

49  
2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN"

**ANALISIS QUIMICO POR EL METODO  
DEL DR. VAN SOEST DE LOS  
ALFALFARES DE LA FACULTAD DE  
ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
(ENERO, FEBRERO Y MARZO DE 1984)**

**T E S I S**

*Que para obtener el Titulo de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA*

*p r e s e n t a*  
**JORGE GARCIA PEREZ**

*Director de Tesis:*  
**M.V.Z. ENRIQUE ARISTA PUIGFERRAT**

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO, 1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

# I N D I C E

## RESUMEN

	HOJA
I.- INTRODUCCION	1
II.- OBJETIVOS	12
III.- MATERIAL Y METODOS	13
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION	15
V.- CONCLUSIONES	21
VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	22
VII.- ANEXOS	25

## R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la F.E.S.C., UNAM, ubicada en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. con la finalidad de sentar las bases para un análisis rutinario de los forrajes de esta Facultad.

El trabajo consistió en muestrear las parcelas # 5 y # 21, utilizando el sistema Zig-Zag, se recolectaron aproximadamente 20Kg por parcela y después por el método de Cuarteo se redujo la muestra a 100g; de los comederos se recolectó una muestra de 20Kg y se redujo a 100g, teniendo las muestras base se procedió a hacer el análisis químico por el método del Dr. Van Soest, primero se hizo Fibra Detergente Neutro (F.D.N.) y posteriormente Fibra Detergente Acida (F.D.A.). Al finalizar el análisis se encontró una variación significativa 5%, la concentración de celulosa y lignina fue mayor para la alfalfa del comedero.

## I.- INTRODUCCION

Uno de los recursos más importantes con que cuenta el ganadero son los forrajes obtenidos en las praderas artificiales anuales y/o perennes, ofreciendo una alimentación para su ganado, la cual puede suministrarse en base húmeda, henificado o ensilado, durante todas las épocas del año.

La calidad biológica del forraje es distinta entre las especies forrajeras, debido a su diferentes químicas, -- influenciadas poderosamente por el contenido químico del suelo. Si la planta, en el transcurso de su desarrollo vegetativo, no encuentra en el suelo los diferentes nutrientes en forma equilibrada para su vida y desarrollo, a causa del agotamiento de las fuentes naturales del suelo o por que no han sido aportadas en forma de fertilizantes, la materia orgánica vegetal elaborada será incompleta y esta diferencia será transmitida al animal que lo consuma; esto puede ser motivo de alteraciones en su organismo (Juscafresa, 1974).

A causa de ello, el ganadero debe presentar una especial atención en sus métodos de cultivo y en toda aplicación-

de fertilizantes, por ser estos métodos los que más influyen en el desarrollo de las plantas y en la calidad biológica de los forrajes. (Fernández y Orcasberro, -- 1978).

El conocimiento de la composición química de los alimentos nos permite su utilización en una forma más racional, así como incorporar como alimentos productos desconocidos o aquellos que en condiciones naturales son -- tóxicos, pero que mediante ciertos procesos pueden ser utilizados con eficiencia. El análisis químico también indica qué y cuáles requerimientos nutricionales de los animales aporta, con lo que se pueden evitar deficiencias o excesos de nutrientes perjudiciales para los mis mos. El análisis de los alimentos es entonces indispensable con el objeto de establecer programas de alimentación que sean adecuados tanto para los animales, como para el hombre que los alimenta. (Tejada, 1983).

Una de las más excitantes áreas de la producción animal es la nutrición y alimentación del ganado, destacando - dentro de ésta el área de forrajes que durante la pasada década motivó el desarrollo y aplicación, de diferentes métodos de laboratorio para poder predecir la calidad del forraje y así determinar o predecir la respues-

ta productiva del animal. Significativos avances se -- han logrado dentro de la determinación de la composi- -- ción química general de los alimentos principales utili- zados en la alimentación de los rumiantes, con lo cual - podemos pronosticar el valor nutritivo y el consumo de alimento por los mismos.

Dentro de los métodos para la evaluación de la calidad del forraje debemos citar las categorías propuestas por Branes, (1973), la cual es la siguiente:

- 1.- Métodos Químicos
- 2.- Métodos Físicos
- 3.- Métodos in vivo (Involucra la suspensión del forraje dentro del rumen o del ciego de los animales en experimentación).
- 4.- Métodos in vitro (Fermentación en laboratorio).
- 5.- Pruebas en animales pequeños de laboratorio (Branes and Marten, 1979).

Dada la gran contribución al suministro de energía y - la naturaleza altamente variable de su valor nutritivo los forrajes constituyen la porción de la ración que -- probablemente más influirá sobre la economía global del

programa de alimentación del ganado (rumiantes). Los forrajes se caracterizan por tener un alto contenido de fibra, superior al 20% y menos de 2.5 Mcal. de EM/Kg de materia seca. En general son buenas fuentes de calcio (especialmente las leguminosas) y suministran cantidades adecuadas de fósforo para producciones medias; aportan niveles adecuados de azufre y potasio y son deficientes en magnesio, sodio y cloro. Sin embargo es importante señalar que su composición mineral puede verse severamente afectada por las características del suelo y las fertilizaciones. Los forrajes verdes proveen cantidades adecuadas de vitamina A a través de los carotenos y los tiernos, con digestibilidad superior al 65% suministran de energía y proteína para mantener niveles de producción de hasta 18-20 Kg de leche/día, sin que el animal pierda peso. Por encima de estos niveles es necesario suplementarlos con concentrados energéticos y eventualmente proteícos. (De Alba 1980).

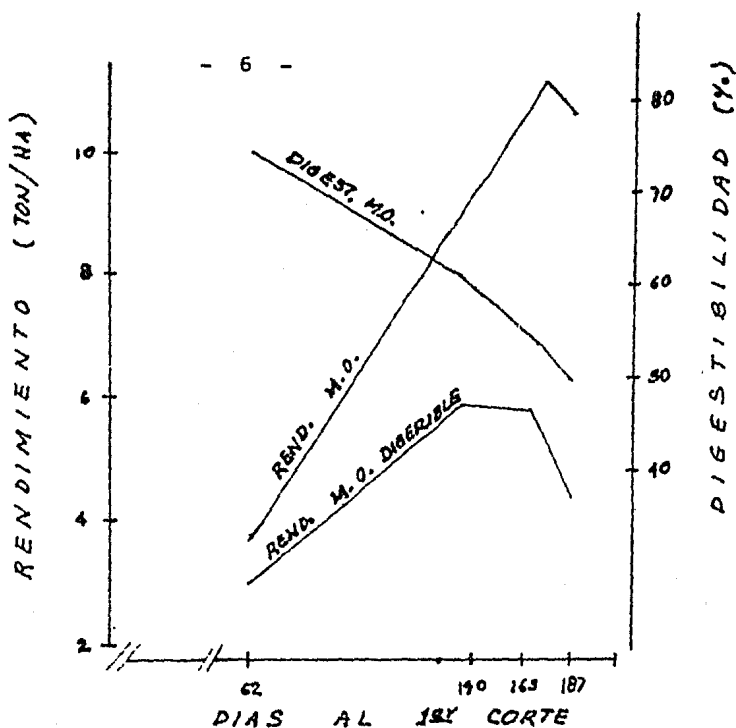
Los forrajes se pueden utilizar de diferentes formas: bajo pastoreo, cortado y suministrado en el comedero, como heno y como ensilaje. Independientemente de la forma en que vaya a ser utilizado, existen algunos conceptos básicos que es necesario tener en cuenta --



para obtener una buena producción de leche por animal y por unidad de superficie.

Cada especie forrajera se adapta a determinadas condiciones ecológicas específicas. Cuando se desea desarrollar un cultivo forrajero tenemos que tomar en cuenta cual es el que nos dará mejores resultados en el área en cuestión.

La calidad y el rendimiento son los factores más importantes a considerar en la utilización de un forraje. En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos con el primer crecimiento de la avena forrajera var. Opalo en Chapingo, en ella se observa claramente que a medida que avanza la maduración hay un incremento en el rendimiento con una disminución en la calidad.



La producción de nutrientes que en la figura esta expresada como materia orgánica digestible, tienen un máximo y luego se estabilizan. Este comportamiento se debe a que a medida que una planta va madurando, cambia su composición química, aumentando relativamente los componentes menos digestibles (hemicelulosa, celulosa y lignina) y disminuyendo los más digestibles (azúcares y proteína).

Para llevar a cabo un buen manejo de la pradera habrá que tener presente estas tendencias y así comprometer correctamente la calidad respecto a la cantidad, en

función de los requerimientos del animal a alimentar.

Otro aspecto importante que debe tenerse en cuenta, - cuando el objetivo es desarrollar un sistema de alimentación basado en forrajes es la estacionalidad de la producción. En un estado cuyo objetivo es la producción de leche para consumo humano directo, puede - considerarse que tiene una demanda constante por alimento a través de todo el año, a diferencia de los es tablos que producen leche para la industria. En los - periodos secos y excesivamente fríos o calientes, el crecimiento de la pastura disminuye y bajo estas condiciones se ve restringida su utilización bajo un sis tema de cortes o pastoreo directo y es necesario recurrir a la suplementación. Esta suplementación podrá hacerse en base a forraje conservando como heno o ensilado obtenido en aquellos periodos de desarrollo -- exuberante de la pastura, por encima de la cantidad requerida por el hato. (Orcaesberro 1978).

Aunque es un dato que muchos ganaderos y otros técnicos pecuarios no ignoran; en las hojas reside el verdadero valor alimenticio de un forraje. En el follaje están los nutrientes totales que el ganado requiere

re primero para mantenimiento y luego para producción. Las hojas contienen del 50 al 80% de calcio de la planta que es un mineral esencial para la producción láctea. Otro factor importante, es la edad de desarrollo de las especies forrajeras. Mientras más madura sea una pradera, será de mucho menor valor. La razón es que los nutrimentos nitrógeno, potasio, fósforo, magnesio y calcio se reducen considerablemente y por consecuencia lógica aumenta el contenido de lignina, situación que trae por consecuencia que la digestibilidad del forraje se reduzca en cuanto a su capacidad alimenticia.

El corte del forraje, también influye en su aprovechamiento independientemente de la fertilización y de la proporción hoja-tallo. Bajo corte, se utiliza tanto el tallo como la hoja. El tallo rara vez sube de un 9% de contenido proteínico aun con la misma cantidad de fertilizantes de un potrero destinado a pastoreo, en el que el ganado solamente utiliza aquellos tallos jóvenes y apetecibles, así como las hojas tiernas ricas en calcio, fósforo y otros elementos. En un sistema de pastoreo realizado en Puerto Rico, que consiste en mantener el ganado en potrero dos horas por la maña

na y dos horas por la tarde; el contenido de proteína en el follaje jamás ha bajado del 18% a través de -- los 12 meses del año (Caro, 1981).

Los forrajes toscos, están formados básicamente, por un complejo que constituye la pared celular llamado - lignocelulosa. Desde el punto de vista nutricional se divide en tres fracciones: la lignina, que no es utilizada por la microflora ruminal; la energía digestible, que es fácilmente utilizable y la fracción de -- energía potencialmente digerible, que es muy resistente al ataque bacteriano, pero que puede ser utilizable - cuando se somete a procesos especiales. Elias (1975) señala que la lignocelulosa está constituida por la - asociación química y física de lignina, celulosa y -- polisacáridos no celulósicos.

La lignina, según Cramton y Maynard (1938), se presenta fundamentalmente como lignocelulosa. Estos auto--res pensaban que los precursores de la lignina eran - series de glucosaxilano. McDonal (1969), indica que la molécula de lignina tiene como unidad básica un radical fenil-propano. Krogman (1973), señala que la - lignina es un polímero tridimensional poliaromático y

que sus precursores son los alcoholes para-hidróxicinamil, sinapil y coniferil. Elias (1976), en una revisión de literatura, concluye que la lignina es un complejo polímero tridimensional formado por alcoholes p-hidroxicinamil de alto peso molecular, derivados de la deshidrogenación enzimática y subsecuente polimerización de los alcoholes cumaril, coniferil y sinapil y que su principal característica es su contenido de metoxil. La importancia de la lignina radica en que además de ser indigerible puede afectar la digestibilidad de otros componentes de la pared celular.

La digestión de los forrajes comprende una remoción física de la cutícula, que es un rompimiento mecánico de la fibra, y una fase de acción digestiva de los microorganismos del rumen que destruyen la estructura interna del forraje. Ninguna enzima de las producidas en el tracto digestivo es capaz de digerir los componentes lignocelulósicos de la pared celular de los vegetales. Se sabe desde 1889 que los microorganismos del rumen producen enzimas que permiten desdoblar la celulosa, hemicelulosa y otros carbohidratos de la pared celular. (Martínez y Orcasberro, 1978).

Como hemos podido observar dentro del desarrollo de -- este tema la aplicación de los métodos químicos son de gran importancia para determinar el valor nutritivo de los forrajes, por lo cual consideramos de importancia, el determinar las características químicas por el método del Dr. Van Soest de las parcelas de la Facultad y del forraje comprado y proporcionado al ganado.

II.- O B J E T I V O

LOS OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO SON:

- 1.- Determinar la composición química (paredes celulares) de la alfalfa en verde y henificada como fuentes de alimentación del ganado lechero de la FES-C.
- 2.- Determinar la influencia que tiene el suministro de alfalfa en diferentes estados fisiológicos en la producción lechera, mediante el análisis químico por el método del Dr. Van Soest.



### III.- MATERIAL Y METODOS

Para la realización del presente trabajo se utilizaron las parcelas de alfalfa #5 y #21 y los comederos de los becerros en lactación de la Unidad de Servicios Agropecuarios de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán U.N.A.M., además de éstas se utilizaron las Instalaciones del Laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal (L-801 y L-802).

La metodología que se realizó fue la siguiente:

Se muestrearon cada 15 días las parcelas # 5 y #21 por el sistema de Zig-Zag, tomando un total de 20Kg por parcela y 20Kg del comedero de los animales en lactación y después por la técnica de Cuarteo se llegó a la muestra base sobre la cual se aplicó el análisis químico por el método del Dr. Van Soest.

De cada una de la muestras por parcela se realizó 3 determinaciones por lo cual se obtuvo durante los tres meses un total de 18 determinaciones de las muestras de los comederos. Los datos así obtenidos fueron analizados bajo un diseño estadístico utilizando la

T-Student propuesta por Murray R.S. Piegel, en 1970.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Como se muestra en el cuadro # 1 con un nivel de significancia  $\alpha=5\%$ , 2 y 15 g.l., existe suficiente evidencia estadística al nivel 5% para las medias de los grupos. A partir de estos resultados debemos juzgar - cuales medias son estadísticamente diferentes y cuales no, utilizando las pruebas de DMSH, con un nivel de -- significancia de 5%.

A.- CUADRO # 1 CONTENIDO DE PARED CELULAR BASE -- SECA.

A L F A L F A

---

PARCELA # 5 (%)	PARCELA # 21 (%)	COMEDEROS (%)
25.82	28.39	33.46
26.01	26.21	44.91
25.85	28.52	44.59
28.94	26.73	53.20
30.03	23.00	31.13
23.80	23.47	32.76

---

$\bar{X} =$ 26.74	$\bar{X} =$ 26.05	$\bar{X} =$ 40.01
-------------------	-------------------	-------------------

Al comparar las X de los grupos en tratamiento se observó diferencia significativa entre los comederos -- comparados con las parcelas y entre estas no se encontró nivel de significancia.

Las variaciones que se observan en la composición de la pared celular entre la alfalfa suministrada en el comedero (muestra un valor superior de pared celular) - y las parcelas se debe basicamente al manejo que sufre el forraje desde su corte al suministro de los - animales con lo cual se demuestra la pérdida de las - partes nutritivas del forraje y el incremento de las partes no nutritivas (tallos).

Como se muestra en el cuadro # 2 con un nivel de significancia  $\alpha=5\%$ , 2 y 15 g.l., no existe suficiente evidencia estadística al nivel 5% para las medias de los grupos; es decir el contenido de hemicelulosa es similar para los tres grupos.

B.- CUADRO # 2 CONTENIDO DE HEMICELULOSA EN BASE SECA.

---

PARCELA # 5 (%)	PARCELA # 21 (%)	COMEDEROS (%)
7.73	10.47	8.18
9.67	7.86	13.43
10.69	12.90	11.30
11.36	8.64	21.01
7.15	4.33	1.98
5.92	6.20	8.33

---

$\bar{X}$ = 8.75	$\bar{X}$ = 8.40	$\bar{X}$ = 10.71
------------------	------------------	-------------------

Como se muestra en el cuadro # 3 con un nivel de significancia  $\alpha=5\%$  y 15 g.l., existe suficiente evidencia estadística al nivel 5% para las medias de los grupos - A partir de estos resultados debemos juzgar cuales medias son estadísticamente diferentes y cuales no utilizando las pruebas de DMSH, con un nivel de significancia del 5%

C.- CUADRO # 3 CONTENIDO DE CELULOSA EN BASE SECA.

---

PARCELA # 5 (%)	PARCELA # 21 (%)	COMEDEROS (%)
12.60	13.62	18.44
12.96	14.34	22.55
9.05	10.84	23.88
12.76	12.71	20.60
15.53	14.42	20.45
13.69	13.48	18.33

---

$\bar{X}$ - 12.77	$\bar{X}$ = 13.24	$\bar{X}$ = 20.71
-------------------	-------------------	-------------------

Al comparar las medias de los grupos en tratamiento se observó diferencia significativa entre los comederos - comparados con las parcelas y entre estas no se encontró nivel de significancia.

Como se muestra en el cuadro # 4 con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ , 2 y 15 g.l., existe suficiente evidencia estadística al nivel 5% para las medias de los grupos. A partir de estos resultados debemos juzgar -- cuales medias son estadísticamente diferentes y cuales no utilizando las pruebas de DMSH, con un nivel de significancia del 5%.

D.- CUADRO # 4 CONTENIDO DE LIGNINA EN BASE SECA.

PARCELA # 5 (%)	PARCELA # 21 (%)	COMEDEROS (%)
2.77	2.39	3.70
1.05	2.09	6.47
3.14	1.62	7.12
4.34	4.27	8.22
5.62	3.29	6.01
3.19	2.84	4.81
$\bar{X} =$ 3.35	$\bar{X} =$ 2.75	$\bar{X} =$ 6.06

Al comparar las medias de los grupos en tratamiento se observó diferencia significativa entre los comederos - comparados con las parcelas y entre estas no se encontró nivel de significancia.

Como se muestra en el cuadro # 5 con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ , 2 y 15 g.l., no existe suficiente evidencia estadística al nivel 5% para las medias de los grupos; es decir que el contenido de cenizas es similar para las tres fuentes en tratamiento.

E.- CUADRO # 5 CONTENIDO DE CENIZAS EN BASE SECA.

---

PARCELA # 5 (%)	PARCELA # 21 (%)	COMEDEROS (%)
2.72	1.40	3.14
2.34	1.92	2.79
2.09	3.16	2.23
0.48	1.10	3.37
1.72	0.95	2.69
1.00	0.96	1.30

---

$\bar{X}$ - 1.73	$\bar{X}$ = 1.58	$\bar{X}$ = 2.59
------------------	------------------	------------------

Al observar los cuadros del # 2 al # 5 encontramos que la diferencia en la pared celular de las muestras de las parcelas al compararse con los comederos se deben basicamente al incremento mostrado en el nivel de celulosa y lignina, todo esto debido probablemente a que el forraje una vez cortado, trasladado y suministrado a los animales sufre una lignificación a costa de la celulosa disponible.



## V.- CONCLUSIONES

Como se ha podido observar en el presente trabajo, no hay variación significativa en las muestras de alfalfa de las parcelas de la Facultad y esto es debido a que es la misma variedad de alfalfa ("Moapa 69") es el mismo tipo de suelo y método de cultivo, sin embargo si existe diferencia significativa estadísticamente con los comederos, por lo que se cree que es otro tipo de alfalfa, además que se encuentra en otro estado de madurez y muy probablemente a sufrido otro manejo. Las diferencias en cuanto a la lignificación de las alfalfas de las parcelas comparandolas con las que se suministran en los comederos es bastante significativa por lo que se concluye que es de mejor calidad la alfalfa de las parcelas que las de los comederos.

Finalmente recomendaríamos continuar con los análisis del Dr. Van Soest y mejorar los sistemas de conservación de los productores que suministran forraje a ésta unidad de producción.

VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Branes, R.F., 1973, Laboratory methods of evaluating feeding value of herbaje. pp 179-214. In G.W. Butler and R.W. Bailey (ED) Chemistry of Herbaje. Academic Press New York.
- 2.- Branes, R.F. and G.C. Marten, 1979, Recent Developments in predicting forage quality. pp 1554-1557. Journal of Animal Science. Vol. 48. No. 6
- 3.- Caro, C.R., 1981, Manejo intensivo de potreros. pp 21 y 24 Rev. Cebú Vol. 7 No. 3 México, D.F.
- 4.- De Alba, J. 1980, Alimentación del Ganado en América Latina. Cap. 3 El Valor Alimenticio de los forrajes. Cap. 8 Alimentación práctica del ganado lechero y Cap. 9 Alimentación del ganado lechero en crecimiento. 2a. Ed. (Reimpresión). La Prensa Médica Mexicana. México, D.F.

- 5.- Fernández, R.S. y R. Orcasberro, 1978. Efecto de la fertilización y del desarrollo fisiológico sobre el valor nutritivo de los forrajes. pp -- 105-109.  
Boletín Rumiantes. E.N.E.P.C., U.N.A.M. Vol. 2 No. 2 México, D.F.
- 6.- I.N.I.P., 1980. Técnica Pecuaria en México. Suplemento No. 5 Análisis proximal de los alimentos de uso en México. México, D.F.
- 7.- James, B.J.F., 1974. Utilización intensiva de pasturas. Cap. Valor nutritivo del forraje y -- factores que afectan su ingestión por los animales. 1a. ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- 8.- Juscafresa, B., 1974. Forrajes, Fertilizantes y -- Valor Nutritivo. pp 9-10 Ed. Aedos. Barcelona, España.
- 9.- Martínez Gómez, Carlos y Orcasberro, Ruy., 1978. Los forrajes toscos y su utilización. Boletín Rumiantes. E.N.E.P.C. U.N.A.M. Vol. 2 No. 1. México, D.F.

- 10.- Morfin, L.L. 1982. Manual de Bromatología. pp. 121-128. F.E.S.C. U.N.A.M. México, D.F.
- 11.- Murray, R. Spiegel. 1970. Estadística. Mc Graw-Hill de México, S.A. México, D.F.
- 12.- N.R.C. 1981. Nutrient Requirements of Goats. Washington, D.C. U.S.A.
- 13.- Official Methods of Analysis A.I.A.C., 1975. Twelfth Edition. pp 129-131, 135. U.S.A.
- 14.- Orcasberro, Ruy 1978. Alimentación del hato lechero. pp 21-23 Boletín Rumiantes. E.N.E.P.C. U.N.A.M Vol. 2 No. 1. México, D.F.
- 15.- Tejada, H.I., H.Merino., 1971. Composición química de la roca fosfórica de México y su utilización como fuente de minerales y nutrición animal. Tec. Pec. México, pp 15-16, 21.
- 16.- Tejada, H.I. 1983. Manual de Laboratorio para Análisis de Ingredientes utilizados en la Alimentación Animal. pp 5-6 y 17 I.N.I.P. S.A.R.H. México, D.F.

**VII.- ANEXOS**

A.- MUESTRAS DE ALFALFA EN TAL COMO SE OFRECE (T.C.O.)

MUESTRA	FECHA	PARED C.	F.C.	HEMICEL.	CELUL.	LIGNINA	CENIZAS
COMEDEROS	1-I-84	28.78%	26.94%	7.03%	15.86%	3.18%	2.70%
	15-I-84	40.19	38.00	12.02	20.18	5.79	2.40
	1-II-84	29.07	27.25	7.37	15.57	4.64	1.45
	15-II-84	38.30	32.45	15.13	14.83	5.92	2.43
	1-III-84	25.29	24.42	1.61	16.62	4.88	2.18
	15-III-84	31.12	28.24	7.91	17.41	4.57	1.24
PARCELA # 5	1-I-84	5.55	5.22	1.66	2.71	0.60	0.58
	15-I-84	5.85	5.42	2.18	2.92	0.24	0.53
	1-II-84	5.31	4.56	2.22	1.88	0.65	0.43
	15-II-84	5.93	5.14	2.33	2.62	0.89	0.10
	1-III-84	8.41	7.94	2.00	4.35	1.57	0.48
	15-III-84	5.77	5.34	1.44	3.32	0.77	0.24
PARCELA # 21	1-I-84	6.24	5.92	2.41	3.00	0.52	0.31
	15-I-84	5.90	5.55	1.77	3.23	0.47	0.43
	1-II-84	5.70	5.06	2.58	2.17	0.32	0.63
	15-II-84	5.88	5.35	1.90	2.80	0.94	0.24
	1-III-84	5.18	4.98	0.97	3.24	0.74	0.21
	15-III-84	6.34	5.82	1.67	3.64	0.77	0.26

B.- MUESTRAS DE ALFALFA EN BASE HUMEDA (B.H.)

MUESTRA	FECHA	PARED C.	F.C.	HEMICEL.	CELUL.	LIGNINA	CENIZAS
COMEDEROS	1-I-84	31.42%	29.42%	7.68%	17.31%	3.47%	2.96%
	15-I-84	42.60	40.28	12.74	21.39	6.14	2.65
	1-II-84	42.92	40.23	10.88	22.98	6.85	2.15
	15-II-84	51.14	43.33	20.20	19.80	7.90	3.24
	1-III-84	28.80	27.81	1.83	18.92	5.56	2.49
	15-III-84	31.62	28.69	8.04	17.69	4.64	1.25
PARCELA # 5	1-I-84	24.08	22.64	7.21	11.75	2.58	2.54
	15-I-84	24.58	22.76	9.14	12.25	0.98	2.21
	1-II-84	24.63	21.16	10.89	8.71	3.02	2.01
	15-II-84	27.99	24.24	10.99	12.34	4.20	0.46
	1-III-84	28.40	26.83	6.76	14.69	5.32	1.63
	15-III-84	22.81	21.09	5.67	13.12	3.06	0.96
PARCELA # 21	1-I-84	26.34	24.96	9.74	12.64	2.22	1.30
	15-I-84	24.56	23.10	7.36	13.44	1.96	1.80
	1-II-84	27.37	24.39	12.38	10.40	1.56	3.03
	15-II-84	25.70	23.40	8.31	12.22	4.11	1.06
	1-III-84	21.46	20.65	4.04	13.46	3.07	0.89
	15-III-84	22.50	20.66	5.94	12.92	2.72	0.92

C.- MUESTRAS DE ALFALFA EN BASE SECA (B.S.)

MUESTRA	FECHA	PARED C.	F.C.	HEMICEL.	CELUL.	LIGNINA	CENIZAS
COMEDEROS	1-I-84	33.46%	31.33%	8.18%	18.44%	3.70%	3.14%
	15-I-84	44.91	42.46	13.43	22.55	6.47	2.79
	1-II-84	44.59	41.80	11.30	23.88	7.12	2.23
	15-II-84	53.20	45.07	21.01	20.60	8.22	3.37
	1-III-84	31.13	30.06	1.98	20.45	6.01	2.69
	15-III-84	32.76	29.73	8.33	18.33	4.81	1.30
PARCELA # 5	1-I-84	25.82	24.28	7.73	12.60	2.77	2.72
	15-I-84	26.01	24.08	9.67	12.96	1.05	2.34
	1-II-84	25.58	21.98	10.69	9.05	3.14	2.09
	15-II-84	28.94	25.06	11.36	12.76	4.34	0.48
	1-III-84	30.03	28.37	7.15	15.53	5.62	1.72
	15-III-84	23.80	22.00	5.92	13.69	3.19	1.00
PARCELA # 21	1-I-84	28.39	26.90	10.50	13.62	2.39	1.40
	15-I-84	26.21	24.66	7.86	14.34	2.09	1.92
	1-II-84	28.52	25.32	12.90	10.84	1.62	3.16
	15-II-84	26.73	24.33	8.64	12.71	4.27	1.10
	1-III-84	23.00	22.13	4.33	14.42	3.29	0.95
	15-III-84	23.47	21.55	6.20	13.48	2.84	0.96