

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



CALIDAD NUTRITIVA DE LOS FORRAJES DE SORGO 1er. CORTE
SORGO 2do. CORTE Y MAIZ A DIFERENTES FECHAS
DE ENSILADO (30, 40 u 50 DIAS)

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

HILARIO ESPINOSA ORTIZ

195

1

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1970

T

SB195

E8

C.1



1080062557

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



CALIDAD NUTRITIVA DE LOS FORRAJES DE SORGO 1er. CORTE
SORGO 2do. CORTE Y MAIZ A DIFERENTES FECHAS
DE ENSILADO (30, 40 y 50 DIAS)

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

HILARIO ESPINOSA ORTIZ

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1979

007078

T
SBL95
L8



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. Tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.633

FA-3

1979

C-5

GRACIAS A DIOS;

CON TODO CARIÑO Y RESPETO A MIS PADRES:

SR. ALEJANDRO ESPINOSA RUIZ

SRA. AURORA ORTIZ DE ESPINOSA

Quienes gracias a su apoyo, comprensión
y gran sentido de responsabilidad, han
sido un gran ejemplo en mi vida, mi eter
no agradecimiento.

A MIS HERMANOS:

ALEJANDRO

ALFONSO

ALBERTO

SUSANA

FELIX FERNANDO

HILDA NORMA

ADRIANA MARGARITA

MARTIN

GUILLERMO

ARMANDO

PAULA MARIA

A MIS FAMILIARES:

A MIS ASESORES:

ING. JUAN FRANCISCO VILLARREAL A.

ING. ANGEL J. VALENZUELA MERAZ

Con agradecimiento y respeto por sus
consejos y ayuda brindada durante la
carrera y el desarrollo del presente
trabajo.

A MIS MAESTROS:

Con profundo agradecimiento
y respeto

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

I N D I C E

	PAGINA
I N T R O D U C C I O N	1
L I T E R A T U R A R E V I S A D A	2
M A T E R I A L E S Y M E T O D O S	15
R E S U L T A D O S Y D I S C U S I O N E S	18
C O N C L U S I O N E S Y R E C O M E N D A C I O N E S	46
R E S U M E N	48
B I B L I O G R A F I A	50
A P E N D I C E	52

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLA		PAGINA
1	RESULTADOS DE pH. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO	1
2	RESULTADOS DE PORCIENTO DE HUMEDAD. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	1
3	RESULTADOS DE PORCIENTO DE GRASA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	2
4	RESULTADOS DE PORCIENTO DE FIBRA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	2
5	RESULTADOS DE PORCIENTO DE PROTEINA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	3
6	RESULTADOS DE PORCIENTO DE CARBOHIDRATOS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	3
7	RESULTADOS DE PORCIENTO DE CENIZAS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	4
8	RESULTADOS DE PORCIENTO DE CALCIO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	4
9	RESULTADOS DE PORCIENTO DE FOSFORO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	5

TABLA

PAGINA

10	TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA pH, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	6
11	TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCIENTO DE HUMEDAD, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	6
12	TABLAS DE ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCIENTO DE GRASA, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	7
13	TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE FIBRA, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	7
14	TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE PROTEINA, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	8
15	TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE CARBOHIDRATOS, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	8
16	TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE CENIZAS, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	9
17	TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE CALCIO, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	9

TABLA

PAGINA

- | | | |
|----|--|----|
| 18 | TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA POR-
CIENTO DE FOSFORO. CALIDAD NUTRITIVA DEL
MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFEREN-
TES FECHAS DE HABERSE ENSILADO. | 10 |
| 19 | RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE
LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU pH.
CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y
2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABER-
SE ENSILADO. | 19 |
| 20 | RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS
TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO
DE HUMEDAD. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, --
SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FE- -
CHAS DE HABERSE ENSILADO. | 22 |
| 21 | RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS
TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO -
DE HUMEDAD. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, --
SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FE- -
CHAS DE HABERSE ENSILADO. | 22 |
| 22 | RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS
FORRAJES Y TIEMPOS EN FORMA CONJUNTA CON -
RESPECTO A SU PORCIENTO DE HUMEDAD. CALIDAD
NUTRITIVA DEL MAIZ, Y SORGO 1er. Y 2do. COR-
TE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO. | 23 |
| 23 | RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS
TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO
DE GRASA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SOR-
GO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS
DE HABERSE ENSILADO. | 26 |
| 24 | RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS
FORRAJES Y DE LOS TIEMPOS EN FORMA CONJUN-
TA CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE GRASA. -
CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y -
2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE
ENSILADO. | 26 |

TABLA

PAGINA

25	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE FIBRA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	29
26	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS FORRAJES Y DE LOS TIEMPOS EN FORMA CONJUNTA DE TRATAMIENTOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE FIBRA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	29
27	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE PROTEINA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	32
28	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS FORRAJES Y DE LOS TIEMPOS EN FORMA CONJUNTA DE TRATAMIENTOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE PROTEINA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	32
29	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE CARBOHIDRATOS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	35
30	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE CENIZAS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	38
31	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE CALCIO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	41

TABLA

PAGINA

32	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE CALCIO, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	41
33	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE FOSFORO, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	44
34	RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE FOSFORO, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.	44



GRAFICA

1	MEDIAS DE pH GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.	20
2	MEDIAS DE PORCIENTO DE HUMEDAD GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.	24
3	MEDIAS DE PORCIENTO DE GRASA GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.	27
4	MEDIAS DE PORCIENTO DE FIBRA GRAFICADOS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.	30
5	MEDIAS DE PORCIENTO DE PROTEINA GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.	33

GRAFICA

PAGINA

6	MEDIAS DE PORCIENTO DE CARBOHIDRATOS GRAFICADOS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.	36
7	MEDIAS DE PORCIENTO DE CENIZAS GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.	39
8	MEDIAS DE PORCIENTO DE CALCIO GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS	42
9	MEDIAS DE PORCIENTO DE FOSFORO GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.	45

I N T R O D U C C I O N

Uno de los problemas principales que, confronta el agricultor como el ganadero es, y siempre ha sido, el aprovechamiento de alimentos en invierno para los animales de su granja.

El uso del ensilaje combina algunas de las ventajas del pasto de corte (forraje fresco y verde todo el año) eliminando la desventaja de la ineficiencia y costo del trabajo diario de acarreo del pasto, también permite una administración adecuada y cosechando todo el forraje durante el crecimiento mas abundante. Es decir, guardando los excesos para cuando las condiciones son adversas al crecimiento de los forrajes.

El valor nutritivo de cualquier alimento depende de su contenido, de protefínas, grasas, fibra, carbohidratos, sales minerales y vitaminas.

El objetivo perseguido en éste trabajo preliminar es el de generar información acerca del aspecto de la conservación de los forrajes de Maíz, Sorgo 1er. corte y Sorgo de 2do. corte, por medio de ensilaje, ya que la existencia es escasa.

LITERATURA REVISADA

EL ENSILADO.- Según P.H. Govet, citado por (4).

El ensilado es la técnica que tiene por finalidad conservar los forrajes, por medio de una fermentación, es un estado muy semejante al que poseen cuando están frescos.

La fermentación es producida por bacterias en ausencia del aire, que actúan sobre los azúcares contenidos en las plantas en forma de carbohidratos.

Durante el proceso de fermentación, se producen ácidos - principalmente ácido láctico (7), esto produce un descenso del pH e impide el desarrollo de otras especies de bacterias perjudiciales.(4).

El ensilado es igual al sistema utilizado por el hombre, para la conservación de sus propios alimentos tales como la conservación de la leche bajo la forma de queso. (7).

El ensilado raramente se utiliza como único alimento para el ganado de producción, puesto que en un futuro sus costos unitarios en la explotación serán probablemente más bajos que los de la mayoría de los alimentos, se debe incluir en las raciones en la mayor medida posible sin reducir el nivel de producción. (8).

Las ventajas de ensilar las cosechas de maíz y sorgo en lugar de hemificarlos son:

1.- El empleo de los forrajes ensilados hace posible el sostenimiento de mayor número de cabezas de ganado en una cierta extensión de terreno.

El maíz ó el sorgo supera a todas las demas cosechas forrajeras en principios nutritivos digestibles por unidad de superficie,

El forraje de maíz y de sorgo pueden transformarse fácilmente en un ensilaje de buena calidad, obteniéndose mayor valor nutritivo cuando se ensilan estas cosechas que cuando se utilizan, como alimentos independientes.

2.- Los forrajes ensilados proporcionan alimentos succulentos de calidad superior, a menor costo en cualquier época del año. Para la alimentación durante el invierno, los forrajes ensilados resultan mucho mas baratos que las raíces, y en verano son mucho mas económicos que los forrajes verdes segados.

3.- Generalmente se registra una pérdida menor de principios nutritivos cuando se ensila una cosecha que cuando se hemifica en el campo o se seca. Esta diferencia es especialmente importante en el coroteno.

4.- Los forrajes ensilados, aunque procedan de plantas de tallos celulosicos como el maíz y el sorgo, se consumen casi sin desperdicio, en cambio, suele perderse una parte considerable del maíz y el sorgo desecado, aunque sean de buena calidad.

5.- Cuando se ensila una cosecha de sorgo o de maíz, se quita del terreno toda la cosecha relativamente temprano y queda el suelo libre para preparar la producción de otra cosecha. (6).

6.- Los factores climáticos, la lluvia, afectan sólo parcialmente la calidad del ensilaje; prácticamente puede trabajarse en toda condición de tiempo, basta que el suelo esté lo suficientemente firme para permitir el trabajo de las máquinas.

7.- Los cultivos pueden ser cosechados más temprano, en el momento en que los valores nutritivos son mas altos.

8.- El proceso del ensilaje, destruye las semillas de malezas lo que significa una ayuda en su irradiación. (5).

El proceso de ensilado tiene algunas desventajas de las cuales se citan algunas de ellas.

1.- Se trabaja con material con alto contenido de humedad pesado, lo cual dificulta las operaciones, especialmente si debe utilizarse mano de obra, en ausencia de máquinas.

2.- Difícil de comercializar.

3.- Debe de ser protegido si se desea conservarse del aire y del agua.

4.- Debe racionarse diariamente fresco, la exposición al aire lo descompone oxidándolo.

5.- Si esta mal hecho, puede perderse casi la totalidad del forraje verde utilizado.

6.- Es generalmente menos apetecido que el heno, Debe acostumbrarse al ganado a comerlo aunque una vez lograda lo consumen sin dificultad.

7.- Siempre hay pérdidas de elementos nutritivos por la fermentación.

El maíz es uno de los mejores cultivos para ensilar, ya que reúne las mejores condiciones de valor nutritivo, alto contenido de azúcares y alto rendimiento por hectárea. (7)

El ensilaje de maíz proporciona el sistema mejor de aprovechamiento de la totalidad de la planta. En condiciones de suelo adecuadas para el maíz, solamente el sorgo tiene posibilidades de competir con éxito en rendimiento y calidad de forraje. El maíz, sin embargo, puede aventajar a los sorgos en digestibilidad, al igual que todas las gramíneas; no es necesario el agregado de melaza, por lo que el ensilaje obtenido es de menor costo.

Los rendimientos en materia verde tienen, en las regiones señaladas aptas para su cultivo en América, una amplia variación de acuerdo a las condiciones de clima, suelo, fertilización y trabajos culturales.

Los buenos rendimientos se sitúan entre 28 y 30 toneladas de forraje verde por hectárea, en años favorables los rendimientos pueden ser sensiblemente mayores. [7].

Ensilaje del Maíz.

Aquí donde puede desarrollarse el maíz, es una cosecha ideal para ensilar. Si el forraje verde de maíz se cosecha en la fase adecuada de su desarrollo y se ensila con las precauciones ordinarias, produce casi siempre un ensilaje excelente. El forraje cortado en trosos se comprime bien en el silo y contiene suficiente azúcar para que se produzca en el ensilaje una cantidad de ácidos que evita la alteración del producto.

El rendimiento de ensilaje por hectárea, varía considerablemente con el suelo y la estación. Una cosecha de maíz da de 18 a 22 toneladas de ensilaje por hectárea, según el tamaño de las plantas y la proporción de hojas que contenga.

El maíz produce el mejor ensilaje cuando se cosecha en la época en que los granos han alcanzado la maduración vitrea, pero en que todas las hojas ó la mayoría de ellas están todavía verdes. En ésta fase, la mayor parte de los granos se han endurecido lo suficiente para que no pueda extraerse jugo lechoso al comprimirlos; además, el valor en (Vitamina A) el ensilaje es mucho menor si se ensila la cosecha cuando las hojas han empesado a amarillar.

Cuando el maíz es afectado severamente por la sequía, el mejor medio para conservar el valor nutritivo posible es ensilarlo. (6).

Los Sorgos:

Tienen gran importancia los sorgos (Sorghum vulgare) como alimento, tanto para forraje como para ganado, el éxito de las explotaciones ganaderas reposa principalmente en los sorgos.

Como son mucho más resistentes a la sequía que el maíz, han ocupado en gran parte un lugar en aquellas zonas en que

las lluvias son demasiado escasas para el maíz, (6).

Los rendimientos de forraje verde, en condiciones óptimas de clima y fertilidad, pueden superar ampliamente los obtenidos en el maíz. En los últimos años se han seleccionado líneas de alto rendimiento, muchos de ellos híbridos, que pueden dar en las zonas señaladas más de 100 toneladas de forraje verde por hectárea, (7).

Ensilaje del Sorgo.-

Los sorgos producen excelentes ensilajes cuando se ensilan con las semillas maduras. Dichos ensilajes no contienen más ácidos que los preparados con sorgo y son muy apreciados por el ganado. Si las plantas no han madurado bastante, el ensilaje resulta demasiado ácido. Además, la cosecha tendrá mucho menos valor nutritivo por unidad de superficie si se ensila antes de que se haya completado el almacenamiento de principios nutritivos de las semillas.

El valor nutritivo por tonelada del ensilaje del sorgo, es generalmente algo menor que el del maíz ensilado bien provisto de mazorcas, pues el ensilaje de sorgo no contiene tanto grano. Además, el ganado vacuno no mastica las semillas del sorgo ensilado tan completamente como el grano de maíz. Por lo tanto, un porcentaje considerable pasa por el tubo digestivo sin digerir. (6).

Es creencia generalizada de que el sorgo tiene un amplio período de cosecha para ensilaje, sin que se altere mayormente su valor nutritivo.

Esto ha motivado que se le preste poca importancia al momento óptimo de cosecha; este descuido ha ocasionado serios inconvenientes, produciendo un desequilibrio de elementos, especialmente de proteínas, calcio, potasio, magnesio y caroteno a los efectos de determinar la influencia de ciertos estados de madurez sobre la composición química del forraje ensilado de variedades de sorgo.

La Fermentación.

Comprende una serie de cambios químicos producidos en los compuestos orgánicos, por la acción de diferentes microorganismos o fermentos con el fin de obtener alimentos y energía para su mantenimiento y desarrollo.

Durante este proceso son formados varios productos químicos, de los cuales se destacan por su importancia los ácidos láctico, acético y butírico. (7).

Fermentación Láctica.- Es indudable que es la más importante, en lo que a conservación de forraje y alimentos en general se refiere.

Es causada por un grupo de microorganismos que están ampliamente distribuidos en todos los vegetales y en la leche, entre los cuales destacan los siguientes:

L. plantarum, L. bulgaricus, L. brevis, L. casei, Straptococcus cectus; y se desarrollan entre 5 y 60°C. con una temperatura óptima de 35°C.

Las condiciones de acidez se mantienen entre un pH 3 y 4, en cuanto a la presencia de aire son principalmente anaerobias, es decir, se desarrollan y multiplican en un ambiente exento de oxígeno, no prosperan bien en condiciones de alta humedad.

Se caracterizan por su resistencia a condiciones adversas, que causan la inhibición del crecimiento o aún la eliminación de otras bacterias. Dentro de las ventajas que llevan a su consideración para la conservación de alimentos, es que la producción de ácido láctico a partir de los azúcares, se hace sin la formación de productos secundarios. (4).

Fermentación Acética. Se desarrolla inicialmente al mismo tiempo que la respiración, y no dura más de 2 a 3 días. Es debida a la actividad de un grupo muy difundido de microorganismos, conocidos con la denominación de Coli aerogenos, presentes por doquier en la superficie del terreno y sobre las plantas y también en cantidad mas limitada de algunas especies

de Estreptococos. (2).

La fermentación acética en los ensilados puede causar problemas a los animales tales como intoxicaciones y diarreas.

Fermentación Butírica, - Es una fermentación no deseable en la conservación de forraje siendo en presencia de estos que causa olores y sabores extraños, no agradables; especialmente para el gusto humano, ya que los animales alcanzan a admitirlo en forma variable.

Entre los productos resultantes, tenemos los ácidos butírico y acético, alcohol e hidrógeno los que no contribuyen a los efectos de la conservación. Producidos por microorganismos del grupo clostridium, los cuales se encuentran en la tierra y polvo; la temperatura favorable esta comprendida entre 20 y 40°C. Resisten mal un pH inferior a 4° prefiriendo para un desarrollo un pH intermedio de 4 a 5 (7).

Es difícil determinar objetivamente la calidad del ensilaje de gramíneas, la "Calidad" viene a ser una medida de la eficiencia del proceso de ensilado, de la cuantía de las pérdidas de principios nutritivos y de la aceptación relativa por los animales. Cuando se examinan muestras para apreciar el color, debe usarse luz natural y no luz artificial; conviene que el color sea verde. (5).

Es frecuente que se observe un color pardo, indica que ha habido aireación excesiva, se trata entonces un un ensilado no nocivo, pero se ha recalentado y ha perdido una parte de su valor alimenticio. (4).

También es importante el olor del ensilaje, un ensilaje de buena calidad, no debe tener un olor fuerte desagradable, es posible que un ensilaje de olor fuerte no resulte desagradable para el ganado, ni sea rechazado por los animales; pero debe usarse con precaución, para que no transmita su sabor desagradable a la leche. Los olores fuertes a ácido butírico ó a humedad indican grandes pérdidas de principios nutritivos y deben evitarse en cuanto sea posible,

Los ensilajes con mucha humedad suelen tener olor fuerte, lo que indica una calidad inferior.

La textura es una indicación de la calidad, un producto basto, con muchos tallos y que contenga espigas visibles indica que el forraje se seco en una fase de maduración muy avanzada. Este producto será pobre en principios nutritivos digeribles.

Un ensilaje que contenga rastrojo y materiales extraños, sera naturalmente menos apetecible y menos nutritivo.

Un alto contenido de agua en el ensilaje (75% ó mas) hace que el valor nutritivo por kilogramo sea menor que el ensilaje con menor porcentaje de humedad, un contenido alto de humedad puede determinar pérdidas de principios nutritivos por drenaje.

En los ensilajes de buena calidad en pH tiene un valor de 4.5 ó menos, el contenido de nitrógeno amoniacal es bajo, el ácido butírico es bajo o nulo y el contenido de ácido láctico varia de un 3 a un 13% de la materia seca. Los ensilajes de calidad deficiente tienen un pH de 5.2 ó mas; un contenido de nitrógeno amoniacal del 3,0 al 9,0%; un alto contenido de ácido butírico de 0,5 a 7,0%; gran número de esporas y un contenido de ácido láctico tan solo del 0,1 al 2%. (5).

El valor nutritivo de los productos conservados.-

El valor nutritivo de un forraje depende principalmente de la cuantía en que contribuye a cubrir las necesidades energéticas del animal que a su vez depende casi totalmente de la cantidad de forraje que se consume voluntariamente.

Los valores nutritivos efectivos de un forraje dependen conjuntamente de la cuantía consumida del mismo voluntariamente por el animal (diariamente) y de la digestibilidad de su energía. (3).

En el silo bien hecho, el producto final es muy similar a la cosecha ensilada, tanto en lo que respecta a la composición como a la digestibilidad.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la Sección Pecuaria del Campo Agrícola Experimental "El Canadá" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en la Ex-Hacienda El Canadá en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. y en el Laboratorio de Bromatología de la misma escuela.

El trabajo comenzó el día 20 de Julio de 1978 ensilando sorgo de 1er. corte y maíz y una semana después se ensiló sorgo de 2do. corte por no encontrarse en estado adecuado para ensilarse siendo este lechoso, masoso; terminándose el trabajo de laboratorio el día 15 de Septiembre del mismo año.

MATERIALES:

Los materiales utilizados en la prueba fueron los siguientes:

- 1.- 36 frascos de vidrio con capacidad de 3,750 lts.
- 2.- Etiquetas
- 3.- Balanza gramera
- 4.- Prácticas de Laboratorio (aparatos)

METODOS:

El trabajo consistió en cosechar los tres tipos de forraje, se picó el forraje para poder obtener un mejor manejo

de cada uno de ellos.

Se llenaron 12 frascos con maíz; 12 con sorgo de 1er. - corte y 12 frascos de sorgo 2do. corte. Ya ensilados los forrajes en los frascos de vidrio simulando así un silo, se dejaron reposar por períodos de 30, 40 y 50 días con el objeto de evaluar la calidad de nutrientes a diferentes días de ensilado y determinar que forraje ensilado tiene mayor calidad nutritiva.

A los 30, 40 y 50 días fueron analizadas las muestras en el laboratorio de Bromatología en el cual se desarrollaron los siguientes análisis: pH, Humedad, Cenizas, Fósforo, Calcio, Proteínas, Grasa, Fibra y Carbohidratos.

El diseño experimental utilizado para los análisis fué el completamente al azar con un arreglo factorial $3 \times 3 = 9$ tratamientos y 4 repeticiones.

El modelo al cual se ajustan las observaciones es:

$$Y_{ij} = M + A_i + T_j + (AF)_{ij} + E_{ij}$$

donde $i = 1, 2, 3$

$j = 1, 2, 3$

Los factores con sus niveles correspondientes fueron:

i) Forrajes

Sorgo 1er. corte	= F ₁
Maíz	= F ₂
Sorgo 2do. corte	= F ₃

j) Días

30 días	= A ₁
40 días	= A ₂
50 días	= A ₃

Los tratamientos resultantes son:

Tratamientos

1.-	F ₁ A ₁	6.-	F ₂ A ₃
2.-	F ₁ A ₂	7.-	F ₃ A ₁
3.-	F ₁ A ₃	8.-	F ₃ A ₂
4.-	F ₂ A ₁	9.-	F ₃ A ₃
5.-	F ₂ A ₂		

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para comparar la calidad nutritiva del sorgo en el primer corte (F_1), maíz (F_2) y sorgo en el segundo corte (F_3) a los 30, 40 y 50 días de ensilado, se hicieron análisis bromatológicos donde se obtuvieron las variables: pH, los porcentajes de Humedad, Grasa, Fibra, Proteína, Carbohidratos, Cenizas, Calcio y Fósforo.

Los resultados obtenidos en estos análisis se presentan en las Tablas 1 a la 9 del Apéndice.

En la Tabla 10 del Apéndice, se muestra el análisis de varianza para pH, en esta tabla se observa que la F calculada para forrajes es mayor que la F teórica; por lo tanto, se rechaza la hipótesis de igualdad entre efectos de forrajes.

No se mostró diferencia significativa para los tiempos de ensilado, ni para la interacción.

En la Tabla 19, se muestran los resultados de la comparación de medias de los forrajes con respecto a su pH.

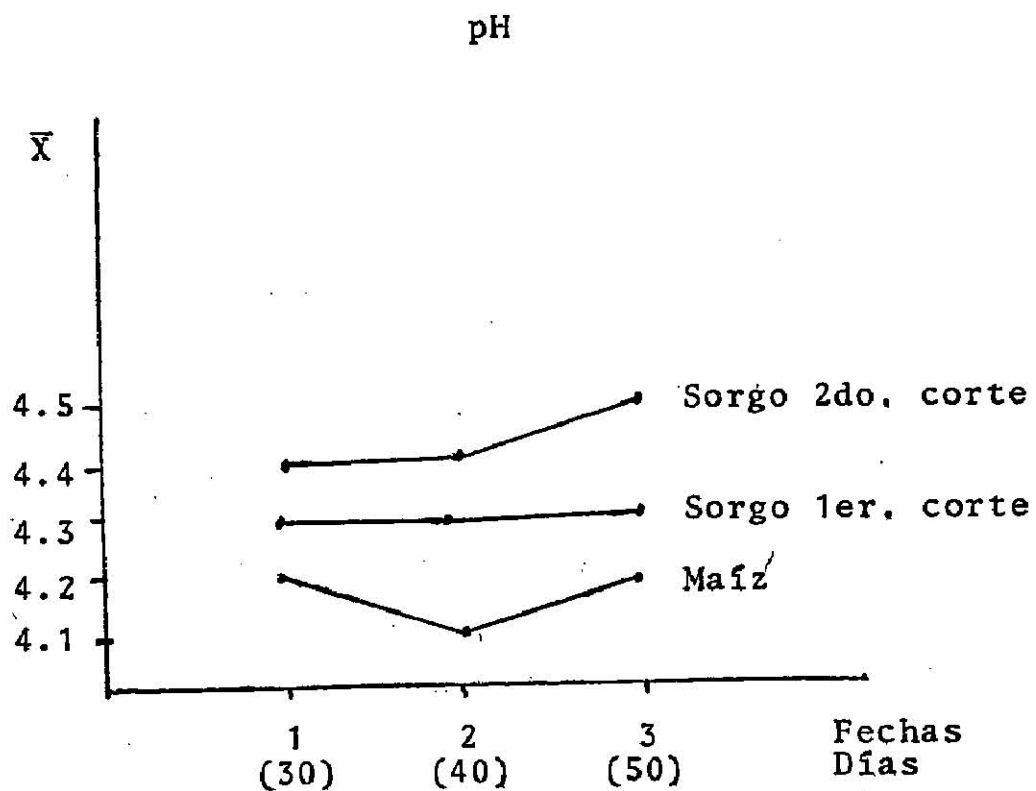
Se observa que el mejor forraje en cuanto a esta característica, es el maíz debido a que su pH es menor que el sorgo de primer corte y segundo corte, ya que los ensilajes de -

buena calidad tienen un valor promedio de 4.5 ó menor. (5).

En la gráfica # 1, se muestra gráficamente que no hubo interacción significativa.

TABLA # 19.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU pH. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIPO DE FORRAJE	VALORES	0.05	0.01
3	Sorgo 2do.corte	4.45	a	a
1	Sorgo 1er.corte	4.32	a	a b
2	Maíz	4.15	b	b



GRAFICA # 1.- MEDIAS DE pH GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

En la Tabla 11, se presenta el análisis de varianza para % de humedad, en esta tabla, se observa que hay una diferencia significativa entre los efectos del forraje y hay una diferencia altamente significativa para los tiempos y la interacción.

En las Tablas 20, 21, 22 se muestran los resultados de comparación de medias de los forrajes, de los tiempos y de los forrajes y tiempos en forma conjunta con respecto al porcentaje de humedad.

En estas tablas, se observa que los mejores forrajes fueron el sorgo 1er. corte y sorgo 2 do. corte; en cuanto a tiempo de ensilaje el mejor es a los 50 días; y en la comparación de forrajes y tiempos en forma conjunta los mejores fueron el sorgo 1er. corte (a los 40 y 50 días) sorgo 2do. corte (50 y 30 días) y el maíz (50 días). Son los mejores por su contenido de humedad ya que lo ideal es mantenerse dentro de los requerimientos siendo estos de 65 a 75% de humedad (7).

En la gráfica # 2, se muestra gráficamente que si hubo interacción significativa.

TABLA # 20.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE HUMEDAD. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. - CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

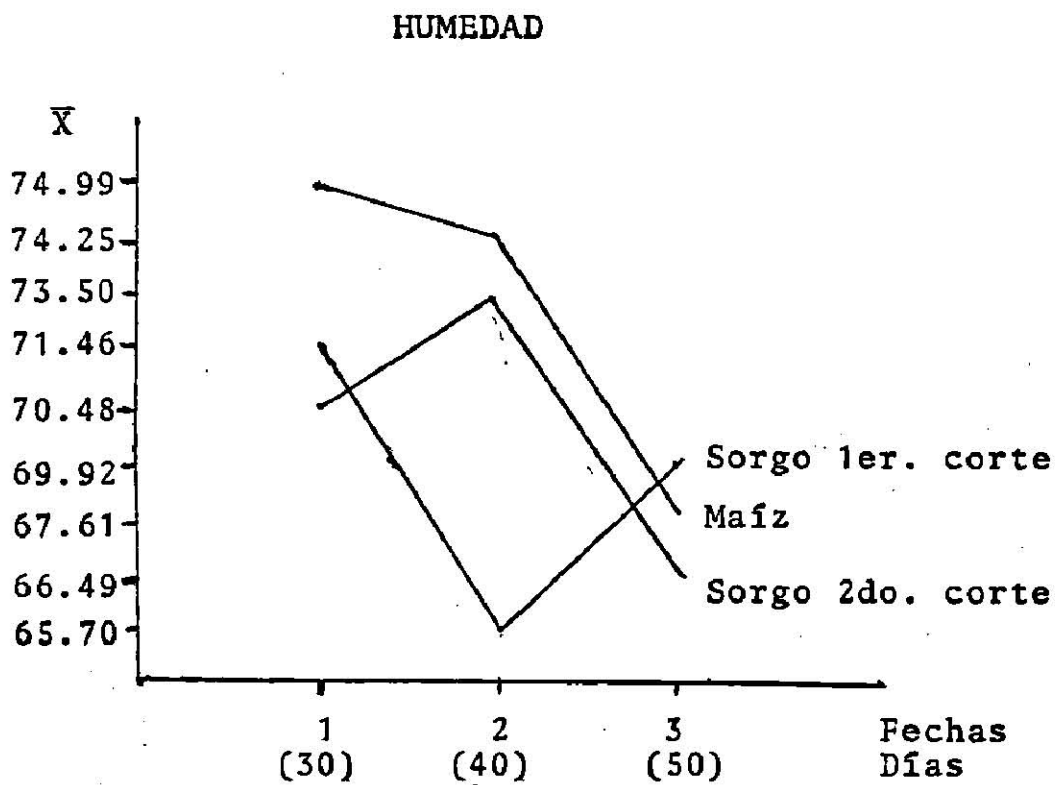
Nº ORDEN	TIPO DE FORRAJE	VALORES	0.05	0.01
2	Maíz	72.29	a	a
3	Sorgo 2do.corte	70.16	a b	a
1	Sorgo 1er.corte	69.05	b	a

TABLA # 21.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE HUMEDAD. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIEMPO EN DIAS	VALORES	0.05	0.01
1	30 días	72.31	a	a
2	40 días	71.10	a	a b
3	50 días	68.01	b	b

TABLA # 22.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS FORRAJES Y TIEMPOS EN FORMA CONJUNTA CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE HUMEDAD. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAÍZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	INTERACCION, TIPO DE FORRAJES Y DIAS	VALORES	VALORES	
			0.05	0.01
4	Maíz 30 días	74.99	a	a
5	Maíz 40 días	74.25	a b	a b
8	Sorgo 2do.corte 40 días	73.50	a b c	a b c
1	Sorgo 1er. corte 30 días	71.46	b c d	a b c
7	Sorgo 2do. corte 30 días	70.48	b c d e	a b c
3	Sorgo 1er. corte 50 días	69.92	b c d e	c d
6	Maíz 50 días	67.61	d e	d
9	Sorgo 2do. corte 50 días	66.49	e	d
2	Sorgo 1er. corte 40 días	65.78	e	d



GRAFICA # 2.- MEDIAS DE PORCIENTO DE HUMEDAD GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

En la Tabla 12 del Apéndice, se muestra el análisis de varianza para porciento de Grasa, en esta tabla se observa que hay una diferencia significativa entre los efectos de forrajes.

No se encontró diferencias significativas en cuanto a -- tiempos de ensilado, hay una diferencia significativa en la -- interacción.

En las Tablas 23 y 24, se muestran los resultados de la comparación de medias de los forrajes, de los tiempos y de -- los forrajes en forma conjunta con respecto a porciento de -- Grasa.

En estas tablas, se observa que los mejores forrajes -- fueron el sorgo 1er. corte y sorgo 2do. corte, y en la comparación de los forrajes y tiempos en forma conjunta los mejores fueron el sorgo 2do. corte a los 50 y 30 días y el sorgo 1er. corte a los 30 días. Se consideran los mejores por su -- alto contenido de Grasa.

En la Gráfica # 3, se muestra gráficamente que si hubo interacción significativa.

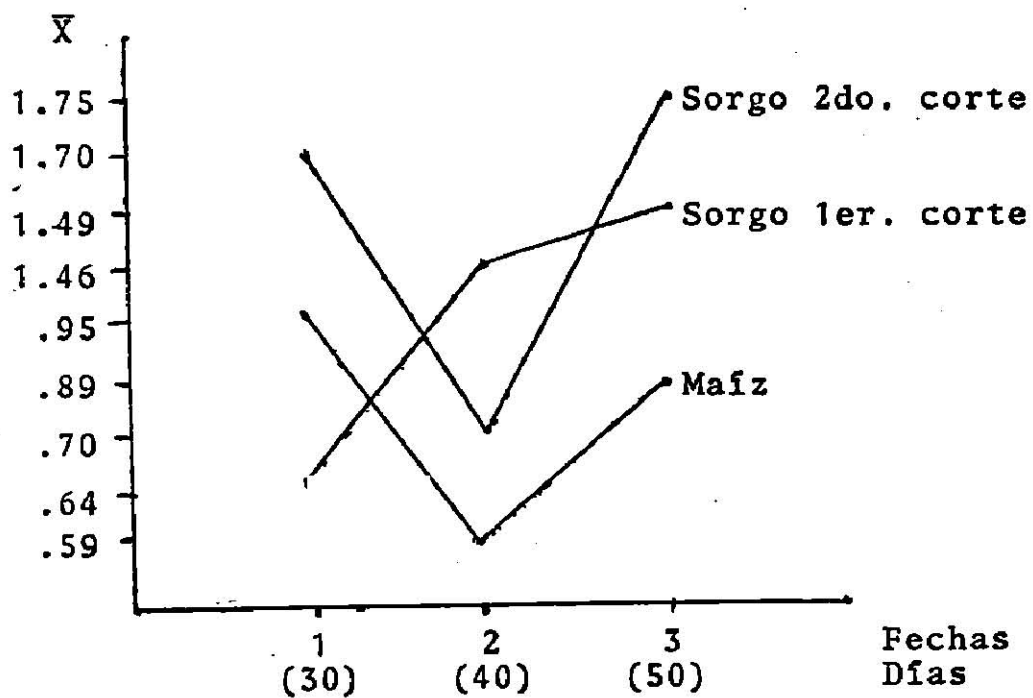
TABLA # 23.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE GRASA.- CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIPO DE FORRAJE	VALORES	0.05	0.01
3	Sorgo 2do. corte	1.38	a	a
1	Sorgo 1er. corte	1.20	a b	a b
2	Maíz	.81	b	b

TABLA # 24.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS FORRAJES Y DE LOS TIEMPOS EN FORMA CONJUNTA CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE GRASA, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	FORRAJES Y DIAS	VALORES	0.05	0.01
9	Sorgo 2do.corte 50 días	1.75	a	a
7	Sorgo 2do.corte 30 días	1.70	a b	a b
3	Sorgo 1er.corte 50 días	1.49	a b c	a b c
2	Sorgo 1er.corte 40 días	1.46	b c d	a b c
4	Maíz 30 días	.95	c d e	a b c
6	Maíz 50 días	.89	c d e	a b c
8	Sorgo 2do.corte 40 días	.70	e	c
1	Sorgo 1er.corte 30 días	.64	e	c
5	Maíz 40 días	.59	e	c

GRASA



GRAFICA # 3.- MEDIAS DE PORCIENTO DE GRASA GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

En la Tabla 13 de Apéndice, se presentan el análisis de varianza para por ciento de Fibra, en esta tabla se observa que la F calculada para forrajes es menor que la F teórica a ambos niveles de significancia, por lo tanto, se acepta la hipótesis de igualdad entre los efectos de forrajes.

Se encontró una diferencia altamente significativa para los tiempos de ensilado y la interacción.

En las Tablas 25 y 26, se muestran los resultados de la comparación de medias de los tiempos y de los forrajes y de los tiempos en forma conjunta con respecto a por ciento de Fibra.

En estas tablas se observa en cuanto a tiempos de ensilado, el que reportó mayor porcentaje de fibra fué a los 50 días y en la de los forrajes y de los tiempos en forma conjunta el que tuvo mayor contenido fué el sorgo 2do. corte a los 50 días.

Se observa en estas tablas que a los 50 días tiene mayor porcentaje de fibra, siendo causa probable el escurrimiento de nutrientes favoreciendo así el aumento de fibra, un alto contenido de humedad puede determinar pérdidas de principios nutritivos por drenaje. (5).

En la gráfica # 4, se muestra gráficamente que si hubo interacción significativa.

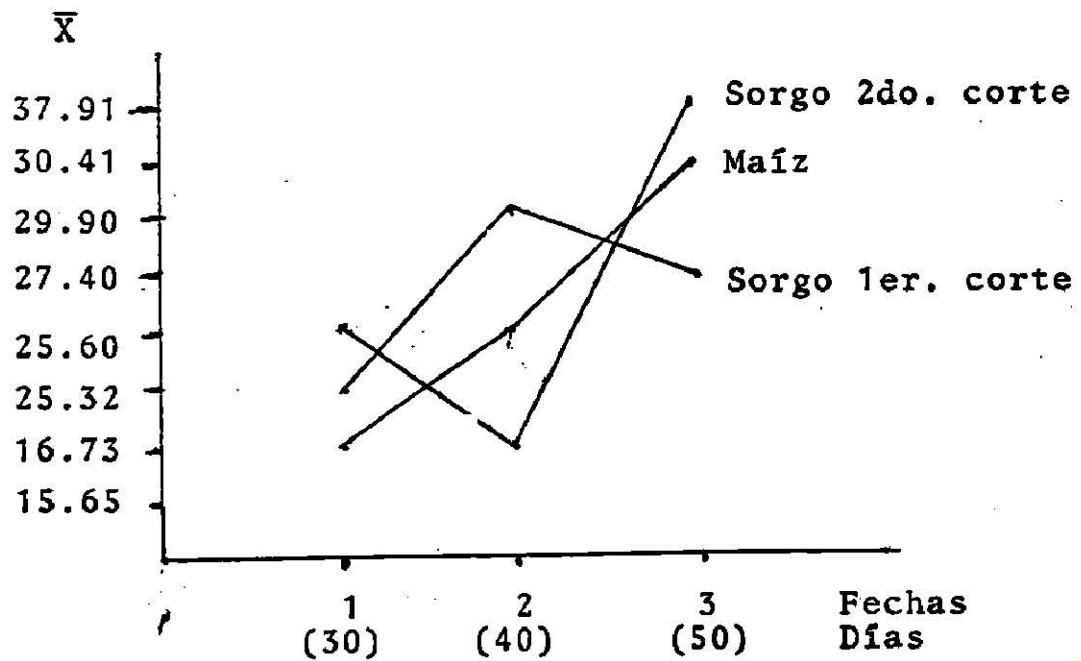
TABLA # 25.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE FIBRA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIEMPOS EN DIAS	VALORES	0.05	0.01
3	50	31.91	a	a
2	40	23.72	b	b
1	30	22.55	b	b

TABLA # 26.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS FORRAJES Y DE LOS TIEMPOS EN FORMA CONJUNTA DE TRATAMIENTOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE FIBRA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	INTERACCION	VALORES	0.05	0.01
9	Sorgo 2do.corte 50 días	37.91	a	a
6	Maíz 50 días	36.41	b	a b
2	Sorgo 1er.corte 40 días	29.90	b	a b
3	Sorgo 1er.corte 50 días	27.40		
5	Maíz 40 días	25.60	b	b
7	Sorgo 2do.corte 30 días	25.60	b	b
1	Sorgo 1er.corte 30 días	25.32	b	b
4	Maíz 30 días	16.73	c	c
8	Sorgo 2do.corte 40 días	15.65	c	c

FIBRA



GRAFICA # 4.- MEDIAS DE PORCIENTO DE FIBRA GRAFICADOS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

En la Tabla 14 del Apéndice, se muestra el análisis de varianza para porciento de Protefina, en esta tabla se observa que la F calculada para forrajes es menor que la F teórica a ambos niveles de significancia, por lo tanto, se acepta la hipótesis de igualdad entre los efectos de forraje. Se encontró una diferencia altamente significativa para los tiempos de ensilado e interacción.

En las Tablas 27 y 28, se muestran los resultados de la comparación de medias de los tiempos y la de los forrajes y de los tiempos en forma conjunta con respecto a porciento de Protefina.

En estas tablas, se observa que los mejores tiempos fueron a los 40 días y en la de los forrajes y de los tiempos en forma conjunta el mejor es el maíz a los 40 días. Se observa que a los 40 días de ensilado es cuando hay mayor contenido de Nitrógeno.

En la gráfica # 5, se muestra gráficamente que si hubo interacción significativa.

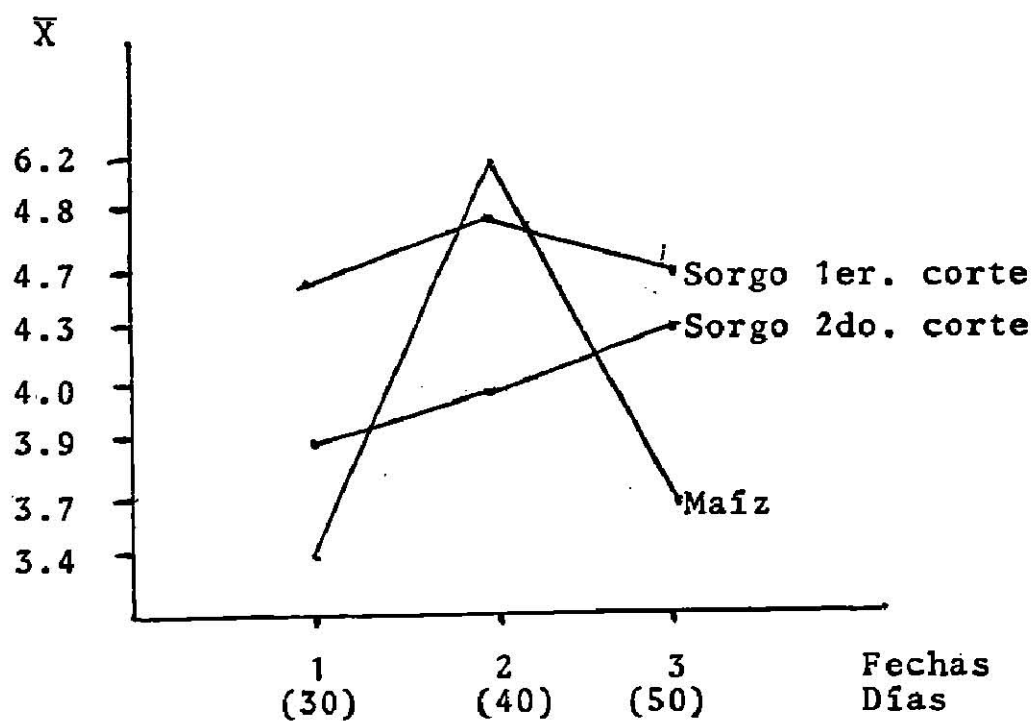
TABLA # 27.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE PROTEINA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIEMPO EN DIAS	VALORES	0.05	0.01
2	40	5.01	a	a
3	50	4.24	b	b
1	30	4.04	b	b

TABLA # 28.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS FORRAJES Y DE LOS TIEMPOS EN FORMA CONJUNTA DE TRATAMIENTOS CON RESPECTO A PORCIENTO DE PROTEINA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	INTERACCION	VALORES	0.05	0.01
5	Maiz 40 días	6,2	a	a
2	Sorgo 1er.corte 40 días	4,8	b	b
3	Sorgo 1er.corte 50 días	4,7	b	b
1	Sorgo 1er.corte 30 días	4,7	b	b
9	Sorgo 2do.corte 50 días	4,3	b	b
8	Sorgo 2do.corte 40 días	4,0	b	b
7	Sorgo 2do.corte 30 días	3,9	b	b
6	Maiz 50 días	3,7	c	c
4	Maiz 30 días	3,4	c	c

PROTEINA



GRÁFICA # 5.- MEDIAS DE PORCIENTO DE PROTEINA GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

En la Tabla 15 del Apéndice, se presenta el análisis de de varianza para porciento de Carbohidratos, en esta tabla se observa que la F calculada para forrajes es mayor que la F teórica a ambos niveles de significancia, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de igualdad entre efectos de forrajes.

No se encontró diferencia significativa para tiempos de ensilado y para la interacción.

En la Tabla 29, se muestran los resultados de la comparación de medias de forrajes con respecto al porciento de Carbohidratos.

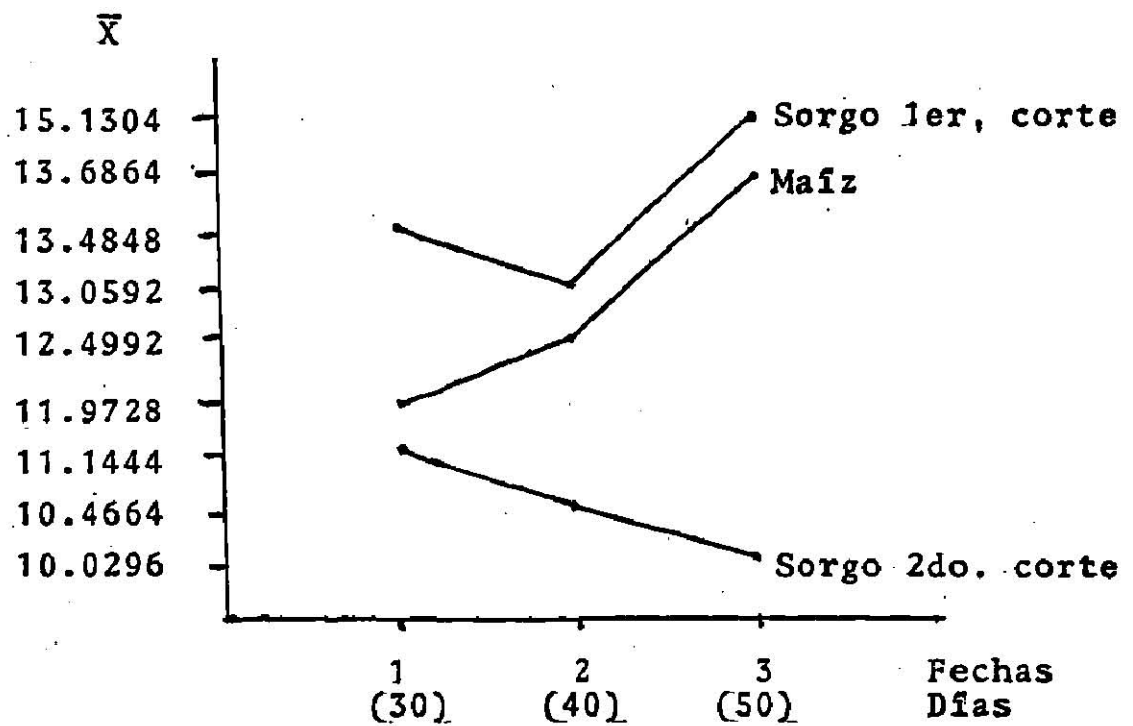
En esta tabla se observa que los mejores forrajes fueron el sorgo 1er. corte y el maíz por su alto contenido de carbohidratos.

En la gráfica # 6, se muestra gráficamente que no hubo interacción significativa.

TABLA # 29.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE CARBOHIDRATOS, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIPO DE FORRAJE	VALORES	0.05	0.01
1	Sorgo 1er. corte	13.39	a	a
2	Maiz	12.72	a	a
3	Sorgo 2do. corte	10.55	b	b

CARBOHIDRATOS



GRAFICA # 6.- MEDIAS DE PORCIENTO DE CARBOHIDRATOS GRAFICADOS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

En la Tabla 16 de Apéndice, se muestra el análisis de varianza para porciento de Cenizas, se observa en esta tabla que la F calculada es mayor que la F teórica a ambos niveles de significancia, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de igualdad entre los efectos de forrajes.

No se encontró diferencia significativa para los tiempos de ensilado y para la interacción.

En la Tabla 30, se muestran los resultados de la comparación de medias de los forrajes con respecto a su porciento de Cenizas.

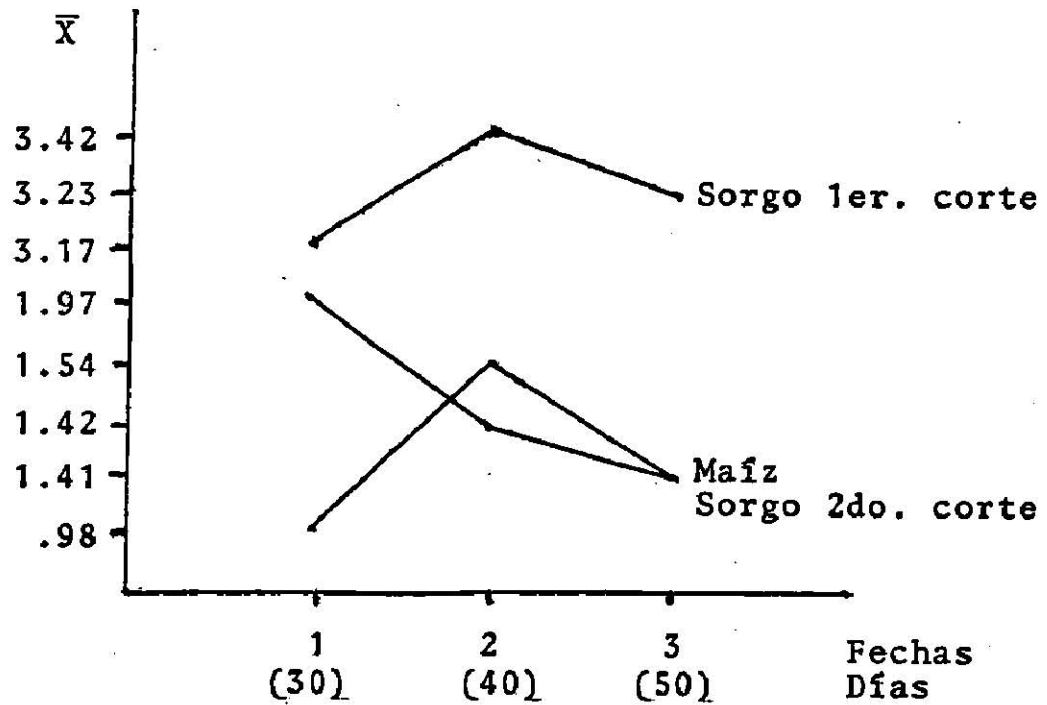
Se observa que el mejor forraje en cuanto a esta característica, es el sorgo 1er. corte porque tiene un alto contenido de Cenizas. (7).

En la gráfica # 7, se muestra gráficamente que no hubo interacción significativa.

TABLA # 30.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO AL PORCIENTO DE CENIZAS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIPO DE FORRAJE	VALORES	0.05	0.01
1	Sorgo 1er.corte	3.28	a	a
3	Sorgo 2do.corte	1.53	b	b
2	Maíz	1.31	b	b

CENIZAS



GRAFICA # 7. MEDIAS DE PORCIENTO DE CENIZAS GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

En la Tabla 17 del Apéndice, se presenta el análisis de varianza para porciento de Calcio. Se observa en esta tabla - que hay una diferencia significativa entre efectos de forrajes, y hay una diferencia altamente significativa en cuanto a tiempo.

No se encontró diferencia significativa en la interacción.

En las Tablas 31 y 32, se muestran los resultados de la comparación de medias de los forrajes y de los tiempos. En estas tablas, se observa que los mejores forrajes fueron el maíz y sorgo 1er. corte y en la comparación de tiempos el mejor fué a 50 días.

En estos resultados, no se observa una tendencia definida para el contenido de Calcio.

En la gráfica # 8, se muestra gráficamente que no hubo interacción significativa.

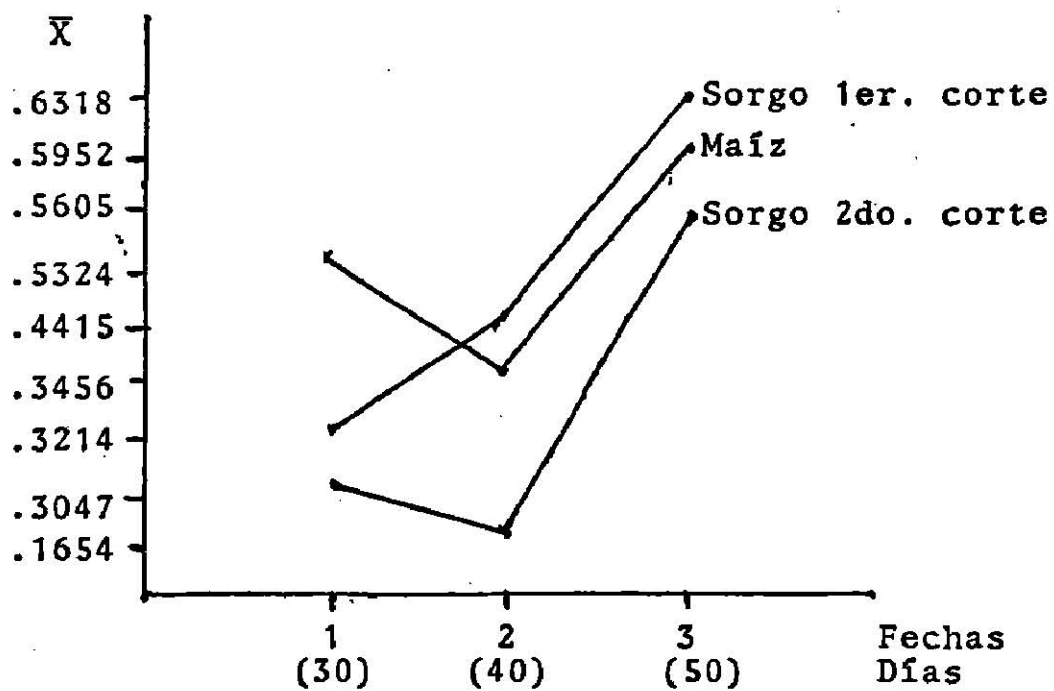
TABLA # 31.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE CALCIO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y DEL SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIPO DE FORRAJE	VALORES	0.05	0.01
2	Maíz	.49	a	a
1	Sorgo 1er. corte	.46	a b	a
3	Sorgo 2do. corte	.34	b	a

TABLA # 32.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE CALCIO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIEMPO EN DIAS	VALORES	0.05	0.01
3	50	.59	a	a
1	30	.38	b	b
2	40	.31	b	b

CALCIO



GRAFICA # 8,- MEDIAS DE PORCIENTO DE CALCIO GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

En la Tabla 18 del Apéndice, se muestra el análisis de varianza para porciento de Fósforo. Se observa en esta tabla que hay una diferencia significativa entre efectos de forrajes, y hay una diferencia altamente significativa de ensilado.

No se encontró diferencia significativa en la interacción.

En las Tablas 33 y 34, se muestran los resultados de la comparación de medias de forrajes.

En estas tablas, se observa que los mejores forrajes -- fueron el maíz y sorgo 1er. corte y en la comparación de tiempos el mejor fué a los 30 y 50 días.

En días observamos también la cantidad de Fósforo habiendo una disminución a los 40 y 50 días, comprobando por diferentes autores (7, 11) mencionando como una causa común en -- pérdidas de drenaje de nutrientes. Solubles, mientras más su-culenta la cosecha mayor la cantidad de humedad exprimida y -- mayor la pérdida de nutrientes.

En la gráfica # 9, se demuestra gráficamente que no hu-bo interacción significativa.

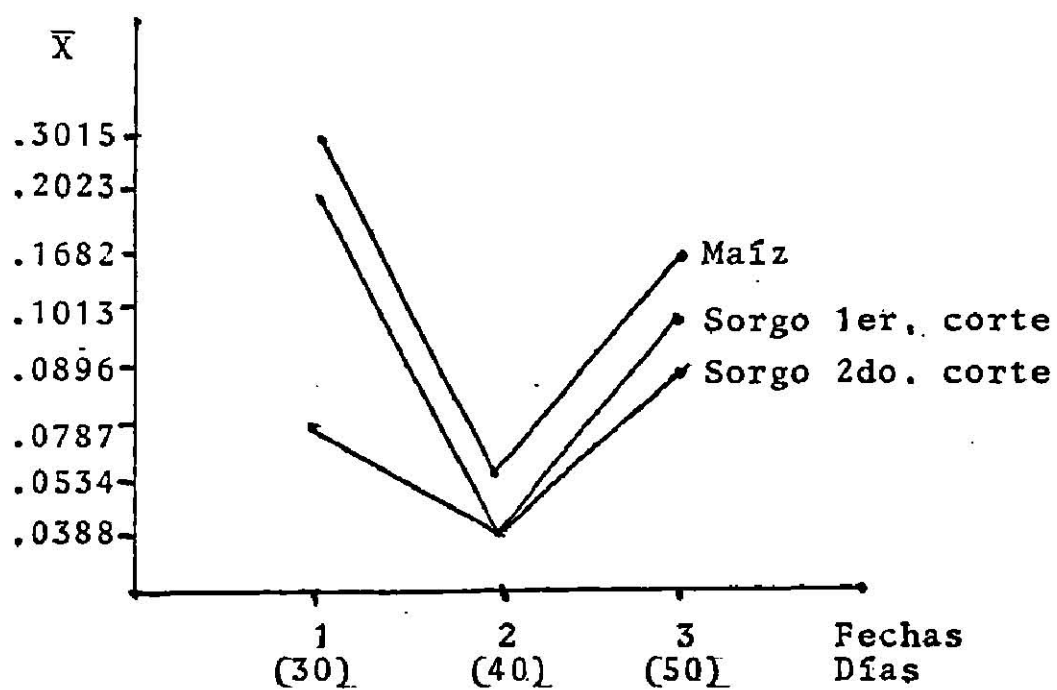
TABLA # 33.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES FORRAJES CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE FOSFORO. CALIDAD NUTRITIVA DE MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. -- CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIPO DE FORRAJES	VALORES	0.05	0.01
2	Maíz	.17	a	a
1	Sorgo 1er.corte	.11	a b	a
3	Sorgo 2do.corte	.07	b	a

TABLA # 34.- RESULTADOS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRES TIEMPOS CON RESPECTO A SU PORCIENTO DE FOSFORO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ Y SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

Nº ORDEN	TIEMPO EN DIAS	VALORES	0.05	0.01
1	30	.17	a	a
3	50	.12	a b	a b
2	40	.05	b	b

FOSFORO



GRAFICA # 9.- MEDIAS DE PORCIENTO DE FOSFORO GRAFICADAS RESPECTO A LAS FECHAS DE ENSILAJE Y LOS FORRAJES ENSILADOS.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Observando los resultados anteriores, tenemos que si se emplea un buen forraje en el silo, se obtendrán un buen enjilaje de una alta calidad nutritiva sin usar algún aditivo, -- por lo tanto se concluye que:

1.- Para los 30 días de ensilado se lleva el primer análisis, el ensilaje ya puede ser consumido.

2.- En los resultados de análisis de varianza, se concluye que el forraje que tuvo mejor calidad nutritiva fué el sorgo de 1er. corte, siguiéndole el maíz y después el sorgo de -- 2do. corte.

3.- Tomando en cuenta los resultados del presente trabajo en cuanto al tiempo, no hubo mucha diferencia ya que es un tiempo muy corto y en este transcurso ocurren muy pocos cambios.

RECOMENDACIONES:

1.- Que los ensilajes deben estar bien sellados y comprimidos para que no penetre aire al silo trayendo consecuencias de deterioro y putrefacción [↑] en el ensilado.

2.- Que si se va a ensilar, se utilice sorgo ler, corte o maíz, porque son los forrajes que tienen mayor calidad nutritiva.

3.- Se recomienda que si se va a ensilar sorgo, se corte en una etapa en que el grano no este lechoso, ya que si se corta cuando esta el grano lechoso el ensilaje va a tener mucha humedad y afectará la calidad nutritiva del ensilaje.

4.- Se recomienda que si se va a ensilar maíz, se corte y se pique la planta con la mazorca. Ya que así se obtendrá un ensilaje de buena calidad nutritiva.

5.- Se recomienda que se sigan haciendo pruebas para los mismos forrajes en otras fechas para conocer en el tiempo óptimo para un buen ensilado.

R E S U M E N

La presente prueba para determinar la calidad nutritiva de los forrajes de sorgo 1er. corte, sorgo 2do. corte y maíz a diferentes fechas (30, 40 y 50 días) de ensilados, se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía - de la U.A.N.L. y en el Laboratorio de Bromatología de la misma escuela.

Para esta prueba, se utilizaron 36 frascos de vidrio con capacidad de 3.750 lts., etiquetas, balanza gramera, balanza y material de laboratorio para el desarrollo del análisis químico utilizado.

La prueba consistió en cosechar y picar el forraje para tener un mejor manejo, llenando los frascos con forraje picado y en la exclusión del aire atrapado en la masa, favoreciendo -- una mejor fermentación.

Los análisis bromatológicos se llevaron a cabo con . . . - cuatro frascos de cada uno de los tratamientos a los 30, 40 y 50 días después de ensilados los forrajes para determinar su - calidad nutritiva.

El diseño experimental utilizado fué completamente al -- azar con un arreglo factorial.

Para la interpretación de resultados, se hicieron comparaciones de medias por el método de Duncan para las variables significancias determinando el forraje y fecha que mejores resultados presentaron en la prueba, tomándose una probabilidad de error de 0.05 y 0.01 quedando como el mejor forraje en calidad nutritiva el sorgo 1er. corte y siguiéndole el maíz y después el sorgo 2do. corte.

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

- 1.- Bermejo, Z.A. Alimentación del ganado, 5a. Edición. Corre^gida y ampliada Ministerio de Agricultura. Madrid. 1971.
- 2.- Borgioli, Elvio. Alimentación del ganado, Ediciones GEA, Barcelona. 1962.
- 3.- Crampton, E.W. Nutrición Animal Aplicada, Editorial Acri^bia. 1974.
- 4.- Duthil, Jean. Producción de Forrajes, Ediciones Mundi^Prensa. 2a. Edición. Castelio 37. Madrid I, 1971.
- 5.- Hughes, H.D. Forrajes (La Ciencia de la Agricultura basada "ot al" en la Producción de Pastos) Compañía Editorial Contiⁿental, S.A. México, España, Argentina, Chile, Vene^zuela. 1a. Edición en Español; Julio 1966, impresioⁿes: Julio 1970; Diciembre 1972.
- 6.- Morrizon, V.F. Alimentos y Alimentación del Ganado. Unión Topográfica. Editorial Hispanoamericana, 1969. Traducido: José Luis de la Loma.

- 7.- Peña Garcicano, A.J. Ensilaje (Manejo y Utilización de -
las Reservas Forrajeras) 1-80. Editorial Hemisferio
Sur. Montevideo-Uruguay.

- 8.- Raymond, Frank. Forraje (Conservación Alimenticia). Edicio
"ot al"
nes GEA. Padrell 124-126, Barcelona 1977.

- 9.- Robles, S.R. Producción de Granos y Forrajes, Editorial
Limusa. 1975. (I.T.E.S.M.)

A P E N D I C E

TABLA # 1.- RESULTADOS DE pH, CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do, CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	*R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo 1er.corte	4.1	4.5	4.5	4.0	4.4	4.2	4.2	4.6	4.4	4.3	4.2	4.4
Maíz	4.2	4.3	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.4	4.1	4.1	4.1
Sorgo 2do.corte	4.2	4.5	4.4	4.6	4.3	4.7	4.3	4.3	4.9	4.6	4.3	4.3

* R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 2.- RESULTADOS DE PORCIENTO DE HUMEDAD. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	*R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo 1er. corte	67.67	73.30	70.70	74.17	65.14	67.70	59.40	70.91	71.62	71.82	66.42	69.82
Maíz	71.10	75.53	73.40	79.96	70.70	75.59	75.59	74.82	72.24	64.63	64.12	69.46
Sorgo 2do. corte	71.70	69.30	69.24	71.68	74.74	73.96	72.82	72.49	63.83	68.95	65.05	68.15

* R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 3.- RESULTADOS DE PORCIENTO DE GRASA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	*R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo 1er.corte	.55	.98	.65	.40	1.60	1.55	1.57	1.13	1.41	1.67	1.30	1.57
Maíz	.81	1.07	.97	.98	.24	.11	.17	1.85	.78	.86	.87	1.05
Sorgo 2do.corte	1.19	1.89	2.85	.87	.56	.82	.74	.70	2.64	1.68	1.43	1.27

* R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 4.- RESULTADOS DE PORCIENTO DE FIBRA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	*R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo 1er.corte	27.81	27.20	27.30	19.00	36.64	20.49	24.39	38.10	27.75	29.61	26.00	26.23
Maíz	14.51	19.02	18.07	15.34	25.11	26.76	26.32	24.21	32.31	24.28	35.11	29.97
Sorgo 2do.corte	31.03	22.59	22.97	25.83	18.10	14.10	16.28	14.14	39.90	32.33	32.66	46.76

* R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 5.- RESULTADOS DE PORCIENTO DE PROTEINA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES DECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	*R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo 1er.corte	6.0	4.1	4.5	4.5	4.4	4.4	5.4	5.0	5.2	4.4	3.9	5.2
Maíz	3.4	3.6	3.4	3.4	8.6	5.2	5.0	6.0	3.9	3.2	3.4	4.4
Sorgo 2do.corte	4.1	4.3	3.8	3.4	3.9	3.8	4.2	4.3	5.0	3.9	4.0	4.4

* R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 6.- RESULTADOS DE PORCIENTO DE CARBOHIDRATOS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	R ₁	*R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo												
1er.corte	13.4848	13.4848	13.4848	13.4848	11.7152	12.4848	14.2912	12.7456	12.1040	12.4848	15.1872	12.7456
Maíz	12.0512	12.3872	11.4016	12.0512	12.0512	11.7152	13.4848	12.7456	14.2912	12.0512	12.7456	15.6576
Sorgo												
2do.corte	10.4056	10.4056	12.0512	11.7156	9.4080	11.7152	9.9456	10.7969	9.5080	10.2144	11.0880	9.4080

* R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 7.- RESULTADOS DE PORCIENTO DE CENIZAS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	*R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo 1er.corte	3.63	3.05	3.50	2.53	3.78	3.07	3.59	4.24	2.73	3.39	3.85	2.94
Maíz	.86	.88	1.60	.61	1.25	2.15	1.29	1.46	1.09	1.03	.95	1.56
Sorgo 2do.corte	1.68	2.02	2.01	1.37	1.47	1.56	1.32	1.32	1.28	1.53	1.55	1.30

* R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 8.- RESULTADOS DE PORCIENTO DE CALCIO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	*R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo 1er.corte	.2734	.2974	.3800	.3350	.3224	.6020	.6192	.3224	.6380	.6200	.4732	.7960
Maíz	.6940	.6740	.4882	.2734	.2616	.3742	.2734	.4732	.6380	.6200	.8640	.2588
Sorgo 2do.corte	.4582	.1412	.3098	.3098	.1724	.1818	.0916	.2156	.5680	.3800	.6740	.6200

*R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 9.- RESULTADOS DEL PORCIENTO DE FOSFORO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

FORRAJES	30 DIAS				40 DIAS				50 DIAS			
	*R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Sorgo 1er.corte	.1808	.1389	.2227	.2668	.0388	.0388	.0388	.0388	.2888	.0194	.0388	.0582
Maiz	.0582	.4516	.4516	.2447	.0388	.0388	.0582	.0780	.2888	.0388	.0780	.2673
Sorgo 2do.corte	.1389	.0983	.0388	.0388	.0388	.0582	.0388	.0780	.2020	.0983	.0194	.0388

*R₁ R₂ R₃ R₄ = Repeticiones

TABLA # 10.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA pH. CALIDAD -
NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DI-
FERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	.542	.271	8.179	3.35	5.49
Tiempo	2	.024	.012	.360	3.35	5.49
F. x T.	4	.038	.009	.285	2.73	4.11
Error	27	.895	.033			
Total	35	1.499	.043			

TABLA # 11.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCIENTO DE -
HUMEDAD. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y
2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILA-
DO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	64.763	32.382	3.517	3.35	5.49
Tiempo	2	119.435	59.718	6.485	3.35	5.49
F. x T.	4	180.471	45.118	4.900	2.73	4.11
Error	27	248.613	9.208			
Total	35	613.283	17.522			

TABLA # 12.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCIENTO DE GRASA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	2.050	1.025	4.555	3.35	5.49
Tiempo	2	1.274	.637	2.832	3.35	5.49
F. x T.	4	3.660	.915	4.067	2.73	4.11
Error	27	6.075	.225			
Total	35	13.059	.373			

TABLA # 13.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE FIBRA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	66.994	33.497	1.580	3.35	5.49
Tiempo	2	623.610	311.805	14.705	3.35	5.49
F. x T.	4	798.265	199.566	9.412	2.73	4.11
Error	27	572.493	21.203			
Total	35	2'061.362	58.896			

TABLA # 14.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE PROTEINA. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO - 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M	F.cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	2.612	1.306	2.420	3.35	5.49
Tiempo	2	6.365	3.183	5.898	3.35	5.49
F. x T.	4	12.393	3.098	5.742	2.73	4.11
Error	27	14.570	.540			
Total	35	35.940	1.027			

TABLA # 15.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE CARBOHIDRATOS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, - SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	53.056	26.528	29.231	3.35	5.49
Tiempo	2	1.171	.585	.645	3.35	5.49
F. x T.	4	8.222	2.056	2.265	2.73	4.11
Error	27	24.504	.988			
Total	35	86.953	2.484			

TABLA # 16.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE CENIZAS. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO - 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	27.753	13.877	73.087	3.35	5.49
Tiempo	2	.139	.069	.366	3.35	5.49
F. x T.	11	.987	.247	1.300	2.73	4.11
Error	27	5.126	.190			
Total	35	34.006	.972			

TABLA # 17.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCIENTO DE CALCIO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

F.V.	.G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	.149	.074	3.590	3.35	5.49
Tiempo	2	.505	.252	12.183	3.35	5.49
F. x T.	4	.147	.037	1.780	2.73	4.11
Error	27	.559	.021			
Total	35	1.360	.039			

TABLA # 18.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCIENTO DE FOSFORO. CALIDAD NUTRITIVA DEL MAIZ, SORGO 1er. Y 2do. CORTE A DIFERENTES FECHAS DE HABERSE ENSILADO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Forrajes	2	.061	.031	3.411	3.35	5.49
Tiempo	2	.127	.064	7.070	3.35	5.49
F. x T.	4	.053	.013	1.481	2.73	4.11
Error	27	.243	.009			
Total	35	.485	.014			

