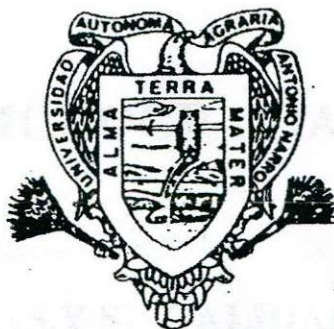


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
División Regional de Ciencia Animal**



“LAS GRAMÍNEAS Y SU CALIDAD NUTRITIVA.”

POR:

JORGE ANTONIO MENDOZA TOLEDO.

MONOGRAFIA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Junio 2007

TORREÓN COAHUILA, MÉXICO


JUNIO DE 2007

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
División Regional de Ciencia Animal

MONOGRAFIA

"LAS GRAMÍNEAS Y SU CALIDAD NUTRITIVA."

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA


PRESIDENTE DEL JURADO
MC. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE


COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
MC. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS.



TORREÓN COAHUILA

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal
AAT - UL
junio 2007

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
División Regional de Ciencia Animal

MONOGRAFIA

POR

JORGE ANTONIO MENDOZA TOLEDO.

“LAS GRAMÍNEAS Y SU CALIDAD NUTRITIVA.”

MONOGRAFIA ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



PRESIDENTE:

MC. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE.



VOCAL:

IZ. JORGE HORACIO BURUNDA RAMOS



VOCAL:

MVZ. RODRIGO ISISDRRO SIMÓN ALONSO



VOCAL SUPLENTE:

MVZ. CUAUHTÉOC FÉLIX ZORRILA

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a Dios por darme la oportunidad de vivir.

A mi Alma Terra Mater.

Por darme la oportunidad de formarme como profesionista y por todo el apoyo brindado desde el inicio hasta la culminación.

Agradezco a todos mis profesores por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias, ya que gracias a ellos he formado mi carácter y criterio como profesionista y Medico Veterinario Zootecnista.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES PEDRO MENDOZA RIVERA. NICEIDA TOLEDO SANCHEZ.

Quienes me dieron la vida, amor, cariño y depositaron en mi toda su confianza para culminar con mis estudios.

Gracias por sus consejos y lucha inagotable que realizaron para guiarme por el mejor camino de la vida y así terminar mi carrera.

Para mis padres con todo el amor y cariño que pueda existir.

A MIS HERMANOS PEDRO MENDOZA TOLEDO. YEZMIN MENDOZA TOLEDO.

Porque siempre estuvieron pendientes para que nada obstaculizara mi carrera y así salir adelante.

Gracias por todos sus consejos los quiero mucho.

ÍNDICE GENERAL

	Página
AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
ZACATE ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i>)	8
INSURGENTE (<i>Brachiaria brizantha</i>)	11
JARAGUA (<i>Hyparrhena rufa</i>)	14
ZACATE SEÑAL (<i>Brachiaria decumbens</i>)	17
CAMALOTE (<i>Panicum leucophaeum</i>)	19
PANGOLA (<i>Digitaria decumbens</i>)	19
GUINEA (<i>Panicum maximun</i>)	23
CALIDAD NUTRITIVA.....	28
FIBRA CRUDA	28
GRASA CRUDA	30
CENIZAS	34
LITERATURA CITADA	37

INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina en la zona tropical del sureste de nuestro país comprende unos ocho millones de cabezas, las cuales se alimentan de los potreros tanto nativos como introducidos en aproximadamente unas cinco millones de hectáreas. Sin embargo la producción forrajera de estos recursos está condicionada a una determinada época del año, es decir, a la época de lluvias y a las condiciones favorables que se presentan para un crecimiento exuberante de los pastos y forrajes como son las abundantes lluvias, días largos y asociados a las altas temperaturas.

Lo anterior ocasiona una creciente demanda de especies forrajeras de alta producción y calidad para llenar los requerimientos nutricionales del ganado bovino de carne y leche que de satisfacerse lo anterior se traduciría en ganancias de peso y un aumento de la producción de leche.

Esta situación difícil de modificar, es responsable en parte de los problemas a que se enfrenta el ganadero productor de carne y leche en pastoreo en determinadas épocas del año cuando la escasez de forrajes por la falta de lluvias es tan marcada que ocasiona grandes pérdidas de peso al ganado y en ocasiones causa hasta la muerte por la falta de alimento o por la baja calidad de los mismos.

Las plantas forrajeras son los agentes primarios para la utilización de la energía solar, del hidrógeno, el oxígeno del agua, y del anhídrido carbónico del aire, para sintetizar los principios nutritivos que puedan proporcionar energía, poniéndolos a disposición de los animales que consumen forraje.

Los forrajes verdes presentan la base de alimentación de bovinos, ovinos, caprinos y equinos. Especialmente cuando los animales están en un sistema de libertad o semilibertad. Utilizando los pastos directamente mediante pastoreo o en el pesebre.

Las plantas varían en su composición a medida que se desarrollan, el hecho de mayor importancia práctica y de gran interés científico que salta a la vista cuando se afronta el estudio de los forrajes, es la gran variabilidad del valor nutritivo, consecuencia de deberos, contenido de sustancias nutritivas digestibles, que los forrajes poseen, según el estado vegetativo en que son utilizados y la influencia de numerosos factores ambientales, climáticos, podológicos y agronómicos.

La influencia del estado vegetativo es de gran importancia, ya que la época de corte o utilización de las plantas forrajeras incluye simultáneamente sobre la cantidad de forraje obtenible, su calidad y valor nutritivo.

México, por su gran importancia en la explotación ganadera, sufre de grandes pérdidas económicas por la falta de forraje durante la época de primavera ya que en esta época, es cuando la precipitación disminuye y como consecuencia hace que la calidad de los forrajes sea de mala calidad. Por esta razón se hace necesario realizar el análisis de la calidad nutritiva de los forrajes a través del año ya que con lo anterior se estará en condiciones de conocer la variación de los nutrientes en las diversas épocas del año y poder buscar nuevas alternativas para el buen manejo en la suplementación y el uso eficiente de ellos, por lo tanto cualquier proyecto o programa de mejoramiento en los pastizales de esta zona es de significativa importancia para los ganaderos de esta región.

La alimentación en esta región se hace a pastoreo durante todo el año lo que lleva a buscar nuevas alternativas de alimentación y así obtener con esto una mayor disposición de forraje para todo el año.

La introducción de especies de plantas forrajeras tropicales de mayor calidad y valor nutritivo tales como el pasto Señal, Insurgente, *Brachiarias sp.* Entre otros, representan nuevos métodos y alternativas de la alimentación del ganado en pastoreo.

Dadas las condiciones climatológicas adversas en la época de primavera, estas limitan fuertemente la producción de forrajes de buena calidad debido principalmente a una sequía estacional, por lo que se hace necesario evaluar la calidad de los forrajes en esa época y motivo de la elaboración de esta investigación.

En este trabajo se encuentra la información botánica, distribución y valor forrajero concerniente a las ocho especies forrajeras tropicales, además de obtener el rendimiento en materia seca y la calidad nutritiva de cada una de las especies analizadas con el fin de conocer mas alternativas para la producción de forrajes tropicales, y así obtener un mayor rendimiento en la producción del ganado en esta región. Obteniendo con esto un mayor ingreso económico a las familias ganaderas.

Es posible encontrar variaciones en cuanto a calidad de los nutrientes de las ocho especies forrajeras a través de las cuatro diferentes estaciones del año ya que en ella varía notablemente las cuestiones climatológicas, respecto a la precipitación fluvial de esta región.

REVISIÓN DE LITERATURA

La ganadería bovina en la zona tropical del sureste de nuestro país comprende unos ocho millones de cabeza, las cuales se alimentan de los potreros tanto nativos como introducidos en aproximadamente unas cinco millones de hectáreas. Sin embargo la producción forrajera de estos recursos está condicionada a determinada época del año, es decir, a la época de lluvias y a las condiciones favorables que se presentan para un crecimiento exuberante de los pastos y forrajes como son las abundantes lluvias, días largos y asociados a las altas temperaturas.

Esta situación difícil de modificar, es responsable en parte de los problemas a que se enfrenta el ganadero productor de carne en pastoreo en determinadas épocas del año cuando la escasez de forrajes por la falta de lluvias es tan marcada que ocasiona grandes pérdidas de peso al ganado y en ocasiones causa hasta la muerte por la falta de alimento o por la baja calidad de los mismos.

Las plantas forrajeras tropicales son muy numerosas, siendo algunas de ellas comparables en calidad nutricional con algunas gramíneas de climas templados, permitiendo la creación de auténticos cultivos anuales y semi-perennes con lo que se facilita el establecimiento de praderas introducidas más o menos duraderas.

La edad de la planta afecta su valor nutritivo, la hierba demasiado tierna es un alimento fuertemente desequilibrado. El estudio analítico de la hierba muy tierna presenta un exceso de nitrógeno no proteínico con relación a las unidades energéticas de la relación proporcionada por los hidratos de carbono. La escasa

proporción de celulosa no permite una buena rumia en los animales poligástricos. Conforme a la planta avanza en su desarrollo vegetativo hasta alcanzar la formación de botones florales, ocurre la preponderancia de las hojas en relación con el tallo y por consiguiente una mayor presencia de tejidos meristemáticos y parenquimatosos sobre el escaso desarrollo de los tejidos de función mecánica. A medida que se acerca la formación el tallo crece rápidamente, robusteciéndose debido al endurecimiento de los tejidos mecánicos ya ricos en celulosa. La síntesis de carbohidratos se hace más activa en plena formación y en el estado de madurez de la semilla, aparecen los efectos progresivos de lignificación de fibra, cada vez mayores en dirección a la base del tallo. Aumenta la proporción de lignina, parte no digestible de la fibra que impide, incluso, la buena digestión de todos los demás nutrientes (Izquierdo et al., 1993).

Los forrajes jóvenes poseen un contenido proteico referido a materia seca de 20 a 23 y hasta 30% cuando han sido abandonadas estas cantidades difieren notablemente de las encontradas en las mismas plantas en estado de floración y plena maduración, oscilando su contenido entre 3 hasta 12 a 16%.

Los forrajes tiernos contienen poca fibra bruta, que aguarda una relación inversa con la proteína cruda, variando de 17 hasta 40%, en muestras muy maduras. El contenido de humedad, también varía con la edad de las plantas forrajeras, es alto en los primeros estados de crecimiento, alcanzando hasta 75 y 85%, cantidad que disminuye en forma progresiva conforme la planta madura.

El valor nutritivo referido a la sustancia seca es el máximo, en la primera fase de desarrollo y se mantiene elevado hasta el principio de la floración para decrecer luego más o menos rápidamente. Bonne y Galston, citados por Voisin, indican que generalmente el peso de la materia seca de la plántula joven disminuye ligeramente después de la germinación, una vez agotadas las reservas de la semilla.

Como los forrajes se producen principalmente para la alimentación del ganado, es importante conocer los factores que son pertinentes para determinar su valor nutritivo.

La finalidad primordial del análisis de forrajes radica en lograr datos para caracterización y valoración de los materiales nutritivos con fines prácticos, para la alimentación racional de los animales domésticos. Para calcular raciones equilibradas para el ganado, es preciso conocer la cantidad de principios nutritivos que proporcionan los diversos alimentos disponibles.

La mayor parte de los nutrientes que necesitan los animales pueden determinarse mediante una serie de métodos químicos directos que nos permiten conocer la riqueza de los alimentos en estos nutrientes.

El análisis bromatológico ordinario es probablemente el esquema químico más usado para describir las sustancias alimenticias de un alimento. La determinación del contenido en principios nutritivos de los forrajes fue ideado por los investigadores Henneberg y Stohmann, en la estación experimental de Weende en Alemania a mediados del siglo pasado. El método Weende permite determinar la materia seca, proteína cruda, cenizas, extracto etéreo y fibra cruda.

A continuación se hace una descripción de cada uno de los forrajes que fueron estudiados en la realización del presente estudio.

Para una mejor comprensión se requirió de ocho especies de gramíneas forrajeras del trópico las cuales fueron las siguientes:

Cuadro 6. Nombres comunes y científicos de las gramíneas forrajeras tropicales utilizadas en este trabajo.

Nombre común	Nombre científico
Zacate Elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>
Zacate Estrella Africana	<i>Cynodon plectostachyus</i>
Zacate Insurgente	<i>Brachiaria brizanta</i>
Pasto Jaragua	<i>Hyparrhenia rufa</i>
Zacate Señal	<i>Brachiaria decumbens</i>
Camalote	<i>Panicum leucophaeum</i>
Zacate Pangola	<i>Digitaria decumbens</i>
Zacate Guinea	<i>Panicum maximum</i>

(Faint text, likely bleed-through from the reverse side of the page)

ZACATE ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*).

Es originario de África, donde se le conoce con el nombre de Zacate Naiper, en algunos lugares de México se le llama Zacate Gigante (Guerrero, 1993). Se cultiva en los estados de Tabasco, Chiapas, Campeche, Oaxaca y Veracruz entre otros.

DESCRIPCION BOTANICA.

Es una gramínea perenne, alta, que se desarrolla en macizos de 20 a 200 tallos, en forma parecida a la caña de azúcar. Crece hasta una altura de 1.80 a 3.60 m. Según las condiciones, y los tallos pueden tener hasta 2.5 cm de diámetro (Hughes et al., 1984). Es un zacate de tallo más delgado y menos jugoso que el de Merkeron; sus hojas son igualmente delgadas (Guerrero, 1993).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Este pasto se cultiva en diferentes estados del sur de nuestro país, como son; Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche, etc. Así como en otros países del mundo. Se adapta a diferentes tipos de suelos húmedos, es de crecimiento rápido y de alto rendimiento (Hughes et al., 1984). Se adapta a climas tropicales y subtropicales, resiste el exceso de agua y la sequía.

VALOR FORRAJERO.

Este Zacate rinde 10 veces más que el obtenido por el Guinea o Para, tiene un rendimiento aproximado de 30 a 35 ton de ensilaje por hectárea, y de 5 a 9 cortes aproximado por año, debido a que su madurez lo hace leñoso, el corte debe realizarse cuando tiene una altura de 0.80 a 1.0 m de altura y entre los 18 a 30 días alcanza su máximo de proteína, en este tiempo se puede lograr obtener un total de 400 toneladas por hectárea anuales.

CUADRO 1. Composición Química del Zacate Elefante en estado verde y seco

	Verde %		Heno %
P. Cruda	1.1 %	P. Cruda	8.2 %
G. Cruda	0.3 %	G. Cruda	1.8 %
F. Cruda	9.0 %	F. Cruda	34.0 %

E.L.N	8.9 %	E.L.N	34.6 %
Cenizas	2.3 %	Cenizas	10.0 %

CALIDAD NUTRITIVA.

El zacate elefante tiene una importancia considerable en las regiones donde se adapta. Sus principales usos son la mejora de los suelos y el pastoreo. Es excelente para los bovinos lecheros, a causa de su rápido crecimiento, lo tierno de sus tejidos y el alto contenido de proteína. Su uso como cosecha para ensilaje es limitado (Hughes et al., 1984). En un estudio realizado por González et al. (1991) encontraron 6.9 % de proteína cruda y una producción de 53.9 Ton/MS en 1,070 días de prueba.

El ensilaje de pasto elefante es inferior al de sorgo, al de caña de azúcar o al de maíz, cuando sólo se dan dos cortes durante el ciclo vegetativo. El ensilaje de pasto elefante, cuando se cortan las plantas al empezar a aparecer las inflorescencias, proporciona una cantidad de principios nutritivos digeribles que son sólo las dos terceras partes de la que proporciona el ensilaje de maíz. Esta gramínea es útil como planta forrajera, para uso durante todo el año, bajo condiciones de los trópicos y sub trópicos.

Es un pasto excelente para ensilaje que además proporciona forraje para la estación seca, si no se somete a sobre pastoreo. Se utiliza en asociación con *Centroma pubescens*, *Glycine wighto*, *Clitoria Spp.* o *Cajanos cajan*, en praderas tropicales (McIlroy, 1991).

Tolera los suelos ácidos o moderadamente alcalinos, pero no la presencia de sal, prefiere las tierras húmedas, aunque no las pantanosas. Los rendimientos mas elevados se obtienen en terrenos frescales, ligeramente arcilloso o arenosos. Soporta mal la sequía, durante la cual, al detenerse el crecimiento, los tallos se hacen filiformes y las hojas más pequeñas.

En las tierras fértiles, abonadas con regularidad lo corriente es que la plantación dure seis a ocho años, de otro modo es preciso rehacerla cada cuatro años.

El forraje producido es bastante basto, pero muy apreciado por el ganado, puede transformarse en heno, pero en este caso no resulta tan comestible como la planta verde. Esta gramínea da un buen ensilaje, pero es necesario cortar los tallos en trozos muy pequeños y compactarlo muy bien para evitar el emohecimiento de lo ensilado (Harvard-Duclos, 1980). Se recomienda efectuar la siembra en verano en condiciones húmedas siempre y cuando la precipitación y la temperatura lo permitan.

La semilla debe de ser bien preparada y usar surcos de aproximadamente 15 cm de profundidad, separados de .9 a 1.5 m. Se utilizan trozos de tallos maduros, cada uno con 4 a 8 nudos, depositando los trozos en el surco y suministrando fertilizante altos en nitrógeno posteriormente se cubre de tierra (Guerrero, 1993).

INSURGENTE (*Brachiaria brizanta*)

Zacate originario de África, semejante al Zacate Pará, pero tiene una mayor calidad forrajera. Excelente planta forrajera de terrenos secos, de tallos erectos o acodados, de 1.20 m. (Harvard-Duclos, 1980).

DESCRIPCION BOTANICA.

Es una gramínea perenne de crecimiento amacollado, cespitosa que alcanza una altura de 1.0 a 1.5 m con hojas provistas de blancos tricomonas, de forma lineal lanceolados de hasta 50 cm de longitud de 1.0 a 2.5 cm. de ancho, Los tallos son postrados en base, con nudos prominentes y glabros (sin pelos), de color verde amarillo y escaso enraizamiento, posee rizomas cortos y abundantes (Enriquez, 1996).

Las semillas son regularmente largas y germinan rápidamente, lo que permite un desarrollo vigoroso y una buena competencia con la maleza y otros pastos, se comporta mejor en suelos fértiles y bien drenados (Guerrero, 1993).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La adaptación del pasto a la diversidad del clima en los ecosistemas del trópico de México ha sido a través de diversos ensayos en sitios experimentales a lo largo y ancho de la franja tropical, desde el golfo de México hasta Yucatán y desde Mazatlán hasta los límites con Guatemala y los recursos han sido: Elevada producción de forraje de buena calidad todo el año (Sandoval, 1992).

Persistencia al corte y pastoreo.

Buena capacidad de rebrote.

Resistencia al ataque de Plagas y heladas.

Alto potencial de producción de semilla viables.

Rapidez de establecimiento y competitividad con malas hierbas.

Tolera parcialmente el sobre pastoreo. (Peralta, 1991)

VALOR FORRAJERO.

Excelente planta forrajera en terrenos secos a consecuencia de la pobreza de su semilla no puede utilizarse para formar praderas artificiales. Se multiplican por esquejes, según reportes de Ecuador rinde 30 toneladas por hectárea pero asociado con *Centroma pubescens* rinde 80 toneladas por hectárea (Robles, 1990).

El pasto resiste al pastoreo y sequía, produce de 14 a 16 toneladas de materia seca por hectárea. Soporta una carga animal de 3.2 animales por hectárea durante todo el año y una ganancia diaria de 590 gr. Por cabeza de ganado, y adicionado con suplemento en periodo de secas, su ganancia es de 957

gr. Diarios por cabeza equivalente a un rendimiento de 1432 kilos de carne por hectárea (Armendáriz, 1996).

CALIDAD NUTRITIVA.

La semilla es fértil pero presenta una latencia o letargo que se rompe al almacenarla por un periodo que fluctúa de 3 a 8 meses, para su establecimiento requiere de suelos de mediana fertilidad. Aunque es tolerante al pH ácido su productividad naturalidad disminuye rápidamente a menos que se realice una buena fertilización (Sandoval, 1992).

Este pasto es sensible a las inundaciones o ha excesos de humedad, es un pasto de mayor calidad nutritiva que el señal, además de tener mayor resistencia llamada antibiosis cuyo significado es que todos los insectos adultos de mosca pinta que se alimentan de él mueren antes de causar daños (Enríquez, 1996).

El pasto insurgente posee en general un valor nutritivo más alto que otras gramíneas tropicales ya que se ha encontrado que el contenido de nitrógeno y la digestibilidad in vitro de las hojas bajo cortes en época de lluvias en esta especie fue de 2.3 a 62.6 respectivamente (Peralta, 1991).

JARAGUA (*Hyparrhena rufa*)

Es un zacate originario de Africa, crece espontáneamente en las mesetas centrales de Brasil. Esta planta forma grandes matas, lo mismo en países templados o templados cálidos que en el clima seco o húmedo, resiste bien una corta sequía igual que las heladas de -8°C pero exige como mínimo 800 mm. De agua (Robles, 1990).

DESCRIPCIÓN BOTANICA.

El Jaragua es un pasto que en poco tiempo produce macollos, al igual que el zacate privilegio o Guinea, sus cañas son delgadas con ramificaciones abundantes, sus flores aparecen en panojas de 30 a 50 cm. De largo.

Es un pasto de crecimiento alto, en poco tiempo forma grandes macollos o cepas, al igual que el Guinea (Sandoval, 1992).

Esta planta forma grandes matas que en condiciones favorables puede llegar a alcanzar alturas hasta de 1.5 m. sus hojas son de 2 a 8 mm de ancho, con márgenes ásperos al tacto, la inflorescencia tiene de 20 a 40 cm de largo, de color pardo rojizo, raíces superficiales aunque abundantes para asegurar la planta en el terreno haciéndola bastante resistente a los suelos que conserve mediano grado de humedad, así como las variadas condiciones climáticas (Robles, 1990).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Es originario de África; crece espontáneamente en las mesetas centrales del Brasil, por lo que algunos autores lo consideran originario de América del sur. En algunos países de centro América se cultiva con mucho éxito (Guatemala y el Salvador) (Flores, 1986).

Se adapta a todos los suelos, tanto secos como húmedos pero prefiere tierras compactas arcillo – arenosas, bien provistas de elementos fertilizantes, permeables y frescos.

Se siembra al voleo (25 – 30 kg por hectárea) o mejor, se plantan esquejes de cepas a 0.60 m. En el caso de la siembra a voleo es preciso mezclar la simiente con diez veces su volumen de arena seca y realizar la aspersión la operación en un día sin viento a razón de 8 a 10 kg por hectárea en suelo rastrillado; después de la siembra se pasa el rodillo (Harvard, 1980).

VALOR FORRAJERO.

No se debe utilizarse más que para pasto, ya que soporta bien que el ganado lo pisotee, rebrota con facilidad y el tallo endurece al envejecer. En tierras fértiles una plantación puede durar 10 años, dando, en condiciones favorables de ocho a diez cosechas por año, con rendimiento de 7 a 10 toneladas por hectárea por cosecha (Harvard, 1980). En un estudio realizado por Hernández et al. (1991) encontraron rendimientos de 13.81 ton de MS por hectárea.

Su clima ideal es el cálido donde adquiere gran desarrollo; se puede adaptar a climas templados – cálidos en las costas. Resiste las sequías, en terrenos húmedos no se desarrolla bien (Robles, 1990).

CALIDAD NUTRITIVA.

El valor nutritivo del heno de Jaragua utilizando forraje para la elaboración es relativamente alto comparado con los henos de otros pastos. Las partes destinadas a ensilar debe cortarse cuando tengan su máximo desarrollo, ya su forraje es abundante y conserva la mayor parte de nutrientes (Robles, 1990).

Se presta para formar praderas de corte, el que debe hacerse cuando la planta está tierna que es cuando se halla en las mejores condiciones para ser

utilizado por el ganado; es más digestible y su contenido en elementos nutritivos es mayor.

La altura más conveniente para cortarlo es por término medio de 80 cm, tanto para producir heno como ensilaje. Es muy apetecible por el ganado en cualquiera de estas dos formas. Cuando se deja alcanzar todo su desarrollo, el ganado lo desperdicia debido a su alto contenido de celulosa (Robles, 1990).

CUADRO 2. Composición Química del Zacate Jaragua en estado verde y seco

	VERDE %		HENO %
Agua	80.0 %	Agua	19.0 %
Proteína bruta	2.0	Proteína bruta	5.8
Carbohidratos	6.5	Carbohidratos	31.0
Fibra	9.0	Fibra	33.8
Grasa	.5	Grasa	1.0
Cenizas	2.0	Cenizas	9.4

ZACATE SEÑAL (*Brachiaria decumbens*)

Este zacate es nativo de los pastizales abiertos de Uganda, este pasto fue liberado formalmente por INIFAP. En 1988, es conocido técnicamente como *Brachiaria decumbens* 621. En otras regiones de México se le conoce con el nombre de zacate señal (Meléndez, 1994).

DESCRIPCION BOTANICA.

Es una gramínea perenne, parecido al Pará y al Zacate ruzi, el nombre del zacate señal es muy significativo, pues una de las ramas de la espiguilla se dobla

en ángulo recto en relación con el tallo como señalando algo. Es una gramínea estolonífera de gran adaptabilidad a los suelos pobres y ácidos, en la costa lluviosa tropical ha tenido un magnífico crecimiento, produce macollos erectos, con gran follaje que aunque áspero es muy palatable para el ganado. Es un forraje susceptible al ataque de la mosca pinta o "salivazo" que afecta la calidad de forraje (Flores, 1986).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Originario de la región este de África, es muy recomendable para las áreas libres de heladas y con buena precipitación pluvial, respondiendo incluso bajo condiciones severas de manejo. Requiere de 1500 a 3500 mm de lluvia anual. Crece hasta 1800 m sobre el nivel del mar y requiere una temperatura promedio mayor de 19°C (Meléndez, 1994).

VALOR FORRAJERO

El zacate señal ha venido a llenar un vacío en la alimentación de los trópicos húmedos. Tiene más producción de materia seca que otros zacates, se han cosechado hasta 32.5 toneladas por hectárea, bajo un régimen de 5 animales por hectárea; se obtiene una ganancia de peso vivo de 1,122 kg por hectárea al año. Con una fertilización de 200 kg de nitrógeno por hectárea. Es muy recomendable para las áreas libres de heladas y con buena precipitación pluvial (Ramón y Aguirre, 1991).

Mejores resultados se obtienen bajo condiciones de uso intensivo, utilizándolo en pleno crecimiento. Es ligeramente resistente a las inundaciones y a la sequía, representa buena resistencia al pisoteo del ganado (Flores, 1986).

CALIDAD NUTRITIVA.

Puede propagarse por semillas, estolones o esquejes (estacas). La semilla madura en forma escalonada, esto dificulta su recolección pero facilita su propagación natural. La altura es variable .80 a 1.20 m.

CUADRO 3. Composición Química del Zacate Señal en estado verde y seco

	VERDE %		HENO %
Proteína cruda	2.3 %	Proteína cruda	7.0 %
Grasa cruda	0.5	Grasa cruda	1.5
Fibra cruda	7.5	Fibra cruda	22.9
E.L.N	14.1	E.L.N	43.2
Cenizas	1.7	Cenizas	5.2

CAMALOTE (*Panicum leucophaeum*)

Gramíneas perennes de raíz fasciculada, amacollada en abundancia. Tallo erguido, lleno, susceptible de emitir en los entre-nudos yemas y raíces adventicias. Alcanza una altura de 1.50 m, pero puede llegar hasta 3 o 4 m. Sus hojas son enteras, cubiertas de un vello blanco y largo.

Dentro de sus cualidades más sobresalientes es que es muy apetecido por los equinos. Se propaga fuertemente por semillas. Es considerado un zacate de

menor calidad o de segunda clase, en estado tierno llega a producir diarreas (Flores, 1986).

Se adapta a climas tropicales en terrenos bajos susceptibles a inundaciones. Su utilización por parte del ganado ocurre en la época de inundaciones y en muchos lugares tiende a ser sustituido por el zacate Pará.

PANGOLA (*Digitaria decumbens*)

Gramínea vivaz originaria de África y seleccionada en la estación Pangola, en Luisiana, USA esta nueva especie se ha revelado como una de las forrajeras más importantes de las regiones tropicales (Harvard, 1980).

Actualmente esta considerado como una de las mejores gramíneas forrajeras para la formación de potreros utilizados para la ceba o la producción de leche, por lo cual se viene sembrando extensamente en muchos países

En México fue introducido en 1925 por el gobierno de Tabasco, posteriormente en 1953 fue traído de costa rica por la F.A.O. siendo introducido en 1955 en el campo experimental de Cotaxtla Veracruz donde se establecieron lotes de investigación. (Robles, 1990).

DESCRIPCION BOTANICA.

Es una gramínea estolónifera perenne; rastrera y vigorosa que crece cubriendo densamente el suelo. Al comenzar a establecerse produce tallos rastreros (estolones) que se extienden sobre el terreno en todas direcciones alcanzando hasta 6 m de largo y están divididos cada 10 a 15cm por nudos provistos de pelos finos.

Estos estolones emiten raíces en los entrenudos donde hacen contacto con el suelo. Las hojas son lineales y estrechas, de 7 a 9 mm. de ancho, son lisas en ambas caras (Robles, 1990).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

El pasto pangola es originario de Transvaal, Africa del sur, donde fue llevado a distintos puntos del mundo. Según Hodges, a esta gramínea se le dio el nombre de "Pangola" por el río del África del sur de donde se obtuvo el material de siembra llevada a los Estados Unidos (Robles, 1990).

Exige mucha humedad pero resiste perfectamente la sequedad, pues los tallos rastreros forman una capa de .20 m de espesor sobre el suelo y de este modo mantienen la humedad durante la estación de seca.

El pasto pangola para su máxima producción requiere:

Clima: tropical cálido o sub tropical.

Altitud : se cultiva desde el nivel de mar hasta 1200 metros sobre el nivel del mar.

Humedad : alrededor de 600 a 2000 mm de precipitación pluvial por año, además de su resistencia a la sequía, el pangola tiene la gran ventaja sobre el zacate pará, Guinea y Jaragua de no lignificarse tan rápido.

Temperatura : mínima 18°C

Optima 25 a 30 °c

Suelos: se adapta a varios tipos de suelos, desde excesivamente arenosos hasta los arcillosos pesados, pero no tolera el exceso de humedad, y aun cuando puede soportar cortos periodos de inundación, siempre y cuando el agua no tape lo completamente (Robles, 1990).

VALOR FORRAJERO.

El pastizal debe de ser pastoreado rotacional mente cuando sea posible, con un mínimo de una semana entre periodos en verano y de 2 a 3 semanas en el resto de la estación al disminuir las temperaturas. En términos generales la altura del pangola al momento de iniciar el pastoreo es de 50 a 60 cm. para lograr la completa utilización del potrero.

Los rendimientos oscilan entre 50 y 100 toneladas por hectárea según las estaciones y la fertilidad del suelo. Puede servir de plante de siega, pero en este caso es preciso cortarla a .80 cm del suelo, con un intervalo de 60 días entre cada siega para alcanzar los mejores rendimiento (Harvard, 1980; Ramón y Aguirre, 1991)

CUADRO 4. Composición Química del Zacate Pangola en estado verde y seco

	VERDE %		HENO %
Agua	75%	Agua	10.0 %
Proteína bruta	2	Proteína bruta	8.4
Carbohidratos	12.4	Carbohidratos	39.40
Fibra	7	Fibra	29.5
Grasa	0.4	Grasa	2.15
Cenizas	3.2	Cenizas	10.55

Entre las características más importantes y destacadas del pasto Pangola pueden citarse las siguientes:

- 1.- Es de fácil implantación mediante tallos, cepas y estolones, arraigando en corto tiempo; se puede fundar un potrero y utilizarlo a los cinco y seis meses después de plantado.
- 2.- Es una planta perenne capaz de producir pasto de buena calidad en cualquier mes del año.
- 3.- Responde muy bien a la aplicación de riego y de abonos.
- 4.- Es resistente a la sequía, al pisoteo de los animales y protege el suelo de la erosión.
- 5.- Es de crecimiento rápido y se recupera pronto después de cosechado o pastado.
- 6.- El ganado lo consume en cualquier estado de crecimiento.
- 7.- Sus hábitos de crecimiento permiten hacer con el pangola heno de buena calidad.
- 8.- En potreros sembrados con pangola, bien manejados, se logra que el ganado engorde rápidamente y que la producción de leche y carne resulte económica.
- 9.- Es un pasto vigoroso cubriendo el terreno relativamente pronto, formando un denso colchón (Robles, 1990).

GUINEA (*Panicum maximum*).

El zacate guinea originario de África, es una gramínea perenne de gruesos macollos, sus tallos alcanzan de 1.50 a 2 m de altura. Es una planta de clima tropical y sub-Tropical (Flores, 1986).

Es una variedad muy alta que se le conoce como colineo y en otros lugares como zacatón y vulgarmente como privilegio (Guerrero, 1993).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.

Pueden alcanzar los 2 m y crece mejor en tierras ácidas o débilmente ácidas frescas, fangosas y fértiles, principalmente en tierras en humos. En

América central se le utiliza como pradera de engorde, plantándola en terrenos de suave pendiente, pues soporta mal una humedad persistente, crece muy rápidamente y en la estación de lluvias puede dar una cosecha cada cinco semanas. Este *Panicum* posee raíces largas y nudosas que forman pequeños bulbos que le confieren una cierta resistencia a la sequía (Harvard, 1980).

DESCRIPCIÓN GEOGRAFICA.

Este tipo de pasto lo encontraremos en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Tabasco, Jalisco, Nayarit y Colima.

Se ha cultivado desde hace mucho tiempo en toda la región tropical del golfo de México, donde ha permitido el establecimiento de prosperas ganaderías, y aun ahora que se cuenta ya con muchos otros zacates para esas zonas, algunos superiores al Guinea, éste sigue siendo el más abundante de todos (Flores, 1986).

VALOR FORRAJERO

En tierras medianas, una hectárea puede dar 200 Ton de verde. En terrenos abonado con estiércol 30 Ton por hectárea repartidas en tres aplicaciones al año, se pueden alcanzar 250 ton por hectárea, con un intervalo mínimo de tres semanas entre las siegas (Harvard, 1980).

El pasto guinea es un forraje excelente para los bovinos, conviene cortarlo a los 30-40 días después de nacido, ya que la cantidad de fibra es mínima. Resiste el pastoreo y es muy apetecible por el ganado. Se puede verificar con el mismo resultado para la renovación de la planta, en México se acostumbra quemar el

potrero ya que el fuego no destruye su sistema radicular (Flores, 1986; González y Ortega, 1991)

CUADRO 5. Composición Química del Zacate Elefante en estado verde y seco.

	Verde		Heno
Humedad	77.75%	Agua	10.95
Materia seca	22.25	Proteína bruta	4.50
Cenizas	3.43	Carbohidratos	43.80
Fibra	1.26	Fibra bruta	33.70
Proteína	2.60	Grasa bruta	1.30
Grasa	0.29	Cenizas	5.75

CALIDAD NUTRITIVA

Su siembra se hace por medio de semillas al voleo pero puede propagarse por macollos, por cepas o coronas. Un terreno virgen donde se va a sembrar, primero se corta la vegetación y una vez seca se quema antes de que la temporada de lluvias llegue, para posteriormente regar la semilla al voleo, a razón de unos 25-30 Kg. por hectárea (Flores, 1986).

Si se prefiere la siembra puede ser un poco más profunda a no más de 12 mm. El uso del rodillo ayuda al establecimiento, la siembra debe efectuarse antes de la primavera hasta principios de verano cuando la humedad del suelo sea adecuada y se esperen más lluvias, aunque también es afectado por el fotoperíodo (Armendáriz y Castillo, 1991). Todos los Zacates Guinea son muy exigentes de nitrógeno (Juárez, 1992).

En los siguientes cuadros se observaran los diferentes tipos de pastos y la variación en cuanto a niveles que se tomaron para ver su actividad en las épocas del año se tienen las siguientes diferencias.

Cuadro 7. Resultados del análisis de proteína cruda (%) con su promedio anual de ocho especies de gramíneas tropicales 2006-2007.

Nombre	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Promedio
Elefante	6.28	12.60	12.38	9.13	10.09
Estrella	8.42	9.48	10.53	6.75	8.79
Insurgente	6.12	8.88	9.13	7.51	7.91
Jaragua	4.96	5.92	5.99	4.37	5.31
Señal	12.80	8.72	14.20	8.91	11.15
Camalote	6.03	7.89	8.97	5.97	7.21
Pangola	7.98	8.77	8.91	7.14	8.20
Guinea	8.28	5.68	5.73	4.27	5.99

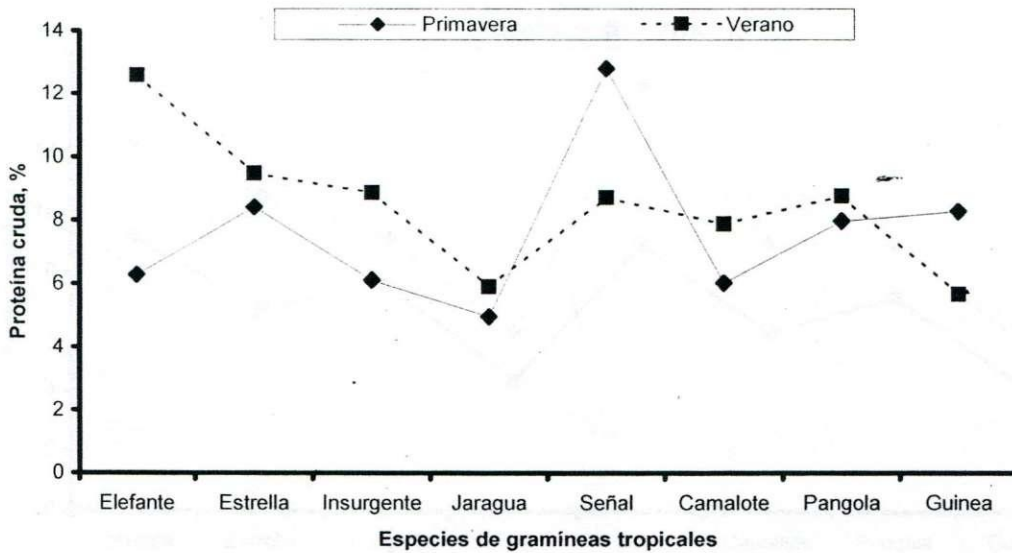


Figura 1. Resultados del análisis de proteína cruda para dos épocas del año primavera y verano de ocho zacates tropicales.

Con lo que respecta a las épocas de otoño e invierno el zacate señal es el que proporciona la mayor cantidad de proteína cruda en otoño con 14.20% seguido del zacate elefante con 12.38%, los zacates con menor aporte en ésta época son el jaragua y el guinea tal y como se muestra en la figura 2.

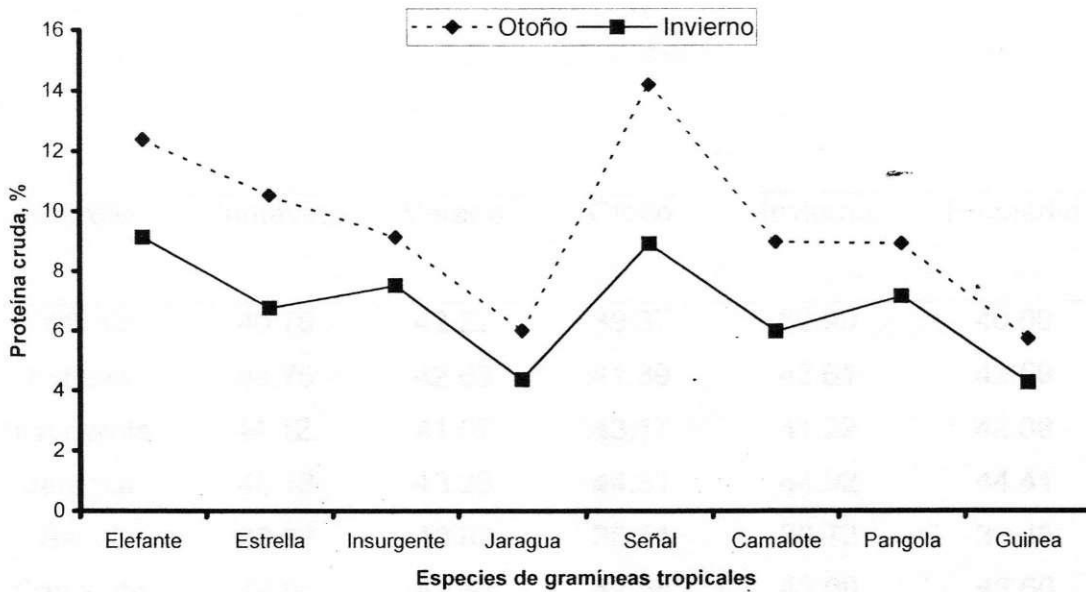


Figura 2. Resultados del análisis de proteína cruda para dos épocas del año otoño e invierno de ocho zacates tropicales .

Fibra cruda

Los resultados obtenidos para fibra cruda muestran que el zacate señal y el guinea son los que tienen menor porcentaje de fibra cruda seguido del pasto elefante que tiene un porcentaje intermedio de fibra cruda, mientras que los zacates jaragua, camalote y pangola son los más fibrosos tal y como se puede observar en el cuadro 8, sin embargo, los resultados del análisis estadístico no mostraron diferencias significativas entre especies en primavera y verano ($P < 0.05$).

Nombre	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Promedio
Elefante	40.78	42.27	39.37	39.99	40.60
Estrella	43.75	42.63	41.39	42.61	42.59
Insurgente	44.12	41.07	43.17	41.22	42.39
Jaragua	45.18	43.23	44.31	44.92	44.41
Señal	38.97	40.92	38.11	39.72	39.43
Camalote	44.50	43.33	42.58	43.99	43.60
Pangola	45.61	42.14	43.46	44.53	43.93
Guinea	40.01	38.13	39.25	40.37	39.44

Cuadro 8. Resultados del análisis de fibra cruda (%) con su promedio anual de ocho especies de gramíneas tropicales en 2007.

En las estaciones de primavera y verano se encontró que las especies con mayor contenido de fibra cruda son el jaragua y el pangola, seguidos del insurgente y el camalote. El zacate señal es el que tiene la menor cantidad de fibra cruda en primavera y el que mostró tener mayor cantidad de proteína, sin embargo en verano el zacate guinea es el menos fibroso con 38.13 y también el más bajo en proteína cruda.

Los análisis de la fibra cruda encontrados en las estaciones de otoño e invierno reportan que los zacates jaragua, insurgente, camalote y pangola son los más fibrosos en otoño y los zacates señal, guinea y elefante los menos fibrosos con menos de 39.0% de fibra cruda tal y como se muestra en la figura 3. Respecto a la estación de invierno solo el elefante y el zacate señal mostraron porcentajes menores de fibra cruda al 39.0%, manteniendo niveles mayores al 40% el resto de las especies.

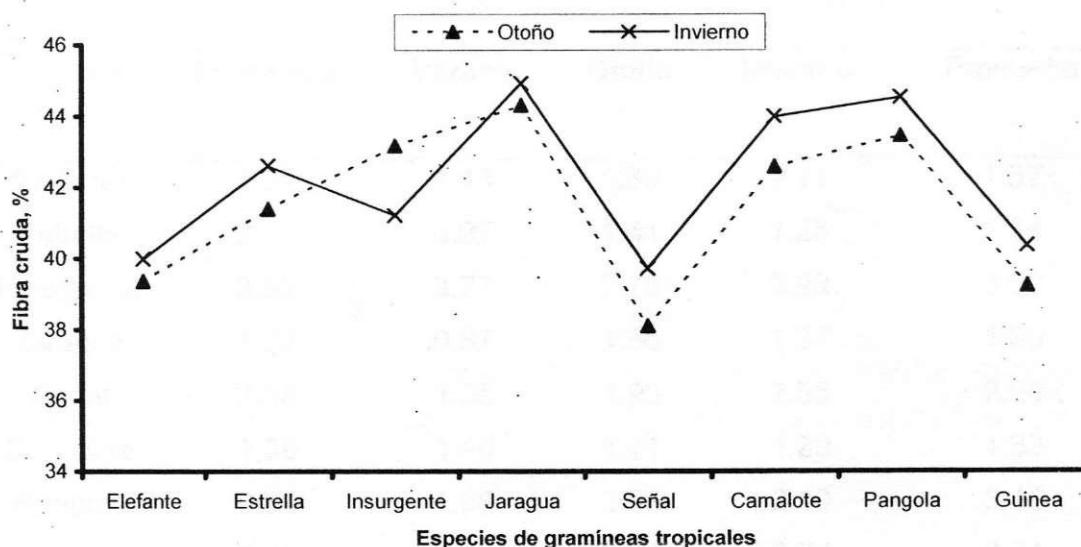


Figura 3. Resultados del análisis de fibra cruda para dos épocas del año otoño e invierno de ocho zacates tropicales.

Grasa cruda

Los resultados encontrados en el análisis de la grasa cruda se puede observar que el zacate insurgente es el que aporta el mayor porcentaje de grasa en promedio a lo largo del año seguido de los zacates señal, guinea y pangola, siendo los zacates elefante, estrella africana, jaragua y camalote los que menor

porcentaje de grasa reportaron en sus promedios anuales tal y como se puede observar en el cuadro 9, observando consistencias entre los porcentajes de grasa cruda la mayoría de los zacates estudiados a lo largo de las cuatro estaciones del año, con excepción del zacate estrella africana que mostró marcadas diferencias entre estaciones siendo más marcadas entre la primavera y verano tal y como se puede observar en la figura 4, existiendo diferencias significativas entre épocas y entre especies ($P < 0.05$).

Cuadro 9. Resultados del análisis de grasa cruda (%) con su promedio anual de ocho especies de gramíneas tropicales en 2007.

Nombre	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Promedio
Elefante	1.37	1.43	1.39	2.11	1.57
Estrella	2.54	0.97	1.41	1.25	1.54
Insurgente	3.92	3.77	3.70	2.99	3.59
Jaragua	1.82	0.87	1.50	1.37	1.39
Señal	2.38	1.35	1.99	2.55	2.06
Camalote	1.38	1.40	1.21	1.29	1.32
Pangola	2.04	1.98	2.58	2.10	2.16
Guinea	2.43	1.70	2.40	2.74	2.31

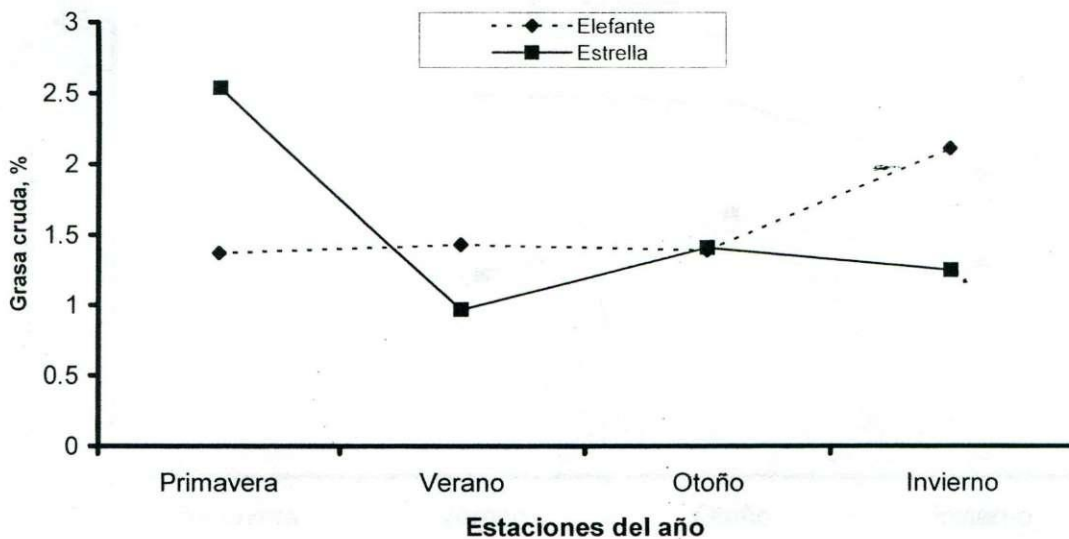


Figura 4. Resultados del análisis de grasa cruda para cuatro épocas del año de dos zacates tropicales.

El zacate insurgente es el que mantiene la mayor consistencia a través del las cuatro épocas del año, seguido del zacate pangola cuyas variaciones a través del año no son significativas ($P < 0.05$) tal y como se puede observar en la figura 5.

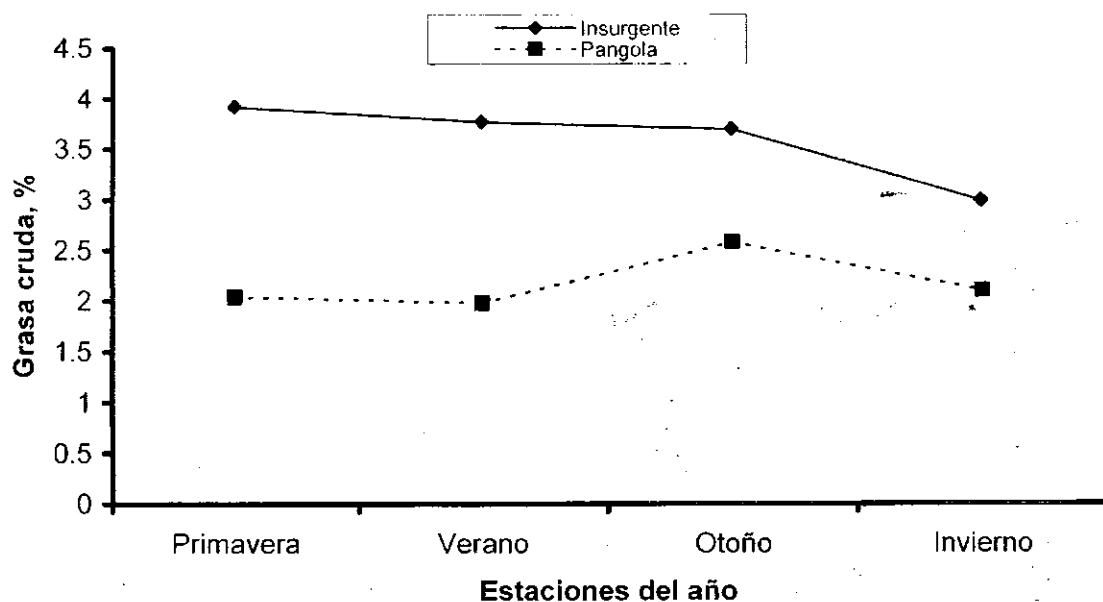


Figura 5. Resultados del análisis de grasa cruda para cuatro épocas del año de dos zacates tropicales.

Respecto al promedio de las cuatro estaciones del año el zacate insurgente es el que presenta el mayor porcentaje en relación a las demás especies seguido del zacate guinea y pangola. Las especies con menor aporte de grasa cruda fueron el jaragua y el camalote con aproximadamente solo el 1.5 % de grasa cruda tal y como se puede observar en la figura 6. Sin embargo, las diferencias en promedio no fueron significativas entre las especies estudiadas ($P < 0.05$).

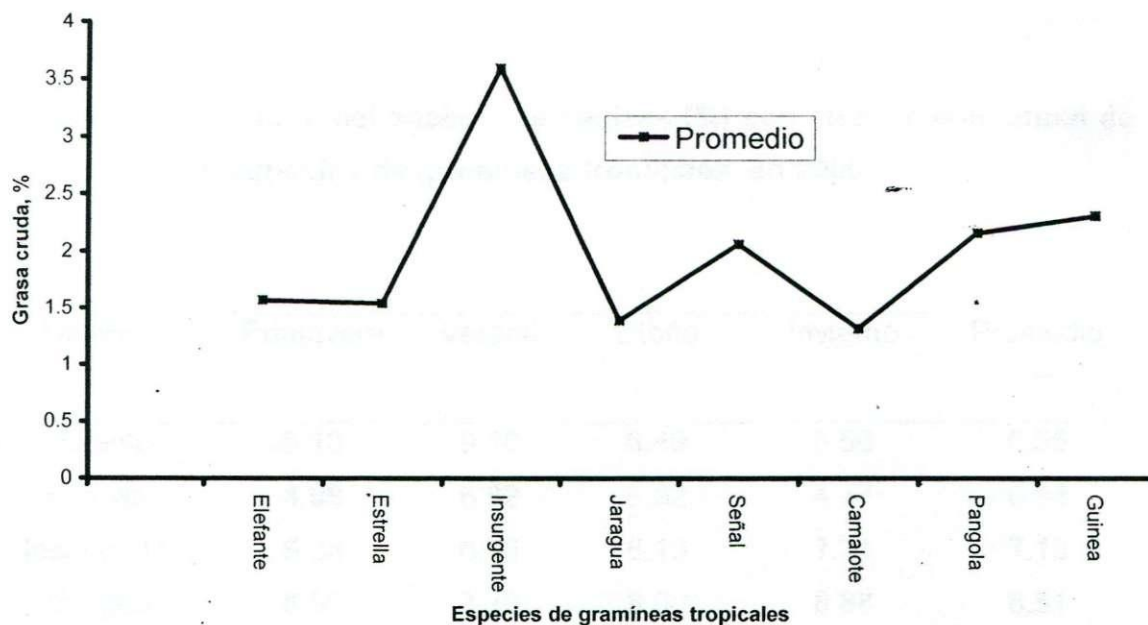


Figura 6. Promedio del análisis de grasa cruda para cuatro épocas del año de ocho zacates tropicales.

Cenizas

Los resultados obtenidos del análisis del laboratorio para cenizas se muestran en el cuadro 10 encontrando que el zacate camalote es el que presenta la mayor cantidad de cenizas seguido del zacate jaragua y guinea. Cabe hacer mención que esta determinación tiene un valor en sentido negativo ya que mientras mayor sea el porcentaje de cenizas en el análisis menor será la proporción del resto de los nutrientes que son aprovechados por el organismo del animal tal como la proteína cruda, la grasa y la fibra cruda, es decir que a mayor porcentaje de esta determinación el zacate es de menor calidad en cuanto a porte de nutrientes.

Cuadro10. Resultados del análisis de cenizas (%) con su promedio anual de ocho especies de gramíneas tropicales en 2007.

Nombre	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Promedio
Elefante	5.13	9.10	6.49	5.50	6.55
Estrella	4.98	6.82	5.62	4.77	5.54
Insurgente	6.38	6.78	8.15	7.21	7.13
Jaragua	8.59	7.70	8.90	8.88	8.51
Señal	6.53	5.68	6.38	5.89	6.12
Camalote	10.22	10.78	9.98	9.38	10.09
Pangola	5.75	6.12	6.38	5.89	6.03
Guinea	9.25	8.09	8.06	8.12	8.38

Al analizar los datos por estación se encontró que en la primavera el estrella y el elefante son los que presentan los porcentajes más bajos, siendo el zacate camalote el que tiene más del 10%, seguido del zacate guinea. Con lo que se refiere al verano el zacate elefante incrementa su porcentaje mientras que el camalote lo mantiene tal y como se puede observar en la figura 7. Sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre la especies estudiadas entre la primavera y verano ($P < 0.05$).

Con respecto a las estaciones de otoño e invierno los zacates estudiados muestran una mayor estabilidad entre estas dos estaciones no existiendo diferencias significativas para las dos estaciones ($P < 0.05$) tal y como se puede observar en la figura 8.

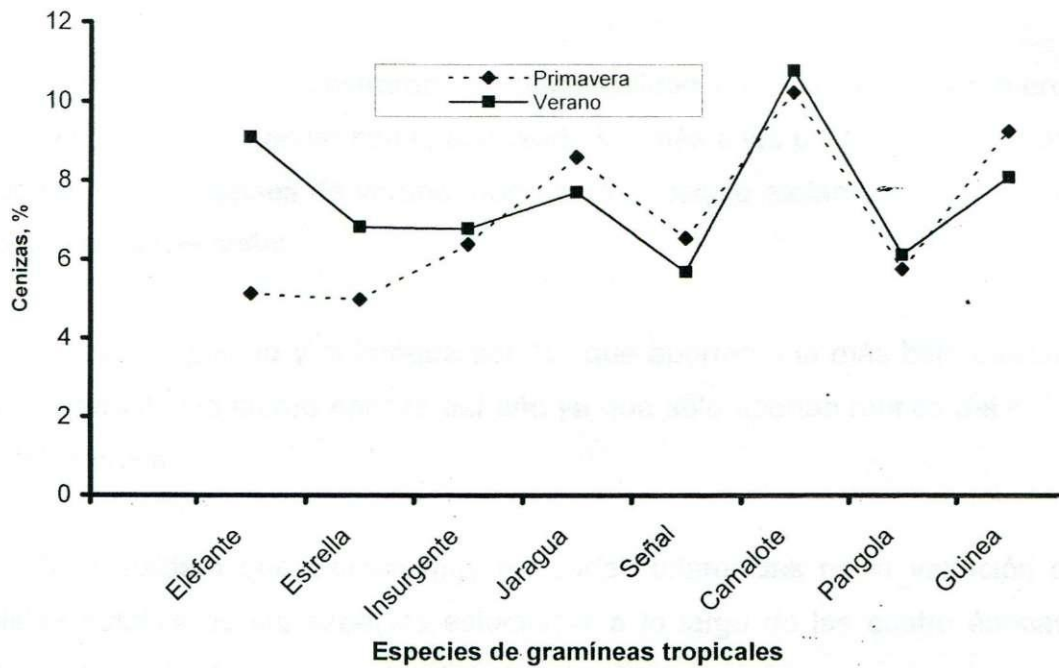


Figura 7. Resultados del análisis de cenizas para primavera y verano de ocho zacates tropicales.

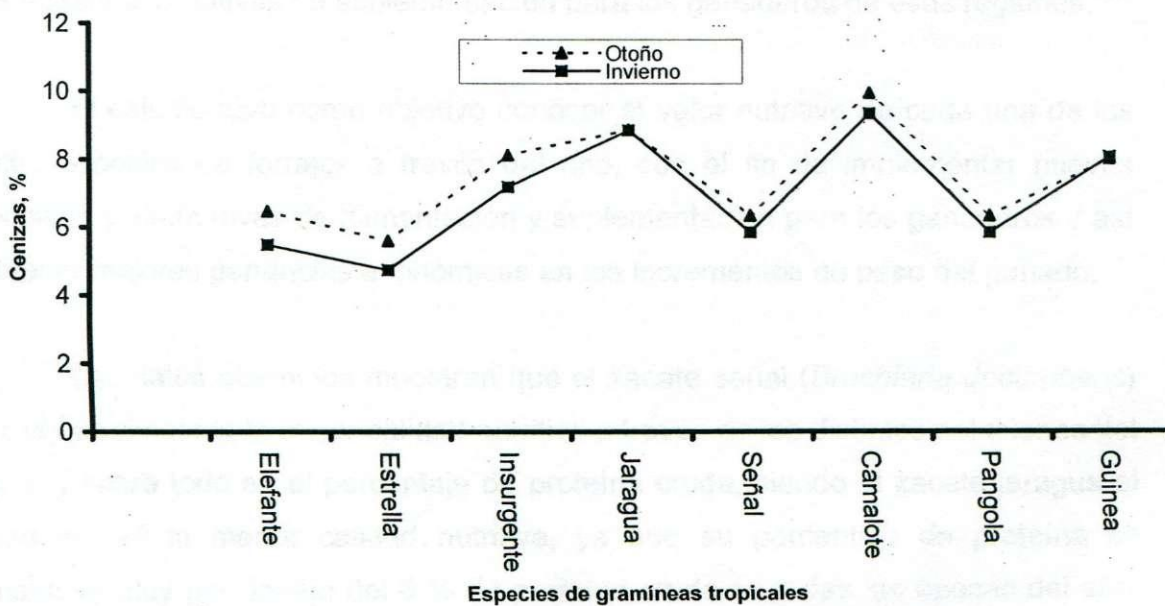


Figura 8. Resultados del análisis de cenizas para otoño y invierno de ocho zacates tropicales .

Los zacates que mostraron la mejor calidad nutritiva del forraje fueron el zacate elefante y el zacate señal, aportando los más altos porcentajes de proteína cruda en las estaciones de verano-otoño para el zacate elefante y para primavera y otoño el zacate señal.

El zacate guinea y el jaragua son los que aportaron la más baja calidad del forraje durante las cuatro épocas del año ya que solo aportan menos del 6.0% de proteína cruda.

Se considera que existen muy marcadas diferencias en la variación de la calidad nutritiva de las especies estudiadas a lo largo de las cuatro épocas del año, esto quizás debido a las condiciones de clima.

En general en los meses de invierno es cuando los forrajes estudiados tienen la más baja calidad nutritiva por lo que probablemente sería la época más indicada de sugerir alternativas de suplementación para los ganaderos de esas regiones.

El estudio tuvo como objetivo conocer el valor nutritivo de cada una de las ocho especies de forrajes a través del año, con el fin de implementar nuevas técnicas y alternativas de alimentación y suplementación para los ganaderos y así obtener mejores ganancias económicas en los incrementos de peso del ganado.

Los datos obtenidos muestran que el zacate señal (*Brachiaria decumbens*) es el que presenta la mejor calidad nutritiva a través de las distintas estaciones del año y sobre todo en el porcentaje de proteína cruda, siendo el zacate jaragua el que mostró la menor calidad nutritiva, ya que su porcentaje de proteína se mantuvo muy por debajo del 6 % de proteína cruda en todas las épocas del año. Con lo que respecta a las épocas de otoño e invierno el zacate señal es el que proporciona la mayor cantidad de proteína cruda en otoño con 14.20% seguido del

zacate elefante con 12.36%, los zacates con menor aporte en esta época son el jaragua y el guinea.

Los resultados obtenidos para fibra cruda muestran que el zacate señal y el guinea son los que tienen menor porcentaje de fibra cruda seguido del pasto elefante que tiene un por ciento intermedio de fibra cruda, mientras que los zacates jaragua, camalote y pangola son los más fibrosos. Los análisis de la fibra cruda encontrados en las estaciones de otoño e invierno reportan que los zacates jaragua, insurgente, camalote y pangola son los más fibrosos en otoño y los zacates señal, guinea y elefante los menos fibrosos con menos de 39.0% de fibra cruda.

Los datos encontrados en el análisis de la grasa cruda se puede observar que el zacate insurgente es el que aporta el mayor porcentaje de grasa en promedio a lo largo del año seguido de los zacates señal, guinea y pangola, siendo los zacates elefante, estrella africana, jaragua y camalote los que menor porcentaje de grasa reportaron en sus promedios anuales. El zacate insurgente es el que mantiene la mayor consistencia a través de las cuatro épocas del año, seguido del zacate pangola cuyas variaciones a través del año no son significativas ($P < 0.05$). Las especies con menor aporte de grasa cruda fueron el jaragua y el camalote con aproximadamente solo el 1.5 % de grasa cruda. Sin embargo, las diferencias en promedio no fueron significativas entre las especies estudiadas ($P < 0.05$). Para cenizas se muestran en el cuadro 10 encontrando que el zacate camalote es el que presenta la mayor cantidad de cenizas seguido del zacate jaragua y guinea.

- 1.- A.O.A.C. 1990. Official methods of analysis. Association of official analytical chemist. Ed. 12th. Ed. Elliam Horritz. Washington, D.C. USA.
- 2.- Armendáriz Y. I.R. y J.B. Castillo. 1991. Patrón de producción estacional de los zacates buffel y guinea de temporal en la zona henequenera de Yucatán. Séptimo Congreso Nacional de la SOMMAP. Simposium internacional de Aprovechamiento Integral del zacate Buffel. Memorias. Cd. Victoria, Tam.
- 3.- Enriquez, E. J.F. 1996. Las *Brachiarias* en el bajo Papaloapan. Producción y manejo. In: Experiencias de manejo para aumentar la eficiencia reproductiva de la ganadería tropical. INIFAP. Publicación especial. No. 1 Agosto. Playa Vicente Veracruz. México.
- 4.- Flores, M. J.A. 1986. Bromatología Animal. Tercera edición. Ed. Limusa. México, D.F.
- 5.- González S., A., V. Eguiarte., Y R. Martínez P. 1991. Producción y calidad de forrajes tropicales para corte. Memorias de la XXIII Reunión Anual de la A.M.P.A. Buenavista, Saltillo, Coah.
- 6.- González V., E. Y J.A. Ortega. 1991. Comparación de los sistemas de pastoreo rotacional y continuo en una pradera de zacate guinea. Séptimo Congreso Nacional de la SOMMAP. Simposium internacional de Aprovechamiento Integral del zacate Buffel. Memorias. Cd. Victoria, Tam.
- 7- Guerrero, M. E. 1993. Descripción de las principales especies forrajeras tropicales del sureste de México. Trabajo de observación. M.V.Z. UAAAN-UL. Torreón, Coah.

- 8.- Hernández M. L., J.F. Villanueva., J.L. González D. 1991. Respuesta del zacate jaragua a la fertilización. Memorias de la XXIII Reunión Anual de la A.M.P.A. Buenavista, Saltillo, Coah.
- 9.- Izquierdo M. M.A., R. Gallegos V., F. García., J. Fernández R. Y J.A. Carrillo P. 1993. Guía técnica de recomendaciones de pastos y leguminosas para climas tropicales y templados susceptibles a implantarse en el sureste de México. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Abril.
- 10.- Littell, C.R., R. J. Freund, and Ph. C. Spector. 1995. SAS. System for Lineal Models. SAS Series in Statistical Applications. Third edition. SAS Institute Inc. p 9-49.
- 11.- Pulido M, P.L. 1998. Evaluación, rendimiento, y valor nutritivo de ocho forrajes tropicales en la Cuenca del Papaloapan. Tesis MVZ. UAAAN-UL. Torreón, Coah.
- 12.- Ramón C., M.A. y J.F. Aguirre. 1991. Producción de materia seca de gramíneas forrajeras en Huehuetan, Chiapas. Séptimo Congreso Nacional de la SOMMAP. Simposium internacional de Aprovechamiento Integral del zacate Buffel. Memorias. Cd. Victoria, Tam.
- 13.- Reyes H, J.L. 1998. Evaluación, rendimiento, y valor nutritivo de ocho forrajes tropicales en la Costa de Oaxaca. Tesis MVZ. UAAAN-UL. Torreón, Coah.
- 14.- Sandoval, S. J.G. 1992. 470 gramíneas presentes en el estado de Veracruz y Tabasco. Monografía M.V.Z. UAAAN-UL. Torreón, Coah.