

30
2ej



Universidad Nacional
Autónoma de México



Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLAN



Evaluación de la composición química y digestibilidad in vitro en 7 cortes de Atriplex nummularia procedente del ex-lago de Texcoco, realizados durante el período de Junio a Diciembre de 1990, para la alimentación de los rumiantes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
Que para obtener el Título de
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
p r e s e n t a
SILVIA FLORES GARCIA

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

Asesor de Tesis Q.B. Lilian Morfín Loyden
Coasesor de Tesis Ing. Francisco Camacho Morfín



Cuautitlán Izcalli, Edo. Méx.

1992 DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES



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.

INDICE

	PAG.
INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS.....	6
RESUMEN.....	8
1.-INTRODUCCION.....	10
2.-OBJETIVOS.....	13
3.-MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	14
3.1.-Valor nutritivo de los forrajes.....	14
3.2.-Composición química.....	15
3.3.-Digestibilidad.....	16
3.4.-Digestibilidad in vitro.....	17
3.5.-Descripción taxonómica de la costilla de vaca (Atriplexnumularia).....	18
3.6.-Descripción botánica.....	19
3.7.-Origen.....	19
3.8.-Características del cultivo.....	20
4.-MATERIAL Y METODO.....	22
5.-RESULTADO Y DISCUSION.....	24
6.-CONCLUSIONES.....	38
7.-BIBLIOGRAFIA.....	40

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

CUADRO 1.- Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca recolectada durante el mes de Junio de 1990.....	26
CUADRO 2.-Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca recolectada durante el mes de Julio de 1990.....	27
CUADRO 3.-Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca recolectada durante el mes de Agosto de 1990.....	28
CUADRO 4.-Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca recolectada durante el mes de Septiembre de 1990.....	29
CUADRO 5.-Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca recolectada durante el mes de Octubre de 1990.....	30

CUADRO 6.-Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca recolectada durante el mes de Noviembre de 1990.....	31
CUADRO 7.-Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca recolectada durante el mes de Diciembre de 1990.....	32
GRAFICA 1 .-Evaluación de la <u>Atriplex nummularia</u> período de Junio a Diciembre de 1990 (Completa).....	33
GRAFICA 2 .-Evaluación de la <u>Atriplex nummularia</u> período de Junio a Diciembre de 1990 (hoja).....	34
GRAFICA 3.- Evaluación de la <u>Atriplex nummularia</u> período de Junio a Diciembre de 1990 (tallo).....	35
GRAFICA 4 .-Evaluación de la <u>Atriplex nummularia</u> período de Octubre a Diciembre de 1990 (inflorescencia).....	36

R E S U M E N

Este trabajo se realizó en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México, con la finalidad de evaluar la calidad nutritiva mediante la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica, el análisis químico proximal, calcio, fósforo y fracciones de fibra de las diferentes partes morfológicas de la costilla de vaca (Atriplex nummularia) en 7 cortes realizados durante el período de Junio a Diciembre de 1990 en el ex-lago de Texcoco.

En este estudio se encontró que del período evaluado de la planta completa de Atriplex nummularia en su análisis químico proximal presenta en el mes más bajo y más alto respectivamente de materia seca parcial 21.57% en el mes de agosto y 24.61% en el mes de junio. De materia orgánica 72.24% en el mes de diciembre y 77.93% en el mes de septiembre. De humedad parcial 75.39% en el mes de junio y 78.40% en el mes de agosto. De proteína cruda 13.56% en el mes de junio y 20.92% en el mes de octubre. De cenizas 23.38% en el mes de septiembre y 29.29% en el mes de diciembre. De F. D. N. * 30.82% en el mes de junio y 42.40% en el mes de agosto. De extracto etéreo 2.58% en el mes de julio y 4.70% en el mes de octubre. Extracto libre de nitrógeno 8.24% en el mes de agosto y 15.91% en el mes de noviembre.

Las fracciones de fibra fueron : F. D. A .** 18.78 para el mes de julio y 24.32% para el mes de noviembre. De lignina 6.93% para el mes de julio y 9.10% para el mes de octubre. De hemicelulosa 16.52% para el mes de noviembre y 21.70% en el mes de julio. De celulosa 11.85% en el mes de julio y 16.54% en el mes de noviembre.

La composición mineral en términos de calcio fue de 0.54% en el mes de septiembre y 0.77% en el mes de julio. De fósforo 1.89% en el mes de septiembre y 2.31% en el mes de agosto.

La digestibilidad in vitro de la materia seca fue de 56.32% para el mes de octubre y de 66.21% para el mes de diciembre.

La digestibilidad in vitro de la materia orgánica fue de 48.52% el mes de octubre y 53.75% en el mes de junio.

*FIBRA DETERGENTE NEUTRO

**FIBRA DETERGENTE ACIDO

I INTRODUCCION

De los problemas más grandes que ocasionan bajos niveles de vida en las zonas áridas y semiáridas son la baja productividad del sector agropecuario y la escasa e insuficiente utilización de los recursos naturales de dichas zonas. (Ayers, 1989).

En el continente Americano, gran parte de la industria ganadera se basa en la utilización de diversos tipos de vegetación de ambientes áridos y semiáridos y la utilización de estos recursos se realiza mediante el pastoreo y ramoneo de especies herbáceas y arbustivas, por bovinos, ovinos, caprinos y otros. El problema es que los recursos fundamentales de las zonas áridas y semiáridas han llegado a un nivel de producción muy por debajo de su potencial, lo que ha ocasionado que se dude de su capacidad de producción y que se busquen opciones de uso de la tierra cuya bondad y aplicación a amplios sectores no ha sido demostrada. (Gasto, 1982).

Se debe pensar que las plantas originales de las zonas áridas y semiáridas han demostrado mecanismos especiales, para sobrevivir en aquellas regiones, por lo cual, es necesario estudiarlas debido a que de unas 250000 plantas descritas por los botánicos solo alrededor de 3000 han sido experimentadas como recursos alimenticios, siendo que algunas especies son

alternativas promisorias para lograr un desarrollo racional que posibilitarian la mejora de las condiciones de vida de estas regiones. Una de estas especies es la costilla de vaca (Atriplex spp) (Ayersa, 1989).

Esta especie además de proporcionar forraje se adapta a las zonas difíciles en donde no crece otro tipo de forraje. (Prado, 1989).

Una de estas zonas difíciles es la que se encuentra en el vaso de el Ex-lago de Texcoco el cual se ubica dentro de valle de México en la parte sur de la Mesa Central de la República Mexicana, en una planicie cuya altitud media es de 2053 msnm, con una temperatura media anual de 17.6 oC y una precipitación media anual 456.6 mm, con humedad deficiente y evaporación 1920 mm, los días con heladas al año son 27 y los vientos dominantes provienen del norte y del este. Su suelo se conoce como "alcali", "negro" o "jaboncillo", es clasificado como un suelo salino sódico. Esta región ha sufrido alteraciones ecológicas profundas pues con la desecación de las áreas cubiertas de agua se ha ocasionado que el antiguo lago se haya convertido en una vasta extensión salina desprovista de vegetación, la cual semeja un gran desierto químico origen de cerca del 40% de las tolvaneras que se abaten sobre la ciudad de México (Villa, 1979).

Atriplex es una planta que pertenece a la familia de las Quenopodiáceas, crece en zonas desérticas, rinde grandes servicios en los períodos de sequía y permite a los rebaños no morir de hambre, hay numerosas especies de Atriplex, una de las cuales es Atriplex nummularia, cuyos nombres vulgares son Old man saltbust que alcanza los 3.00 m. y que produce tanto forraje, en periodo de sequía, como las otras plantas conocidas. Se desarrolla en toda clase de suelos, pero prefiere los arenosos y arcillosos; Las raíces alcanzan una gran profundidad de 4 a 5 metros y se desarrollan con un mínimo de 75mm de agua por año hasta 375mm (Duclos, 1978).

En México uno de los problemas es la escasa producción de recursos naturales por lo cual se considera de gran importancia el estudio del valor nutritivo de los forrajes que pueden ser adaptables a las zonas marginadas en la producción agrícola de nuestro país como son las regiones áridas y semiáridas. Siendo uno de estos forrajes la planta de Atriplex nummularia.

El objetivo de este trabajo fue realizar la evaluación nutritiva de este forraje y así ser considerado como un recurso forrajero para esta zonas.

2 OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio fueron:

Evaluar la composición química proximal de la costilla de vaca, (Atriplex Nummularia).

Evaluar fracciones de fibra y lignina.

Evaluar la composición mineral en términos de calcio y fósforo.

Evaluar la digestibilidad in vitro de la materia seca y la digestibilidad in vitro de la materia orgánica.

3 MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Uno de los problemas más significativos de las regiones áridas y semáridas es la baja productividad del sector agropecuario y la escasa e insuficiente utilización de los recursos naturales lo que ocasiona bajos niveles de vida en estas zonas . Por lo tanto, es muy importante prestarles mayor atención a las plantas originarias de estas zonas e identificar aquellas que logran sobrevivir o que puedan ser adaptadas a estas áreas donde en la actualidad es difícil producir cultivos tradicionales (Ayers, 1989. González, 1982. Haverou, 1989).

El ex-lago de Texcoco ha sufrido alteraciones ecológicas profundas que lo ha transformado en una vasta extensión salina de las cuales existen pocas en el mundo pero que sin embargo es un problema que no debe contemplarse en forma aislada de la cuenca del valle de México ya que esta ligado a los procesos de destrucción de la vertiente oriente (Villa, 1979)

3.1 Valor nutritivo de los forrajes

El valor nutritivo de los forrajes es la expresión del potencial del animal para producir carne, leche u otros productos mediante la utilización del forraje y de sus nutrientes disponibles. Los niveles de producción animal están controlados

por la ingestión diaria de nutrientes y por la eficiencia con la cual tales nutrientes pueden ser metabolizados y ser usados en los procesos corporales, (Duclos, 1978).

El valor nutritivo de una herbácea sufre la influencia de la relación hojas/tallo, de la etapa del crecimiento en el momento del corte o el pastoreo, de la fertilidad del suelo, del tratamiento con abonos y de las condiciones climáticas, por lo común las leguminosas son más ricas en nitrógeno que los pastos así como también en fósforo y calcio (McIlroy, 1976).

En igualdad de condiciones, los pastos de mucho follaje son preferidos para el pastoreo, puesto que las hojas contienen más proteína y menos fibra que los tallos. No se ha señalado la influencia de la etapa de crecimiento sobre el contenido de minerales y de vitaminas de los pastos, pero se ha demostrado que cuanto más jóvenes y con más follaje son los pastos, tanto mayor es su contenido de calcio, fósforo y potasio (McIlroy, 1976).

3.2 Composición química

La composición química es una división simplificada de los nutrientes disponibles en los forrajes (Van Soest, 1965), divide la materia seca de las dietas en fracciones digeribles (fracciones solubles y fracciones parcialmente insolubles o fracciones

fibrosas. Las primeras contienen sustancias que son objeto de la acción de las enzimas secretadas en el tracto digestivo, las segundas contienen sustancias que solo pueden ser digeridos por los microorganismos del rumen (Barnes y Marten ,1979).

3.3 Digestibilidad

La composición química de los alimentos es solamente indicativa del contenido de nutrientes del mismo más no de su disponibilidad para el animal, por lo que es necesario contar además con datos de digestibilidad. Esta se define como el porcentaje de un nutrimento dado que se digiere (o sea que desaparece). A su paso por el tubo gastrointestinal . Aunque existen varios métodos para la medición de la digestibilidad, estos en general consisten en proporcionar al animal cantidades predeterminadas de un alimento de composición conocida , y medir y analizar las heces. La digestibilidad varía de acuerdo con factores propios del alimento y o por efecto de los animales que lo consumen (Shimada,1983);

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 azúcares, y se eleva el de fibra (principalmente Celulosa y lignina). lo que va

aparejado a un decremento gradual de la digestibilidad. La especie animal es otro factor importante que hace variar la digestibilidad, además la edad del animal y la etapa de producción en que se encuentre. Los métodos de medición de la digestibilidad implican el empleo de animales y por lo tanto resultan costosos en cuanto a tiempo mano de obra calificada y número de análisis químicos ; Es por eso que se han desarrollado métodos alternos que son más rápidos, fáciles de efectuar y más baratos (Shimada, 1983).

3.4 - Digestibilidad in vitro

De acuerdo a Tilley y Terry (1963). El método consiste en poner a los alimentos a la acción anaerobia de los microorganismos contenidos en el líquido ruminal agregando una combinación de enzimas e incubar la muestra durante 48 horas. Y posteriormente agregar una fase aerobia con la acción de la enzima digestiva pepsina, incubar otras 48 horas y el peso que pierden los alimentos se considera entonces que se debe a la acción hidrolítica de las enzimas y por lo tanto se computa como material digestible (de hecho todas las sustancias que se disuelven en el medio acuoso empleado en esa tecnica se considera disponible para el animal).

La digestibilidad determinada normalmente mediante la administración del material cortado de las praderas como alimento para ovino mantenido en casilleros, puede determinarse en forma más cómoda en la actualidad, por la técnica de digestibilidad *in vitro*, desarrollada por Tilley y Terry (1963) y modificada posteriormente por (Rogers y Whitmore, 1966; McLeod y Minson 1970). Han demostrado que por la técnica *in vitro*, puede determinarse la digestibilidad *in vivo* de pastos y mezclas de pastos y leguminosas a condición que se incluyan normas de pastos y leguminosas (McIlroy, 1976).

**3.5- Descripción taxonómica de la costilla de vaca
(Atriplex nummularia).**

Reino: Vegetal
División: Tracheophyta
Subdivisión: Pteropsida
Clase: Angiospermae
Subclase: Dicotyledones
Orden: Chnopodeales
Familia: Chenopodeaceae
Género: Atriplex
Especie: nummularia

3.6 Descripción botánica

El Atriplex es una Quenopodiacea halófila en forma de arbusto que alcanza los 3.00 m. de altura, las raíces alcanzan una profundidad de 4 a 5 m. (Duclos ,1978).

Presenta tallos suaves, vigorosos y lisos, variando de cilíndricos a cónicos.

Sus hojas son de color verde pálido, numerosas y gruesas alternadas sesiles o pecioladas , de forma lineal o elíptica.

Las flores son pequeñas levemente mostradas de un color amarillo verdoso que nacen en racimos.

El fruto es duro de paredes gruesas , de color verdoso cuando es tierno que al madurar se torna amarillo.

Las semillas se encuentran entre dos bracteas (alas) que pueden ser redondas o dentadas, con sus superficies planas , lisas o con pequeñas excrescencias entre las alas venosas y de apéndice bifido.

Presenta vesículas de forma larga, restringido a las plantas jóvenes siendo mayor la densidad de los cabellos en esta etapa y menor en las hojas viejas. (Reiman C.,1988).

3.7 Origen

Atriplex nummularia es originaria de Australia. Arbustos de este género crecen en todo el mundo ya que solo necesitan una precipitación de 75-372 mm. anuales , es de gran resistencia a las

bajas temperaturas, y se adapta a distintos tipos de suelo (Duclos, 1978).

Este arbusto se conoce con varios nombres comunes dependiendo de la región donde se encuentre; Sampa Australiana, Cachichuyo, Old man salbush, Costilla de vaca, Chamizo, Chamiza, y cenizo. (Prado, 1989).

3.8 Características del cultivo

Atriplex nummularia es una planta halófila que ha generado mecanismos de adaptación anatómicos morfológicas y fisiológicos específicos que le permiten efectuar sus funciones vitales bajo la presencia de grandes concentraciones de sales por lo cual es recomendada en la rehabilitación de pastizales degradados localizados en las zonas áridas y semáridas, así como para ser utilizados en el establecimiento de praderas de propósitos especiales. (Sin D.N. 1988).

La costilla de vaca (*Atriplex nummularia*) comienza a germinar entre los 7-10 días de sembrada debiendo permanecer en el invernáculo por un periodo de 4-5 meses. El trasplante se debe realizar a fines de enero a febrero o bien a una altura de 15-20 cm., la distancia de la plantación debe de ser de 2 m. entre planta y de 3 m. entre hilera (Ayersa, 1989).

Su crecimiento activo se realiza generalmente de mayo a noviembre, la floración se da al año y medio de transplantada en el mes de septiembre, fructificando en el periodo de noviembre a diciembre (Ayersa, 1989).

El cultivo de la costilla de vaca se ha efectuado en lugares tan elevados como 2500 msnm., mientras que en el desierto de Mojsve se han reportado asociaciones de plantas por debajo del nivel del mar.

La precipitación mínima es de 75 mmHg y la máxima 375 mmHg.

Por permanecer verde durante todo el año se recomienda tener un control sobre los lagomorfos en los meses más críticos, invierno., (Ayersa, 1989).

4 - MATERIAL Y METODO

Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Las muestras (ramas) de Atriplex nummularia presentaron un rango de de 10-95 cm. de longitud con un promedio de 43.75 cm. y fueron cortadas del jardín de introducción del ex-lago de Texcoco siendo transportadas al Laboratorio en bolsas de poliuretano para que perdieran el mínimo de humedad.

Se realizaron muestreos al azar con intervalos de 30 día hasta completar un total de 7 meses. Las muestras una vez en el laboratorio fueron secadas en estufas de aire forzado a temperaturas de 60 °C durante 48 horas. se molieron en el molino de Wiley y se cuarteo hasta obtener una muestra representativa de lo recolectado, posteriormente se realizó la determinación de la composición química proximal de Atriplex nummularia según las técnicas descritas por (Morfin L.L.1982). En el cual se comprende la determinación de la humedad parcial, proteína cruda, extracto etéreo, cenizas, fibra cruda (Por el método del detergente neutro) y el extracto libre de nitrógeno.

Las fracciones de fibra se determinaron por el método de Van Soest, basado en la digestión del material con una solución ácida de un detergente para obtener un residuo formado por celulosa, lignina y sílice.

La determinación de calcio se hizo mediante la precipitación del ión calcio, como oxalato de calcio el cual se hace reaccionar con ácido sulfúrico para obtener ácido oxálico sustancia que es oxidada a CO₂ y H₂ con permanganato de potasio.

El fósforo se determinó al hacer reaccionar al fósforo en forma de fosfato con una solución de molibdato de amonio y metavanadato de amonio para formar un complejo de fosfomolibdovanadato de amonio.

Además se determinó la digestibilidad in vitro según la técnica descrita por Tilley y Terry, 1963. Esta técnica se funda en la digestión anaerobia por 48 horas, de una pequeña muestra de nuestro forraje al cual se le agrega el líquido ruminal obtenido de borregos pertenecientes al módulo de ovinos de la F.E.S. Cuautitlán. Posteriormente se hizo una digestión con pepsina también por 48 horas agitándose en ambos casos 3 veces al día para con ello tratar de imitar las condiciones del tracto gastro intestinal del rumiante. Al finalizar este tiempo el residuo de las muestras contenidas en los matraces se filtro en papel filtro y se peso su contenido. La diferencia entre la materia seca y el residuo no digerido fue considerada como la cantidad de materia seca digerida.

5 - RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en la evaluación de la composición química de la costilla de vaca muestran que el contenido de proteína se mantuvo sin gran variación de los meses de junio a septiembre presentando un mayor aumento en el mes de octubre, hay que considerar que en este mes a la planta completa se le incrementa la inflorescencia lo que hace suponer que este aumento se debió a que la flor contiene porcentajes de proteína más elevados que hacen que se incremente el contenido de esta en la planta completa. (cuadros 5,6,7).

El extracto etéreo no presenta gran variación ya que se mantiene constante en todos los meses y solo podemos apreciar un ligero aumento en el mes de octubre. (cuadro 5).

La fibra cruda mantuvo muy poca variación durante los meses evaluados. (cuadros 1,2,3,4,5,6,7).

La presencia de calcio y fósforo estuvo más baja en el mes de septiembre, pero en los demás meses se mantuvo con poca variación (cuadro 5).

La digestibilidad de la materia orgánica para nuestra planta completa y para la hoja fue mayor en el mes de junio. (cuadro 1).

Los tallos tuvieron su mayor digestibilidad en el mes de agosto esto puede deberse a que la planta esta más fresca por ser la época de lluvias y por lo tanto los tallos están mas tiernos y son faciles de digerir. (cuadro 3).

En el mes de diciembre fue la mayor digestibilidad que se presento en las inflorescencias aunque no hubo gran variación en los tres meses que se evaluaron. (cuadro 7) ,

En general la costilla de vaca es un forraje que tiene niveles nutritivos aceptables en los diferentes meses que se evaluaron ya que en general sus contenidos de estos no variaron de gran manera. y su digestibilidad también es alta durante estos meses (graficas 1,2,3,4)

Cuadro 1. Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla vaca procedente de el ex-lago de Texcoco, Edo. México. recolectado durante el mes de Junio de 1998

FRACCION	COMPLETA		HOJA		TALLO	
	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO
MAT. SECA	100.00	24.61	100.00	22.39	100.00	55.45
PROTEINA CRUDA	13.56	3.33	16.98	3.80	9.37	5.19
CENIZAS	28.54	7.02	35.86	8.02	9.54	5.28
EXTRACTO ETEREO	3.23	0.79	3.43	0.76	3.23	1.94
*F.D.N.	38.82	7.58	22.7	5.08	65.61	36.38
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	15.85	3.90	21.03	4.70	11.98	6.64
**F.D.A	22.14	5.44	13.68	3.06	47.58	26.38
LIGNINA	7.88	1.39	6.19	1.38	10.50	5.82
HEMICELULOSA	16.68	4.10	9.02	2.01	18.03	9.99
CELULOSA	14.26	3.50	7.49	1.67	37.08	20.56
CALCIO	0.74	0.18				
FOSFORO	2.03	0.49				
***D.M.S.	60.91	15.76	65.23	15.37	37.30	22.08
****D.M.O.	53.75	13.93	60.96	14.03	34.34	20.33
*****D.M.O. %	73.72	19.10	92.55	21.75	37.71	22.32

(Flores, 1991)

Cuadro 2, Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca procedente del ex-lago de Texcoco, Edo. Mex. recolectada durante el mes de Julio de 1990.

FRACCION	COMPLETA		HOJA		TALLO	
	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO
MAT. SECA	100.00	22.79	100.00	22.39	100.00	42.00
PROTEINA CRUDA	17.52	4.03	18.74	3.42	9.89	4.15
CENIZAS	28.26	6.44	31.53	5.76	10.27	4.31
EXTRACTO ETEREO	2.58	0.58	3.92	0.71	3.36	1.41
*F.D.N.	40.48	8.54	21.79	3.98	62.33	26.17
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	13.96	3.18	24.02	4.39	14.15	5.84
**F.D.A.	18.78	4.27	14.47	2.64	42.62	17.90
LIGNINA	6.93	1.57	6.01	1.24	10.03	4.21
HEMICELULOSA	21.70	4.94	7.32	1.33	19.71	8.27
CELULOSA	11.85	2.70	7.66	1.40	32.59	13.68
CALCIO	0.77	0.17				
FOSFORO	2.25	0.51				
***D.M.S.	64.03	15.41	63.98	12.34	41.97	18.63
****D.M.O	51.50	12.41	57.81	11.15	36.06	16.01
*****D.M.O.X	70.42	16.94	82.45	15.90	39.94	17.73
					(Flores, 1991)	

Cuadro 3, Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca procedente del ex-lago de Texcoco, Edo. Mex. recolectado durante el mes de Agosto DE 1990.

FRACCION	COMPLETA		HOJA		TALLO	
	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO
MAT. SECA	100.00	21.57	100.00	18.64	100.00	46.32
PROTEINA CRUDA	17.93	3.86	17.30	3.22	9.89	4.64
CENIZAS	28.21	6.08	31.75	5.91	13.39	6.28
EXTRACTO ETereo	0.22	0.69	0.26	0.60	0.25	1.52
*F.D.N.	42.40	9.14	25.39	4.73	56.53	26.52
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	8.24	1.92	22.03	4.10	16.94	7.94
**F.D.A.	24.22	5.22	17.51	3.26	41.18	19.32
LIGNINA	9.10	1.96	7.62	1.42	10.00	4.69
HEMICELULOSA	18.18	3.92	7.88	1.46	15.35	7.20
CELULOSA	15.12	3.26	9.89	1.84	31.18	14.62
CALCIO	0.68	0.14				
FOSFORO	2.31	0.49				
***D.M.S.	60.34	13.76	65.80	12.97	39.81	19.86
****D.M.O.	51.63	11.78	60.21	11.87	36.38	18.44
*****D.M.O.%	70.40	16.06	36.03	16.96	42.31	21.09

(Flores, 1991)

Cuadro 4. Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad de la costilla de vaca procedente del ex-lago de Texcoco, Edo. Mex. recolectado durante el mes de Septiembre de 1990.

FRACCION	COMPLETA		HOJA		TALLO	
	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO
MAT. SECA	100.00	23.92	100.00	22.80	100.00	42.71
PROTEINA CRUDA	16.36	3.91	19.50	4.44	10.12	4.32
CENIZAS	23.38	5.59	27.71	6.31	10.36	4.42
EXTRACTO ETereo	3.40	0.81	2.47	0.56	2.85	1.21
*F.D.N.	39.81	9.52	25.55	5.82	66.44	26.66
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	14.46	3.45	24.77	5.64	10.23	4.36
** F.D.A	22.65	5.41	17.43	3.97	44.81	19.13
LIGNINA	7.50	1.79	7.31	1.66	8.76	3.74
HEMICELULOSA	17.16	4.10	8.12	1.85	21.63	9.23
CELULOSA	15.15	3.62	10.12	2.30	36.05	15.39
CALCIO	0.54	0.12				
FOSFORO	1.89	0.45				
*** D.M.S.	58.07	14.71	64.30	15.51	41.14	18.55
****D.M.O.	49.92	12.65	61.00	14.71	36.08	16.31
*****D.M.O. %	64.05	16.23	87.16	19.92	39.99	18.00

(Flores, 1991)

Cuadro 5. Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y Digestibilidad de la costilla de vaca procedente del ex-lago de Texcoco, Edo. Mex. recolectado durante el mes de Octubre 1990.

FRACCION	COMPLETA		HOJA		TALLO		INFLORESCENCIA	
	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO
MAT. SECA	100.00	22.63	100.00	18.81	100.00	41.32	100.00	31.63
PROTEINA CRUDA	20.92	4.73	18.10	3.35	10.09	4.16	21.32	6.74
CENIZAS	26.45	5.98	33.45	6.29	10.94	4.52	24.45	7.73
EXTRACTO ETereo	4.70	1.06	3.74	0.70	3.95	1.62	3.66	1.22
* F.D.N.	41.02	9.28	25.96	4.88	64.38	26.60	21.82	6.90
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	6.91	1.56	18.75	3.52	10.66	4.40	28.55	9.03
** F.D.A.	23.41	5.29	17.45	3.28	44.39	18.34	18.10	5.72
LIGNINA	9.10	2.05	7.54	1.41	11.23	4.64	8.71	2.75
HEMICELULOSA	17.61	3.98	8.51	1.60	19.96	8.25	3.72	1.17
CELULOSA	14.31	3.23	9.91	1.86	33.16	13.70	9.39	2.97
CALCIO	0.67	0.15						
FOSFORO	2.04	0.46						
***D.M.S.	56.32	13.50	66.39	13.21	35.61	15.58	63.34	21.47
****D.M.O.	48.52	11.63	54.35	10.83	29.63	12.96	57.74	19.51
*****D.M.O. %	64.66	15.50	79.48	15.83	33.04	14.45	74.87	25.29

(Flores, 1991)

Cuadro 6, Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca procedente del ex-lago de Texcoco, Edo. Mex. recolectado durante el mes de Noviembre de 1990.

FRACCION	COMPLETA		HOJA		TALLO		INFLORESCENCIA	
	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO
MAT. SECA	100.00	22.37	100.00	20.05	100.00	42.60	100.00	24.77
PROTEINA CRUDA	14.16	3.16	16.86	3.38	8.63	3.67	19.15	4.74
CENIZAS	25.54	5.71	30.97	6.20	9.24	4.60	22.97	5.89
EXTRACTO ETereo	3.55	0.79	3.67	0.73	2.97	1.26	3.97	0.98
*F.D.N.	40.84	9.13	28.40	5.69	64.04	27.28	23.68	5.86
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	15.91	3.55	20.01	4.01	15.12	6.44	30.23	7.48
** F.D.A.	24.32	5.44	16.06	3.22	45.82	19.51	18.21	4.51
LIGNINA	7.78	1.74	7.55	1.51	10.95	4.66	7.24	1.79
HEMICELULOSA	16.52	3.69	12.34	2.47	18.22	7.76	5.47	1.35
CELULOSA	16.54	3.69	8.51	1.70	34.87	14.85	10.97	2.71
CALCIO	0.76	0.17						
FOSFORO	2.18	0.48						
***D.M.S.	57.82	13.63	67.07	14.36	35.32	16.34	61.16	16.31
***D.M.O.	50.23	11.84	60.11	12.87	29.66	13.72	57.42	15.31
*****D.M.O. %	66.29	15.62	84.66	18.12	32.94	15.23	73.30	19.54

(Flores, 1991)

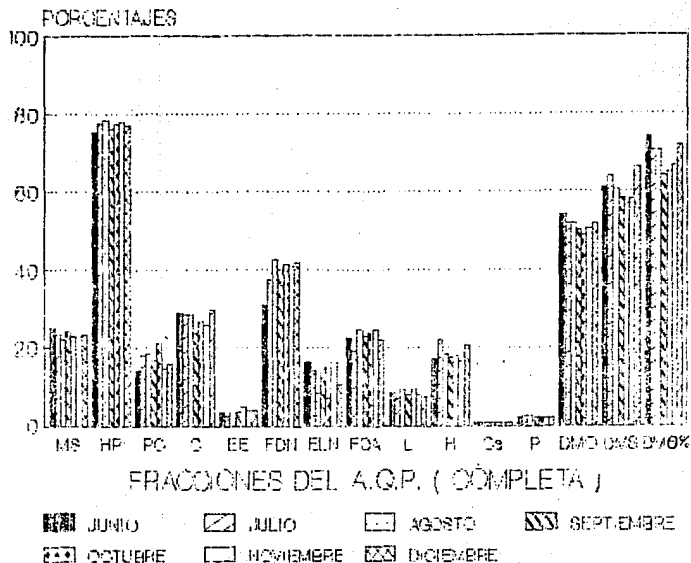
Cuadro 7. Composición del análisis químico proximal, fracciones de fibra, calcio, fósforo y digestibilidad in vitro de la costilla de vaca procedente del ex-lago de Texcoco, Edo. Mex. recolectado durante el mes de Diciembre de 1990.

FRACCION	COMPLETA		HOJA		TALLO		INFLORESCENCIA	
	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO	BS	TCO
MAT. SECA	100.00	22.93	100.00	18.99	100.00	45.16	100.00	23.20
PROTEINA CRUDA	15.30	3.51	17.64	3.34	9.24	4.17	20.31	5.72
CENIZAS	29.29	6.73	30.72	5.83	9.50	4.29	27.03	7.63
EXTRACTO ETEREO	3.51	0.89	3.52	0.66	2.88	1.30	4.68	1.31
**F. D.N.	41.59	9.55	28.23	5.36	59.73	26.97	22.28	6.28
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	10.01	2.36	19.89	3.77	18.65	8.42	25.65	7.23
**F. D. A.	21.43	4.92	15.36	2.91	42.94	19.39	11.23	3.16
LIGNINA	7.11	1.63	6.92	1.31	10.84	4.89	5.43	1.53
HEMICELULOSA	20.16	4.63	12.90	2.44	16.79	7.58	11.05	3.11
CELULOSA	14.32	3.29	8.44	1.66	32.10	14.49	5.80	1.63
CALCIO	0.72	0.16						
FOSFORO	2.12	0.48						
***D.M.S.	66.21	16.05	70.63	14.34	34.10	16.04	65.60	19.37
****D.M.O.	51.67	12.53	69.11	12.61	29.04	12.66	61.39	16.31
*****D.M.O. %	71.52	17.34	87.13	17.69	31.95	15.03	82.51	24.61

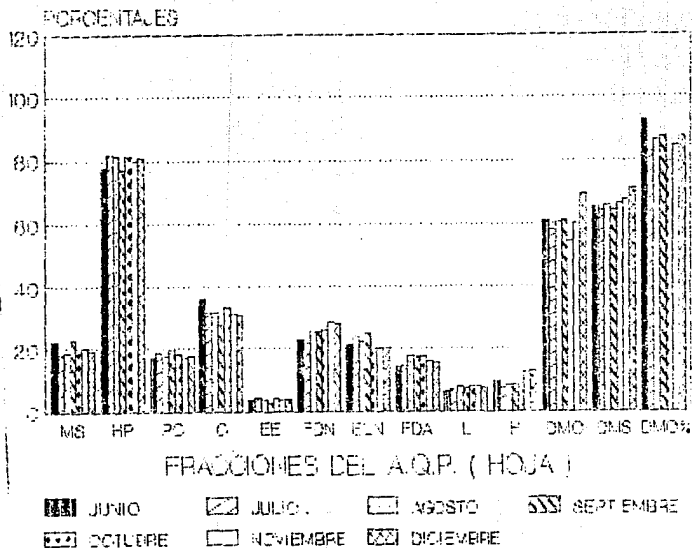
(Flores, 1991)

GRAFICA 1

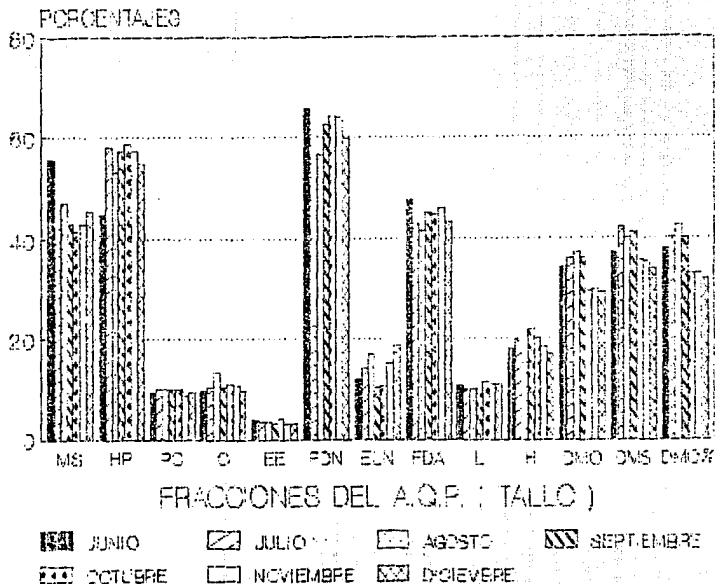
EVOLUCION DE LA Atripeix nummularia
PERIODO JUNIO - DICIEMBRE DE 1980



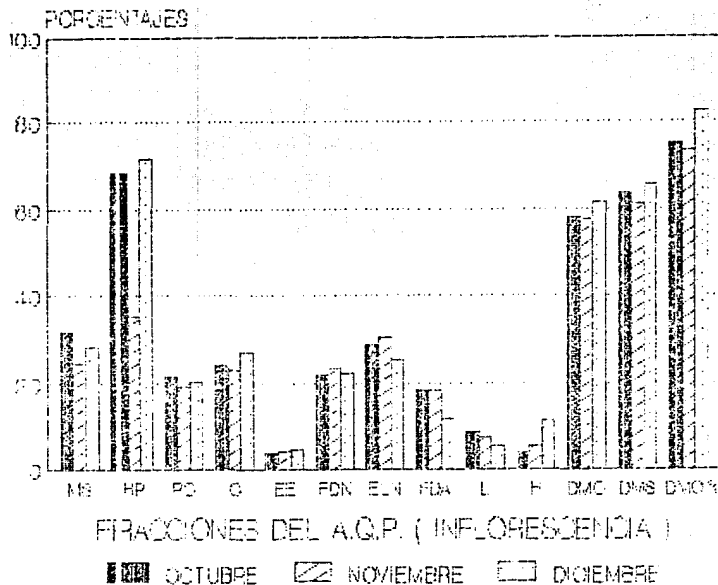
GRAFICA 11 EVOLUCION DE LA *Asp. simplex* nummularia
 PERIODO JUNIO - DICIEMBRE DE 1960



GRAFICA III EVOLUCION DE LA *Atriplex nummularia*
PERIODO JUNIO - DICIEMBRE DE 1990



GRAFICA IV EVOLUCION DE LA Atriplex nummularis
PERIODO OCTUBRE - DICIEMBRE DE 1990



BS .- BASE SECA
TCR.-TAL COMO RECOLECTADO
*FIBRA DETERGENTE NEUTRO
**FIBRA DETERGENTE ACIDO
*** DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA
****DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA ORGANICA
*****DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA ORGANICA EN
PORCENTAJE
M.S. MATERIA SECA
H.P. HUMEDAD PARCIAL
P.C. PROTEINA CRUDA
C. CENICAS
E.E. EXTRACTO ETereo
E.L.N.EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO
L. LIGNINA
H. HEMICELULOSA
Ca. CALCIO
P. FOSFORO

6 CONCLUSIONES

Por su calidad nutritiva este forraje puede representar una opción para cultivarse en suelos áridos y semiáridos en donde la baja precipitación limita otros cultivos.

Debido a que la costilla de vaca puede considerarse un recurso forrajero que una vez implantado su calidad nutritiva mantiene niveles altos la mayor parte del año aunque su mayor rendimiento sea en el verano.

La costilla de vaca tiene una alta digestibilidad lo que hace más grande el aprovechamiento de este forraje para el animal que la consume.

En estudios realizados sobre trasplantes de Atriplex nummularis en la ciudad de Chihuahua, se encontró que los lagomorfos es una especie que tiene gustosidad por este forraje y que en ellos también presenta alta digestibilidad. (Prado O, 1989).

Por su composición química se recomienda que se hagan pruebas de consumo en otras especies; Ya que según Mucarelli las hojas frescas de Atriplex nummularis tuvieron una proteína de 4.7 y una materia seca de 18.7%. El análisis de los aminoácidos mostro que la proteína tuvo un balance similar a aquellos de proteína

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

animal con un 8.5 de lisina y metionina, 3.0 g/16 de nitrógeno. Ratas de 30 días de edad fueron alimentadas con 10 % de la proteína aislada de las hojas. La utilización neta de la proteína (NPU) fue de 48.3 más o menos, 2.7, digestibilidad 58.0 más o menos 1.4 y valor biológico 89% .

7 BIBLIOGRAFIA

- 1.-Abeehassan, A.A. 1985; Efecto de la falta de agua sobre la producción de Atriplex spp. O.G. Herbage Abstracts. 057-01279
- 2.-Ayersa, R. 1989 El cultivo de la jojoba en el chaco Americano
- 3.-Ayersa, R. 1989 Forrageros y cultivos adecuados para la región chaqueña semiárida. Oficina regional de la F.A.O. para América latina y el Caribe. Chile. p.p. 81, 82, 83.
- 4.-Correal; Castellanos; Silvia Colomer y Boza Lopez J. 1986 Valor nutricional de cuatro arbustos forrajeros del género Atriplex, A. nummularia, A. cynerea, A. ondulata, A. Lampa OG Herbage Abstracts 1989 (059-03522).
- 5.-Charles E. Russel, 1990 Estabilización de la productividad en regiones semiáridas: El caso de un sistema silvo pastoril cactus - leguminosas; Interciencia sep-oct 1990 vol 15 no5.
- 6.-Church/Pond, 1977 Bases científicas para la nutrición y alimentación de los animales domésticos Edit. Acribia Zaragoza P.P. 57.
- 7.-Duclos, B 2da reimpresión 1978 Las plantas forrajeras tropicales Edit BLUME p.p. 236-238.
- 8.- Gasto J.M. 1982 Las zonas áridas y semiáridas de América Latina situación actual y planeamiento de desarrollo. Cisca. recursos naturales fascículo 4, Madrid. p.p. 7-18.

- 9.-González Vincent Carlos .1982 Una de las alternativas de cobertura vegetal en el vaso del ex-lago de Texcoco Ciencia forestal ,no 40,vol 7 nov-dic. SARH. p.p.
- 10.- Hammrouni,A.reporte del proyecto M3; Utilización de arbustos forrajeros en regiones secas.Avances de la 4a reunión de F.A.O Subproyecto Pasturas del Mediterraneo.
- 11.- Hassan,A.A. 1986.Atriplex una perspectiva forrajera en tierras áridas y semiáridas.OG Herbage Abstracts 1988 ,058-00447.
- 12.-Haverou,H. N.1989 ; Plantaciones silvo pastoriles en las zonas áridas de Tunisia. Of Forestry Abstracts 1989 050-04715.
- 13.-Kessler,J.J.;Thalma.D.C. 1987.Estudios ecologicos para el manejo de la tierra en la República Árabe de Yemen.OG Herbage Abstracts 1989 059-00850
- 14.-Le Howerow,H.N. 1986;Plantas resistentes a la salinidad de valor economico en la cuenca del Mediterraneo,Of Forestry abstracts, 1987, 048-02921.
- 15.- McIlroy,R.J.1976. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Edit.Limusa. México p.p. 126-131.
- 16.-Morfin,L.L.1982, Manual de laboratorio de Bromatología F.E.S.C.,U.N.A.M. México.

- 17.-Mucarelli S.I.L. ,Cid,J.A.,Arellano,M.A.L. Calidad biológica de la proteína, aislada de las hojas de Atriplex nummularia,Archivos Latinoamericanos de Nutrición,1985, 35(3) 358-465.
- 18.-Prado O. S,Saucedo R. Sierra,1989,Transplante del Chamizo en dos localidades de la zona de matorrales del estado de Chihuahua Pastizales 1989 vol. 18 .Red de forrajes la campana I.N. I.F.A.P-SARH.
- 19.-Raiman,Ci Breckle Seu. 1988. Anatomía y desarrollo de las especies Chenopodium:OW Weed Abstracts 1989.
- 20.-Reyes,P.1982 Diseño de experimentos aplicados. Edit. Trillas México, p.p. 216-220.
- 21.- Sheppard,J.S. Brullock B.T. .1980 Manejo y uso de Atriplex spp (arbustos resistentes a la salinidad),OG Herbage Abstracts 1987. 57-02302.
- 22.- Shimada,A. ,1980 Fundamentos de nutrición animal comparativa Edit. Asociación americana de la soya. México, p.p. 36-37.
- 23.- Sin D. N.; Prakash,B.C.V. B. Thomas T.P., 1986 Manejo de la tierra erosionada con referencia especial a la introducción de Atriplex spp:Of forestry Abstracts 1989; 050-04099.

24.- 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.

25.-Villa, S.A.B., 1979 .Algunos ejemplos de los trabajos de investigación forestal sobre saneamiento ambiental. I.N.I.F. vol. enero-febrero México . p.p . 5662.