

33
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

ESTUDIO DE LA COMPOSICION QUIMICA PROXIMAL
Y DIGESTIBILIDAD in vitro DE LA Acacia saligna
DURANTE EL PERIODO 1989-1990

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N
GALINDO DIAZ BARRIGA J. GUADALUPE
MARTINEZ MARIN GUADALUPE MANUEL

DIRECTOR DE TESIS I. EN A. DENE B CAMACHO MORFIN

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



V N A M

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO, DE MEXICO



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

1992



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.

CONTENIDO

	Página
1.- RESUMEN.....	6
2.- INTRODUCCION	8
2.1. MARCO DE REFERENCIA	8
2.2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL	18
2.2.1 COMPOSICION QUIMICA DE LOS FORRAJES Y ARBUSTIVAS..	18
2.2.2 DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES Y ARBUSTIVAS.....	21
2.2.3 DIGESTIBILIDAD	26
3.- O B J E T I V O S	27
4.- MATERIALES Y METODOS	28
4.1. MATERIAL BIOLOGICO	28
4.2. MATERIAL NO BIOLOGICO	28
4.3. METODOLOGIA	29
5.- RESULTADOS Y DISCUSIONES	34
6.- CONCLUSIONES	59
7.- RECOMENDACIONES	59
8.- BIBLIOGRAFIA	61

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.		Página
1	Análisis Químico Proximal de la <u>Acacia saligna</u> , muestra completa (Período 1989).....	37
2	Análisis Químico Proximal de la <u>Acacia saligna</u> , muestra hojas (Período 1989).....	39
3	Análisis Químico Proximal de la <u>Acacia saligna</u> , muestra tallos (Período 1989).....	41
4	Análisis Químico Proximal de la <u>Acacia saligna</u> , muestra completa (Período 1990).....	43
5	Análisis Químico Proximal de la <u>Acacia saligna</u> , muestra hojas (Período 1990).....	46
6	Análisis Químico Proximal de la <u>Acacia saligna</u> , muestra tallos (Período 1990).....	49
7	Análisis Químico Proximal de la <u>Acacia saligna</u> , muestra vainas (Período 1989-90).....	52

8	Digestibilidad <u>in vitro</u> de la <u>Acacia saligna</u> , en materia seca (período 1989).....	54
9	Digestibilidad <u>in vitro</u> de la <u>Acacia saligna</u> , en materia seca (período 1990).....	56

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.		Página
1	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1989, fracción completa.....	38
2	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1989, fracción hojas.....	40
3	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1989, fracción tallos.....	42
4	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1990-I, fracción completa.....	44
5	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1990-II, fracción completa.....	45
6	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1990-I, fracción hojas.....	47
7	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1990-II, fracción hojas.....	48
8	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1990-I, fracción tallos.....	50
9	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1990-II, fracción tallos.....	51

10	Evolución de la <u>Acacia saligna</u> , período 1989-90, fracción vainas.....	53
11	Evolución de la digestibilidad <u>in vitro</u> de la <u>Acacia saligna</u> , período 1989.....	55
12	Evolución de la digestibilidad <u>in vitro</u> de la <u>Acacia saligna</u> , período 1990-I.....	57
13	Evolución de la digestibilidad <u>in vitro</u> de la <u>Acacia saligna</u> , período 1990-II.....	58

1.- RESUMEN

La Acacia saligna es un árbol de origen Australiano que pertenece a la familia Leguminosae y subfamilia Mimosoidae, en México se ha utilizado como planta de ornato en zonas urbanas, esta planta tiene la ventaja de soportar sequías y desarrollarse en suelos erosionados y con salinidad, puede ser consumida por diferentes especies animales sin presentar problemas de toxicidad. El presente trabajo fue realizado en las instalaciones de la FES-Cuautitlan (Laboratorio de Bromatología); el objetivo fue determinar la variación del valor nutritivo de la Acacia saligna durante el período comprendido 1989-90; en terminos del Análisis Químico Proximal (AQP) y de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS); las muestras se recolectaron en una comunidad de esta planta ubicada en el municipio de Naucalpan Estado de México, el intervalo entre muestreos fue de un mes y las muestras obtenidas fueron secadas a 60°C, se separaron por partes morfológicas: completas, hojas, tallos y vainas, se envasaron y a cada fracción se le determinó el AQP que comprende: Proteína cruda (PC), Humedad total (H), Cenizas (C), Extracto etéreo (EE), conforme a los métodos del AOAC; la Fibra detergente neutro (FDN) se determinó según el método de Van Soest y la digestibilidad in vitro de la materia seca según la técnica de Tilley y Terry; los resultados obtenidos en promedio (base seca) para el período 1989 muestra completa: PC (16.32), FDN (39.50), C (7.40), EE (3.61). Hojas: PC (17.4), FDN (37.51), C (9.4), EE (3.5). Tallos: PC

(11.9), FDN (49.9), C (7.2), EE (2.9). Para el período 1990 muestra completa: PC (16.24), FDN (39.7), C (9.2), EE (3.85). Hojas: PC (16.9), FDN (38.4), C (10), EE (3.3). Tallos: PC (11), FDN (48), C (7.5), EE (3.03). Período 1989-90 vainas: PC (16.2), FDN (44.7), C (6.11), EE (4). Los resultados de la DIVMS período 1989-90 de completa (36.27); hojas (38.56); tallos (35.84); vainas (49.35). Se concluye que la composición química proximal de la Acacia saligna en sus partes morfológicas así como la DIVMS, no presentaron cambios durante el período de estudio; además de presentar follaje verde durante todo el año.

2. INTRODUCCION

2.1. MARCO DE REFERENCIA

Los diferentes ecosistemas que existían en el planeta fueron cambiando durante el Neolítico; en este período se inició la dispersión de las tribus nómadas, que talaban árboles para obtener combustibles y material de construcción para sus viviendas, esta actividad dio como resultado que las áreas arboladas fueran transformadas en zonas de cultivo, lo cual degradó el suelo hasta convertirlo en pastizales. Sin embargo, el continuo sobrepastoreo de animales domésticos los destruyó. Estas actividades influyeron para que el factor biótico natural de los ecosistemas fuera cambiando considerablemente acelerando así el proceso conocido actualmente como "desertificación" (Russell, 1990).

En México, la destrucción de los recursos naturales ha venido aumentando desde el establecimiento de grupo indígenas en las diferentes condiciones ecológicas del territorio (UNESCO, 1982). En el consejo y la conferencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO, 1984), se ha venido manifestando el temor creciente de que la excesiva deforestación está amenazando la base de los suelos y agua esenciales para la producción continua de alimentos, así como la riqueza y diversidad fitogenética, lo que probablemente influirá negativamente en el cultivo, la selección y la adaptación de plantas (FAO, 1984).

Actualmente más de la tercera parte del mundo es árida o semiárida, y comprende porciones significativas de la mayoría de

los Países tropicales, subtropicales y templados, donde la actividad ganadera de cualquier tipo representa una ocupación importante para la población (Russell, 1990). Actualmente, las especies vegetales susceptibles para consumo animal en las extensas zonas áridas del mundo, son de baja calidad, debido a que el hombre ha hecho un sobre uso de los recursos existentes mediante el sobrepastoreo de las especies de ganado que más comunmente explota, dando como consecuencia, una mayor desertificación de estas zonas. Una de las especies animales que ha dependido de la flora nativa de las comunidades en las regiones áridas es la cabra, cuya importancia radica en su habilidad para sobrevivir en situaciones adversas, condiciones que no presentan otros animales domésticos; la cabra a diferencia de ovinos y bovinos, prefiere consumir material herbáceo y arbustivo (Flores, 1987). Para proteger el recurso del suelo del centro de México, es necesario establecer especies forestales que se adapten a condiciones de temperatura extrema, poca precipitación pluvial (inferior a los 600 mm anuales) y una estación de sequía larga; en donde es necesario que la especie por introducir, presente alta velocidad de crecimiento, buena capacidad radicular en ausencia de suelo, que sirva de cobertura para protegerlo de la erosión y requiera un mínimo de cuidados de trabajo para así reducir los costo de mantenimiento (Schoijet, 1982).

La actual preocupación de los países por la ecología tiene uno de sus fundamentos en el hecho de que las condiciones climáticas y edafológicas presentan limitaciones para las

actividades pecuarias. En nuestro país, el suelo tiene las siguientes características:

- El 32 % presenta problemas de sequías.
- El 16 % presenta deficiencia mineral.
- El 17 % presenta poca profundidad.
- El 10 % presenta exceso de humedad.
- El 25 % no tienen limitaciones de importancia y son aptos para la agricultura

(Schoijet, 1982)

A partir de la información anterior es necesario realizar investigaciones que nos orienten en la selección de las especies vegetales más usadas para la alimentación del ganado, aptas aún en condiciones adversas, según el tipo de suelo para proteger y evitar así la desertificación. Las anteriores consideraciones nos llevan a la conclusión de que no basta tan solo con tener un conocimiento previo en forma cualitativa y cuantitativa de la vegetación, sino es necesario conocer las interacciones entre los factores físicos o abióticos como la vegetación, la fauna y el hombre, para analizarlos como un todo y así poder derivar el uso y manejo más idóneo para mantener una explotación económica productiva y permanente sin causar el deterioro de los recursos naturales (National Academy of Sciences, 1979).

El interés de los investigadores por utilizar árboles y arbustos como fuente potencial de forraje se ha incrementado recientemente, pues en la actualidad una inmensa variedad de ellos

juega un papel importante, y a veces esencial, en los sistemas tradicionales de alimentación animal. Así en el Sahal, en la costa del Pacífico de América Central y en el Trópico Árido de América Latina, Noreste de Brasil, Norte de Chile, costa de Perú, Norte de México, etcetera; aportan la mayor parte de la dieta de ciertas especies (particularmente cabras) o al menos aseguran su sobrevivencia. En el caso del Trópico húmedo de América Central, Amazonas, Sureste de Asia los árboles y arbustos también se utilizan en los sistemas de producción (Borell, 1990; Elizondo, 1989; Giner, 1981; Mora, 1989; Hodkins, 1985).

Los forrajes de especies forestales, incluyen herbáceas, arbustivas y árboles, de las que principalmente son utilizadas sus frutos, ramas y hojas. La forma de consumo más generalizada de este tipo de forrajes, es el ramoneo o pastoreo directo (SAM-SARH., 1982). Warren et al (1984), realizaron un estudio con caprinos pastoreando un pastizal invadido por arbustivas, determinando que las gramíneas constituyen más de la mitad de la dieta durante el período de primavera, pero durante el otoño no sobrepasaron el 20%; las hierbas tuvieron sus valores más altos durante el otoño y el verano; las arbustivas fueron las especies más consumidas, excepto durante la primavera donde fueron superadas por las gramíneas. en otros trabajos, los mayores porcentajes de la composición botánica de la dieta en caprinos corresponde a las arbustivas, seguidas por hierbas y gramíneas (Giner et al, 1981; Elizondo, 1989; Mora, 1989).

Los árboles y las plantas de los bosques proporcionan forraje del

cual se suele disponer cuando se agotan los pastizales; se pueden recoger los brotes, hojas y frutos, o el ganado pasta directamente en el bosque (FAO, 1984). En México, los arbustos permiten plantear una solución viable a los problemas de erosión y reforestación de zonas áridas y subhúmedas, la cual consiste en implantar una cubierta vegetal que permita alimentar al ganado para evitar su reducción de peso o muerte en época de sequía. el cultivo de arbustos forrajeros eliminaria algunos de esos problemas, y la vegetación podría ser utilizada inmediatamente por los campesinos. Además en muchos casos se trata de plantas que pueden soportar incendios y ayudar a la formación de suelos (National Academy of Sciences, 1979).

Los principales árboles y arbustos forrajeros que en los campos se esta desarrollando, especialmente el cultivo de leguminosas que es la mejor y la más rápida vía para aumentar la producción de alimentos, por ser promisoría de una gran cantidad de proteína vegetal que el mundo necesitará en un futuro proximo (National Academy of Sciences, 1979). La familia Leguminosae comprende 650 géneros y 18 mil especies, es la tercera familia más grande de plantas después de la Compositae y Orchidaceae. Sus especies son encontradas en zonas templadas trópico húmedo, zonas áridas, tierras altas y bajas; existen tambien algunas leguminosas acuáticas.

La familia se subdivide en tres subfamilias:

- A.- Caesalpinoideae (alrededor de 2800 especies).
- B.- Mimosoideae (alrededor de 2800 especies).

C.- Papilionidae (alrededor de 12000 especies).

Las plantas leguminosas son encontradas alrededor del todo el mundo pero la mayor variedad crece en zonas tropicales y subtropicales. De las leguminosas de uso común se incluyen el Cacahuete (Arachis hipogea), frijol (Phaseolus vulgaris), Lenteja, Garbanzo, frijol de soya, alfalfa (Medicago sativa), trebol dulce, entre otras. Las restantes especies son poco usadas y muchas de ellas casi desconocidas en nutrición animal (National Academy of Sciences, 1980).

Los árboles leguminosos son capaces de fijar el nitrógeno en el suelo, tienen follaje, vainas, semillas, y ricos en proteína vigor general, son promisorios para futuros programas de enormes beneficios para el desarrollo del ganado (National Academy of Sciences, 1979). El uso de arbustivas leguminosas es limitada, debido principalmente a que bajo condiciones normales el ganado consume otras especies forrajeras de elevada gustosidad, siendo que la preferencia de las cabras para consumir las especies de plantas está en función de la disponibilidad y distribución en el agostadero, estando éstas últimas condicionadas por factores climatológicos, edáficos y topográficos entre otros (Elizondo, 1988). Se encuentra una estrecha relación entre la digestibilidad de forraje del pastizal y el consumo de arbustivas leguminosas por el ganado, indicando que a medida que disminuye la disponibilidad de materia seca en época de sequía, aumenta el consumo de estas y viceversa (Esqueda et al., 1984).

Existen cerca de 800 especies de Acacia, son abundantes en

las sabanas y regiones de Australia, Africa, India y América. Algunas resisten severas condiciones del suelo, el valor proteico de sus tejidos comestibles es a menudo alto. Sin embargo, las hojas o tallos jóvenes de ciertas especies son tóxicas para los animales, no obstante algunas variedades proveen el principal ramoneo para especies silvestres y tienen excelente palatabilidad para el ganado doméstico, como bovinos, ovinos, caprinos y camélidos (National Academy of Sciences, 1979).

En su mayoría, las plantas del género Acacia son árboles o arbustos que presentan ramas con o sin espinas, de hojas bipinadas con folíolos glandulíferos, en algunas especies el peciolo se presenta sólo cuando las plantas son jóvenes; las flores son pequeñas y comúnmente llamativas, de color amarillo, capitadas y con numerosos estambres (aproximadamente 400) proyectadas libres y unidas a la base. Pueden presentar uno o varios óvulos y estilos filiformes. La vaina o legumbre es de forma y tamaño diversos generalmente dehiscentes (Sánchez, 1980).

Las Acacias son promesas de forrajes para regiones secas con pastos pobres y temporales, pues algunas pueden crecer en suelos escasos de agua lo que hace posible su utilización como fuente de humedad, en suelos bajos y estratificados, además conserva su verdor por largo tiempo en la temporada de sequía; en comunidades muy densas éstas son la principal fuente de forraje durante las épocas secas en algunas regiones. El follaje y las vainas son potencialmente comestibles aunque en algunas especies solo una u otra son aceptadas por el ganado, al igual que la corteza y los

tallos frescos y jóvenes de ciertas variedades más (National Academy of Sciences, 1979).

Algunas Acacias brotan rápido, crecen vigorosamente y soportan un fuerte ramoneo. Las hojas y ramas pueden ser cortadas para forraje, sin un daño significativo de la planta, además en zonas áridas proveen de sombra al ganado. Así mismo, la natural caída de las hojas y las grandes cantidades de estiércol y orina regresan al suelo parte del nitrógeno, fijado por los rhizobium en los nodulos de la Acacia, y este humus promueve la fertilidad del suelo y sus propiedades físicas, lo que mejora los subsecuentes cultivos de pastos (National Academy of Science, 1979). Las Acacias y los pastos tienden a ser compatibles y aunado son cultivadas en combinación con los árboles son cubridores de amplios espacios, ayudan a controlar la erosión, estabilizan dunas saladas, además de ser fuente de forraje adicional (National Academy of Sciences, 1979).

De las miles de especies leguminosas conocidas, más de 20 son usadas ampliamente hoy en día. Dentro del grupos más importante de árboles y arbustos forrajeros que existen en el País se encuentra el Género Acacia saligna de la Subfamilia Mimosoidae y de la Familia Leguminosae (Flores, 1981).

La Acacia saligna, de origen Australiano, es un árbol que alcanza hasta 10 mts. de altura, normalmente atractivo por su follaje denso y cabezulas de flores amarillas; sin embargo, al madurar es frecuentemente abierto y desordenado de las ramas; el tronco puede ser solitario o bifurcarse cerca de la base con una

rama principal. La corteza es lisa, de color gris o café rojiza en la ramificaciones y las plantas jóvenes; al madurar, su coloración es gris oscuro y presenta fisuras no prominentes; a menudo las ramificaciones son pendulosas, con una terminación en círculo (Rosales, 1986). Esta especie tolera suelos salinos, alcalinos, precipitación pluvial inferior a los 400 mm/anales y temperaturas extremas; mejora el suelo con la fijación del nitrógeno, realizada por simbiosis, y aporta materia orgánica con la caída de hojarasca (FAO, 1956).

Los filodios (hojas) de la Acacia saligna son agradables al gusto del ganado tanto frescos como secos y en ocasiones se usan como complemento del forraje para el ganado ovino y caprino. La semilla triturada es empleada, para alimentar al ganado ovino sin peligro de toxicidad, así como otros tipos de ganado que la pueda consumir (National Academy of Sciences, 1979).

Según Morfin et al. 1989, al suministrar a ovinos entre el 20 y 40% de la dieta de Acacia saligna en su alimentación no difieren entre sí en cuanto a la digestibilidad de materia seca de la dieta: sólo el tratamiento con 60% de Acacia saligna mostró una reducción significativa del coeficiente de digestibilidad. Tanto en la digestibilidad de la proteína cruda como de la fibra no dieron signos de toxicidad ni baja de peso.

La Acacia saligna provee también subproductos como forraje para consumo animal, goma y taninos para la industria extractora y leña para diversos usos domésticos (FAO, 1956).

Considerando todo lo anterior, es necesario crear en un futuro

arboladas que sean fuente de madera, forraje y alimento; siendo el primer requisito en el desarrollo de la crianza de animales asegurar para los rebaños comida más abundante, regular y nutritiva (UNESCO, 1982). Si el punto de partida para incrementar la producción pecuaria, está en la organización de una base forrajera sólida, con alimentos de alta calidad, así se asegurará el incremento de la producción de leche, huevo, lana, carne, etc. (Bobilev, et al., 1979.). Para el uso más adecuado de los recursos naturales y una mejor explotación ganadera, es necesario realizar estudios científicos de comportamiento y hábitos alimenticios del ganado; siendo que los recursos forestales por sí solos no resuelven totalmente las necesidades alimentarias actuales; sin embargo, su vinculación con ésta permite aseverar que participan estrechamente en la solución de los problemas de producción y abastecimiento de alimentos (SAM-SARH., 1982).

2.2 MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.2.1. COMPOSICION QUIMICA DE FORRAJES Y ARBUSTIVAS

La composición química de los alimentos es una división simplificada de la proporción de nutrientes disponibles en los forrajes (Van Soest, 1965), divide la materia seca de las dietas en fracciones que estan compuestas por una porción rápida soluble y una porción parcialmente insoluble o fracción fibrosa.

La fracción soluble está compuesta por sustancias susceptibles de la acción de las enzimas secretadas en el tracto digestivo de los animales, es comparable a la contenida en la fracción celular, solubles en detergente neutro (Georing y Van Soest, 1970).

Las fracciones digestibles insolubles contienen sustancias que pueden ser digeridas solamente por los microorganismos del rumen, mientras que las fibrosas indigeribles residen en las paredes celulares (Barnes y Marten, 1979).

Los forrajes de buena calidad proveen al animal: Proteínas, minerales, vitaminas y energía en reacción directa con sus requerimientos. La composición química es frecuentemente usada como un índice de la calidad del forraje, que puede expresarse de diferentes formas, desde el análisis proximal hasta una definición precisa de los componentes químicos específicos, o por medio de la descripción de la composición de la planta en términos de estructuras celulares de alto contenido celular y baja pared celular disponible (Van Soest, 1982).

El contenido de componentes nitrogenados en una planta puede variar notablemente en relación con la especie estudiada o el estado fenológico en el cual se realizó el corte. Dentro de las diferentes especies debemos distinguir las forrajeras de clima templado también conocidas como plantas tipo C_3 y tropicales o las llamadas C_4 por los rangos que presentan en el contenido nitrogenado, particularmente cuando se comparan gramíneas. En cambio las leguminosas de clima templado y tropical presentan un rango similar en su contenido nitrogenado, siendo raramente a 9 % de proteína cruda. Sin embargo, entre las gramíneas tropicales podemos encontrar alrededor de un 53 % en las muestras evaluadas, con contenido de P.C. menores a 9 %, mientras que entre aquellas de clima templado sólo un 32 % puede encontrarse por debajo de este nivel (Norton, 1982). La importancia de las diferencias señaladas dependerá de los rangos de contenido nitrogenado que consideremos y de los requerimientos de los animales que se pretendan alimentar. Sin embargo, las proteínas de gramíneas y leguminosas parecen presentar diferencias en su degradación ruminal al disponer de distintos grados de protección al sobrepaso. En la medida que exista una mayor protección a la degradación se obtendrá un incremento en la producción animal (Norton, 1982)..

En estado vegetativo, los niveles de proteína en las gramíneas son normalmente elevados, y solamente cuando la planta se aproxima a la madurez estos contenidos comienzan a disminuir;

conforme avanza el crecimiento de la planta el descenso en el contenido de proteína es menor en las hojas que en los tallos, y los porcentajes encontrados en la madurez está en función de las diferencias entre especies, el contenido inicial de los tejidos vegetativos, así como la tasa y extensión del descenso y las proporciones finales de hojas y tallos en la planta madura (Ali y Stobbs, 1980). El contenido protéico de las leguminosas es mayor que el de las gramíneas aproximadamente se observa un 18 % (PC), pero este porcentaje varía con un descenso más lento que la gramíneas en la etapa de madurez. El alto contenido de proteínas y su mantenimiento en la madurez en estas especies puede ser asociado con el aporte continuo de nitrógeno por fijación debida al rhizobium, y probablemente las diferencias que se encuentran entre las leguminosas pueden deberse a distinta efectividad de fijación por estos microorganismos (Norton, 1982).

Estudios realizados por Esqueda, 1989 donde el mezquite presenta un promedio (hojas y tallos); de 24.6 % en hojas y 14.8 % en tallos, su DIVMS de 63.23-39.8 % . Este alto contenido de proteína es de gran importancia para el ganado durante la época de sequía, ya que es cuando la vegetación nativa (gramíneas) presenta los contenidos más bajos de proteína con un 3-5 % ; de este modo el mezquite al igual que otras leguminosas arbustivas representan una valiosa ayuda en la alimentación del ganado en pastoreo durante esta época crítica.

Al avanzar el crecimiento de la planta, el contenido de carbohidratos solubles de las gramíneas se incrementa al tener

un mayor número de tallos entre las especies. Existen diferencias para alcanzar el máximo contenido de carbohidratos durante el período de maduración, así como de los niveles logrados en sus tejidos (Smith, 1972). En cambio, en las leguminosas las variaciones en el contenido de carbohidratos no son constantes durante el crecimiento. Los carbohidratos no son estructurales de la planta, se encuentran en el contenido celular, y su disponibilidad para el animal es prácticamente total (Van Soest, 1982).

Los carbohidratos estructurales que constituyen la pared celular son los mayores determinantes de la calidad del forraje, y están presentes en forma de celulosa, hemicelulosa, y sustancias pécticas. Junto con estos carbohidratos, en la pared celular encontramos taninos, proteínas insolubles, minerales, compuestos fenólicos y lignina (Van Soest, 1982). El contenido de pared celular en gramíneas y leguminosas se incrementa continuamente durante el crecimiento y la madurez aunque las gramíneas presenta mayores niveles (Norton, 1982).

2.2.2. DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES Y ARBUSTIVAS

El valor nutritivo de los forrajes es una expresión del potencial del animal para producir carne, leche, y otros productos mediante la utilización de sus nutrientes (Mora, 1987 - 88; Esqueda, 1984).

Para lograr la mejora de los animales, la preservación y buen desarrollo de las crías y aprovechar al máximo las cualidades productivas del ganado sobre la base de un consumo económico de alimento, se emplean métodos de organización y técnicas científicas de alimentación (Bobilev, 1979).

Para alimentar adecuadamente a los animales deben conocerse sus requerimientos de sustancias alimenticias, la composición y el valor nutritivo de los alimentos y sus influencias en la salud y productividad del organismo. La ciencia de la alimentación animal ha elaborado y establecido las cantidades óptimas de sustancias nutritivas indispensables por ración considerando la especie, edad y estado de los animales (Bobilev, 1979).

El valor nutritivo está integrado por el producto de tres variables importantes en el proceso de producción animal que son: (1) Consumo de forraje; (2) Digestibilidad del forraje consumido y (3) Eficiencia de utilización del alimento digerido (Fernández et al, 1982).

Para la evaluación nutritiva de árboles y arbustos se puede tomar cualquiera de las siguientes opciones:

- A.- Evaluar diferentes procedencias de cada especie.
- B.- Frente a las limitaciones de recursos, documentar con precisión el sitio de procedencia del material evaluado.
- C.- No debe usarse material de varias procedencias dentro de un mismo tratamiento, ya que se puede invalidar alguna comparación (Borell, 1990; Mora, 1989; Andrade, 1988).

Borell; por su parte propone una evaluación de tipo

secuencial, que incluya la mayoría de los aspectos mencionados por Le Houérou, además de un inventario de las especies utilizadas de alguna forma por el ganado: 1) Medir el consumo y productividad; 2) Capacidad de rebrote después del corte; 3) la respuesta de árboles y arbustos de mayor potencia a factores de manejo agronomico y silvicultural. Pues los árboles y arbustos son un componente más de la dieta de los animales. Así mismo la edad de los rebrotes afecta la productividad y calidad del forraje de árboles y arbustos; la edad utilizada para evaluar ha sido entre 80 (Vargas et. al., 1987. Referido por Borell, 1990) y 120 días (Vargas 1988). En condiciones de pastoreo o ramoneo es más difícil el muestreo y la separación de los tejidos consumidos. Harrington et al (1980) sugieren comparar las ramitas comidas y aquellas no consumidas, cortando ramas intactas del mismo tamaño y mismo diametro, y analizar las diferencias (Borell, 1990).

La determinación de la masa forrajera se puede realizar en dos situaciones distintas, cuando los árboles y arbustos son cosechados y el forraje es presentado a los animales en confinamiento, ó cuando estos tienen acceso directo a los árboles durante el pastoreo. La masa total o productividad de árboles y arbustos tiene poco sentido en la evaluación de su potencial para alimentar animales, siendo de mayor interés la masa disponible o accesible al pastoreo o ramoneo de los animales (Borell, 1990; Andrade, 1988; Elizondo, 1989).

Los tipos de productos ramoneados puede variar durante el

año, de acuerdo con su patabilidad relativa. Una de las opciones propuesta consiste en realizar mediciones de hojas disponibles de arbustos completos o ramas representativas de árboles, estratificados por clases diamétricas (Borell, 1990; Gupta, 1987; Elizondo, 1989).

El follaje (hojas, talluelos) de los árboles, arbustos y hierbas contiene en general altos niveles de proteína cruda (Barranco, 1987; Esqueda, 1989; Hodgkins, 1985) y fósforo durante el periodo de crecimiento. Algunas de estas especies de plantas contienen uno o más inhibidores que pueden impedir la utilización de los nutrientes contenidos en la vegetación. Dentro de los inhibidores tenemos la lignina en los talluelos modarables y las hojas de los árboles; los aceites esenciales, como los terpenos presentes en los arbustos que aparentemente inhiben el crecimiento de las bacterias en el rumen (Gupta, 1987; Borell, 1990).

Los altos niveles de taninos contenidos en los arbustos consumidos por las cabras, reducen la digestión de los alimentos debido a la inhibición de las actividades enzimáticas bacteriales (Kumar y Singh, 1984; Barry y Duncan, 1984; Gupta, 1987; Joshi, 1983-84).

En el forraje de los árboles y arbustos se ha obtenido, en general, una baja relación, entre la digestibilidad in vitro (DIV) y el consumo voluntario. Esta se explica por la presencia de una serie de productos (terpentinas, aceites volátiles, resinas,

taninos) que tienen un efecto adverso sobre el consumo, se da también el caso de algunos árboles de baja digestibilidad que tienen un alto consumo voluntario (Harrington y Wilson, 1980; Andrade, 1988; Gupta, 1987). La digestibilidad in vitro puede ser un buen indicador del consumo para ciertas especies más no para todas (Borell, 1990; Esqueda, 1989; Joshi, 1983-84).

2.2.3 DIGESTIBILIDAD

El término digestibilidad se refiere a la proporción del alimento consumido, que se supone fué absorbido por no aparecer en las heces indica que los nutrientes o sustancias son absorbidos a través del tracto digestivo ya que fuerron atacados por enzimas digestivas o bien desintegrados por la microflora (implica digestión y absorción). La digestión incompleta por lo general esta representada por la mayor pérdida encontrada entre la cantidad del nutrimento inicialmente presente y la cantidad finalmente utilizada por el animal (González, 1987; Shimada, 1983; Fernandez y Orcasberro, 1982).

La digestibilidad varía de acuerdo con factores propios del alimento y/o por efecto de los animales que lo consumen. Los alimentos que más varían en digestibilidad son los forrajes, siendo el estado de madurez el principal causante de dicha variabilidad. En general, a medida que aumenta la madurez de la planta, disminuye su contenido de proteína y de azúcar, y se aumenta el de fibra, lo que va aparejando con un decremento gradual en la digestibilidad (Shimada, 1983).

3.- O B J E T I V O S

- 3.1.-** Evaluar los cambios en la composición química proximal de Acacia saligna en sus diferentes etapas de desarrollo y en sus partes morfológicas

- 3.2.-** Evaluar la digestibilidad in vitro de la Acacia saligna en sus diferentes etapas de desarrollo por el método de Tilley y Terry.

4.- MATERIAL Y METODO

4.1. MATERIAL BIOLÓGICO

- Forraje fresco de Acacia saligna (aprox.de 10-15 kg).
- Líquido ruminal proveniente de cuatro ovinos machos en crecimiento de la raza rambouillet, con un peso aproximado de 35-37 kg.

4.2. MATERIAL NO BIOLÓGICO

- Equipo existente en el laboratorio de Bromatología animal para el Análisis Químico Proximal (A.O.P).
- Bolsas de polietileno para recolección de muestras.
- Baño María calibrado a 39° C. con termómetro.
- Potenciometro para medir el pH.
- Sonda apropiada para la obtención del líquido ruminal y transporte a temperatura de 39°C.
- Marcadores
- 50 matraces de 250 ml. con válvula Bunsen para la Digestibilidad in vitro.
- Papel filtro de medio poro.
- Tijeras, cinta adhesiva
- Bomba de vacío
- Reactivos específicos para la digestibilidad in vitro.

4.3 METODOLOGIA

Las muestras de Acacia saligna fueron recolectadas al azar y se obtuvo una cantidad aproximada de 500 gr. de muestra por árbol; por criterio para el corte de las ramas se tomó el color, esto es; se cortó hasta donde las ramas presentaban un color verde, aproximadamente de 20-30 cm de la punta de la rama hacia la rama principal, ya que en este punto las ramas presentan la flexibilidad al corte y un mayor contenido de hojas. El intervalo entre muestreos fue de un mes (enero 1989 - diciembre 1990) del forraje de una serie de árboles de Acacia saligna fresca de una comunidad existente en San Bartolo Naucalpan, México. Las coordenadas geográficas que limitan el área son latitud $19^{\circ} 28'$ con una temperatura de 14°C , la latitud $99^{\circ} 16'$, la relación Temperatura/ Precipitación es del 50.3 %, la temperatura invernal es de 3.3°C , la temperatura oscila en los 6.9°C .

El clima según Köppen es: $\text{Cb} (w_1) (w) (i)_{\text{g}}$ que corresponde a un Templado con verano largo, la temperatura anual oscila entre los 12 y 18°C , el mes más frío entre -3°C y los 18°C el mes más cálido entre los $6.5 - 22^{\circ}\text{C}$ (García, 1988).

Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de bromatología de la FES-C en bolsas de polietileno para evitar la pérdida de humedad, procediéndose a medir la longitud de las muestras (ramas de 20 cm) y a separarlas en sus diferentes estados fenológicos (hojas, tallos, vainas y completa), se peso

dicho material, se metio a la estufa con aire forzado a una temperatura de 60°C por 48 hr, pesandose posteriormente para determinar la humedad parcial de cada una de las muestras siguiendo las instrucciones del manual de laboratorio de Bromatología (Morfin, 1982). Las muestra se molieron y a cada una se les realizaron las siguientes determinaciones: Determinación de humedad; muestra secada a 100-105 °C, método indirecto para la determinación de materia seca (M.S.). Cenizas (C); muestra incinerada 500-600°C, por diferencia de terminación de materia orgánica. Proteína cruda (P.C.); El método utilizado es el conocido como método de Kjeldahl. se basa en la determinación del nitrógeno de la muestra que, multiplicado por el factor proteína más común, que es 6.25 nos dará el valor conocido como proteína cruda de la muestra. Fibra detergente neutro (FDN); sistema de análisis por separación de componentes de la pared celular (Sistema de Dr. Van Soest), propio para forrajes, al hervir la muestra con un detergente neutro se solubiliza el contenido celular y la pectina de la pared, dejando un residuo que es la pared celular que contiene la celulosa, hemicelulosa y lignina. Extracto etéreo (E.E.); es la extracción exhaustiva de una muestra (grasa cruda) con éter, por los métodos Goldifsch, Soxhlet, Rösse Götlibb. Extracto libre de nitrógeno (ELN); esta fracción del análisis químico proximal es obtenida por diferencia, restando de 100 los porcentajes de las determinaciones anteriores, determina teóricamente los carbohidratos solubles o de

reserva. Y la digestibilidad in vitro en dos etapas siguiendo las técnicas de Tilley y Terry (Morfin, 1982).

LOCALIZACION DE LA COMUNIDAD DE
RECOLECCION DE Acacia saligna
NAUGALPAN, MEXICO.



REP.

MEXICANA.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se observa en el cuadro 1, fig.1 las muestras completas de Acacia saligna de 1989. evidencian que no hay una variación notable en el año y observandose en promedio 16 % proteína cruda y 3 % en extracto etéreo en promedio, el cuadro 5 fig.5,6 de la misma muestra completa de 1990, se observó un comportamiento similar en esas mismas fracciones. En cuanto a fibra detergente neutro y cenizas en ambos cuadros (1 y 5) se observa un promedio del 40 % en fibra detergente neutro y 9 % en cenizas durante los meses de noviembre y diciembre. la planta muestra un alto contenido de fibra y cenizas que pudiera relacionarse con el estado de maduración de la planta (por la presencia de vainas en esta época durante los dos años de estudio), la poca precipitación y las bajas temperaturas (frío).

En los cuadros 2 y 6, fig.2,7,8. de muestras de hojas de los años 1989-90, igual que en los anteriores no existe variación notable en cuanto a proteína cruda y extracto etéreo, presentando un promedio anual de 16 % en proteína y 3 % en extracto etéreo., la fibra detergente neutro y las cenizas (cuadros 2 y 6) presentan el incremento en los meses (noviembre,diciembre) con un promedio anual de 38 % en fibra detergente neutro y 10 % en cenizas, relacionado con las características fenológicas de la planta. En los cuadros 3 y 7, fig. 3,9,10. de muestras de tallos de los años 1989-90, se da la misma situación que en los cuadros anteriores,

presentandose una estabilidad anual promedio sin variación de 12 % en proteína y 3 % en extracto etéreo, en cuanto a la fibra detergente neutro y cenizas, la fibra muestra un promedio anual del 57 % en los meses de (noviembre, diciembre) y se observó un 80 % de vainas maduras, que probablemente sean la causa; las cenizas se mantuvieron estable con un promedio anual de 7 % sin variación. El cuadro 4, fig. 4. de muestras de vainas del año 1989-90, presentó una estabilidad sin variación anual en sus diferentes determinaciones, que se mantuvo constante con un promedio de 16 % para proteína cruda, 4 % de extracto etéreo, 44 % de fibra detergente neutro y 6 % en cenizas durante los meses de noviembre y diciembre, cuando las plantas tenían un 80 % de vaina madura.

El contenido de proteína cruda en las muestra completa presentó un promedio anual de 16 % , presentando un valor promedio aceptable comparado con las demas leguminosas arbustivas como el mezquite, etc, que llega a presentar un promedio elevado de proteína en hojas de 21.8 % y tallos de 27.4 % ,el cual va a en decremento por la edad de planta hasta 13.9 % en hojas y 14.8 % en tallos: a diferencia con la Acacia saligna que mantuvo un promedio anual sin variación notable de 16 % en hojas y 12 % en tallos. Los dos años de estudio de la Acacia saligna se observó que su digestibilidad in vitro no presentó variaciones en sus diferentes etapas de madurez, en cuanto a sus partes morfológicas presentaron un promedio de 36.27 % en muestras completas, 38.56

% en tallos y 49.35 % en vainas.

Durante los dos años de estudio de la Acacia saligna se observó que mantiene follaje verde durante todo el año y con mayor cantidad en los meses de abril, mayo, junio y julio, probablemente por el fotoperiodo, la elevada precipitación y las temperaturas altas ya que estos meses comprenden la época de primavera-verano; también se comprobó que las plantas tienen flores durante todo el año, que se incrementan en los meses de agosto, septiembre y octubre (probablemente sea la preparación para el siguiente ciclo).

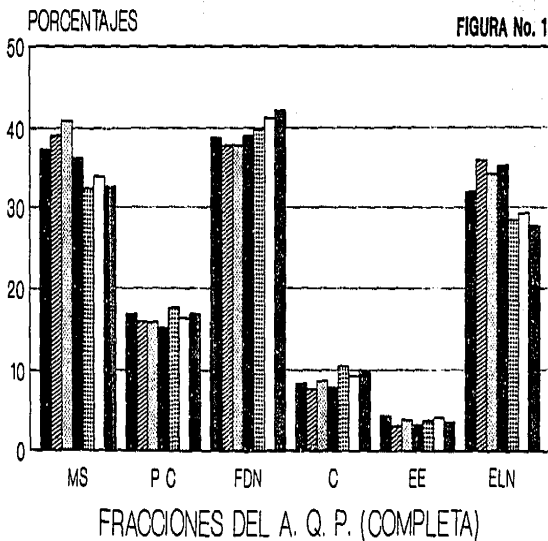
Durante los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo, la planta presenta un proceso de maduración con vaina madura y tierna, que va asociado a la época de baja precipitación y fría.

ESTUDIO EVOLUTIVO MEDIANTE EL
 CUADRO 1. ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA Acacia saligna.

MUESTRA COMPLETA.

ACACIA	PERIODO 1989							PROMEDIO %	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE VARIACION
	31-ENE	04-MAR	05-ABR	11-MAY	09-OCT	13-NOV	11-DIC			
MATERIA SECA	37.20	39.12	41.03	36.17	32.35	33.80	32.53	36.03	2.82	7.83
PROTEINA CRUDA	16.84	15.90	15.81	15.07	17.60	16.26	16.80	16.32	0.82	5.20
FIBRA DETERGENTE NEUTRO	38.77	37.73	37.77	38.96	39.84	41.28	42.30	39.50	1.47	3.72
CENIZAS	8.22	7.57	8.58	7.72	10.50	9.21	9.70	7.40	1.78	24.05
EXTRACTO ETHEREO	4.28	2.99	3.78	3.10	3.68	3.97	3.48	3.61	0.46	12.74
EXTRACTO LIBRE NITROGENO	31.89	35.81	34.06	35.15	28.38	29.28	27.72	31.76	3.34	10.52

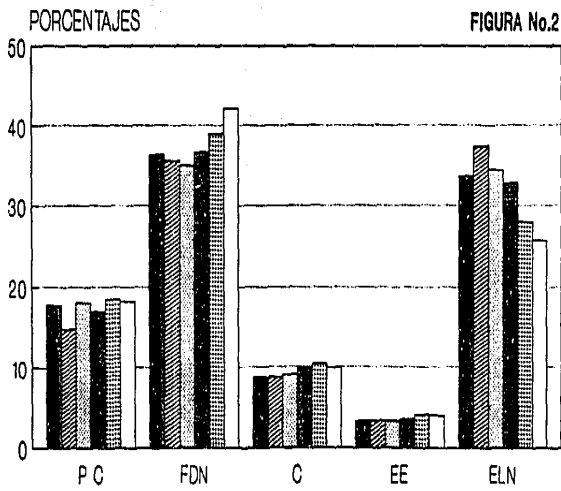
**EVOLUCION DE LA Acacia saligna
PERIODO 89**



31/ENE/89
 04/MAR/89
 05/ABR/89
 11/MAY/89
 09/OCT/89
 13/NOV/89
 11/DIC/89

PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
 C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
 MS= MATERIA SECA ELN= EXT.LIB.NITROGENO

EVOLUCION DE LA Acacia saligna PERIODO 89



FRACCIONES DEL A. Q. P. (HOJAS)

31/ENE/89
 04/MAR/89
 05/ABR/89
 11/MAY/89
 09/OCT/89
 13/NOV/89

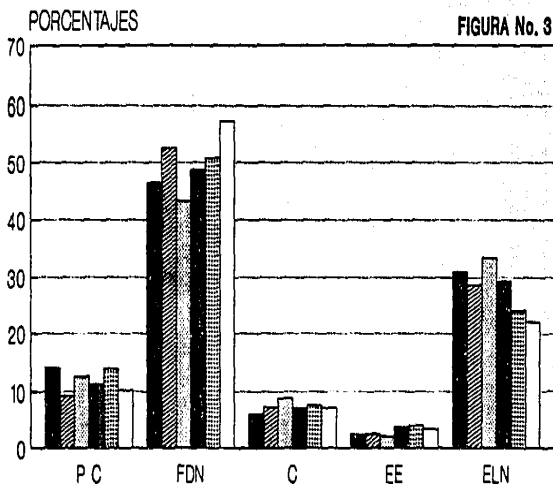
PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
 C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
 ELN= EXT.LIB.NITROGENO

ESTUDIO EVOLUTIVO MEDIANTE EL
 CUADRO 3. ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA *Acacia saligna*.

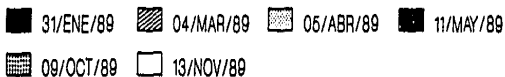
MUESTRA TALLOS.

ACACIA	PERIODO 1989						PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE VARIACION
	31-ENE	04-MAR	05-ABR	11-MAY	09-OCT	13-NOV			
PROTEINA CRUDA	14.23	9.25	12.47	11.23	13.09	10.24	11.9	2	16.81
FIBRA DETERGENT NEUTRO	46.47	52.61	43.3	48.68	50.7	57.45	49.9	4.93	9.88
CENIZAS	5.88	7.1	8.8	7.07	7.5	7	7.2	0.94	13.05
EXTRACTO ETEREO	2.4	2.4	2	3.61	3.89	3.3	2.9	0.81	27.99
EXTRACTO LIBRE NITROGENO	31.02	28.64	33.43	29.41	24.02	22.01	28.09	4.31	15.34

**EVOLUCION DE LA Acacia saligna
PERIODO 89**

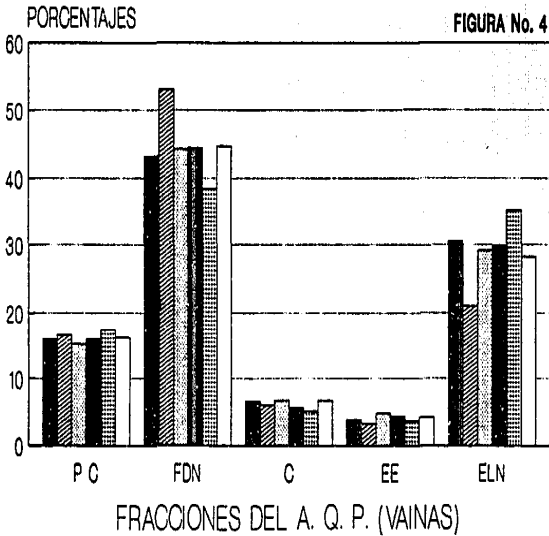


FRACCIONES DEL A. Q. P. (TALLOS)



PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
ELN= EXT.LIB.NITROGENO

EVOLUCION DE LA *Acacia saligna*
PERIODO 89-90



■ 13/NOV/89 ▨ 11/DIC/89 ▩ 15/ENE/90 ■ 16/FEB/90
 ▧ 16/NOV/90 □ 19/DIC/90

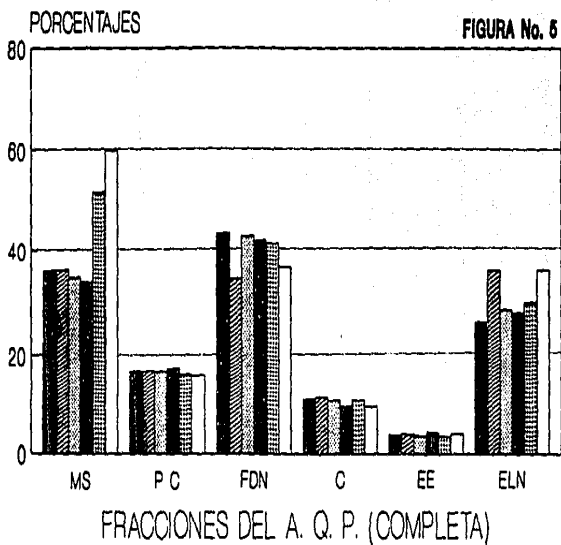
PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
 C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
 ELN= EXT.LIB.NITROGENO

ESTUDIO EVOLUTIVO MEDIANTE EL
 CUADRO 5. ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA Acacia saligna.

MUESTRA COMPLETA.

ACACIA	PERIODO 1990												PROMEDIO	DESVIACION	COEFICIENTE
	15-ENE	16-FEB	16-MAR	06-ABR	10-MAY	11-JUN	12-JUL	11-AGO	16-SEP	14-OCT	16-NOV	19-DIC			
MATERIA SECA	35.57	35.68	34.13	33.25	51.45	59.76	31.95	33.08	26.89	32.18	32.09	35.06	36.75	9.3	25.31
PROTEINA CRUDA	16.55	16.52	16.44	17.15	15.77	15.43	16.5	14.99	15.17	17.1	16.8	16.5	16.24	0.73	4.49
FIBRA DETERGENTE NEUTRO	43.28	33.75	42.62	41.8	41.12	36.2	39.9	42.8	45.72	30.3	41.5	43.4	39.7	3.6	9.07
CENIZAS	10.11	10.35	9.8	8.73	9.78	8.75	8.74	8.8	7.9	9.2	9.3	9.5	9.2	0.7	7.61
EXTRACTO ETHEREO	3.64	3.77	3.38	4.09	3.28	3.9	4.48	3.76	3.73	4.1	4.3	3.8	3.85	0.35	9.09
EXTRACTO LIBRE NITROGENO	26.42	35.61	28.76	28.23	30.05	35.72	30.38	29.65	27.48	31.3	28.1	26.8	29.88	9.89	33.1

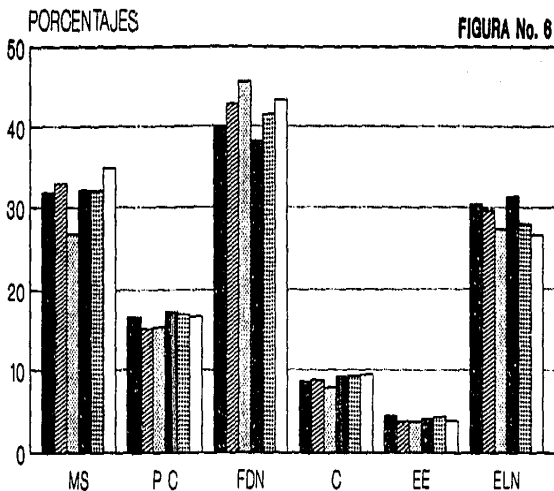
EVOLUCION DE LA *Acacia saligna*
PERIODO 90 / 1



15/ENE/90
 16/FEB/90
 18/MAR/90
 06/ABR/90
 10/MAY/90
 11/JUN/90

PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
 C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
 MS= MATERIA SECA ELN= EXT.LIB.NITROGENO

**EVOLUCION DE LA *Acacia saligna*
PERIODO 90 / II**

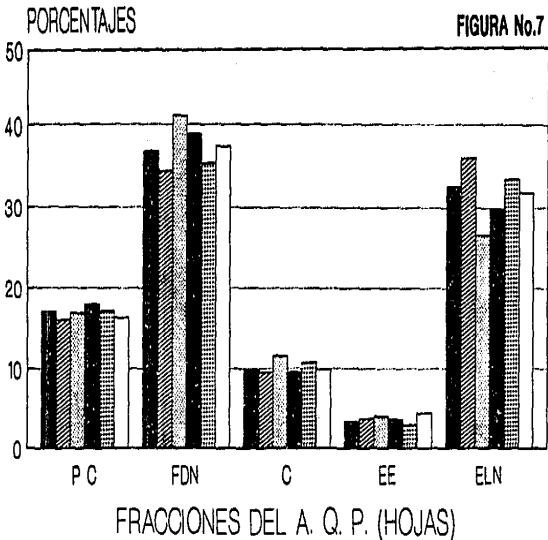


FRACCIONES DEL A. Q. P. (COMPLETA)

12/JUL/90
 11/AGO/90
 16/SEP/90
 14/OCT/90
 16/NOV/90
 19/DIC/90

PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
 C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
 MS= MATERIA SECA ELN= EXT.LIB.NITROGENO

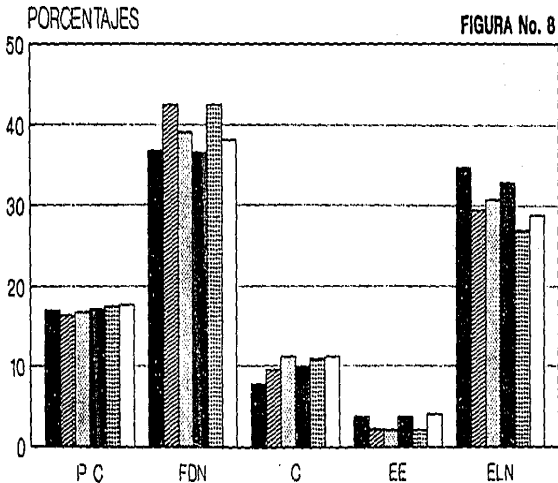
EVOLUCION DE LA *Acacia saligna*
PERIODO 90 / I



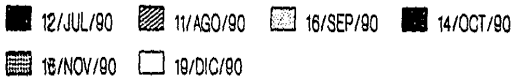
15/ENE/90
 16/FEB/90
 16/MAR/90
 08/ABR/90
 10/MAY/90
 11/JUN/90

PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
 C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
 ELN= EXT.LIB.NITROGENO

EVOLUCION DE LA *Acacia saligna*
PERIODO 90 / II



FRACCIONES DEL A. Q. P. (HOJAS)



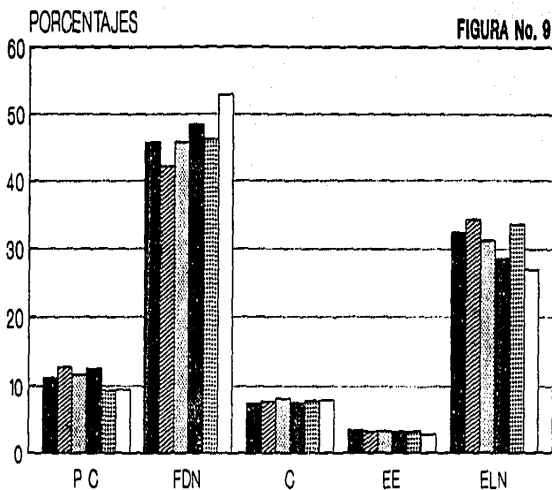
PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
G= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
ELN= EXT.LIB.NITROGENO

ESTUDIO EVOLUTIVO MEDIANTE EL
 CUADRO 7. ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA Acacia saligna.

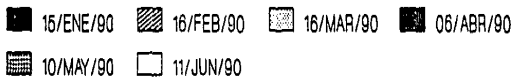
MUESTRA TALLOS.

ACACIA	PERIODO 1990												PROMEDIO	DESVIACION	COEFICIENTE	
	TALLOS : 15-ENE:16-FEB:16-MAR:06-ABR:10-MAY:11-JUN:12-JUL:11-AGO:16-SEP:14-OCT:16-NOV:19-DIC															%
PROTEINA :																
CRUDA :	11.25	12.84	11.74	12.55	9.3	9.5	9.18	9.2	11.05	12.5	11.66	11.3	11	1.37	12.45	
FIBRA :																
DETERGENT :	45.65	42.06	45.73	48.38	46.21	52.92	40.17	55.1	48.5	49.41	46.8	54.8	48	4.8	10	
NEUTRO :																
CENZAS :	7.36	7.65	8.11	7.47	7.8	7.9	7.3	6.02	6.2	7.8	8.5	8.4	7.5	0.77	10.27	
EXTRACTO :																
ETEREO :	3.33	3.1	3.14	3.06	3.05	2.7	3.17	2.6	3.3	3	3	2.91	3.03	0.21	6.99	
EXTRACTO :																
LIBRE :	32.41	34.35	31.28	28.54	33.64	26.98	40.18	27.08	30.95	27.29	30.04	22.59	30.44	2.37	7.8	
NITROGENO :																

EVOLUCION DE LA Acacia saligna
PERIODO 90 / I

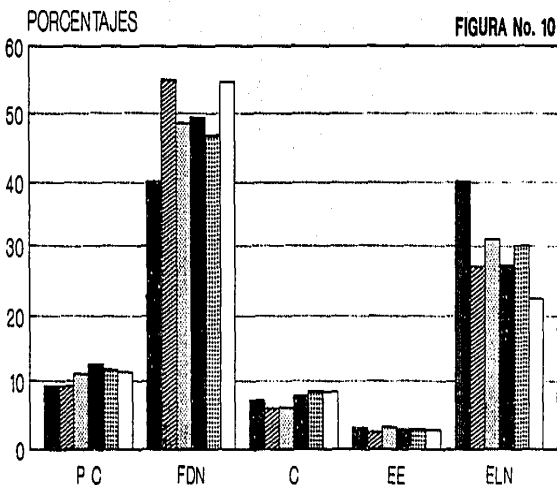


FRACCIONES DEL A. Q. P. (TALLOS)

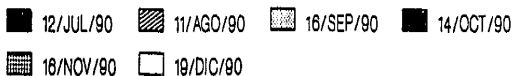


PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
 C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
 ELN= EXT.LIB.NITROGENO

**EVOLUCION DE LA Acacia saligna
PERIODO 90 / II**



FRACCIONES DEL A. Q. P. (TALLOS)

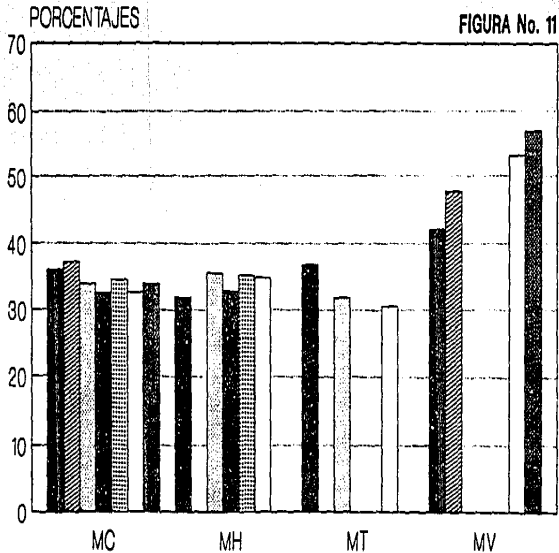


PC= PROTEINA CRUDA FDN= FIB. DET. NEUTRO
C= CENIZAS EE= EXTRACTO ETereo
ELN= EXT.LIB.NITROGENO

ESTUDIO EVOLUTIVO DE LA
 CUADRO 8. DIGESTIBILIDAD in vitro DE LA MATERIA SECA DE Acacia saligna.

ACACIA	PERIODO 1989							PROMEDIO
	SALIGNA	31-ENE	04-MAR	05-ABR	11-MAY	09-OCT	13-NOV	
MUESTRA COMPLETA	35.97	37.26	33.97	32.56	34.54	32.62	33.32	34.32
MUESTRA HOJAS	32.02		35.52	32.82	35.18	34.84		34.68
MUESTRA TALLOS	36.85		31.92			30.65		33.14
MUESTRA VAINAS	42.26	47.80				53.15	56.91	50.03

**EVOLUCION DE LA DIGESTIBILIDAD in vitro
DE LA Acacia saligna
PERIODO 89**



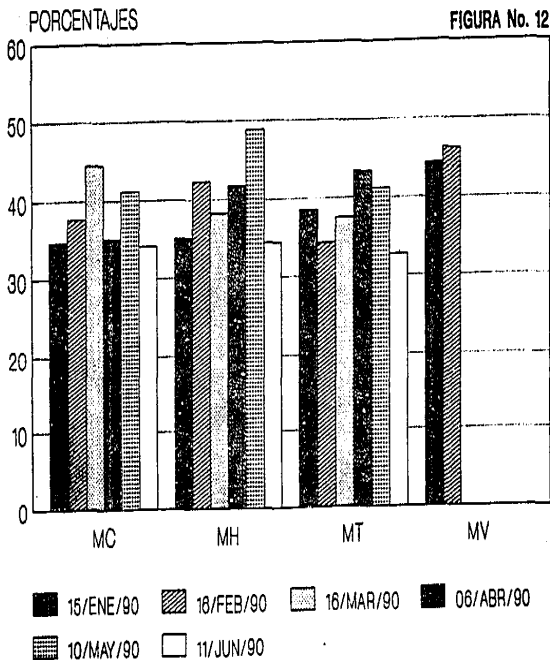
31/ENE/89
 04/MAR/89
 05/ABR/89
 11/MAY/89
 09/OCT/89
 13/NOV/89
 11/DIC/89

MC = MUESTRA COMPLETA MH = MUESTRA HOJAS
 MT = MUESTRA TALLOS MV = MUESTRA VAINAS

ESTUDIO EVOLUTIVO DE LA
 CUADRO 9. DIGESTIBILIDAD in vitro DE LA MATERIA SECA DE Acacia saligna.

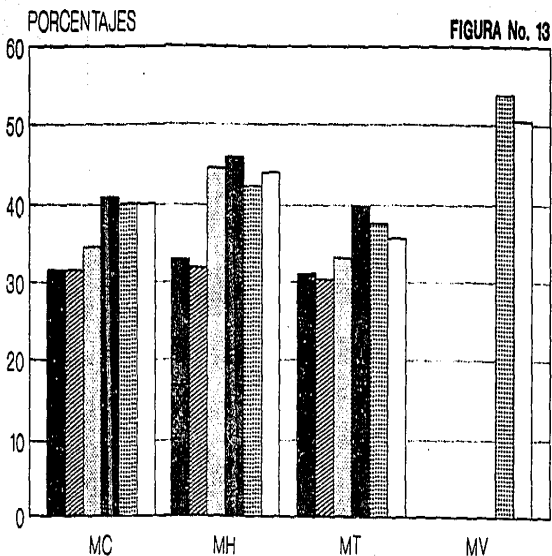
ACACIA	PERIODO 1990												PROMEDIO
	SALIGNA	15-ENE	16-FEB	16-MAR	06-ABR	10-MAY	11-JUN	12-JUL	11-AGO	16-SEP	14-OCT	16-NOV	
MUESTRA COMPLETA	34.71	37.67	44.56	35.05	41.17	34.09	31.52	31.57	34.45	40.94	40.16	40.11	37.17
MUESTRA HOJAS	35.09	42.31	38.26	41.71	48.82	34.4	32.92	31.85	44.54	45.96	42.31	44.07	40.18
MUESTRA TALLOS	38.61	34.24	37.54	43.4	41.17	32.74	31.21	30.4	33.13	39.89	37.5	35.62	35.84
MUESTRA VAJINAS	44.19	46.1									53.87	50.54	40.69

**EVOLUCION DE LA DIGESTIBILIDAD in vitro
DE LA Acacia saligna
PERIODO 90 / I**



MC = MUESTRA COMPLETA MH = MUESTRA HOJAS
 MT = MUESTRA TALLOS MV = MUESTRA VAINAS

**EVOLUCION DE LA DIGESTIBILIDAD in vitro
DE LA Acacia saligna
PERIODO 90 / II**



12/JUL/90
 11/AGO/90
 16/SEP/90
 14/OCT/90
 16/NOV/90
 19/DIC/90

MC = MUESTRA COMPLETA MH = MUESTRA HOJAS
 MT = MUESTRA TALLOS MV = MUESTRA VAINAS

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

La proteína cruda mantuvo un porcentaje constante durante los dos años de aproximadamente 16 % .

La Acacia saligna es una fuente de forraje verde durante todo el año y no presenta latencia.

La Acacia saligna en cuanto a su composición química (PC.,FDN.,C.,EE.,EL N.,MS.) no presentaron una variación en las diferentes fracciones en sus etapas de maduración en comparación con otras leguminosas arbustivas.

Da igual suministrar a los animales cualquier fracción (completa, hojas, tallos y vainas) por no presentar variaciones muy marcadas en cuanto a su composición química.

RECOMENDACIONES:

Realizar estudios en cuanto a gustosidad en Acacias.

Estudios de consumo de Acacia saligna en agostadero por ramoneo continuo.

Realizar análisis de minerales, lignina y sustancias tóxicas e inhibidores que presentan algunas especies de plantas y que pueden impedir la utilización de los nutrientes contenidos en la vegetación.

Realizar estudios de rendimiento de materia seca de Acacia saligna, y rendimiento en cuanto a producción animal.

Estudios de rebrote de la Acacia saligna por ramoneo continuo y cambios de características químicas en la planta.

Realizar estudios de adaptabilidad de Acacia saligna en diferentes zonas climáticas, por ser fuente de forraje verde.

Implementar programas de aprovechamiento de recursos forrajeros de la Acacia saligna.

B. B I B L I O G R A F I A

- 1.- Ali, T. y T.H Stobbs, 1980. Solubility of the protein of tropical pastures species and the rate of its digestion in the rumen. Animal Feed Sci. Technol., 5: 183.
- 2.- Andrade S., J.M.; Ortiz F., A.J. Y Bermudez, 1988. Determinación de la composición botánica de la dieta consumida por caprinos a través del año. CREZAS-CP, FES-Cuautitlan UNAM. pp. 132-137.
- 3.- Aquirre, B. O. 1982.. " Labores silvícolas complementarias al suelo" Boletín Técnico INIF - SFF. No. 92 p. 44.
- 4.- Barnes R. F., and Marten, C. C., 1979. Recent developments in predicting forage quality. Journal of animal Science. Vol 48, No. 6: 1554-1561.
- 5.- Bobilev N. V., Pigarev., 1979. Ganadería. MIR, Moscú, pp. 79-111.
- 6.- Borell R., 1990. Aspectos críticos de la metodología de evaluación nutritiva de árboles y arbustos forajeros. pp. 21-29.

- 7.- Elizondo G, J.C., Ramírez L.J. Aranda R., 1989. Indices de selectividad florística de cabras pastoreando en un matorral medianoespinoso, Marín N.L. Memorias del Congreso Interamericano de Producción Caprina, Torreón, Coahuila México. p 11-12.
- 8.- E. G. Barranco, 1987. Evaluación de la calidad nutritiva de la Acacia saligna como recurso forrajero. Tesis México. pp 12-21.
- 9.- Fernández R.S., Orcasberro, 1982. Importancia del valor nutritivo de los forrajes en la nutrición ovina. U.A.CH. Chapingo. Depto. de Zootecnia, México. pp. 8-9.
- 10.- F.A.O., 1956. Notas sobre semillas forestales. Roma, Italia. pp. 32-33.
- 11.- F.A.O., 1984. Silvicultura y seguridad Alimentaria. Documento Roma No. 7 Vol. 4. pag. 16.
- 12.- F.A.O., 1984. Boletín de suelos. Boletín 53 Roma p. 87-92.
- 13.- Flores, M.A., 1987. Bromatología Animal. México, Limusa. p. 482.
- 14.- García E., 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, p 46,69 y 134.

- 15.- Georing H.K., Van Soest P.J., 1970. Forage fiber analysis.
Departament of Agriculture. Agricultural Handbook. 379 U.S.
- 16.- Giner, C.R.A., R.H de Peña y J.M.N. Peña, 1981. Comparación botánica de la dieta de caprinos en el altiplano central de México. Pastizales Vol. XIII No 1 Chihuahua.
- 17.- González, C.A. 1976. Composición botánica y valor nutricional de la dieta de ovinos pastoreando un matorral inerme parvi folio. Tesis. Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua. p. 48.
- 18.- Harris L.E., 1970. Métodos para el análisis químico y la evaluación biológica de alimentos para animales.
University of Florida. Gainesville Florida.
- 19.- Hodkins N.C.G., 1985. Sodder Trees. World animal review. pp
18-23.
- 20.- Joshi V.N., S.K. Arora, R.S. Paroda, D.S. Jatasara and
D.S. Rama., 1983-84. Quality laboratory. College of
Agriculture, Haryana. Agricultural University, Hisar. 125004.
India.

- 21.- M.H. Esqueda C., A.H. Chávez, J.L. Gutiérrez, 1984. Importancia del Mezquite (Prosopis glandulosa) en la dieta de bovinos durante la época de sequía. Memorias pp 48-54.
- 22.- Mora, R. y Ramírez, R.G. 1989. Valor nutricional de la V reunión nacional sobre caprinocultura. Zacatecas, AMPCA. pp 140-143.
- 23.- Morfin L.L., 1983. Manual para el laboratorio de bromatología. F.E.S.C.-U.N.A.M., México, D.F. PP. 1-185.
- 24.- Morfin L.L., Camacho Morfin y González Barranco. 1989. Efecto de la Suplementación con Acacia saligna en la suplementación de ovinos. Memorias del segundo congreso nacional producción ovina. Sn. Luis Potosi. pp. 110-112.
- 25.- National Academy of Sciences, 1979. Tropical legums resources of the future. Washington, D.C. pp. 1 - 13 141 - 153, 240 - 284.
- 26.- National Academy of Sciences, 1980. Firewood crops, Scrub and tree species for energy production. Washington D.C. p 200.
- 27.- Norton B.W., 1982. Diferences between species in forage quality. In: J.B. Hacker (Ed). Nutritional Limits to Animal Production from pasture commonwealth agricultural

Bureax. U.K. pp 89.

- 28.- Raymond W.F., 1969. the nutritive value of forage crops. Adv. Agrom. 21: 1; citado por Fernández R.S. Orscasberro, 1982.
- 29.- Reyes C.P., 1982. Diseño de experimentos aplicados, Trillas. México, PP. 126 - 128.
- 30.- Rosales, M.P., 1986. Efecto de tratamiento termico en la presiembra de semilla dura e impermeable del género *Acacia saligna*. Labill/H. Wendl) UNAM.FES-Cuatitlán. p. 7-15
- 31.- Russell C.E., 1990. Estabilización de la productividad en regiones semiáridas. El caso de un sistema silvopastoril Cactus-leguminosa. Interciencia. Vol. 15 NO. 5 pp. 272-277.
- 32.- Saha R.C., Gupta B.N., 1987. Tree leaves as feed for dairy cattle in India. Indian Daryman. 39:10. pp 489-492.
- 33.- SAM. SARH., 1982. Vinculación del subsector forestal con el sistema alimentario mexicano. Documento. 2a edición mayo. pp 15-23.
- 34.- Sanchez, S.O. 1980. La flora del valle de México. Editorial Herrero, México. p. 202.

- 35.- Schoijet M., 1982. Larga marcha de la ecología. Geografía Universal. Vol. 1 No. 13 pp. 91 - 111.
- 36.- Shimada A., 1983. Fundamentos de nutrición animal comparativa. Patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria en México. pp. 36-37.
- 37.- Smith, A., 1972. Total monostructural carbohydrate concentration in the herbage of several legumes and grasses at first. Flower. Agronomy J. 64: 705.
- 38.- Tilley J.M.A., y Terry R.A., 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. British Grassl. Soc. 18: 104 - 111
- 39.- UNESCO., 1982. Desarrollo de tierras Áridas y semáridas. obstaculos y perspectivas. Barcelona, Serbal pp. 7 - 68.
- 40.- Van Soest J.P., 1965. Nutritional Ecology of the ruminant. Corvallis, Oregon. O & B Books. USA. PP. 23-78.
- 41.- Van Soest, P.J., 1982. and Wind, R.H. 1967. Use of Detergente in the Analisis of Fibrous Feeds. J. Assoc. Official Anal. Chem. 50: 50.

42.- Warren, L.E., D.N. Veekert, M. Shelton and A.D. Chamred,
1984. Spanish goat diets on mixed- brush rangeland in the
south Texas plains. J. Range Manage. 37:340.