

151
2a



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia

IDENTIFICACION, CLASIFICACION Y EVALUACION NUTRICIA DE LAS PLANTAS FORRAJERAS DE LAS ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS DEL MUNICIPIO DE TULA, HGO.

T E S I S

Que para obtener el titulo de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

presenta
FERNANDO MORALES RODRIGUEZ

A s e s o r e s :

M. V. Z. Ismael Escamilla Gallegos

M. V. Z. Jesús Alanis Ruiz



México, D. F. 1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	15
RESULTADOS	17
DISCUSION	41
LITERATURA CITADA	44

INDICE DE FIGURAS DE LAS GRAMINEAS IDENTIFICADAS

	<u>Página</u>
1) <u>Andropogon wrightii</u>	21
2) <u>Aristida divaricata</u>	22
3) <u>Bouteloua curtipendula</u>	23
4) <u>Bouteloua gracilis</u>	24
5) <u>Buchloe dactyloides</u>	26
6) <u>Chloris virgata</u>	27
7) <u>Heteropogon melanocarpus</u>	28
8) <u>Hilaria belangeri</u>	29
9) <u>Leptochloa virgata</u>	31
10) <u>Lycurus phleoides</u>	32
11) <u>Muhlenbergia brevis</u>	33
12) <u>Setaria machostachya</u>	34

RESUMEN

MORALES RODRIGUEZ FERNANDO. Identificación, clasificación y evaluación nutricia de las plantas forrajeras de las zonas áridas y semiáridas del municipio de Tula, Hgo. (bajo la dirección de Ismael Escamilla Gallegos y Jesús Alanís Rufiz).

El propósito principal del presente trabajo es la Identificación de las gramíneas para conocer el potencial forrajero de la zona, así como la composición nutricia de las mismas, empleando para determinación las instalaciones del Laboratorio de Bromatología del Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica. Los forrajes estudiados tuvieron dos épocas de recolección, la primera se realizó en el mes de Junio y la segunda tuvo lugar el mes de Agosto. También se recolectaron plantas para la realización de un herbario, el cual se envió al Instituto de Biología, para su clasificación taxonómica. Para el envío de muestras, se emplearon bolsas de polietileno, las cuales se identificaron con el formato siguiente: pasto, fecha, nombre de la persona que la recolectó y lugar de recolección. En el laboratorio se les realizó el análisis químico proximal de acuerdo a la técnica recomendada por la Association of Official Analytical Chemists, (AOAC), se utilizó estadística descriptiva para la presentación de los resultados obtenidos se observó que existen variaciones notables entre la composición química de un forraje y otro en la misma etapa de maduración y entre una etapa y otra. Enseguida se mencionan las especies identificadas: Ancropogon wrightii, Aristida divaricata, Bouteloua gracilis, Buchloe dactyloides, Chloris virgata, Heteropogon melanocarpus, Hilaria belagieri, Leptochloa viargata, Lycryrs phleoides, Muh lembergia brevis y Setaria machostachya.

1. INTRODUCCION

Una alta producción de la actividad ganadera de México se basa en la utilización de diversos tipos de vegetación de ambientes áridos y semiáridos. La utilización de estos recursos se realiza mediante el pastoreo y el ramoneo de especies herbáceas y arbustivas por bovinos, ovinos, caprinos, equinos y otro grupos genéricamente incluidos bajo la denominación de fauna silvestre (16).

Harrigton (18), menciona que en 1973 la población animal en el mundo era de aproximadamente 1000 millones de ganado bovino y ovino y 400 millones de cabras y el 25% de los bovinos pastoreaban en zonas áridas, que constituyen el 40% de las tierras del mundo. Aunque la productividad de estos animales es baja, el potencial es muy elevado y es digno de considerarse en los diferentes sistemas de producción animal (19).

1.1 Tipos de Vegetación Prevalcientes de la Zona.

La República Mexicana está constituida en un 40% de zonas áridas y semiáridas y un 25% de zonas montañosas que principalmente se localizan en los estados de: Coahuila, Nuevo León, Chihuahua, San Luis Potosí, -- Zacatecas, Durango, Tamaulipas, Guanajuato, Hidalgo, Baja California y Sonora (20,21).

Con un tipo de vegetación según Rzedowski (32), matorral, xerofilo y en la zona montañosa bosques de Quercus. Por su parte Miranda y Hernández (29), consideran que existe la selva baja espinosa, perennifolia, selva baja espinosa, caducifolia, matorral espinoso con espinas laterales, cordonales, izotales, nopaleras, matorral espinoso con espinas terminales, matorrales inermes o subinermes, parvifolio, crasi-rosulifolios espinosos, pastizales, agrupaciones de halófitas y chaparral (13).

Con relación al pastoreo de S R H (35), proporciona los tipos de vegetación y el área que ocupan en el territorio Nacional, encontrándose en la zona árida y semiárida el matorral desértico micrófilo(20.7%) pastizal (9.1%), matorral crasicaule(6.5%), mezquital (6.16%) y el matorral desértico rosetófilo (1.28%). Presentando la siguiente descripción

MATORRAL DESERTICO MICROFILO (Matorral inerme o sub-inerme parvifolio. Matorral desértico micrófilo). Comunidad vegetal caracterizada por dominar especies arbustivas con hojas o foliolos pequeños, de tamaño medio (1-2m), inermes o espinosas. Se presenta dominancia de gobernadora (Larrea tridentata) y hojaseñ (Fluorescencia sernaua), así como alfilerillo (Opuntia leptocaulis) y mezquite (Prosopis juliflora).

Las gramíneas no son abundantes, y se pueden encontrar las siguientes: Zacate navajita (Bouteloua gracilis), toboso (Hilaria mutica), pajita tempranera (Setaria macrostachya) y punta blanca (Trichacne californica), donde el clima predominante es: BSh, BSk, EW, con una carga animal de 47 has/U.A. y precipitación pluvial de 200-35mm. Este tipo de vegetación puede encontrarse en: Oaxaca, Guerrero, Puebla, Tlaxcala, Sonora, Chihuahua, Baja California, o en lugares de lomeríos quebrados con suelos pedregosos (4, 11,20,29,40).

PASTIZAL, ZACATONAL (Pastizales, zacatonales, zacatal). Aun cuando en el Congreso de Botánica estos sitios vegetativos se dividen en dos grupos, para la mayoría de los autores éstos están comprendidos en uno sólo, recibiendo indistintamente el nombre tanto de pastizal como de zacatonal, por lo que en el presente trabajo se mencionarán juntos.

Los zacatales ocurren donde la lluvia es insuficiente para soportar los árboles, pero es suficiente para evitar la formación de desiertos. La vegetación dominante son gramíneas y leguminosas, la hierba se-

encuentra en menores cantidades y pueden haber unos pocos arbustos. La biomasa de los zacatales, es la fuente de pastizales más natural y más importante del mundo (12, 16). También se puede definir como las tierras que por limitantes físicas, tales como baja y errática precipitación, topografía abrupta, pobre drenaje y temperaturas extremas, no son adecuadas para el cultivo, pero constituyen la fuente de alimento más importante para el ganado doméstico y fauna silvestre. También se utiliza para describir a una comunidad vegetal dominada por gramíneas, como es el caso de pastizal mediano, amacollado y pastizal halófito (12).

Por sus características se dividen en:

- A) Pastizal Mediano Abierto.
- B) Pastizal Amacollado Abierto.
- C) Pastizal Mediano Arbosufrutescente.
- D) Pastizal Amacollado Arbosufrutescente.
- E) Pastizal Halófito Abierto.
- F) Pastizal Halófito Arbosufrutescente.

Pastizal Mediano Abierto: Está formado por especies de corte bajo (15-30cm), con hojas delgadas, angostas y largas (11). Especies dominantes: Navajita (Bouteloua gracilis), navajita belluda (Bouteloua hirsuta), navajita negra (Bouteloua eriopoda), navajita morada (Bouteloua chondrosioides) y en menor proporción zacate temprano (Setaria macrostachya), zacate lobero (Lycurus phleoides) (8, 11). También pueden encontrarse especies arbustivas como gobernadoras (Larrea tridentata) y mezquite (Prosopis juliflora), así como nopales (Opuntia spp) (11). Se considera una carga animal de 10-40 ha ./U.A (11). Clima: BSh, BWh (20). Con precipitación pluvial de 300-400mm (6, 11, 14).

Pastizal Amacollado Abierto: Dominan especies con hojas delgadas, angostas y largas, graminiformes, altas y fasciculadas (amacolladas) -- (11).

Entre las especies más características se encuentran: Banderilla - (Bouteloua curtipendula), navajita velluda (Bouteloua hirsuta), navajita azul (Bouteloua uniflora), zacate colorado (Heteropogon contortus), gigante (Leptochlos dubia), zacate de ladera (Elyonurus barbiculmis) y zacate temprano (Setaria macrostachya) (11). Las especies arbustivas que se pueden encontrar son especies de Agaves, Acacias y Opuntias (11,28), considerándosele una carga animal de 14 ha ./U.A., con un clima: BSk, con precipitación pluvial de 300-600mm (11,14,29).

Pastizal Mediano Arbosufrutescente Se asocia con las especies arbustivas del matorral inerme parvifolio (arbustos de hoja pequeña sin espinas y aguijones), las gramíneas que se pueden encontrar pertenecen a especies de Boutelouas, Setarias, Leptochloa, Aristida, Muhlenbergia e Hilaria (29). Las especies arbustivas más comunes son el mezquite -- (Prosopis juliflora), gobernadora (Larrea tridentata), nopal (Opuntia spp) y junco (Koelerlinia spinosa) (2,29). Su carga animal es de 19 ha /U.A. (11), clima: BSk, BWh con precipitación pluvial de: 200-550mm (11,14).

Pastizal Amacollado Arbosufrutescente: Es como una comunidad vegetal formada por la asociación de 2 estratos diferentes, uno herbáceo, - constituido por gramíneas amacolladas perennes y otros por árboles de - talla baja (3.7m), tales como encinos (Quercus spp), tásate (Juniperus monosperma) y pino piñonero (Pinus cembroides) (7,8,29).

Los géneros de gramíneas principales son: Boutelouas, Aristida, -- Muhlenbergia, y Leptochloa, su carga animal es de 16 ha /U.A. (11), --

con un clima: BS y Cw con una precipitación pluvial de 200-500 mm. (15).

Pastizal Halófito Abierto: Formado por gramíneas de talla grande y mediana (0.5-2m), perennes, ásperas y macolladas que se caracterizan por su resistencia y adaptación a suelos salinos, de elevada alcalinidad y mal drenaje (14). Las gramíneas características son zacate tobozo - - (Hilaria mutica), zacate alcalino (Sporobolus airoides) y zacate liendri lla (Muhlenbergia repens) (2,11,29). Se le considera una carga animal de 14 ha /U.A. (11). Se localizan en climas templados muy áridos con verano cálido, correspondiendo a: BWh, BS₁k, BS₀h y con precipitación pluvial de 200-1000mm (14).

Pastizal Halófito Arbosufrutescente: Muy semejante al interior se asocia con arbustivas como gobernadora (Larrea tridentata), hojase - - (Flourenxia cernua) y mezquite (Prosopis juliflora) (11). Clima: Muy árido, correspondiendo a BWh, BS₀h, BS₁k y con precipitación pluvial de 200-400mm (14).

MATORRAL CRASICAULE (Nopaleras, Cordonaes, Tetecheras, Matorral - Crasicaule). Son comunidades de plantas de tallo carnoso o craso altas (5-10m), llamadas a veces candelabros y órganos, ya sea que estén ramificados como los cardones (Lemaireosereus weberi, Ldumor tieri) y garambullos (Mytillocactus geometrizans), o con ramas como los teteches (Neobuxbaumia tetetzo), es también abundante la presencia de nopales (Opuntia spp) y demás familia cactáceas (29). Las gramíneas presentes son características de zonas áridas como: Bouteloua, Lycurus phleoides e Hilaria belangeri (2,14), por lo que su carga animal es muy alta, mencionándose que es de 17 ha /U.A. (2,11); clima: BSw, BW (2,11,29), su localización en el país es en zonas áridas o subáridas de la cuenca del río Tehuantepec, cuenca alta del Papaloapan, cuenca del Balsas, Sonora, - - Chihuahua y Zacatecas (2,4,11,14,29).

MEZQUITAL (Selva Baja Espinosa Perennifolia. Mezquital Extradésértico). Es un tipo de vegetación donde dominan las leguminosas espinosas; se encuentran en terrenos planos de suelos profundos en zonas semisecas en clima francamente árido, en donde dominan especies como el mezquite - (Prosopis fuliflora) y el guamuchil (Pithecolobium dulce) (11). Este tipo de vegetación se puede encontrar en las regiones de Chihuahua, Coahuila, San Luis Potosí y Zacatecas (17). Las gramíneas que se pueden encontrar son las siguientes: Boutelouas, Setariás y Aristida (11), clima: Aw, BSh, BW y C_x^I con precipitación pluvial 200-500 mm (17,29,32).

MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO (Cracirosulifolios espinosos. Matorral Desértico Rosetófilo). También llamado matorral alto subinermé (17) o desierto (40), es un tipo vegetativo compuesto de plantas de hojas dispuestas en roseta, carnosas y espinosas como los magueyes (Agave spp.), Huapillales (Mesquitea spp.), y lechuguilla (Agave lechuguilla). Su altura puede variar desde 1 a 6 m en los matorrales altos, se encuentra también géneros del sotol (Dasyliirion spp.), palmas (Yucca spp.) y nopales (Opuntia spp.), así como chamizo (Atriplex canescens) (2, 4). Gramíneas naturales, se encuentran las propias de climas áridos, como Bouteloua spp., retorcido moreno (Heteropogón contortus), pasto lobero (Lycurus phleoides), Aristida spp. (11), siendo su carga animal muy alta, de 24 ha /U.A. (11). clima: BSh, BSk, BW (14), con precipitación pluvial de 200-350 mm máximo de 680 mm, con temperatura media anual de 17-20°C (11). Se localiza en el país en partes de Tlaxcala, Puebla, Oaxaca, Guerrero, Sonora, Chihuahua y Zacatecas (29,32,38,40).

Esta amplia diversidad de vegetación hace factible que estas áreas tengan múltiples usos, que van desde áreas de descanso hasta áreas de pastoreo, incluyendo la fauna silvestre, la cual puede ser utilizada

para mejorar las condiciones socioeconómicas prevaletientes en estas zonas. En la actualidad la superficie utilizada con fines pecuarios ha -- disminuído, debido al sobrepastoreo y a la tala inmoderada de las especies arbóreas, teniendo como consecuencia la destrucción y alteración -- del comportamiento de las especies susceptibles al pastoreo y a la sobre población de especies invasoras de tipo arbustivo con escaso valor forestal (3, 19, 20, 21, 33, 34, 43)

1.2 Consideraciones generales del Análisis Químico Proximal.

1.2.1 Importancia del Análisis Químico Proximal.

El conocimiento de la composición química de las plantas forrajeras y de todos los alimentos ha sido una preocupación del hombre desde la antigüedad, y en la actualidad la calidad nutricia de los forrajes y de todos los alimentos no sólo importa como un condicionante para fijar su -- precio, sino también porque el buen productor requiere de estimaciones -- sobre la buena o mala alimentación de sus animales. En 1864, en la estación experimental de Wendee, Alemania: Heneberg y Stoman, elaboraron los métodos para el análisis próximo o proximal de un alimento (19)

El análisis químico proximal (A.Q.P.), se puede definir como el método mediante el cual se conoce la proporción de los principios inmediatos de un alimento, entendiéndose como principios inmediatos de aquel -- grupo de sustancias que poseen características fisicoquímicas similares, siendo las primeras en identificarse en los procesos de disolución analítica. El análisis consta de las siguientes determinaciones:

Materia seca, humedad, proteína cruda, extracto etéreo o grasa cruda, -- cenizas o material mineral, extracto libre de nitrógeno y fibra cruda, -- erróneamente se ha considerado algunas veces A.Q.P. como un análisis de los nutrimentos de un alimento, siendo que cada uno de los componentes, -

(excepto el agua), representan una combinación de sustancias, algunas de las cuales son nutrimentos o combinaciones de ellos, y otras carecen totalmente de valor nutricio para algunos animales (5, 13, 39, 41, 42, 44).

De acuerdo con el esquema de Wendee, todos los alimentos están constituidos por dos componentes que son el agua y la materia seca, a su vez la materia seca está formada por una porción combustible y una incombustible, la porción combustible o materia orgánica la forman las siguientes determinaciones: Proteína cruda (P.C.), extracto etéreo (E.E.), fibra cruda (F.C.) y extracto libre de nitrógeno (E.L.N.), mientras que la porción incombustible o materia inorgánica está representada por las cenizas (3, 13, 42).

HUMEDAD: Se considera como humedad a la pérdida de peso que sufre una muestra al ser sometida a desecación en una estufa de presión atmosférica, hasta alcanzar un peso constante a una temperatura ligeramente superior a la de la ebullición del agua (100-110°C). Esta determinación se basa en la propiedad que tiene el agua de presentar un cambio de estado (líquido o gaseoso), cuando alcanza su temperatura de evaporación - - (3, 5, 13, 25, 31, 36, 39, 41, 42).

MATERIA SECA: Es la fracción de la muestra que se recupera después de ser sometida a desecación; aquí la materia seca resiste la temperatura de evaporación del agua (3, 5, 13).

PROTEÍNA CRUDA: Es la cantidad de nitrógeno total en forma de amino presente en la muestra (que es liberado mediante una digestión química), multiplicado por el factor 6.25. Esta determinación se fundamenta en que todas las proteínas contienen 16% de nitrógeno, esto es que en 100 g de proteína hay 16 g de nitrógeno, por lo tanto $100 \div 16 = 6.25$ (3, 5, 13, 26). Sin embargo, esta consideración es una limitante del Análisis Químico Proximal

EXTRACTO ETereo: Con este término se conoce a la pérdida de peso - que sufre una muestra cuando es sometida a un labado continuo con un sol^uvente orgánico como puede ser éter etílico, tetracloruro de carbono, clo^{ro}roformo, etc. El fundamento de esta prueba se basa en la capacidad de -- las grasas para disolverse en los solventes orgánicos (3,5,13,26,31,42).

FIBRA CRUDA: Se conoce como tal al residuo que se obtiene después de la sucesiva ebullición del alimento con el álcalis y ácidos diluidos. Esta determinación se basa en considerar como indigeribles a las sustan^{ci}as que son capaces de resistir la digestión ácida y alcalina (3, 5,13 36).

CENIZAS: Son el residuo inorgánico resultante de someter la mues^{tra} a una temperatura de aproximadamente 550-600°C (3,42) o a 450°C por 8 horas. Esta determinación se fundamenta en la capacidad de los mate^{ri}ales inorgánicos de mantenerse inalterados en altas temperaturas (3,13 42).

ELEMENTOS LIBRES DE NITROGENO: Se obtiene por la diferencia de 100 - menos la suma de las proporciones centesimales de agua, proteí^{na} cruda, - extracto etéreo, fibra cruda y cenizas. Esta prueba se fundamenta en -- considerar como extracto libre de nitrógeno, a todos aquellos que no po^{se}en nitrógeno, que no es soluble en solventes orgánicos que no resisten la acción de ácidos y bases fuertes diluidas y no se recupera durante la calcinación (3,5,13,26,31,37,39).

En el cuadro 1, se señalan los componentes de cada determinación^o y el grupo del nutrimento, al cual pertenece. Todas las determinaciones excepto la humedad pueden contener más de un compuesto químico.

CUADRO 1

Composición de las diferentes determinaciones del Análisis Químico Proximal

NUTRIMENTO	DETERMINACION DEL A.Q.P.	COMPUESTOS QUIMICOS QUE TEORICAMENTE PUEDEN ESTAR PRESENTES EN C/DETERMINACION
AGUA LIPIDOS	HUMEDAD EXTRACTO ETereo	Agua Grasas, aceites, ceras, fosfátidos, cerebrósidos, liposolubles, esteroles y vitaminas liposolubles.
CARBOHIDRATOS	FIBRA CRUDA ELEMENTOS LIBRES DE NITROGENO	Celulosa, hemicelulosa y lignina. Mono, di y trisacáridos, pectinas, almidones, resinas, ácidos orgánicos hidrosolubles y vitaminas hidrosolubles.
PROTEINAS	PROTEINA CRUDA	Proteínas, aminoácidos, compuestos orgánicos nitrogenados no proteínicos como aminas, vitaminas del complejo B, ácidos nucleicos y glucósidos nitrogenados, clorofilas, compuestos inorgánicos nitrogenados, como sales de amoníaco, amoníaco, nitratos y nitritos.
MINERALES	CENIZAS	Compuestos de calcio, potasio, magnesio, sodio, fósforo, fierro, manganeso, cloro, azufre, cobre, cobalto, zinc, molibdeno, selenio y sílice.

1.2.2 Limitantes del Análisis Químico Proximal.

En la determinación de humedad no toda el agua se extrae por la acción de las altas temperaturas. Esto se debe a que el agua puede estar ligada a las moléculas del alimento en forma tal, que el sólo hecho de elevar la temperatura es insuficiente, sin la ayuda de factores tales como la baja de presión para romper las fuerzas de cohesión que la retienen. En este caso se puede encontrar el agua de constitución y las partículas de agua retenidas por fuerzas coloidosmóticas. Por otro lado, no todo lo que se pierde es agua, este no es el único compuesto que alcanza el estado gaseoso a la temperatura de 100-110°C, existiendo otras sustancias cuyas temperaturas de evaporación son iguales o inferiores a las del agua, por ejemplo los ácidos orgánicos encontrados en los ensilados, lo cual tiende a incrementar el dato de agua o su equivalente que es el resultado de la materia seca estimada (6,14,36)

El análisis de proteína cruda mediante el método de Kjeldahl, cuantifica con mucha precisión la cantidad de nitrógeno presente en un alimento, sin embargo, no identifica si el nitrógeno proviene de aminoácidos o de otro tipo de fuente no proteínica, por ejemplo la urea, por lo que el error será mayor a medida que aumenta el porcentaje de nitrógeno proteínico. Además, no todas las proteínas tienen 16 g. de N/100 g. de proteína (como ocurre con las de la leche y el trigo). Los pastos y leguminosas durante su período de crecimiento rápido contienen amidas, peptonas, polipéptidos y ácidos aminados (compuestos químicos que contienen nitrógeno, pero que no son proteínas), sobre todo cuando han sido fertilizados con sustancias químicas portadoras de nitrógeno (urea, nitrato chileno) (9). Por otro lado no informa sobre la calidad de la proteína (disponibilidad de aminoácidos esenciales) (36,37).

Extracto etereo: En esta determinación se extraen además de los lípidos, otras sustancias solubles en los solventes orgánicos, el simple lavado con solventes orgánicos no facilita la extracción de todos los lípidos de la muestra. El éter y el cloroformo sólo extraen los lípidos simples (grasas y ceras), pero no los lípidos compuestos (5,13).

El parámetro de fibra cruda, también subestima a la misma, ya que se ha probado que la combinación de las dos ingestiones (ácida y alcalina) disuelve hasta el 80% de la hemicelulosa, del 20 al 50% de la celulosa y del 50 al 90% de la lignina presente en la muestra (42). Bajo este sistema se considera que la fibra cruda es la porción no digerible de un alimento. Este concepto que hoy es completamente erróneo, si consideramos que en esta determinación se encuentra casi la totalidad de la celulosa que es digerible para los rumiantes. Así se tiene por ejemplo, que la fibra de la remolacha es casi únicamente celulosa y muy digerible, mientras que la fibra de la paja y otros forrajes leñosos tienen un alto contenido de lignina, fracción que es totalmente no digerible. Por lo que esta determinación no distingue la proporción en la que se encuentran la celulosa, hemicelulosa y la lignina (5,9),37,39).

La determinación de la materia mineral o cenizas es de tipo cuantitativo, ya que indica en forma bruta el porcentaje de minerales presentes en un alimento, pero no informa que minerales la componen y en que proporción se encuentran. Como ejemplo, la cascarilla de arroz contiene el 15% de materia mineral, sin embargo el 85% de dichas cenizas se componen de silicio, que no sólo no es un nutrimento necesario para el animal, sino que su presencia reduce la digestibilidad de los otros nutrimentos. Además algunos minerales se evaporan a la temperatura de la determinación, por ejemplo; el selenio (9,36,37,39,42).

El llamado extracto libre de nitrógeno, que se supone indica el contenido de azúcares y almidones, estará sobrestimando el valor de dichos nutrimentos al ser calculado únicamente por diferencia, ya que en él se concentran todas las deficiencias de las anteriores determinaciones. - Además algunas sustancias como las pectinas, que forman parte del ELN, no son tan aprovechables por las especies no rumiantes como por los rumiantes propiamente (5,9,37,39,42).

A partir de la clasificación botánica y determinación de la composición química de las plantas forrajeras nativas de esta zona, se puede conocer el potencial ganadero de la misma, de tal forma, que permita es timar índices de carga animal. Para poder sustentar esta hipótesis se es tablecieron los objetivos de este trabajo.

1) Identificación, clasificación y uso de las plantas forrajeras - en las zonas áridas.

2) Composición nutricia de las plantas forrajeras y su uso cono- - ciendo el potencial ganadero de la zona, de manera que sea posible esti mar índices de capacidad de carga.

2. MATERIAL Y METODOS.

El estudio se realizó en el municipio de Tula, Hgo., ubicado en las siguientes coordenadas: 19°36' y 21°24' de la longitud norte, 97°58' y - 99°54' de longitud oeste, a una altura de: 2,435 m s n m, con una temperatura promedio mensual de: 14.2°C y una precipitación pluvial de: 386.8 mm al año. Se caracteriza por ser un clima semiseco con lluvias en verano, el cual de acuerdo con la clasificación de Köepen (15), corresponde a un clima B_sh (subtipo semiseco templado frío) (15). Colinda al norte con: Atitalaquia y Tlaxcoapan; al sureste con: Tizayuca y Tolcayuca; al sur con: Zumpango y Tepejí del Río (23). Se realizó una selección de sitios de muestreo completamente al azar, después de localizado el sitio, se recolectaron las especies vegetales utilizando el método del cuadro, el cual consiste en utilizar un marco cuadrado de madera o metal ligero para delimitar las áreas de forraje, se cortó a 5 cm del suelo para evitar que dicho forraje se contaminara con tierra y otros elementos que pudieran influir en los resultados del A.Q.P. (1,11,14,24,25,28).

Realizándoles el mismo procedimiento que las anteriores muestras, - en esta época de muestreo se recolectaron 18 muestras.

Las fracciones evaluadas en los forrajes recolectados fueron:

Humedad

Proteína Cruda

Extracto Etéreo

Fibra Cruda

Elementos Libres de Nitrógeno

Cenizas

Total de Nutrientes digeribles

Además se colectaron varias plantas las cuales debían contener: - raíz, tallo, flor y fruto para elaborar un herbario de acuerdo a los lineamientos señalados por el consejo para la enseñanza de la Biología, -- mismo que se envió al Instituto de Biología para su clasificación Taxonómica.

2.1 METODO

Todos los análisis químicos proximales fueron realizados bajo los métodos y técnicas descritas por Association of Official Analytical Chemists, (A O A C) (3).

La formación del herbario se realizó conforme los lineamientos del consejo nacional para la enseñanza de la Biología.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las especies vegetales predominantes en la región se presentan en el Cuadro . 2, de estas especies no se evaluó su composición química por no ser el objetivo del estudio.

En el Cuadro . 3 se presentan la relación de especies de gramíneas obtenidos durante el período de investigación, siendo la especie más común el Bouteloua gracilis (60%) en el área y en la parte baja de esta - el Chloris virgata (80%) y el Andropogon wrightii (15%).

La descripción de cada una de las gramíneas determinadas se realiza a continuación (Figuras de la 1 a la 12), para esto se han considerado la clasificación botánica y posición relativa dentro de los siguientes renglones.

A) El grado de aceptación del zacate por las diversas especies animales explotados en la región.

B) La abundancia de las especies y el grado de dispersión en la región, (especies dominantes).

C U A D R O 2

Especies vegetales identificadas en el área de estudio.

<u>Acacia schafftheri</u>	(huizache)
<u>Myrtillocactus geometrizans</u>	(garambullo)
<u>Machaerocercus gummosus</u>	(pitajaya agria)
<u>Opuntia cholla</u>	(cholla)
<u>Opuntia streptacantha</u>	(cardón)
<u>Yucca filifera</u>	(palma china)
<u>Opuntia imbricata</u>	(xocoostle)
<u>Ferocactus acanthodes</u>	(biznaga)
<u>Loghocereus shottii</u>	(pitaya agria, semita)
<u>Loeselia mexicana</u>	(espinosilla, guachichile)
<u>Prosopis juliflora</u>	(mezquite)
<u>Schinus molle</u>	(pirul)

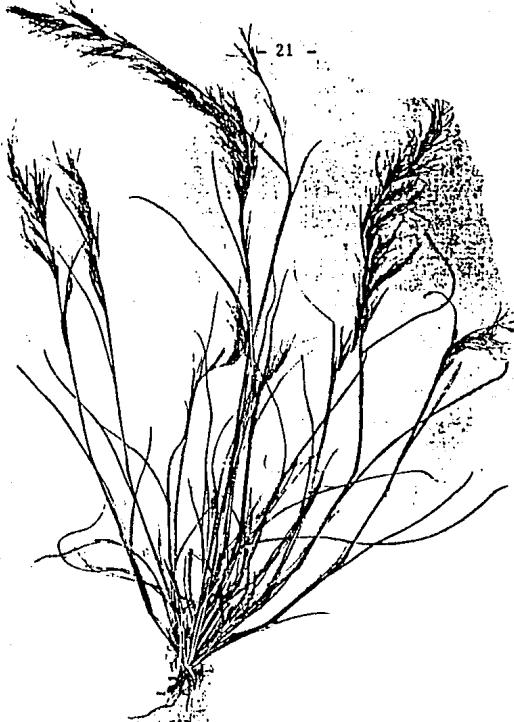
Relación de gramíneas identificadas en el área de estudio

1) <u>Andropogon</u>	<u>wrightii</u>	(Hack)
2) <u>Aristida</u>	<u>divaricata</u>	(Humb. and Bonpl)
3) <u>Bouteloua</u>	<u>curtipendula</u>	(Michx.)
4) <u>Bouteloua</u>	<u>gracilis</u>	(H.B.K.; Lag)
5) <u>Buchloe</u>	<u>dactyloides</u>	(Nutt)
6) <u>Chloris</u>	<u>virgata</u>	(Swartz)
7) <u>Heteropogon</u>	<u>melanocarpus</u>	(Ell. Benth)
8) <u>Hilaria</u>	<u>benlangieri</u>	(Steod. Nash.)
9) <u>Leptochloa</u>	<u>virgata</u>	(Beauv.)
10) <u>Lycurus</u>	<u>phleoides</u>	(H.B.K.; Wolf tail)
11) <u>Muhlenbergia</u>	<u>brevis</u>	(Goodding)
12) <u>Setaria</u>	<u>machostachya</u>	(H.B.K.)



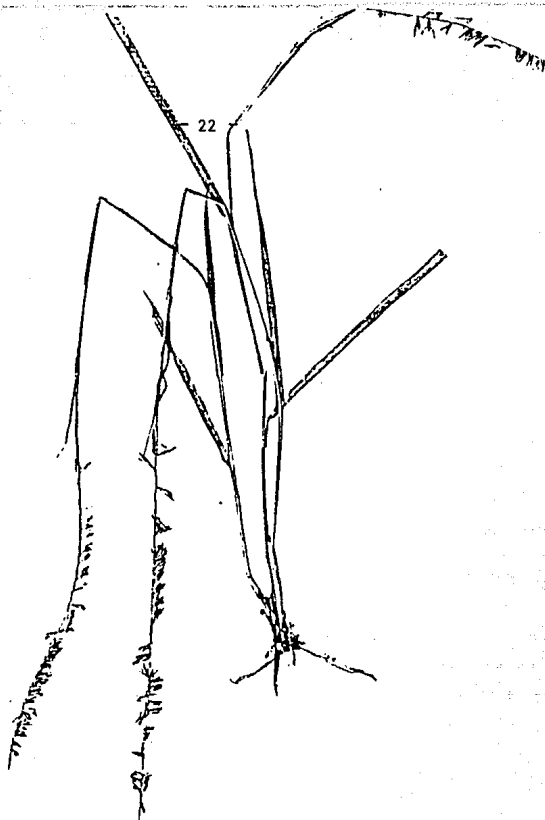
Andropogon wrightii (Hack.)

Es una planta de color verde claro, con tallos de 50-100 cm de altura y nudos usualmente hispídos. Presenta hojas extendidas de 3-5 mm de ancho y racimos sub-erectos de 3-7 raquillas que miden de 3-6 cm de largo y de color verde rojizo. Las pubescencias del raquis están unidas al pedicelo y son mucho más cortas que las espiguillas, el pedúnculo común es usualmente largo-excorto con espiguillas sésiles de 6 mm de largo y pubescencias cortas en la base, presenta la primera gluma severamente nervada hacia la punta con cilios cortos sobre la quilla, arista torcida en la parte de abajo, geniculada de 10 a 15 mm de largo, espiguilla pedicela larga y sesil sin arista. Hitchcock (22)



Aristida divaricata (Humb y Bonpl)

Planta perene de tallos erectos o postrados-esparcidos, usualmente de 30 a 60 cm. de alto y algunas veces más largos, hojas planas o poco involutas y las basales estrechamente involutas, la mayoría mide menos de 3mm de ancho, panícula larga difusa comunmente a la mitad de la longitud total del tallo, las ramas esparcidas o reflejas desnudas en la parte inferior, presenta glumas casi iguales de 1 cm. de largo, lema de 1 cm de largo, angostándose dentro de una punta retorcida de 2 a 5 cm de alto con aristas iguales de 10 a 15 cm de largo.



Bouteloua curtipendula (Michx)

Planta perene con rizomas, cubiertas por escamas, amacollada con tallos erectos, de 50 a 80 cm. de altura, limbos planos o algo involutos de 3 a 4 mm de ancho escabrosos, racimos espigados de 35 a 50 en número, de 1 a 2 cm , de longitud con frecuencia de color purpurino claro abiertos o -- colgantes y en su mayoría torcidos hacia un lado del eje central delgado, este eje mide de 15 a 25 cm en longitud, espiguillas de 5 a 8 aplicadas a la raquilla o ascendentes de 6 a 10mm de longitud, la lema fértil aguda mucronada, el rudimento con 3 aristas y con lóbulos intermedios más - bien agudos, el rudimento con frecuencia reducido e incospicuo.

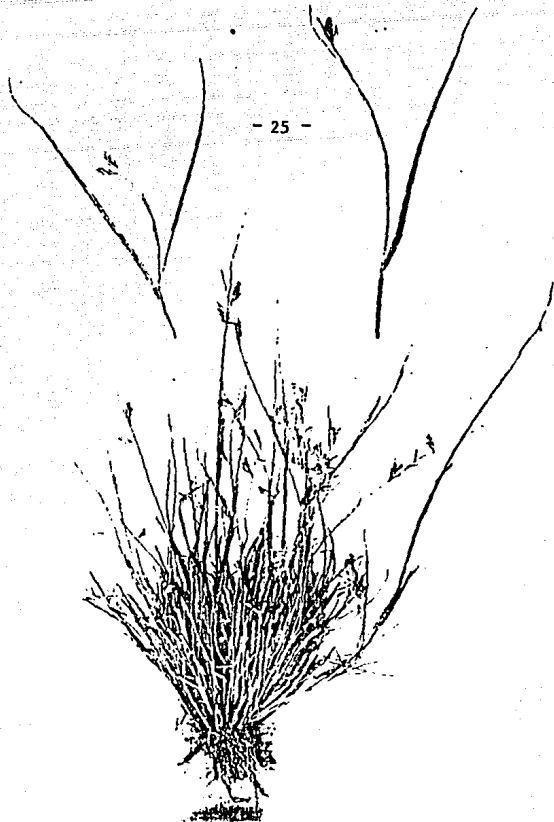


Bouteloua gracilis (H.B.K.)

Es una planta perene con tallos densamente amacollados y erectos de 20 a 50 cm. de altura a veces mayores, hojosos en sus bases; limbos planos o ligeramente enrollados de 1 a 2 mm. de ancho, presentan por lo regular 2 racimos espigados, o a veces sólo 1, en ocasiones 3, rara vez más, de 2.5 a 5 cm de longitud, divergentes asumiendo una forma falcada, con raquis sin prolongación más allá de las espiguillas que tienen unos 5 mm de longitud, numerosos, encontrándose hasta 80; lema fértil y pilosa, con aristas delgadas, lóbulos intermedios agudos rudimento densamente barbado en el ápice de la raquilla, hendido hasta la base con lóbulos redondea

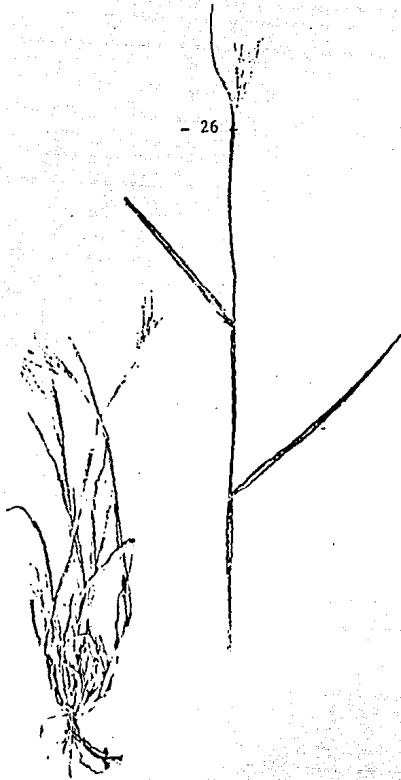
dos, aristas delgadas que se extienden hasta el ápice de la lema fértil. A veces se llegan a desarrollar uno o dos rudimentos adicionales, anchos y sin aristas.

Hernández X. (21)



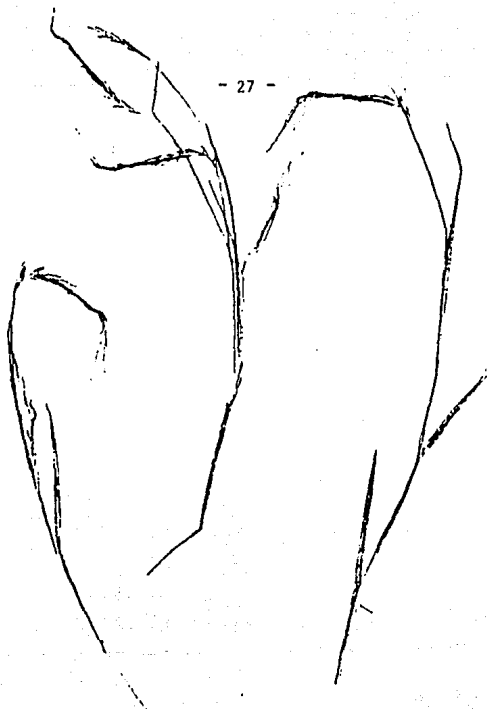
Bouchleria dactyloides (Nutt)

Planta de color verde grisáceo, formando con sus hojas enroscadas un césped de 5 a 10 cm de espesor, limbos con poca pilosidad, de 1 a 2 mm de ancho, , tallos estaminados delgados, de 5 a 20 cm de altura, espiga de 5 a 15 mm de longitud; cabezuelas pistiladas de 3 a 4 mm. en diámetro, - inflorescencias unisexuales.



Chloris virgata (Swartz)

Planta anual con tallos ascendentes o esparcidos de 40 a 60 cm y algunas veces 100 cm de alto, vainas superiores con frecuencias infladas, hojas planas de 2 a 6 mm de ancho, espigas largas de 6 a 8 cm de largo, erectas blanquesinas o alconades, plumosas o sedosas, espiguillas apiñadas, lema de 3 mm de largo y algunas veces con una joroba en la espalda sobre la aquilla, con cilios largos sobre el margen cerca de ápice las aristas delgadas de 5 a 10 mm de largo, rudimento angostamente acunado, truncado, la arista tan larga como la de la lema.



Heteropogon melanacarpus (Benth)

Planta perene amacollada sus tallo miden de 20 a 80 cm de alto, ramificada bajo, con ramas erectas y vainas lisas comprimidas alilladas, hojas planas o dobladas de 3 a 7 mm de ancho, racimos de 4 a 7 cm de largo - delgados, casi escondidas por las espiguillas, pediceladas imbricadas, - las aristas de 5 a 12 cm de largo dobladas casi 1 cm, de largo la primera gluma hispida-papilosa hacia la punta y los márgenes algunas veces casi glabros.

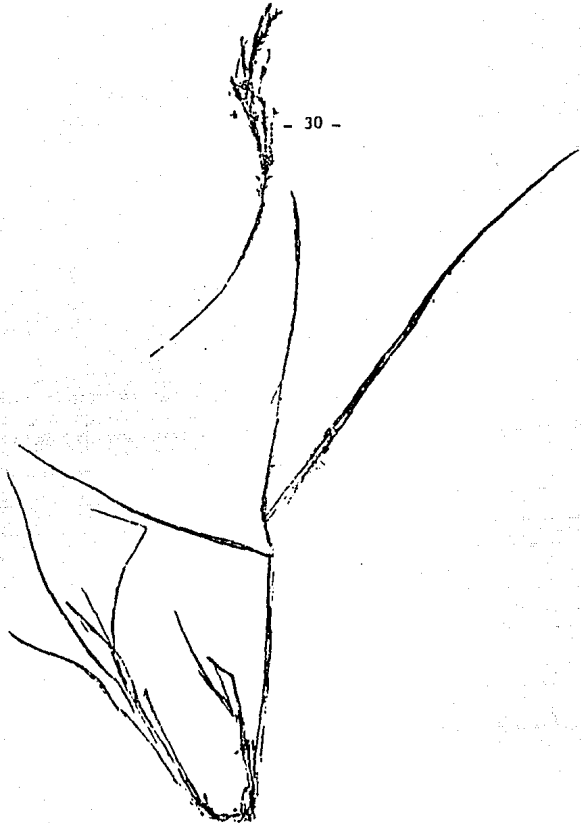


Hilaria belangeri (STEUD)

Planta perene, amacollada, produce estolones delgados que al enraizar -- dan lugar a nuevos macollos, entre nudos de los estolones correosos de 5 a 20 cm de longitud; tallos erectos, delgados de 10 a 30 cm altura- con bellos en sus nudos, limbos planos de 1 a 2 mm de ancho, escabrosos, más o menos pilosos por lo regular cortos, aglomerados en las bases de - los tallos, formando con frecuencia un mechón enroscado pero a veces más largos y erectos; espiga por lo regular de 2 a 3 cm de longitud y en su mayoría con 4 a 8 fascículos de espiguillas con el raquis (eje) plano; - entre nudos comunmente encorvados en forma alterna de 3 a 5 mm de longi-

tud; fascículo de espiguillas de 5 a 6 mm de longitud, espiguillas laterales atenuadas en su base, glumas soldadas en la base, firmes, escabrosas, con el lóbulo exterior ensanchándose hacia su ápice, con 2 o 3 nervaduras y las interiores muy reducidas; nervadura central de ambas glumas extendida en una arista corta, la primera gluma más chica, extendiéndose a veces sus nervaduras laterales para formar aristas o dientes (las glumas varían en la misma espiga), la espiguilla fértil es más corta que la estéril, redondeada en su base, con glumas firmes con una parte superior más delgada y fuertemente lobulada, las nervaduras centrales se extienden para formar aristas por lo regular más largas que las espiguillas es taminadas, lema comprimida y angosta hacia arriba, sin arista.

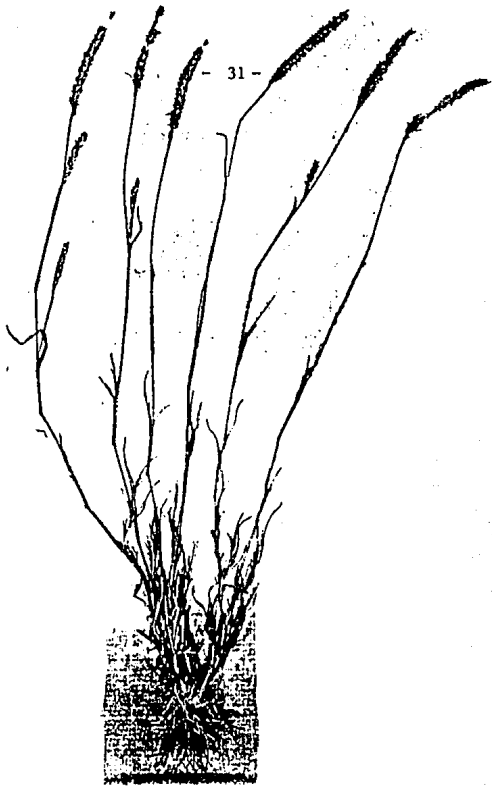
Hernández X, 1963; Hitchcock (21, 22)



Leptochloa virgata (Beauv)

Planta perenne de tallos erectos y en forma de alambre de 50 a 100 cm de alto, hojas extendidas y varios racimos muy delgados suaves de forma ascendente que miden de 5 a 10 cm de longitud; espiguillas casi sésiles en su mayor parte de 3 a 5 flósculos, lemas de 1.5 a 2 mm de longitud, sin aristas y en la parte baja con aristas cortas.

Hitchcock (22)



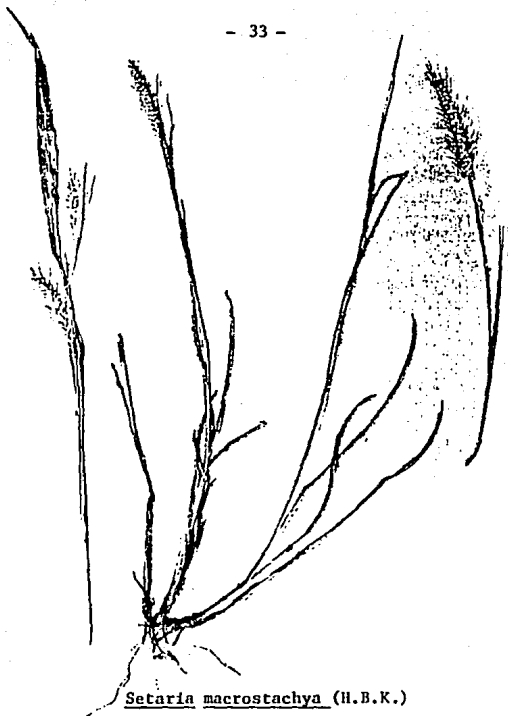
Lycurus phleoides (H.B.K.)

Planta perenne con tallos en macollos densos de 20 a 60 cm de altura, - comprimidos, erectos o decumbentes en su base, límbos planos o plegados- de 1 a 2 mm de ancho, panícula de 3 a 6 cm de longitud espigada, más o menos de 5 mm de longitud, glumas más cortas que la lema y la primera - con 2 ó 3 nervaduras pubescentes a lo largo de su margen, con arista de- 2 a 3 mm de longitud, palea pubescente más o menos tan larga como la le- ma.



Muhlebergia brevis (goodding)

Planta perenne con tallos erectos de 3 a 20 cm de altura, puede presentar muchas ramas con una ligula lacerada de 1 a 3 mm de longitud, hojas involutas en la parte de abajo de 0.5 a 4 cm de longitud, escabrosas y pubescentes en la parte de arriba y solamente escabrosas en la parte de abajo, panizos estrechos de 1 a 2 cm de longitud; flósculos bastante densos y cortos, limas escabrosas y variables, la primera gluma mide de 1 a 3 mm. de longitud y presenta 2 nervaduras hendida en 2 partes; la segunda gluma mide de 1.5 a 4 mm de longitud (usualmente de 2 a 3 mm), con 1 nervadura; la lema mide de 4 a 5 mm con nervaduras un poco escabrosas y pubescentes en la base con aristas de 10 a 20 mm de longitud.



Setaria macrostachya (H.B.K.)

Planta perenne densamente macollada, usualmente glauco o pálido de 40 a - 120 cm de alto con hojas planas o dobladas, escabrosas sobre la cara superior, rara vez pubescentes en ambas caras de 15 a 40 cm de largo y de 3 a 10 mm de ancho, panícula como espiga de 10 a 25 cm de largo, espiguillas de 2 a 2.5 mm de largo muy turgidas y fruto rugoso.

Hitchcock (22)

La selección de las especies, según su importancia tiene que hacerse de acuerdo con agrupamientos previos de la misma tomando en cuenta -- las categorías ambientales, bajo las cuales se desarrolla su valor agrológico, el cual no depende exclusivamente de su producción forrajera, sino también del valor nutritivo, resistencia al pastoreo y su distribución en el pastizal.

Los resultados obtenidos de la observación fue que todas las especies de gramíneas eran aprovechadas por los animales mediante el pastoreo directo, del cual se realiza todos los días de las 7 de la mañana a las 12 del día a partir de esta hora hasta las 14 horas los animales regresaban al pesebre donde se les proporcionaba agua y sal común, por la tarde hasta las 18 horas los animales regresaban al agostadero a continuar pastoreando.

En los Cuadros 4 y 5, se presentan los valores obtenidos del análisis químico proximal de las especies de gramíneas consumidas por el ganado durante la época de estudio; y en los Cuadros 6,7,8,9,10,11,12 y 13 señalan los resultados estadísticos obtenidos de las muestras en -- estudio

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICOS PROXIMALES DE LOS PASTIZALES DEL
MUNICIPIO DE TULA, HGO., DURANTE LOS MESES DE MAYO A JUNIO
(Primer Muestreo)

NOMBRE:	PROTEINA CRUDA	EXTRACTO ETEREO	CENIZAS	FIBRA CRUDA	E.L.N.*	T.N.D.**	E.D.***
1. <u>Andropogon wrightii</u>	2.10	1.75	6.27	41.66	48.22	62.10	2732.51
2. <u>Aristida divaricata</u>	3.45	1.09	6.59	41.60	47.27	61.54	2708.03
3. <u>Bouteloua curtipendula</u>	4.19	1.92	13.86	32.07	47.95	59.03	2597.54
4. <u>Bouteloua gracilis</u>	5.28	0.68	7.16	36.79	50.08	61.26	2695.77
5. <u>Buchloe dactyloides</u>	9.28	3.44	8.64	40.25	38.39	62.83	2764.71
6. <u>Chloris virgata</u>	6.24	4.34	8.23	36.03	45.15	66.27	2916.01
7. <u>Heteropogon melanocarpus</u>	4.45	1.27	7.32	37.27	49.68	61.81	2719.72
8. <u>Hilaria benlangieri</u>	4.38	0.58	7.18	41.35	46.50	60.01	2640.64
9. <u>Leptochloa virgata</u>	6.08	2.44	9.76	28.38	53.33	63.69	2802.54
10. <u>Lycurus phleoides</u>	5.01	0.63	4.00	37.38	52.97	63.44	2791.66
11. <u>Muhlenbergia brevis</u>	3.70	3.77	8.52	32.37	51.73	65.35	2875.25
12. <u>Setaria machostachya</u>	11.85	1.57	7.14	33.74	45.70	63.20	2780.77

E.L.N.* - EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO
T.N.D.** - TOTAL DE NUTRIMENTOS DIGESTIBLES
E.D.*** - ENERGIA DIGESTIBLE

CUADRO 5

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICOS PROXIMALES DE LAS ESPECIES DE LOS
PASTIZALES DEL MUNICIPIO DE TULA, HGO., DURANTE LOS MESES DE
JULIO Y AGOSTO (Segundo Muestreo)

NOMBRE:	PROTEINA CRUDA	EXTRACTO ETEREO	CENIZAS	FIBRA CRUDA	E.L.N.	T.N.D.	E.D.
1. <u>Andropogon wrightii</u>	7.45	3.24	4.89	35.19	49.22	66.66	2933.33
2. <u>Miscida divaricata</u>	3.45	1.09	6.59	41.69	47.27	61.54	2708.03
3. <u>Bouteloua curtipendula</u>	9.81	9.75	11.56	34.63	42.24	59.86	2634.19
4. <u>Bouteloua gracilis</u>	12.69	1.34	7.40	32.37	46.19	62.06	2774.62
5. <u>Buchloe dactyloides</u>	9.28	3.44	8.64	40.25	38.39	62.83	2764.71
6. <u>Chloris virgata</u>	12.91	2.68	8.57	29.74	46.08	64.41	2834.29
7. <u>Heteropogon melanocarpus</u>	5.99	3.14	6.90	38.83	45.13	64.13	2821.85
8. <u>Hilaria belangeri</u>	15.68	2.80	7.23	25.06	49.27	66.84	2941.17
9. <u>Leptochloa virgata</u>	17.60	1.85	8.19	28.40	43.95	64.13	2822.03
10. <u>Lycurus phleoides</u>	14.46	3.45	8.70	24.94	48.46	66.65	2932.76
11. <u>Muhlenbergia brevis</u>	3.70	3.77	8.52	32.27	51.73	65.35	2875.25
12. <u>Setaria mechostachya</u>	11.85	1.57	7.14	33.74	45.70	63.20	2780.77

C U A D R O 6

RESULTADOS ESTADISTICOS OBTENIDOS DEL ANALISIS
QUIMICO PROXIMAL, DE LAS MUESTRAS EN ESTUDIO

NOMBRE:	<u>Andropogon wrightii</u>		
	* \bar{X} %	** D.S. %	*** C.V. %
P.C.	4.77	3.78	79.24%
E.E.	2.49	1.05	42.17%
CEN.	5.58	0.97	17.38%
F.C.	38.42	4.57	11.89%
E.L.N.	48.72	0.71	0.35%
T.N.D.	64.38	3.22	5.00%
E.D.	2832.92	142.00	5.01%

* Media

** Desviación Standar

*** Coeficiente de Variación

C U A D R O 7

NOMBRE:	<u>Bouteloua curtipendula</u>		
	\bar{X} %	D.S. %	C.V. %
P.C.	7.0	3.97	57.71%
E.E.	1.83	0.12	6.55%
CEN.	12.71	1.63	12.82%
F.C.	33.35	1.81	5.42%
E.L.N.	45.09	4.04	8.96%
T.N.D.	59.44	0.59	0.99%
E.D.	2615.86	25.91	0.99%

CUADRO 8

<u>Bouteloua gracilis</u>			
<u>NOMBRE:</u>	<u>\bar{X} %</u>	<u>D.S. %</u>	<u>C.V. %</u>
P.C.	8.98	5.24	58.35%
E.E.	1.01	0.47	46.53%
CEN.	7.28	0.17	2.33%
F.C.	34.58	3.12	9.02%
E.L.N.	48.13	2.75	5.71%
T.N.D.	62.16	1.27	2.04%
E.D.	2735.19	55.75	2.04%

CUADRO 9

<u>Chloris virgata</u>			
<u>NOMBRE:</u>	<u>\bar{X} %</u>	<u>D.S. %</u>	<u>C.V. %</u>
P.C.	9.57	4.72	46.18%
E.E.	3.51	1.17	33.33%
CEN.	8.4	0.24	2.5 %
F.C.	32.88	4.45	13.53%
E.L.N.	45.61	0.66	1.44%
T.N.D.	65.34	1.31	2.00%
E.D.	2875,15	57.78	2.00%

CUADRO 10

<u>Heteropogon melanocarpus</u>			
NOMBRE:	\bar{x} %	D.S. %	C.V. %
P.C.	5.22	1.09	20.88%
E.E.	2.20	1.32	60.00%
CEN.	7.11	0.30	4.22%
F.C.	38.5	1.10	2.89%
E.L.N.	47.40	3.22	6.79%
T.N.D.	62.97	1.64	2.60%
E.D.	2770.78	72.22	2.60%

CUADRO 11

<u>Hilaria belengieri</u>			
NOMBRE:	\bar{x} %	D.S. %	C.V. %
P.C.	10.03	7.99	79.66%
E.E.	1.69	1.57	92.89%
CEN.	7.20	0.03	0.41%
F.C.	33.20	11.52	34.69%
E.L.N.	47.86	1.93	4.03%
T.N.D.	63.42	4.83	7.61%
E.D.	2790.90	212.51	7.61%

C U A D R O 12

<u>Leptochloa virgata</u>			
<u>NOMBRE:</u>	\bar{x} %	D.S. %	C.V. %
P.C.	11.84	8.14	68.75%
E.E.	2.00	0.42	21.00%
CEN.	8.97	1.11	12.37%
F.C.	28.39	0.01	0.03%
E.L.N.	48.64	6.63	13.63%
T.N.D.	63.91	0.31	0.48%
E.D.	2812.28	13.78	0.49%

C U A D R O 13

<u>Lycurus phleoides</u>			
<u>NOMBRE:</u>	\bar{x} %	D.S. %	C.V. %
P.C.	9.73	6.68	68.65%
E.E.	2.04	1.99	97.55%
CEN.	6.35	3.32	52.28%
F.C.	31.16	8.80	28.24%
E.L.N.	50.71	3.19	6.29%
T.N.D.	65.04	2.27	3.49%
E.D.	2862.21	99.77	3.48%

4. DISCUSION

Los tipos de vegetación y las características de los pastizales en contrados en la zona de estudio, coinciden con las descritas en la literatura (15,20,21,32)..

Es difícil establecer puntos de comparación entre los resultados obtenidos con los existentes en la literatura, debido a que la información procede en su mayor parte del extranjero (18,25,26,41)

La información sobre la composición química de los forrajes de clima árido y semiárido, en México es muy escasa. Dentro de las más importantes existen las de: McDawell (28); Tejada (42); y Flores - Méndez (14). En el caso de McDawell utiliza información procedente de América Latina y por la fecha de su publicación, 1974 se puede considerar que los métodos utilizados para la elaboración de los análisis son distintos a los empleados actualmente.

En los Cuadros 4 y 5 se presentan los resultados de los análisis químico proximal realizados a los forrajes en estudio. Como se puede apreciar existen diferencias notables en la composición química de los forrajes dentro de la misma época de estudio, ésto puede deberse a que en el año de estudio (1987), la zona sufrió de una sequía muy marcada, ésto unido a la topografía del suelo provoca que en las zonas más bajas se concentrara más la humedad y esto da como consecuencia que los pastos tengan un crecimiento mayor, mientras que en las zonas altas los forrajes mantuvieran un crecimiento muy pobre. Por lo tanto, su calidad nutricia fue muy distinta a la de los zacates que se recolectaron en las zonas bajas se puede observar en los Cuadros 4 y 5 que los resultados de la composición química de los siguientes forrajes: Aristida divaricata; Bouclhoe dactyloide, Muhlebergia brevis y Setaria machostachya, no

presentaron ninguna diferencia importante en su composición química, - entre el primer muestreo y el segundo, esto se puede deber a que dichos forrajes fueron recolectados en sitios similares (zonas altas) en las - dos fases de recolección.

En general los resultados obtenidos, en la investigación son muy - similares, a los que cita la literatura, sin embargo, existen pequeñas diferencias en algunos componentes químicos, que se describen a continuación:

Respecto al Andropogon wrightii, los resultados del análisis químico proximal no representaron ninguna diferencia, con los que señala McDawell (28), Shimada (37) y la National Academy of Sciences (30)

En el caso de Aristida divaricata, encontramos que el extracto etéreo y las cenizas obtenidas del análisis químico de la muestra, varían con respecto a lo mencionado por: Harris (28), en un 20%.

Los resultados del análisis químico proximal realizados al Bouteloua curtipendula, dieron como resultado que las muestras en estudio contenían 7% de P.C. en promedio, mientras los existentes en la National Academy of Sciences, sólo contienen 4.7% de P.C., este resultado pudo variar, por los errores en la realización de los análisis, o alguna contaminación de la muestra.

El Heteropogon melanocarpus, presenta deficiencia en el extracto etéreo, con respecto a lo que mencionan McDawell et al (28) y Flores M. (14) esto hace pensar en la poca cantidad de energía por parte de lípidos -- que se pueden obtener de H. melanocarpus, de la zona de estudio.

Con respecto a la Hilaria belangeri, la literatura indica que -- contiene 19.9% de F.C., difiere mucho con los resultados obtenidos en -- el análisis químico que se les realizó en el laboratorio de Bromatología, ya que se encontró que las muestras en estudio contenían 33.20% de F.C.

Se observó que en el Bouteloua gracilis; Chloris virgata; Leptochloa virgata; Lycurus pheoides; Muhlenbergia brevis y Setaria machostachya; no presentaron cambios muy importantes en su composición química con respecto a lo que se encontró en la literatura.

Es importante mencionar las limitaciones que se tuvieron en el -- presente trabajo y que pueden influir en los resultados: Se tuvo por ejemplo un sobrepastoreo, debido a la falta de forraje en la región, y una -- gran contaminación de los forrajes con estiércol de los animales que ahí -- pastoreaban. Cabe hacer notar que también puede existir el error humano, -- no sólo al momento de tomar la muestra del forraje, sino también al realizar el análisis en el laboratorio y al momento de tomar la lectura, para -- tener una información más completa es necesario que se lleve a cabo una investigación más amplia donde se puedan obtener parámetros más representativos de las zonas áridas y semiáridas de México. y considerar los factores que influyan en la composición química del forraje. Como son: Tipo de suelo, grado de fertilización, época de corte y estado de maduración. Además complementar el análisis químico proximal con otros análisis que permitan conocer mejor la calidad de un forraje, por ejemplo: Proteína verdadera, -- paredes celulares y digestibilidad in vitro, in situ e in vivo.

6. LITERATURA CITADA

1. Aguirre, C.M.: Métodos para muestreo, conservación, etiquetado y registro de muestras. Memorias del curso sobre los análisis del alimento. México, D.F. 1979, I N I P / S A G, México, D.F., 1979.
2. Alanís, F.G.: El Matorral Como Recurso Pecuario en el Noreste de México. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 1977.
3. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis 10th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., 1965.
4. Bravo - Hollis, H.: Las Cactáceas de México, 2a.ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.
5. Crampton, E.M. y Harris, L.E.: Nutrición Animal Aplicada. 2a.ed. - Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1974.
6. Chávez, S.A., Fierro, L.C., Habib de P.R., Sánchez, G.E. y Ortiz, V.: Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en pastoreo en un pastizal mediano abierto. Serie Técnico Científica. INIP - SARH 2 (6): 121-124 (1981).
7. Chávez, S.A., Fierro, L.C., Ortiz, U.M., Peña, J.M. y Sánchez, E.: Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en pastoreo en un pastizal amacollado arborecente. Serie Técnico Científica. INIP - SARH 2 (6): 121-124 (1981).
8. Chávez, S.A.; Fierro, L.C.; Ortiz, M.V.; Peña, J.M. y Sánchez, E.G.E.: Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en pastoreo en un pastizal amacollado arbofruticente. Pastizales, 10 : 2-13 (1979).
9. De Alba, J.: Alimentación del Ganado en América Latina. 2a.ed. - Prensa Médica Mexicana, México, D.F., 1978.

10. Evans, J.; Campbell, D.L.; Lindsey, G.D. and Anthony, M.R.: Distribution of Animal damage in scuthwestern Oregon Forest. United States - - Department of the Interior, Fish an Wildlife Service Wildlife Leaflet, New York, (1981).
11. Farías, R.J.L.: Algunas consideraciones sobre el manejo de pastizales, En: Ensayo para Manual de Trabajo de los Técnicos Pronafor SARH, 12-14 PRONAFOR - SARH, México, D.F., s/a.
12. Fierro, L.C., Ibarra, F.F. y Santos, S.J.: Resiembra de pastizales - Fundamentos, Selección de Especies, Obras de Captación de Humedad y Preparación de Camas de Siembra. Serie Técnico Científica - INIP, I (5): 1-3 (1980).
13. Flores, J.A.: Bromatología Animal. 3a.ed. Ed.Limusa, México,D.F., 1984.
14. Flores, M.G.; Jiménez, L.J.; Madrigal,S.X.; Moncayo,R.F. y Takaki, T.F.: Descripción y Mapa de Tipos de Vegetación de la República Mexicana. Memoria del Primer Congreso Latinoamericano y V Mexicano de Botánica. México,D.F. 1971 , Libros de México, México,D.F. (1972)
15. García, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de - Köepen. Dirección General de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.
16. García, E.M.; Gasto, M.J. y González, E.M.: Los Pastizales Aridos y Semiáridos de México y Sudamérica, y su importancia en la Producción Animal. Memorias de la Reunión ALPA, Acapulco, Gro. 1985, 7-26. Colegio de Postgraduados Universidad Autónoma de Chapingo, México (1985)
17. Gómez, P.A.: La Vegetación de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. México, 1965 29 :1400. Sociedad Botánica de México. - México, D.F. (1965).

18. Harrington, G.N.: Grazing Arid and Semiarid Pastured. In: Grazing Animals. Edited by: Morley, F.H.W. World Animal Scientifics Publishing Company. Amsterdam, The Netherlands, 1981.
19. Heady, H.F.: Multiple used of Rangelands. In Grazing Animals, Edited by: Morley, F.H.W., 30-54 World Animal Sci., Elseviere Scientific Publishing - - Company, Amsterdam, The Netherlands, 1981.
20. Hernández, X.E.: Los zacates más importantes para la ganadería en - México. Agricultura Técnica de México 7:46-49 (1959).
21. Hernández, X.E.: Zacates indígenas. Agric.Téc.Méx. 8:26-30 (1959).
22. Hitchcock, A.S.: Manual of the Grasses of the United States 2nd. ed. Dover Publications New York, 1971.
23. Hongos, G.: Geografía de México, Enciclopedia de México 3a. ed. Tomo VI. Enciclopedia de México, México, D.F., 1978.
24. Hughes, H.D., Maurice, E.H. and Darrel, S.N.: Forages, the Science of Grassland Agriculture. 2nd.ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, Iowa State, U.S.A., 1962.
25. Huphrey, R.R.: Field comments on the range condition method of forage survey. J. Range Manage. 2:1-10 (1949).
26. Jacobs, M.B.: The Chemical Analysis of Foods, and Foods Products 3 ed. D. Van Nostrand Company, Priceton, New Jersey, 1965.
27. Mannetje, L.C.: An introduction to grassland vegetation and its -- Measurement Agricultural Bureaux. Bull 53, Commonwealth, Berkshire, England, 1978.
28. McDowell, L.R., Conrad, J.H., Thomas, J.E. and Harris, L.E.: - - Latino American Tables of Feed Composition. University of Florida; Gainesville, Florida, 1974.

29. Miranda, F. y Hernández, X.: Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación, Soc.Bot. México, 28:29-179 (1963).
30. N.A.S.: Atlas of Nutritional data on United States and Canadian feeds. National Academy of Sciences. Washington, D.C., 1971.
31. Pearson, D.: The Chemical Analysis of Foods. Chemical Publishing - - Company, New York, 1970.
32. Rzedowski, J.: Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F., 1978.
33. Sampson, A.W.: Range and Pasture Management. John Wiley and Sons, New York, 1923.
34. Sampson, A.W.: Livestock Husbandry on Range and Pasture. John Wiley and Sons, New York, 1952.
35. SARH: Los tipos de vegetación de la República Mexicana: Tipos vegetativos de México relacionados con el pastoreo de ganado. SARH Folleto, México, D. F., 1971.
36. Shimada, M.A.: Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. - - Asociación Americana de la Soya, México, D.F., 1984
37. Shimada, M.A.: Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. 2a.ed. Shimada, México, D.F., 1984.
38. Sotero, G.S. y Fierro, L.C.: Contenido y fluctuación Nutricional del Chamizo (Atriplex canescens), en un matorral desértico. Serie Técnico Científica , 6:129-132 (1981).
39. Sosa De Pro, E.: Manual de Procedimientos Analíticos para Alimentos de Consumo Animal. Universidad Autónoma de Chapingo, México, D.F., 1981.
40. Starker, A.L.: Fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F., 1982.
41. Tejada, H.L., Berruecos, J.M. y Merino, H.: Análisis Bromatológicos de Alimentos empleados como Ingrediente en Nutrición Animal. - - Tec.Pec.Méx , 5:1-40 (1979).

42. Tejada, H.I.: Manual de Laboratorio para Análisis de Ingredientes --
utilizados en la Alimentación Animal. Patronato de Apoyo a la -
Investigación y Experimentación Pecuaria en México, A.C., - - - -
INIP-SARH, México, D.F., 1983.
43. Teer, J.G. and Drawe, D.L.: Estrategies and techniques for production
of wild life and livestock on western rangelands. In: Beef Cattle
Science Handbook, Edited by Baker, F.H.: Miller, M.E., Vol.20 130-141,
Wesview Press, Boulder, Colorado 1982.