lo que puede ayudar a los animales a mantener bajas las infecciones de parásitos gastrointestinales. Los animales la consumen efectuando bocados que pueden ser muy grandes (21 a 30 cm) lo que permite al animal ahorrar tiempo en el pastoreo al ingerir una gran cantidad de alimento en cada bocado. Las vainas del Huaxim son largas delgadas y de color café cuando maduran.

Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*)

Esta leguminosa es del “tipo huaxim” pero sus hojas son de un verde más oscuro que el del huaxim, sus hojas están más alineadas verticalmente que el huaxim en el cual están más dispuestas en V (figura 8). Además, las vainas del tzalam son de color café oscuro casi negras y no son tan delgadas como las del huaxim.

Figura 8
Hoja y vaina de Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*)



Fotografías: Dr. Pedro González Pech®

Esta planta tiene un follaje abundante y se mantiene verde durante la sequía, también tiene un elevado contenido de proteína (16.2%) similar al del huaxim, la energía metabolizable va del 1.2 a 2.7 Megacalorías por kilogramo de materia seca. Sin embargo esta planta tiene poca cantidad de taninos condensados (0.5%), aun así ha mostrado tener efecto para ayudar a los animales a mantener bajas las infecciones por parásitos gastrointestinales.

Kitim che' (*Caesalpinia gaumeri*)

También esta leguminosa tiene hojas “tipo huaxim” para diferenciarla del huaxim y del tzalam es muy sencillo pues en cada una de sus hojas presenta una ligera protuberancia en sus bordes a manera de pequeña loma o joroba (figura 9). También sus vainas son muy diferentes siendo pequeñas y de color amarillento cuando maduran.

Figura 9
Follaje de Kitim che' (*Caesalpinia gaumeri*)



Fotografías: Dr. Pedro González Pech®

Al igual que el huaxim y el tzalam, el kitim che' tiene un abundante follaje y permanece verde hasta bien entrada la sequía por lo que es común observar su consumo en esta época. Su contenido de proteína y energía es elevado llegando a ser de hasta 14.0% de proteína cruda y 5.3 Megacalorías por kilogramo de materia seca. No contiene taninos condensados.

Bipinadas con espinas en forma de V

Chimay (*Vachelia pennatula*)

Esta leguminosa es de hoja “tipo huaxim” con la diferencia de que cada una de sus hojitas son aún más pequeñas y delgadas que las del huaxim (figura 10). No hay manera de confundir esta planta con alguna otra pues sus espinas son en forma de V son alargadas y delgadas.

Figura 10

Hojas y vainas inmaduras de Chimay (*Vachelia pennatula*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Además las vainas son muy gruesas y duras cuando están maduras. El follaje tiene un alto contenido de proteína (16.7%) y baja energía metabolizable (1.6 Megacalorías/kg de materia seca) similar al de huaxim. Su contenido de taninos condensados es de 7.4% por lo que puede ser de ayuda para la salud del animal para mantener bajas las infecciones por parásitos gastrointestinales. A pesar de tener espinas los ovinos y caprinos la consumen fácilmente, logrando bocados de hasta 10 centímetros de tamaño, lo que permite consumir una cantidad de follaje considerable. Es bien consumida en la época de sequía pues sus hojas resisten bien la seca, sus vainas aportan una considerable cantidad a la ración de ovejas y cabras (superior al 30.0% de consumo de materia seca) en la sequía.

Subin (*Acacia collinsi*)

Las hojas de esta planta no son tan pequeñas como las del chimay, pero sí son más cortas. Sin embargo, la característica que hace inconfundible al subin son sus espinas (figura 11).

Figura 11
Hojas y espinas de Subin (*Acacia collinsi*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Las espinas se encuentran dispuestas en V y son muy gruesas semejando unos pequeños cuernos. Además, en el interior de estas espinas es frecuente encontrar hormigas cuya mordedura puede ser muy dolorosa para el ser humano. También, las vainas del subin son totalmente diferentes del resto de plantas con hojas tipo huaxim. Las vainas son cilíndricas y cortas de color amarillo intenso cuando maduran. A pesar de sus impresionantes espinas y de la presencia de las hormigas los ovinos y caprinos consumen el follaje de esta planta sin ningún problema, tanto en la época de lluvias como durante la época de sequía. Es una planta que tiene un elevado aporte de proteína cruda (16.5 a 20.4%) y bajo contenido de energía metabolizable (1.3 Megacalorías por kilogramo de materia seca). Su contenido de taninos condensados varía pero puede llegar a ser tan elevado como 22.5% por lo que es muy probable que los animales puedan consumirla buscando algún efecto benéfico para su salud.

Chukum (*Havardia albicans*)

Esta planta leguminosa tiene la hoja muy parecida a la del chimay, pero sin ser tan minúsculas. Tiene espinas en V que no son tan largas como las del chimay (figura 12).

Figura 12
Follaje de Chukum (*Havardia albicans*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Las espinas del chukum son gruesas en su base y pueden encontrarse a lo largo de todo el tronco principal y las ramas del arbusto. Su contenido de proteína cruda es de 13.5% y contiene 2.7 Megacalorías por kilogramo de materia seca. También tiene un elevado contenido de taninos condensados (21.5%).

Bipinadas con espinas en forma de garra (uña de gato)

Sakáatzin (*Mimosa bahamensis*)

Esta leguminosa es hoja “tipo huaxim” y se puede identificar de las demás por:

- La espina es pequeña con forma de garra o uña de gato.
- Cada una de sus hojas es más redondeada que en el huaxim el cual tiene más largas y delgadas (ver figura 13). También, las hojas son más escasas que en el resto de las plantas tipo huaxim.
- La vaina es pequeña, corta, aplanada y sus bordes son aserrados y pinchan al tacto.

Figura 13

Vaina madura y follaje de Sakáatzin (*Mimosa bahamensis*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Al igual que otras leguminosas tiene un elevado contenido de proteína cruda (14.5-19.2%) y bajo de energía metabolizable (0.8-1.3 Megacalorías por kg de materia seca). Tiene un elevado contenido de taninos condensados que va de un 12.5 a 32% por lo que pudiera ser benéfica para la salud de los animales. A pesar de la presencia de espinas los ovinos y caprinos la consumen sin problema llegando a efectuar bocados de hasta 10 cm de tamaño. Es muy buscada por los animales durante el pastoreo tanto en la época de seca como en la de lluvias.

Boox káatsim (*Senegalia gaumeri*)

Esta leguminosa es muy parecida al sakáatzin, sus hojas y espinas son muy similares, se diferencia de esta porque los tallos del boox káatsim y a veces las hojas más tiernas pueden presentar una coloración rojiza (figura 14). También, las vainas son muy diferentes, las del boox káatsim son planas y de bordes lisos, son de color rojo oscuro brillante cuando las vainas son jóvenes y de color café oscuro cuando maduran, sin bordes dentados.

Figura 14
Follaje y vaina de Boox káatsim (*Senegalia gaumeri*)



Fotografías: Dr. Pedro González Pech®

Es una planta proteica (21.4% de proteína cruda), sobre su contenido de energía metabolizable es 2.05 Megacalorías por kilogramo de materia seca. Contiene una menor cantidad de taninos condensados (1%) que el sak káatsim. Sin embargo, puede ayudar a mantener bajas las infecciones por parásitos gastrointestinales. A pesar de las espinas, es muy consumida por los ovinos y caprinos pudiendo efectuar bocados de hasta 15 cm de tamaño, tanto en época de sequía como de lluvias.

Arbustos y árboles de hoja redondeada

En el apartado anterior se indicaron aquellos arbustos y árboles con hoja bipinada (tipo huaxim), aquí se presentan aquellos cuyas hojas son más grandes que las tipo huaxim y de forma redondeada. Como en el capítulo anterior, se aclara nuevamente que no se trata de una clasificación botánica sino de categorías que facilitan recordar las plantas al encontrarlas en el monte.

Cuadro 2

Arbustos y árboles de hoja redondeada consumidos por rumiantes domésticos en pastoreo de monte

- Ka-kal-che (*Diospyros anisandra* S.F. Blake)
- Cruz k'iix (*Randia aculeata* L.)
- Ts'its'ilche (*Gymnopodium floribundum* Rolfe)
- Sip che' (*Bunchosia swartziana* Griseb.)
- Pata de vaca (*Bahuinia divaricata* L.)
- Ja'bin (*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.)
- Sak iitsa' (*Neomillspaughia emarginata* (H. Gross) S.F. Blake)
- Bohom (*Cordia alliodora* (Ruíz Pav.) Oken)

Ka-kal-che (*Diospyros anisandra*)

Árbol pequeño o arbusto de hojas pequeñas de color verde oscuro o claro pero brillantes, el color de la hoja en la parte superior es más fuerte que en la parte inferior donde es opaco, la punta de las hojas es redondeada, tiene espinas en pares (figura 15). Su tallo es delgado liso y brillante. Se encuentra con follaje verde en lluvias y en sequía. Su contenido de proteína cruda varía entre un 10.0 a 16.0% y la energía metabolizable entre 1.2 y 2.5 Megacalorías por kg de materia seca. Contiene bajo contenido de taninos condensados (0-0.6%), su digestibilidad en la época de lluvias puede ser muy buena (72%). Los ovinos y caprinos pueden efectuar bocados muy grandes de más de 30 cm lo que permite ahorrar tiempo al pastoreo.

Figura 15
Follaje (izquierda) y espinas (derecha) de Ka-kal-che
(*Diospyros anisandra*)



Fotografías: Dr. Pedro González Pech®

Cruz k'iix (*Randia aculeata*)

Esta especie de arbusto tiene el tamaño de hoja similar al ka-kal-che pero se diferencia de este por lo siguiente:

- La hojas de Cruz k'iix no es brillante y termina más en punta que la de ka-kal-che.
- Las ramas de Cruz k'iix se ramifican cada una con una rama central de donde sale otras (figura 16).
- El Cruz k'iix tiene espinas de 1 a 2 cm de tamaño dispuestos en pares, el ka-kal-che no tiene espinas.

De esta planta aún no tenemos los datos de su composición química pero es muy probable que su contenido de proteína y energía sea similar a las del ka-kal-che y otros arbustos que aquí se presentan. En todo caso los ovinos y caprinos consumen su follaje logrando efectuar bocados grandes de hasta 20 cm de tamaño por lo que permite ahorrar tiempo al pastoreo.

Figura 16
Hojas de Cruz k'iix (*Randia aculeata*)



Fotografías: Dr. Pedro González Pech®

Ts'its'ilche (*Gymnopodium floribundum*)

Este árbol o arbusto pequeño se encuentra de manera muy frecuente en el monte, vegetación secundaria, bordes de caminos y brechas. Es más conocida por ser fuente importante para la producción de miel. Sin embargo, su uso para el pastoreo de ovinos y caprinos no compite con la apicultura pues no es frecuente que los pequeños rumiantes consuman sus flores. En esta planta cada una de sus hojas es ovalada, de pequeña (como ka-kal-che) a mediana, aunque los animales en pastoreo pueden consumir ramas de hasta 30 cm de tamaño. Se diferencia de las otras plantas por su tallo con corteza de aspecto como descascarándose, por eso se le conoce también con el nombre de árbol que se pela. Otro distintivo es que las ramitas a donde se adhieren sus hojas no son rectas, más bien son en zig zag (figura 17).

Figura 17

Rama de Ts'its'ilche (*Gymnopodium floribundum*)
(izquierda) y cabra consumiendo el follaje (derecha)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Posee un contenido de proteína cruda medio (10.0%) y bajo de energía metabolizable (1.5 Megacalorías por kg de materia seca). Su contenido de taninos condensados va de 9.5 a 33.8% lo que es un nivel muy alto. Por ello los animales pueden obtener un beneficio en su salud logrando por su consumo mantener bajo el nivel de infección por parásitos gastrointestinales. Es ampliamente consumida por ovinos y caprinos en la época de sequía donde mantiene gran parte de su follaje verde, así como durante la época de lluvias.

Sip che' (*Bunchosia swartziana*)

Arbusto o árbol pequeño de hojas más grandes que el Ts'its'ilche y sobretudo muy puntiagudas de color verde brillante (figura 18) en la parte superior y opacas en la inferior, sus flores son amarillas y de frutos circulares pequeños de color rojo intenso. Se encuentra presente en época de sequía y lluvias. Los ovinos y caprinos efectúan bocados grandes de más de 30 cm de tamaño, por lo que es un forraje que ahorra tiempo al pastoreo al permitir una ingestión de gran cantidad de alimento por bocado.

Figura 18
Hojas de Sip che' (*Bunchosia swartziana*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Su contenido proteico es alto (16.2 - 17.7%) y medio de energía metabolizable con 2.2 Megacalorías por kg de materia seca. Su contenido de taninos condensados es muy bajo (0.2%).

Pata de vaca (*Bahuinia divaricata*)

Este arbusto o árbol pequeño tiene la hoja de tamaño más grande que las anteriores, pero su característica principal es que la forma de su hoja es similar a la huella que deja una vaca en el suelo (figura 19). Tiene flores blancas y si bien es un arbusto, cuando la planta es joven puede confundirse con una planta rastrera o trepadora. Las hojas tienen un nivel elevado de proteína cruda (15.2%) y bajo de energía metabolizable (1.8 Megacalorías por kg de materia seca). Contiene 5.2% de taninos condensados por lo que existe la probabilidad de que los animales la consuman buscando un efecto benéfico en su salud. Los ovinos y caprinos la consumen tanto en lluvias como en sequía con bocados de hasta 20 cm de tamaño por lo que puede ahorrar tiempo al pastoreo de los animales.

Figura 19
Hojas de Pata de vaca (*Bahuinia divaricata*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Ja'bin (*Piscidia piscipula*)

Árbol que presenta hojas redondeadas más grandes que las del Ts'its'ilche. Sus vainas son muy características presentando cuatro bordes ondulados (figura 20) y una coloración amarilla que se torna café cuando maduran y caen al suelo. Esta planta es bien conocida para el corte y acarreo en la alimentación del ganado de manera similar a como se utiliza el ramón (*Brosimum alicastrum*) en algunos ranchos. Sin embargo se encuentra disponible en el monte de manera natural como arbusto siendo pastoreado sin problema por ovinos y caprinos y en la época de sequía su follaje se mantiene verde por un largo periodo.

Figura 20
Follaje del Jabin (*Piscidia piscipula*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Posee un alto contenido de proteína cruda (13.2 - 18.3%) pero bajo en energía metabolizable con 1.8 Megacalorías por kilogramo de materia seca. Su contenido de taninos condensados es medio (0.8 a 9.7%) y su consumo puede tener un efecto benéfico en la salud de los animales. Este follaje permite a los ovinos y caprinos efectuar bocados muy grandes de más de 30 cm de tamaño, permitiendo ahorrar tiempo al pastoreo.

Sak iitsa' (*Neomillspaughia emarginata*)

Árbol pequeño de hojas casi completamente circulares, grandes y gruesas (figura 21). Su digestibilidad puede ser muy baja (11.6%), su contenido de proteína cruda es medio (11.4%) y su contenido de energía metabolizable es bajo (0.4 Megacalorías por kilogramo de materia seca), contiene un alto contenido de taninos condensados (37.5%) por lo que su consumo pudiera aportar algún beneficio a la salud de los animales. Se encuentra con follaje verde tanto en sequía como en lluvias y los ovinos y caprinos efectúan bocados muy grandes de más de 30 cm de tamaño, con ello ahorran tiempo al pastoreo.

Figura 21
Hojas del Sak iitsa' (*Neomillspaughia emarginata*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Bohom (*Cordia alliodora*)

Es el árbol con las hojas más grandes de todas las especies de plantas mencionadas anteriormente. Sus hojas son alargadas de hasta 17 cm de largo x 5 cm de ancho (figura 22). Son gruesas y por lo general el arbusto presenta pocas ramificaciones con un porte de crecimiento muy vertical. Su digestibilidad de la materia seca puede ser de 50.0 a 60.0%, el contenido de proteína cruda es de 7.8 a 13.2% y energía metabolizable entre 1.9 y 2.4 Megacalorías por kg de materia seca.

Figura 22
Follaje del Bohom (*Cordia alliodora*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Cuenta con 6.9% de taninos condensados lo que pudiera beneficiar la salud de los animales, pero sobre todo se encuentra presente en la época de lluvias y de sequía y permite a los ovinos y caprinos efectuar bocados grandes de más de 30 cm y ahorrar tiempo al pastoreo.

Herbáceas (monocotiledóneas)

Estas plantas son fáciles de diferenciar de los arbustos y árboles ya que por lo general el tallo no presenta el aspecto de madera, sino que es más flexible y quebradizo.

Sak xiiw (*Waltheria indica* L.)

Herbácea de hojas ovaladas, pequeñas a medianas, de color verde pálido y de textura afelpada, los bordes de las hojas son un poco dentadas (figura 23). Las hojas al frotarse despiden un olor a menta. El follaje de esta planta resiste moderadamente a la sequía por lo que los ovinos y caprinos la consumen tanto en lluvia como en la época de sequía. Las hojas tienen un contenido de proteína cruda de 11% y de energía metabolizable de 1.8 Megacalorías por kilogramo de materia seca, no contiene taninos condensados. Si bien sus hojas son pequeñas los ovinos y caprinos pueden consumir ramas de más de 30 cm de tamaño.

Figura 23
Follaje de Sak xiiw (*Waltheria indica*)



Fotografía: M. en C. Guadalupe Isabel Ortiz®

Tajonal (*Viguiera dentata* (Cav.) Spreng.

Esta herbácea es bien conocida en el sureste de México y en general en el trópico, es de hojas medianas a grandes y características flores amarillas (ver figura 24). Puede encontrarse en el monte, en la vegetación secundaria, bordes de carreteras y caminos. De importancia en la producción de miel, los ovinos y caprinos pueden consumir sus flores pero los bocados más frecuentes son en el follaje por lo que no compiten con la apicultura. El contenido de proteína cruda es alto (19.4-29.6 %) y contiene entre 2.2 y 2.5 Megacalorías por kilogramo de materia seca de energía metabolizable. No contiene taninos condensados o son muy bajos (0.2%) y la digestibilidad puede llegar a 60.0%. Si bien es muy consumida durante la época de lluvias esta planta por lo general no resiste la sequía intensa, pero si existen lluvias tardías que le permitan mantenerse verde por más tiempo es posible que los ovinos y caprinos la consuman durante la sequía temprana. Dado su abundante follaje esta planta permite a los animales efectuar bocados grandes de más de 30 cm de tamaño, favoreciendo una ingestión importante y ahorrando tiempo al pastoreo.

Figura 24
Follaje de Tajonal (*Viguiera dentata*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Enredaderas

Fácilmente reconocidas porque trepan y se enredan en otras plantas o se extienden sobre el suelo cubriendo a otras plantas más pequeñas. Se presentan aquí de manera sencilla para facilitar recordarlas al encontrarlas en el monte.

Is ak'il (*Ipomoea crinicalyx* S. Moore)

Esta enredadera posee hojas grandes redondas y terminan con un borde puntiagudo (figura 25) sus flores por lo general son de color morado en forma de campana. Tiene un contenido elevado de proteína cruda (23.8%) y contiene 2.0-2.5 Megacalorías energía metabolizable por kg de materia seca, no posee taninos condensados, y la digestibilidad de la materia seca puede llegar a 71.0%. En la sequía extrema desaparece pero puede encontrarse verde al inicio de esta época, por lo que no es raro observar que ovejas y cabras la integren a su ración durante el pastoreo. De follaje abundante durante la época de lluvias también es consumida durante esta época. Los ovinos y caprinos pueden efectuar bocados de tamaño grande de más de 30 cm al consumir hojas y la liana al mismo tiempo.

Figura 25
Flor y follaje de Is ak'il (*Ipomoea crinicalyx*) (arriba)
y cabra consumiéndola (abajo)



Fotografías: Cortesía MC Jerónimo Sepúlveda®

Tso'ots k'abil (*Ipomoea nil* L. Roth)

Enredadera de hojas grandes con tres extremos bien definidos que terminan en punta (figura 26). Las flores por lo general son de color azul intenso en forma de campana.

Figura 26
Hoja de Tso'ots k'abil (*Ipomoea nil*)



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

A diferencia de la planta anterior, su contenido de proteína cruda es de solo 10.5%, no se cuenta con información de su contenido de energía metabolizable ni de taninos condensados. De la misma manera que en la planta anterior, los ovinos y caprinos pueden efectuar bocados de tamaño grande de más de 30 cm al consumir hojas y la liana al mismo tiempo.

Pastos

En el monte y vegetación secundaria también se encuentran pastos. Estos no son los pastos mejorados o seleccionados tradicionalmente empleados para la producción animal. Son pastos nativos o introducidos que se han adaptado bien a las condiciones de temporal. Es decir se encuentran aparentemente secos durante la época de sequía pero retoman su crecimiento, producción de hojas y finalmente de semillas, durante la época de lluvias. Existe toda una variedad de estos pastos, sin embargo aquí se mencionarán solamente a los tres pastos que los ovinos y caprinos consumen en la selva baja caducifolia, sin embargo es probable que también otras especies de pastos presentes en el monte sean consumidas.

Am su'uk (*Chloris inflata* Link)

Pasto de porte erecto, de hojas delgadas con pocos pelos suaves y largos, espigas de color rojo con seis a ocho extremidades (figura 27). Contiene de 5.0 a 15.0% de proteína cruda y 2.3 Megacalorías por kilogramo de materia seca, no contiene taninos condensados y la digestibilidad de la materia seca puede alcanzar el 62.0%. Se encuentra principalmente durante la época de lluvias y nortes, pero también puede estar presente al inicio de la temporada de sequía. Los ovinos y caprinos lo consumen en bocados de hasta 10 cm de tamaño según la altura en que se encuentre este pasto.

Figura 27
Espiga de pasto Am su'uk (*Chloris inflata*)



González-Pech *et al.*, 2017.

Kusu'uk (*Eragrostis amabilis* (L.) Wight & Arn.

Pasto de porte menos erecto que Am su'uk, de hojas planas y pequeñas (figura 28), espiga de color blanquecino a púrpura pequeña. Su contenido de proteína cruda es de 11.6% y contiene 2.3 Megacalorías de energía metabolizable por kg de materia seca, contiene bajos niveles de taninos condensados (1.8%) y una digestibilidad de la materia seca del 60.0%. Se encuentra principalmente en la época de lluvias y norte y puede encontrarse verde al inicio de la sequía por lo que no es raro que los ovinos y caprinos lo consuman también en esta época.

Figura 28
Hoja de pasto Kusu'uk (*Eragrostis amabilis*)



González-Pech *et al.*, 2017.

Sak su'uk (*Eragrostis ciliaris* (L.) R. Br var. *Ciliaris*)

Pasto de tallos cilíndricos de hasta 50 cm de altura, hojas delgadas y afiladas con pelos largos y blanquecinos, sus espigas son comprimidas lateralmente y con semillas rojizas (figura 29).

Figura 29

Ejemplares de pasto Sak su'uk (*Eragrostis ciliaris*)



Fotografías: A la izquierda Herbario UADY J.J. Ortiz, 2104; a la derecha L. Sarabia.

Su contenido de proteína cruda es de 7.6% y contiene 2.1 Megacalorías de energía metabolizable por kg de materia seca. No contiene taninos condensados y la digestibilidad de la materia seca es de 53.4%. También se encuentra principalmente en la época de lluvias y norte y puede encontrarse verde al inicio de la sequía por lo que no es raro que los ovinos y caprinos lo consuman también en esta época. Los ovinos y caprinos consumen este pasto con bocados de hasta 20 cm de tamaño.

Vainas y hojas secas de árboles

Las vainas de las siguientes especies de plantas representan una forma de heno o forraje seco que es consumido por los ovinos y caprinos cuando estas vainas maduran y caen al suelo. ¿Qué tan importantes son? Mucho, ya que una gran variedad de árboles y arbustos dejan caer hojas y vainas de alturas donde los animales normalmente no alcanzarían a pastorear/ramonear por lo que representa una oportunidad de aprovechamiento por los rumiantes.

Mezcla de hojas secas y vainas secas

Los rumiantes, al consumir la vainas actúan como dispersadores de aquellas semillas que logran resistir la digestión (de hecho algunas semillas necesitan ser predigeridas para su germinación) favoreciendo así la diseminación (re-siembra natural) de las especies de arbustivas que consumen y contribuyen a mantener la diversidad del monte.

Figura 30 Mezcla de vainas y hojas de árboles en el monte



Fotografía: Dr. Pedro González Pech®

Las vainas y hojas secas (figura 30) pueden llegar a ser un recurso muy importante para la alimentación de los animales. Por ejemplo, las vainas de chimay pueden aportar más de la mitad del consumo que los ovinos y caprinos obtienen en pastoreo de monte durante la época de sequía.

Las hojas secas que se encuentran en el suelo del monte también son consumidas por vacunos (figura 31). Estas hojas son de especies de plantas como el bohóm (*Cordia alliodora*), ka-kal-che (*Diospyros anisandra*), ts'its'ilche (*Gymnopodium floribundum*) y ja'bin (*Piscidia piscipula*).

Figura 31
Hojas secas que son consumidas por rumiantes
en el monte



Fotografías: Dr. Pedro González Pech®

El pastoreo de este recurso es considerable pues puede representar hasta un 7.0 y 10.0% del consumo durante la época de sequía en ovinos y caprinos respectivamente. La mezcla de estas hojas contiene 80.0% de materia seca, un 10.0% de proteína cruda y 1.1 Megacalorías de energía metabolizable por kg de materia seca, 33.0% de digestibilidad de la materia seca y contiene un 5.0% de taninos condensados. Por ello puede considerarse como un heno de mediana a baja calidad que está disponible para los animales, solamente hay que dejar que ovinos y caprinos lo pastoreen.

Vainas de Chimay (*Vachelia pennatula*)

Sus vainas maduras son pequeñas y gruesas, rígidas y de color café obscuro casi negro, durante la época de sequía puede representar más de la mitad de la ración pastoreada por ovinos y caprinos (figura 32). En general, el contenido de proteína cruda de estas vainas está entre 8.0 y 20.0%, y la digestibilidad de la materia seca de estas vainas se encuentra entre el 20.0 al 45%. Su contenido de energía metabolizable es de 1.61 Megacalorías por kilogramo de materia seca. Por eso pueden considerarse de calidad similar a un heno de mediana a baja calidad, disponible de manera natural en el monte.

Ovinos y caprinos buscan activamente las vainas olfateando y volteando con el hocico las hojas secas del suelo debajo de las cuales se encuentran ocultas las vainas de chimay que han caído del árbol/arbusto. También contienen una cantidad considerable de taninos condensados (9.5%).

Figura 32
Vainas de Chimay (*Vachelia pennatula*)



Fotografía: MVZ Gabriel Ortiz Domínguez®

Vainas de Huaxim (*Leucaena leucocephala*)

Sus vainas son largas, delgadas, de color verde cuando están inmaduras y se tornan marrón o cafés cuando maduran (figura 33), las semillas pueden apreciarse ligeramente desde el exterior de la vaina. Son consumidas por ovinos y caprinos tanto en época de secas como de lluvias y contienen 19.0% de proteína cruda y alrededor del 2.0% de taninos condensados. Su contenido de energía metabolizable es de 1.62 Megacalorías por kilogramo de materia seca.

Figura 33

Vainas de Huaxim maduras (*Leucaena leucocephala*)



Fotografía: Jerónimo Sepúlveda®

Vainas de Sakáatzin (*Mimosa bahamensis*)

Vainas cortas aplanadas de color café rígidas (figura 34), con bordes aserrados puntiagudos que pinchan al contacto. Son consumidas por ovinos y caprinos en cualquier época del año. Contiene 13.6% de proteína cruda y 1.7% de taninos condensados. Su contenido de energía metabolizable es de 0.95 Megacalorías por kilogramo de materia seca.

Figura 34
Vainas de Sakáatzin (*Mimosa bahamensis*)



Fotografía: Jerónimo Sepúlveda®

Boox káatsim (*Senegalia gaumeri*)

Vainas más cortas y anchas que las de huaxim y más largas y anchas que las de sakáatzin, las vainas de Boox káatsim son planas, de color café obscuro a negro brillante (figura 35). Contiene 10.4% de proteína cruda, no contiene taninos condensados. Su contenido de energía metabolizable es de 1.05 Megacalorías por kilogramo de materia seca.

Figura 35

Vainas de Boox káatsim madura (*Senegalia gaumeri*)



Fotografía: Gloria Sarahí Castañeda®

Vainas de Kitim che' (*Caesalpinia gaumeri*)

Vainas más grandes que las de huaxim, anchas de color marrón (figura 36), sin taninos condensados. Contiene 7.5% de proteína cruda. Su contenido de energía metabolizable es de 1.68 Megacalorías por kilogramo de materia seca.

Figura 36

Vainas de Kitim che' maduras (*Caesalpinia gaumeri*)



Fotografía: MVZ Gabriel Ortiz Domínguez®

Vainas de Ja'bin (*Piscidia piscipula*)

Vainas pequeñas que presentan cuatro bordes ondulados (figura 37), de color amarillo intenso cuando inmaduras que cambian a marrón cuando maduran, se secan y caen al suelo donde son consumidos por los ovinos y caprinos. Contiene 19.9% de proteína cruda y 4.4% de taninos condensados. Su contenido de energía metabolizable es de 1.49 Megacalorías por kilogramo de materia seca.

Figura 37
Vainas de Jabin (*Piscidia piscipula*)



Fotografía: MVZ Gabriel Ortiz Domínguez®

Conclusión

Las plantas presentes en el monte incluyen arbustos, herbáceas, enredaderas, pastos nativos, vainas de árboles y hojas secas. Estas plantas están disponibles de manera estacional y su variedad permite a los animales encontrar disponible en cada estación del año una gama de materiales que pueden consumirse. Estas plantas proporcionan servicios ambientales y es necesario conservarlas para mantener la calidad del agua, suelo y aire, entre otros servicios en nuestro entorno. Además, todas estas plantas deben ser aprovechadas de manera racional para la alimentación de vacunos, ovinos y caprinos con beneficios en la alimentación y salud de los animales. Es necesario aprender a reconocerlas en el campo, así como conocer más a fondo las estrategias para un mejor aprovechamiento por los rumiantes en pastoreo. Para ello es necesario detener la pérdida de este tipo de vegetación y apoyar a quienes ya se encuentran actualmente aprovechando este valioso recurso.

Agradecimientos

Los autores reconocen su agradecimiento a las autoridades universitarias, estudiantes de las licenciaturas, posgrado y al personal del herbario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia de la Universidad Autónoma de Yucatán. También a los pastores de cabras y ovejas del área de pequeños rumiantes de la FMVZ-UADY y colegas que amablemente contribuyeron con sus fotografías. A los proyectos CONACYT de Ciencia Básica CB-2013-01221608 y CB-2008-01/106146, parte de sus resultados se difunden en este trabajo. También se agradece a la REDGATRO por su apoyo para la publicación de la presente obra.

Referencias

- Alonso-Díaz, M.A., Torres-Acosta, J.F.J., Sandoval-Castro C.A., Bruce Campbell, W. (2014). Controlling the introduction and augmentation of parasites in and on domesticated livestock. In: Sustainable food production includes human and environmental health. Campbell and López-Ortiz (Eds.) Springer. Holanda. p 191-228.
- Ayala-Burgos, A., Cetina-Góngora, R., Capetillo-Leal, C., Zapata-Campos, C., Sandoval-Castro, C. (2006). Composición química-nutricional de árboles forrajeros. Compilación de análisis de laboratorio de nutrición animal. UADY, FMVZ. Mérida, Yucatán, México.
- González-Pech, P.G., Torres-Acosta, J.F.J., Sandoval-Castro, C.A., Tun-Garrido, J. (2015). Feeding behavior of sheep and goats in a deciduous tropical forest during the dry season: The same menu consumed differently. *Small Rumin. Res.* 133, 128-134. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.08.020>.
- González-Pech, P.G., Ventura-Cordero, J.V., Ortiz-Ocampo, G.I., Jaimez-Rodríguez, P.R., Tun-Garrido, J., Sandoval-Castro, C.A., Torres-Acosta, J.F.J. (2017). Plantas consumidas por ovinos y caprinos en la selva baja caducifolia de Yucatán. Guía ilustrada. Editorial colofón. México.
- Martínez-Ortiz-de-Montellano, C., Vargas-Magaña, J.J., Canul-Ku, H.L., Miranda-Soberanis, R., Capetillo-Leal, C., Sandoval-Castro, C.A., Hoste, H., Torres-Acosta, J.F.J. (2010). Effect of a tropical tannin-rich plant *Lysiloma latisiliquum* on adult populations of *Haemonchus contortus* in sheep. *Vet. Parasitol.* 172, 283-290.
- Méndez-Ortiz, F.A., Sandoval-Castro, C.A., Torres-Acosta, J.F.J. (2012). Short term consumption of *Havardia albicans* tannin rich fodder: Effect on feed intake, diet digestibility and excretion of *Haemonchus contortus* eggs in sheep. *Anim Feed Sci Technol.* 176, 185-191.
- Morales-Trejo, A. (2000). Comportamiento animal, conducta ingestiva y calidad forrajera en un sistema silvopastoril de sucesión natural para producción de leche. Tesis de Maestría en Producción Animal Tropical. UADY. Mérida, Yucatán, México.
- Rochfort, S., Parker, A.J., Dunshea, F.R. (2008). Plant bioactives for ruminant health and productivity. *Phytochemistry.* 69, 299-322.
- Roman-Miranda, M., Santacruz-Mora, A., Gallegos-Rodríguez, A. (2010). Especies forestales y diversidad de usos en un bosque tropical subcaducifolio de la costa de Jalisco, México. En: V Reunión nacional sobre sistemas agro y silvo pastoriles, Nayarit, México. p 109-1113.

- Sarabia, L., Solorio, F., Alves, B., Ramírez, L. Ku, J., Solorio, B., Eroles, J., Urquiaga, S. (2014). Producción de forraje y fijación atmosférica de nitrógeno en un sistema silvopastoril intensivo. XLI Reunión de la Asociación Mexicana para la Producción Animal y Seguridad Alimentaria A.C. (AMPA) y VII Reunión Nacional de Sistemas Agro y Silvopastoriles. Mérida, Yucatán, México del 2 al 4 de Julio de 2014. p 407-410.
- Solorio, F. J., Basu, S. K., Sarabia, L., Ayala, A., Ramírez, L., Aguilar, C., & Wright, J. (2016). The Potential of Silvopastoral Systems for Milk and Meat Organic Production in the Tropics. In Dilip Nandwani (ed.). *Organic Farming for Sustainable Agriculture* (pp. 169-183). Springer International Publishing. 1ª ed. Suiza.
- Sosa Rubio, Edgar Enrique, Sansores Lara, Laura Isabel, Zapata Buenfil, Gonzalo de J., Ortega Reyes, Luis (2000). Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en un área de vegetación secundaria en Quintana Roo. *Técnica Pecuaria en México [en línea]* 2000, 38 (mayo-agosto): [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2017].
- Torres-Acosta, J.F.J., González-Pech, P.G., Chan-Pérez, J.I., Sandoval-Castro, C., Estrada-Reyes, Z.M., Mendoza-de-Gives, P., López-Arellano, M.E. (2014). Experiencias en el control alternativos de nemátodos gastrointestinales de pequeños rumiantes domésticos en México. En: *Avances recientes en el estudio de helmintos parásitos*. Ortega-Pierres M. y Morales-Montor J. Eds. UNAM. 480 pp.
- Velázquez-Martínez, M., López-Ortiz, S., Hernández-Mendo, O., Gallegos-Sanchez, J. (2010). Caracterización químico-nutricional de diferentes especies nativas de un sitio pastoreado por terneras en el norte de Veracruz. En: *V Reunión nacional sobre sistemas agro y silvo pastoriles*, Nayarit, México. Pp. 109-1113.
- Ventura-Cordero, J., González-Pech, P.G., Jaimez-Rodríguez, P.R., Ortiz-Ocampo, G.I., Sandoval-Castro, C.A., Torres-Acosta, J.F.J. (2017^a). Gastrointestinal nematode infection does not affect selection of tropical foliage by goats in a cafeteria trial. *Trop. Anim. Health and Prod.* 49, 97-104. DOI: 10.1007/s11250-016-1163-x.
- Ventura-Cordero, J., González-Pech, P.G., Jaimez-Rodríguez, P.R., Ortiz-Ocampo, G.I., Sandoval-Castro, C.A., Torres-Acosta, J.F.J. (2017^b). Feed resource selection of Criollo goats artificially infected with *Haemonchus contortus*: nutritional wisdom and prophylactic self-medication. *Animal*. DOI <https://doi.org/10.1017/S1751731117002634>
- Ventura-Cordero, J., Sandoval-Castro, C.A., González Pech, P.G., Torres-Acosta, J.F.J., Capetillo Leal, C.M., Santos Ricalde, R.H. (2016). Nutracéuticos: ¿Qué son y para qué sirven? *Bioagrociencias*, 9(2), 19-26.

Autores/as

Dr. Pedro Geraldo González Pech

Médico veterinario zootecnista por la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), maestro en ciencias agronómicas y medio ambiente por la Escuela Nacional Superior de Agronómicas y Medio Ambiente (ENSAIA) de Nancy, Francia y doctor en ciencias agronómicas de la Universidad Agro-Paris-Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INRA), Aviñon, Francia. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel candidato. Actualmente es profesor de asignatura en la FMVZ-UADY. Sus investigaciones se centran en la conducta alimenticia de pequeños rumiantes en pastoreo de vegetación heterogénea y la interacción con la nutrición y con las infecciones por nemátodos gastrointestinales. Ha contribuido a la adaptación de métodos poco invasivos para el estudio del comportamiento animal en condiciones de libre pastoreo y la identificación y revalorización de recursos alimenticios para rumiantes presentes en la selva baja caducifolia.

Correo electrónico: pedro.gonzalez@correo.uady.mx / petergonz@hotmail.com

Dr. Javier Ventura Cordero

Médico veterinario zootecnista de la UADY, maestro en ciencias agropecuarias de la UADY y doctor en ciencias agropecuarias de la UADY. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel candidato. Actualmente es investigador de posdoctorado en la FMVZ-UADY. Su línea de investigación se enfoca en la selección de recursos alimenticios de pequeños rumiantes. Sus contribuciones incluyen la identificación de

mecanismos fisiológicos que permiten a los pequeños rumiantes el consumo de altos niveles de compuestos antinutricionales como los taninos condensados y resaltan la importancia del contexto nutricional el cual afecta la expresión del fenómeno de automedicación terapéutica o profiláctica.

Correo electrónico: mvz.ventura@gmail.com

Dra. Gloria Sarahí Castañeda Ramírez

Biotecnóloga de la Universidad Politécnica del Estado de Morelos, maestra en ciencias agropecuarias y doctora en ciencias agropecuarias ambos por la Universidad Autónoma de Yucatán. Actualmente es asistente de investigación.

Correo electrónico: rcgs18d@gmail.com

M. en C. Guadalupe Isabel Ortíz Ocampo

Licenciada en biología, con especialidad en parasitología agrícola del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. Maestra en ciencias agropecuarias por la Universidad Autónoma de Yucatán. Actualmente es estudiante de doctorado en el posgrado institucional en ciencias agropecuarias y manejo de recursos naturales de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Correo electrónico: guadalupeortiz19@gmail.com

Dr. Juan Felipe de Jesús Torres Acosta

Médico veterinario zootecnista de la UADY en Mérida, México. Maestro en ciencias del Centre for Tropical Veterinary Medicine, Universidad de Edimburgo en Escocia, y doctor en filosofía por el Royal Veterinary College, de la Universidad de Londres en Inglaterra. Es profesor investigador de tiempo completo de la FMVZ-UADY, miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel III y de la Academia Veterinaria Mexicana. Es editor asociado de la revista *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, y del Editorial Board de "Small Ruminant

Research” (Elsevier, Holanda). Su investigación se enfoca en las áreas de salud y producción de rumiantes domésticos. Ha estudiado diversos métodos alternativos de control de nematodos gastrointestinales en rumiantes y la epidemiología de la resistencia a los antiparasitarios en hatos de rumiantes en México. Ha colaborado en la generación de conocimiento innovador acerca del tipo de suplementación nutricional más adecuada para los rumiantes en el ecosistema de selva tropical. También ha contribuido a describir y entender la relación herbívoro-planta-parásito, incluyendo la conducta de ingestión de los rumiantes en la selva baja de Yucatán, el aporte nutricional de estos recursos y su relación con la epidemiología de nematodos gastrointestinales. Correos electrónicos: tacosta@correo.uady.mx / jfj.torresacosta@gmail.com

Dr. Carlos Alfredo Sandoval Castro

Médico veterinario zootecnista por la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), México. Doctor en filosofía por el Wye College de la Universidad de Londres, Reino Unido. Profesor investigador de tiempo completo de la FMVZ-UADY. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel III, la Academia Mexicana de Ciencias y Nutriólogo Certificado RegNutr(Animal) por la Association for Nutrition del Reino Unido. Sus líneas de investigación se encuentran relacionadas con la nutrición de rumiantes, la evaluación de los alimentos *in vivo* e *in vitro* y el estudio de la nutrición de rumiantes (énfasis en ovinos y caprinos) enfocado en la interacción de la nutrición y la salud animal principalmente en el área de los nutraceuticos, incorporando la evaluación de la calidad de los alimentos y la predicción del comportamiento animal con el fin de contribuir al entendimiento de los mecanismos biológicos que subyacen en la producción animal tropical. Correos electrónicos: carlos.sandoval@correo.uady.mx / csandoval-castro@gmail.com

Uso y preservación del recurso del monte de la selva baja caducifolia de la península de Yucatán, de Pedro Geraldo González Pech, Javier Ventura Cordero, Sarahí Castañeda Ramírez, Guadalupe Isabel Ortiz Ocampo, Juan Felipe de Jesús Torres Acosta y Carlos Alfredo Sandoval Castro, fue editado en la Dirección General de Publicaciones de la Universidad de Colima, avenida Universidad 333, Colima, Colima, México, www.ucol.mx. La edición se terminó en marzo de 2019. El tamaño del libro es de 22.5 cm de alto por 16 cm de ancho. Programa Editorial: Alberto Vega Aguayo. Gestión administrativa: María Inés Sandoval Venegas. Corrección: Glenda Gilda Herrera Callejas. Cuidado de la edición: Alberto Vega Aguayo.

El presente libro es producto de la iniciativa del grupo de Recursos Naturales y Ganadería en el Trópico de la REDGATRO, quienes convocaron a sus miembros para que contribuyeran con sus experiencias e investigaciones, producto de esta iniciativa los colegas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán presentaron el presente documento que lleva por título *Uso y preservación del recurso del monte de la selva baja caducifolia de la península de Yucatán*, obra colectiva desarrollada por miembros de la Red de Investigación e Innovación Tecnológica para la Ganadería Bovina Tropical (REDGATRO). Este documento brinda directrices para una reconversión de la ganadería hacia enfoques ambientalmente sostenibles, en donde la vegetación nativa es valorada y promueve el conocimiento de estos recursos para productores y técnicos en forma práctica. Así es como REDGATRO cumple con aportes en investigación, innovación, difusión, capacitación y promoción del conocimiento científico para la ganadería tropical, en donde el presente documento académico busca el beneficio de productores, estudiantes, técnicos, especialistas y autoridades del área. La obra promueve el conocimiento, aprovechamiento y conservación productiva de la biodiversidad, en un ambiente de sistemas silvopastoriles naturales.



UNIVERSIDAD DE COLIMA



REDGATRO

Red de Investigación e Innovación Tecnológica
para la Ganadería Bovina Tropical