

Universidad de Guadalajara

Escuela de Agricultura



Rastrojo y Olate de Maíz, como Piensa y  
Fuente de Energía en Alimentación de  
Novillos en Crecimiento

Tesis

~~Presentada como requisito parcial para obtener~~  
el Título profesional de

Ingeniero Agrónomo, Orientación en Ganadería

por

Juan Pulido Rodríguez

Guadalajara, Jalisco, 1972.

DEDICATORIA

A Lydia Cristina.

A mis padres:  
señor José Pulido Iriarte y  
Esther Rodríguez Orozco.

A mi hermana, Matiana  
Pulido Rodríguez.

A mis maestros.

A mi escuela.

A mis compañeros y  
amigos.

Mi agradecimiento por sus-  
atenciones y consejos para  
el presente trabajo a los  
señores:

Ing. Carlos Rivas Clemenz.  
Ing. Alfonso Muñoz Ortega.  
Biol. Rodolfo Meza Arrona.

Mi sincero agradecimiento -  
al señor José Luis González.

INDICE GENERAL

	Página.
INDICE GENERAL.	8
INDICE DE TABLAS.	10
CAPITULO I . INTRODUCCION.	14
CAPITULO II . OBJETIVO.	17
CAPITULO III . LITERATURA REVISADA.	19
A. RASTROJO DE MAIZ.	20
B. OLOTE DE MAIZ.	23
C. SORGO.	24
D. MELAZA.	25
E. CARTAMO.	26
F. UREA.	27
CAPITULO IV . MATERIALES Y METODOS.	29
CAPITULO V . RESULTADOS EXPERIMENTALES.	34
CAPITULO VI . DISCUSION.	37
CAPITULO VII . RESUMEN.	40
CAPITULO VIII. CONCLUSIONES.	42
CAPITULO IX . BIBLIOGRAFIA.	44
CAPITULO X . APENDICE.	49

INDICE DE TABLAS

Tabla No.

## Página.

1	FORMULA DE LAS RACIONES USADAS EXPRESADAS EN % Y CANTIDAD DE PROTEINAS Y NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES CONTENIDOS EN ELLAS.	32
2	RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS PROXIMALES DE CADA UNO DE LOS INGREDIENTES USADOS - EN ESTE EXPERIMENTO.	33
3	PROMEDIO DE LOS PESOS INICIAL, FINAL Y AUMENTO TOTAL DE LOS NOVILLOS, EL AUMENTO POR GRUPO Y EL PROMEDIO DIARIO EXPRESADO EN KGS.	50
4	ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DE PESO - ENTRE LOS PERIODOS I y II. (18 de enero al 15 de febrero de 1971).	51
5	ANALISIS DE VARIANZA PARA AUMENTOS DE PESO - PROMEDIO.	52
6	CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL, CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO POR ANIMAL, CONVERSION ALIMENTICIA Y COSTO PARA 100 KGS. DE GANANCIA EXPRESADA- EN KGS.	53
7	ANALISIS DE VARIANZA PARA CONSUMO DIARIO POR ANIMAL POR PERIODOS I, II Y III.	54
8	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSION ALIMENTICIA PARA LOS PERIODOS I, II Y III.	55
9	PESO DE 5 NOVILLOS ALIMENTADOS CON UNA RACION A BASE DE 60% DE RASTROJO DE MAIZ MOLI-	

Tabla No.Página.

- DO. EXPERIMENTO REALIZADO DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1970 AL 15 DE MARZO DE 1971, EN PERIODOS DE 28 DIAS, EXPRESADO EN KGS. 56
- 10 PESO DE 5 NOVILLOS ALIMENTADOS CON UNA RACION A BASE DE 60% DE OLOTE DE MAIZ MOLIDO. OBSERVACIONES REALIZADAS DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1970 AL 15 DE MARZO DE 1971, EN PERIODOS DE 28 DIAS, EXPRESADO EN KGS. 57
- 11 GANANCIA DE PESO EN KGS. DE 5 NOVILLOS ALIMENTADOS A BASE DE 60% DE RASTROJO DE MAIZ MOLIDO, REALIZADA DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1970 AL 15 DE MARZO DE 1971 EN PERIODOS DE 28 DIAS. 58
- 12 GANANCIA DE PESO EN KGS. DE 5 NOVILLOS ALIMENTADOS CON UNA RACION A BASE DE 60% DE OLOTE DE MAIZ MOLIDO, REALIZADA DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1970 AL 15 DE MARZO DE 1971, EN PERIODOS DE 28 DIAS. 59
- 13 RESULTADOS DE LA CALIFICACION VISUAL DE ACABADO EFECTUADA AL FINALIZAR EL III PERIODO (15 de marzo de 1971), SEGUN LOS ESTANDARES PUBLICADOS POR EL U.S.D.A. NOVILLOS DEL GRUPO I, ALIMENTADOS CON LA RACION DE RASTROJO. 60
- 14 RESULTADOS DE LA CALIFICACION VISUAL DE ACABADO EFECTUADA AL FINALIZAR EL III PERIODO (15 de marzo de 1971), SEGUN LOS ESTANDARES PUBLICADOS POR EL U.S.D.A. NOVILLOS DEL GRUPO II, ALIMENTADOS CON LA RACION DE OLOTE. 61

<u>Tabla No.</u>		<u>Página.</u>
15	VALORES ESTIMADOS EN EL CICLO 70-70, EN MILLONES DE TONELADAS, PARA SATISFACER LAS NECESIDADES - ALIMENTICIAS DE LA POBLACION GANADERA EN LOS <u>REN</u> GLONES DE RASTROJO EN PLANTAS, MAIZ GRANO, OLOTE. (S.A.G.).	62
16	VALORES ESTIMADOS PARA EL SEXENIO 70-76 EN MILLO <u>N</u> ES PARA DISPONIBILIDAD DE RASTROJO Y CONCENTRA <u>D</u> OS (P.L.A.T.).	63

CAPITULO I

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

Es notable el incremento de población en nuestro país, ya que según datos del Departamento de Investigación del Banco de México (7) hasta el año de 1969 ha sido de 3.54%. A un ritmo tan acelerado ha correspondido una mayor demanda de productos agropecuarios, y especialmente en lo que se refiere a la alimentación a base de carne, según estudios efectuados por el Banco de México (7), sobre las proyecciones de la oferta y la demanda de productos agropecuarios para los años de 1970/1976.

Aunado a estos datos el estudio menciona que el año de 1960 el pueblo mexicano consumió una dieta promedio diaria de 2654 calorías y 67 gramos de proteína, de los cuales sólo 19 gramos fueron de origen animal (7). Sin embargo, el Instituto Nacional de Nutrición recomienda una dieta mínima de 2,540 calorías y un consumo de 30.1 gramos de proteína de origen animal diaria. En el renglón de consumo en productos cárnicos, un 76% de la población estatal hace este consumo (22), indicando la necesidad de aumentar al máximo el consumo de proteínas de origen animal.

Por tal motivo, se trata de encontrar las soluciones más efectivas con la ayuda de la tecnificación pecuaria, sobre todo en lo que se refiere a las transformaciones de productos agrícolas en elementos aprovechables para la alimentación humana.

La producción estimada en el ciclo agrícola 70-70 en el Estado de Jalisco fue de 2.7 millones de toneladas de maíz, 0.151 millones de toneladas de rastrojo en plantas y 0.82 millones de toneladas de olote. Para alimentar una población ganadera de 2.1 millones de cabezas de ganado vacuno, se necesitan 2.1 millones de toneladas de rastrojo molido como lo muestra la tabla # (15).

Para el año de 1976 se estima una población total en ganado bovino de 4.4 millones de cabezas, con un incremento de 77.9%, suponiendo una disponibilidad de 1.3 millones de toneladas de

rastrojo y plantas de maíz, trigo y garbanzo. Esto indica la necesidad de aumentar la utilización hasta en un 80% de sub - productos derivados de la planta del maíz.

La demanda de concentrados al final del sexenio 1970/1976, a base de pasta de cártamo, ajonjolí, harinolina, maíz y sorgo - ascenderá a 7.4 millones de toneladas. (Tabla # 16).

Como observamos, en México tenemos gran carestía de forrajes - pero contamos con varios subproductos agrícolas, teniendo entre otros los antes mencionados: el rastrojo de maíz, cascarilla de algodón, vainas de mezquite, etc., de los cuales muchos no tienen valor comercial y pueden llegar a ser la solución - de nuestro problema.

CAPITULO II

O B J E T I V O .

El objetivo del presente trabajo es la posibilidad de utilizar en las engordas el olote y rastrojo de maíz como pienso y fuente de energía en la alimentación de novillos en crecimiento desde el punto de vista:

- 1). Económico.
- 2). Engordas intensivas.

CAPITULO III

LITERATURA REVISADA.

Actualmente se necesitan técnicas de acabado rápido en las -- engordas intensivas. Debido a las variadas dificultades en la adquisición de los ingredientes energéticos más comunes en la región; porque estos compiten con la alimentación humana, así como por sus intensas variaciones en precios, se optó por valorar productos de fácil adquisición.

#### A. RASTROJO DE MAIZ.

BUTTERWORTH (8). Dice que la digestibilidad aparente del rastrojo es la siguiente: materia seca, 47.9; proteína cruda, - 6.8%; fibra cruda 57.7%; extracto etéreo, 100%; extracto libre de nitrógeno, 47.5%.

El rastrojo de maíz puede emplearse con ventaja en invierno - para vacas de cría de las razas de engorda y para el ganado joven; pero es demasiado pobre en principios nutritivos para el ganado vacuno de engorda. MORRISON (21).

Se mejoran las propiedades del rastrojo tratándolo con sustancias químicas como lo hizo ZAFREN (31) con amonio al 3% en 120 litros de agua. De esta solución se adicionaba 25% por tonelada de rastrojo. El tratamiento podía hacerse en silo de trinchera o bien en pilas cubiertas de plástico. Fue necesaria la exposición del material durante 4 ó 5 días al medio ambiente con el objeto de bajar el nivel de amonio antes de usarlo para la alimentación. Se comparó el rastrojo tratado con el no tratado en experimentos con novillos de engorda de un año de edad. En el rastrojo tratado casi la mitad del consumo del nitrógeno dio ganancias significativas más altas que con el rastrojo sin tratar.

ELPAT\*EVSKID (12). Menciona que el rastrojo puede tratarse con cal viva y sosa cáustica en igual proporción; y utilizarse 3 a 4 kgs. de esta mezcla por cada 100 kgs. de rastrojo. - La fermentación anaeróbica y termofílica principió después de 20 ó 30 días en la masa tratada, que se tornaba alcalina, por

lo que fue necesario mantener el Ph ligeramente ácido; fue en silado con la adición de sal y bien cubierto con paja seca para prevenir congelamientos. Se le puede adicionar urea. Los resultados obtenidos son bastante satisfactorios, y el valor nutritivo encontrado fue de 3 ó 4 veces más alto que el del rastrojo no tratado.

ZAHARJAN (32). Trabajó con los residuos después de tratamientos con carburo de calcio y agua. Fue utilizado como tratamiento alcalino del rastrojo: para 100 kgs. de rastrojo, 4 a 5 kgs. de sedimentos, de 200 a 250 litros de agua, y algo de cloruro de sodio. El rastrojo tratado se suministró al ganado sin efectos de enfermedades y demostró haber aumentado la digestibilidad de las raciones.

HVIDESTEN, H. y SIMONSEN (16). Indican que remojando el rastrojo de maíz con una solución que contenga 1.5 gramos de hidróxido de sodio por kg. de rastrojo y lavado 5 veces da resultados satisfactorios como alimento para ganado bovino. Estos investigadores también encontraron que no hubo diferencia significativa entre el rastrojo entero y tratado, y el rastrojo picado sin tratar en cuanto a su composición y digestibilidad.

Los métodos para preparar el rastrojo y suministrarlo a los animales son: picado y fermentado en pozos, tratado con una solución al 5% de cenizas de madera con la adición de sal común en 1% del peso del rastrojo. Las cenizas pueden hervirse en la proporción de 2 kgs. de cenizas por 50 kgs. de rastrojo en 10 litros de agua. El rastrojo es remojado en esta solución durante 10 a 15 minutos, y luego extendido fuera de la solución por 10 horas. De esta manera se pueden suministrar de 20 a 30 kgs. por animal. Estos 2 métodos pueden ser usados cuando no se tiene una picadora de forraje KORNANOVSKAYA (18).

Cuando se alimentaron novillos con una ración que contenía el

82% de rastrojo y añadiendo 8.94 grs. de ácido valérico junto con 2.75 grs. de ácido isovalérico por cada 27.2 kgs. de alimento, la ración fue más palatable, aunque el consumo de alimento fue controlado y el total de las cantidades consumidas, con o sin ácido fue similar, y la digestibilidad de la fibra cruda en la ración no fue afectada por la adición de los ácidos. Estudios de fermentación de los contenidos extraídos del rumen, demostraron menor actividad en aquellos novillos a los que se les suplementó la ración con ácidos que en los otros.- Cuando se les agregó heno a los contenidos incubados del rumen, la cantidad de fermentación fue muy parecida en todos los animales. (14).

LENNERTS (19). Hizo una prueba de digestibilidad con rastrojo de maíz y heno en 2 carneros castrados de la raza merino del tipo de carne, cuyo peso oscilaba entre 85 y 90 kgs. Los tratamientos fueron: heno solo, rastrojo solo y mezclas de heno y rastrojo en las siguientes proporciones: 3: 1; 1: 1; 2: 3; y 1: 3.

El carnero # 1 no consumió todo el alimento, especialmente el rastrojo solo. Los resultados fueron analizados con detalle, pero éstos no concordaron en los dos animales. En el carnero # 1, la digestibilidad de la proteína cruda fue mayor cuando se proporcionaron las mezclas de heno y rastrojo, pero no fue significativa la diferencia. El carnero # 2, mostró una reducción en la digestibilidad de la proteína cruda al proporcionársele 750 grs. de rastrojo; pero esta diferencia no fue significativa. La digestibilidad de la grasa quedó inconclusa. - En el carnero # 1 al proporcionársele las mezclas de rastrojo se redujo la digestibilidad del extracto libre de nitrógeno.- Sin embargo, estos resultados tienen valor limitado por el bajo número de animales.

## B. OLOTE DE MAÍZ.

CARRERA Y COLABORADORES (9). Dicen que el olote molido de maíz se puede utilizar satisfactoriamente en raciones de ganado para carne ya que abate los costos de la ración.

El olote de maíz molido es un importante alimento de relleno en la alimentación de los bovinos. Se ha demostrado en experimentos que el olote tiene mayor digestibilidad que los ensilajes y henos de baja calidad, y que la digestibilidad de sus proteínas es casi cero MORRISON (21).

NAVA (23). Realizó un experimento comparando 2 raciones en novillos de engorda. La ración I contenía 72% de rastrojo de maíz, y la ración II contenía 72% de olote de maíz molido, ambas raciones complementadas con sorgo, harinolina, urea, harina de hueso y sal. Las 2 raciones se comportaron en forma similar en cuanto a aumentos de peso y consumo de alimento. Sin embargo, la ración más económica fue la del olote de maíz, y se observó más desperdicio de rastrojo. El promedio de aumento diario con la ración de rastrojo fue de 0.366 kgs., y con la de olote de 0.652 kgs.

PERRY Y COLABORADORES (24). Encontraron que el olote de maíz molido, el bagacillo de la caña de azúcar y la cascarilla de algodón eran buenas fuentes de forraje toscos en una ración "pellet" para borregos de engorda. La ración fue complementada con avena, harina de soya y alfalfa curada al sol.

ANONIMO (2). Con 60 novillos de la cuenca del Lerma se utilizaron tres diferentes clases de forrajes: olote de maíz, cascarilla de algodón y rastrojo de maíz. Los porcentajes usados fueron: olote de maíz 22.5%, cascarilla de algodón 22.5% y rastrojo de maíz 28.9%.

El grupo alimentado con rastrojo de maíz obtuvo 1.34 kgs. promedio de ganancia, y una conversión de 9.53 kgs. Comparando las raciones entre sí, se observó que el rastrojo de maíz y la cascarilla de algodón tienen similares valores alimenticios, aun cuando existe una ligera tendencia a mayores ganancias diarias en los animales alimentados con cascarilla de algodón. Los lotes de animales alimentados con olote molido fueron los

que menos ganancias lograron en el primer período. La diferencia de este grupo con los demás es significativa.

#### FUENTES DE CARBOHIDRATOS.

##### C. SORGO.

El grano de sorgo es parecido al grano de maíz por su composición y su valor nutritivo. Contiene aproximadamente 70% del extracto no nitrogenado, que en su mayor parte es almidón. Este es pobre en fibra, y rico en principios digestibles totales. Presenta las mismas deficiencias nutritivas que los demás granos. Las proteínas no son de buena calidad. Es pobre en calcio y carece de vitamina A. Es rico en vitaminas del complejo B y contiene bastante niacina. Cuando se asocia con un buen suplemento protéico es bastante apetecible por el ganado. Algunos experimentos han demostrado que en general el grano de sorgo puede valorarse en 90 ó 95% del valor atribuido al maíz en la alimentación del ganado. MORRISON (21).

RECIO (25). En un experimento hecho con dos concentrados: uno de sorgo molido y otro de pulpa de naranja deshidratada, encontró que el concentrado que contenía sorgo molido produjo significativamente 75% más de leche y 2.4% más de grasa que el concentrado con pulpa de naranja deshidratada, aunque teóricamente los dos concentrados tenían el mismo valor nutricional. Este concentrado a base de naranja deshidratada fue igual al empleado por GARCIA (14). Se considera que el concentrado a base de pulpa de naranja es igual estadísticamente al del mezquite desde el punto de vista nutricional, ya que el mezquite produjo una cantidad de grasa y leche parecida a la de la pulpa de naranja deshidratada, en la proporción en que se empleó el concentrado en este experimento.

RECIO (25). Tampoco encontró diferencia en proteínas al hacer una comparación de dos concentrados: uno a base de naranja y el otro a base de sorgo molido. Aparentemente estos alimentos ricos en carbohidratos no tienen influencia en la riqueza de proteínas de la leche y el mezquite. En la proporción utilizada tampoco influyó en este nutriente.

ANONIMO (3). Trabajaron con 60 borregos criollos. Se formularon seis ra-

ciones con los niveles siguientes de sorgo y grano de cebada.

Ingredientes	1	2	3	4	5	6
Sorgo	35	-	35	-	35	-
Cebada	-	35	-	35	-	35

Complementadas con olote, cascarilla, rastrojo, harinolina, pasta de cártamo, sal, minerales, roca fosfórica y vitamina A. Tomando en cuenta aumento diario y consumo.

CONCLUSIONES. Comparando la eficiencia de utilización de los carbohidratos resultó que el grano de sorgo es más alto que el grano de cebada. Se aconseja el uso del sorgo como fuente de energía para raciones isocalóricas.

#### D. MELAZA.

Las melazas son las mieles no cristalizables de algunos jugos de plantas que se utilizan en la fabricación de azúcar; entre estas tenemos las -- de frutas cítricas como la piña, la remolacha, el maíz y la resultante - de la hidrólisis de la madera. RIGS (27).

STUEWE (30). Dice que la melaza contiene hasta un 75% de la energía del maíz y su precio con relación a éste generalmente menor con respecto al potencial energético.

FONSECA (13). Encontró que las novillas Hereford de un año de edad alimentadas con una ración que contenía un mínimo de proteínas mas zacate - pangola henificado, pulpa de cítricos y melazas, ganaron 0.562 kgs. diarios. Sustituyendo el heno y las melazas con camola (4 partes de bagacillo de caña con 10 partes de melaza), hubo ganancias de 0.390 kgs. diarios. Al reducir la proteína en un 50% y alimentar con una mezcla de partes iguales en peso de 90%, equivalente de bagacillo tratado con amonio y melazas mas camola y pulpa de cítricos las ganancias fueron reducidas a 0.136 kgs.

VARGAS, citado por ANONIMO (4). No encontró diferencia estadística entre tres niveles de melazas (15, 22.5 y 30%) para raciones de ovinos de en - gordas en confinamiento. Sin embargo obtuvo el menor costo por kg. de -

ganancia en raciones con 30% de melaza (3.75 kgs. por cada kg.).

BEESON, citado por ANONIMO (5). Reportó que el valor de la melaza fue mayor cuando la usó en dietas combinadas con forrajes de baja calidad.

#### FUENTES DE PROTEINA.

##### E. CARTAMO.

ANONIMO (5). Utilizaron 60 novillos criollos, y usaron seis diferentes niveles de substitución de pasta de cártamo por gallinaza. Como fuente de forraje se utilizó olote de maíz molido con el mismo contenido de proteína cruda. El olote se les proporcionó ad libitum. Fueron implantados con 36 mgs. de etilbestrol.

Existen diferentes niveles de substitución de pasta de cártamo por gallinaza, que es un subproducto de la industria avícola susceptible de ser utilizada como fuente de proteína, que puede emplearse a bajos niveles (1 kg. diario por animal). Niveles mayores de un kg. de gallinaza influyeron en los aumentos diarios y conversión alimenticia.

ANONIMO (6). Experimentaron con 32 vaquillas criollas con peso de 230 kgs. y dos años de edad. Los tratamientos fueron:

- a). Engorda de vaquillas enteras.
- b). Vaquillas castradas quirúrgicamente.
- c). Vaquillas enteras implantadas con 36 mgs. de dietilbestrol.
- d). Vaquillas castradas quirúrgicamente implantadas con 36 mgs. de dietilbestrol.

En la alimentación utilizaron un 43% de pasta de cártamo. De acuerdo con los análisis estadísticos de los aumentos diarios de las vaquillas, se determinó que no existe diferencia significativa entre técnicas colaterales a la nutrición probada. No se encontraron problemas en cuanto a niveles de pasta de cártamo.

ANONIMO (4). En experimento usaron 144 borregos. Los factores por estudiar fueron:

- 1). Cuatro diferentes fuentes de proteína (pasta de cártamo, harinolina,

garbanzo, harina de alfalfa).

2). Fuentes de energía (sorgo y melaza).

3). Ovinos castrados e implantados, y ovinos enteros y sin implantar.

10. El ovino de engorda tuvo una respuesta semejante a cualquiera de -- las fuentes de proteína (pasta de cártamo, harinolina, garbanzo, harina- de alfalfa).

20. Los borregos en confinamiento respondieron al grano de sorgo como - fuente de energía en forma superior a la melaza.

30. Los borregos implantados y castrados con 3 mgs. de dietilbestrol tie- nen aumentos diarios y conversiones alimenticias inferiores a los borre- gos enteros sin implantar.

#### F. UREA.

La urea es un compuesto orgánico y buen sustituto en las raciones de bo- vinos ya que los rumiantes mediante la flora microbiana que tienen aloja- da en el rumen puede convertir el nitrógeno de la urea en nitrógeno pro- téico. RIED (26).

COLLINGS (10). Dice que la urea comercial contiene 46% de nitrógeno. Es- ta absorbe fácilmente la humedad por lo que debe emplearse con cuidado.

La urea contiene 46.7% de nitrógeno y al disolverse en agua tiene un - - equivalente de 43%, y como el factor para transformar el nitrógeno a pro- teína cruda es de 6.25, tiene por tanto 262% de proteína cruda. SNAPP - (29).

KEERNER (17). Dice que la urea es un compuesto orgánico nitrogenado. Se produce combinando a presión amoníaco con anhídrido carbónico. La reac- ción es la siguiente:



Se utiliza como fertilizante y en la alimentación del ganado con buenos- resultados.

La suplementación de urea no debe excederse del 1% de la ración o del 3%

de la mezcla del concentrado ya que una mayor cantidad puede ser tóxica. Puede usarse en raciones que no sean ni muy altas ni muy bajas en proteínas, y en panzas con bastante flora microbiana en crecimiento activo y vigoroso y que contenga por lo menos el 5% de almidón. De ALBA (11).

LOMBARD (20). Dice que para administrar la urea correctamente no se deben dar más de 0.090 a 0.120 kgs, de urea diariamente, y cuidar que sea mezclada perfectamente. Mayores cantidades pueden ser tóxicas.

**CAPITULO IV**

**MATERIALES Y METODOS.**

El trabajo se llevó a cabo en los corrales de engorda propiedad del señor José Pulido Iriarte, en la población de Santa Cruz de la Soledad, municipio de Chapala, Jalisco.

Se inició el experimento el día 22 de diciembre de 1970 y se dio por terminado el día 15 de marzo del año de 1971. Se emplearon 10 toretes criollos aproximadamente de 2 años de edad, divididos en dos lotes de cinco animales cada uno y distribuidos al azar. Al inicio del experimento se procedió al despuntado para evitar cornadas entre los animales.

Previamente al experimento se sometieron a un período de adaptación de 20 días. Se les proporcionó una ración balanceada, y se les suplementaron 10,000 U.I. de vitamina A, por vía intramuscular para prevenir deficiencias. Además se procedió a la desparasitación con antihelmíntico comercial.

Los ingredientes usados fueron: rastrojo de maíz molido, olote molido, sorgo molido, pasta de cártamo, melaza y urea. Además 25,000 U.I. de vitamina A en la ración diaria de cada animal. (Tabla # 1). Por separado se ofreció una mezcla mineral a libre acceso constituida por harina de hueso y sal en proporción de 3:1. Se calcularon los contenidos en proteína y nutrientes digestibles totales para las raciones empleadas. (Tabla # 2). A partir de los coeficientes de digestibilidad de MORRISON (21).

El lote # 1 de toretes recibió la ración constituida por rastrojo o ración I; el lote # 2 recibió la ración de olote o ración II. Los ingredientes de la ración fueron analizados en el Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, y en el Laboratorio de la S.R.H. (28). (Tabla # 2).

Las raciones fueron elaboradas de acuerdo con los requerimientos diarios nutricionales para ganado bovino de carne publicados por el Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos de Norte América (1). Los datos recabados fueron: peso inicial, peso cada 28 días dentro de los 84 que duró el experimento, calificación de acabado efectuada bajo un análisis de varianza completamente al azar con 2 tratamientos y 5 repeti

ciones.

Se efectuaron análisis de varianza para aumentos de peso en los diferentes períodos; para eficiencia de conversión alimenticia por consumo de alimento entre tratamientos y períodos, así como también el análisis correspondiente a la correlación entre peso inicial y aumento de peso dentro de los grupos. Se determinó el consumo diario por grupos y eficiencia de conversión alimenticia; y se efectuó una comparación económica entre las raciones experimentadas.

TABLA # 1.

RACIONES USADAS EN EL EXPERIMENTO EXPRESADAS EN % Y CANTIDAD DE PROTEÍNAS DIGESTIBLES Y NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES Y COSTO/KG. Y COSTO TOTAL.

## RACION I.

Ingredientes	% Mezcla	P.D. +	N.D.T. (+)	Costo/Kg.	Costo total
Rastrojo	60%	2.00	31.14	.40(60)	24.00
Melaza	10%	.80	5.37	.45(10)	4.50
Cártamo	20%	3.00	10.02	.58(20)	11.60
Sorgo	8%	.80	6.38	.80(8)	6.40
Urea	2%	5.24		1.55(2)	3.10
T O T A L:	100%	11.84	52.91		49.60

## RACION II.

Ingredientes	% Melaza	P.D. +	N.D.T. (+)	Costo/Kg.	Costo total
Olote molido	60%	2.00	27.42	.40(60)	24.00
Melaza	10%	.80	5.37	.45(10)	4.50
Cártamo	20%	3.00	10.02	.58(20)	11.60
Sorgo	8%	.80	6.38	.80(8)	6.40
Urea	2%	5.24		1.55(2)	3.10
T O T A L:	100%	11.84	49.19		49.60

+ Proteína digestible.

(+) Nutrientes digestibles totales.

TABLA # 2.

RESULTADO DE LOS ANALISIS QUIMICOS PROXIMALES DE CADA UNO DE LOS INGREDIENTES USADOS EN ESTE EXPERIMENTO.

Muestra	Humedad	Proteína cruda	E.E.	E.L.N.	F.C.	CENIZAS
Rastrojo de maíz	5.39	4.57	0.70	50.57	30.63	8.14
Olote de maíz	6.20	3.32	0.47	57.13	29.01	3.87
Sorgo	8.11	9.18	1.21	71.73	4.82	3.95
Pasta de cártamo	8.30	19.5	6.9	26.5	32.8	3.8

CAPITULO V

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

PESO INICIAL.

Las cifras relacionadas con el lote I fueron de 1,096 kgs. en peso total. En el lote II fueron de 1,095 kgs. en peso total.

PESO PROMEDIO INICIAL.

Las relaciones de cada uno de los períodos desde la primera pesada hasta la tercera o final.

Lote I . 1). 219.100 kgs; 2). 241.580 kgs; 3). 242.600 kgs.

Lote II. 1). 242.520 kgs; 2). 242.400 kgs; 3). 281.000 kgs.

PESO FINAL.

El peso final para el lote I fue de 1,403.600 kgs. en peso total, y para el lote II fue de 1,402.700 kgs. en peso total.

AUMENTO TOTAL POR CADA GRUPO.

Se toman en cuenta los datos de la primera a la tercera pesada que corresponden a los diferentes períodos del experimento.

Lote I . 1). 111,900 kgs; 2). 107,600 kgs; 3). 86,000 kgs.

Lote II. 1). 117,600 kgs; 2). 112,400 kgs; 3). 58,000 kgs.

AUMENTO DIARIO.

Lote I . 1). 0.799 kgs; 2). 0.768 kgs; 3). 0.610 kgs.

Lote II. 1). 0.840 kgs; 2). 0.802 kgs; 3). 0.410 kgs.

Los valores de peso inicial promedio, peso final promedio, aumento total promedio y aumento diario promedio; son mostrados en la tabla # 3. Datos de peso inicial, final, y ganancias de peso obtenidas por cada novillo - se muestran en el apéndice, tablas # 9 y 10. También los datos de aumento diario entre cada pesada de los dos grupos se muestran en el apéndice en las tablas # 11 y 12.

CONSUMO TOTAL.

Es relativo a cada uno de los períodos.

Lote I . 1). 895.000 kgs; 2). 1,152.000 kgs; 3). 1,263.000 kgs.

Lote II. 1). 860.000 kgs; 2). 1,146.000 kgs; 3). 1,178.000 kgs.

CONVERSION ALIMENTICIA.

Lote I . 1). 7.98 kgs; 2). 9.90 kgs; 3). 13.5 kgs.

Lote II. 1). 7.33 kgs; 2). 9.28 kgs; 3). 16.0 kgs.

En ningún caso hubo diferencia significativa a ningún nivel, ni tampoco entre períodos.

CAPITULO VI

D I S C U S I O N .

Al formar los dos grupos de toretes, respecto a sus pesos iniciales, se observó que no había diferencia entre las sumas de los pesos de cada grupo. Esto indica que eran semejantes.

Se calcularon las raciones para producir aumentos de acuerdo a los requerimientos nutricionales para ganado de engorda publicados por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos. ANONIMO (1).

Los promedios de aumentos diarios obtenidos se pueden observar en las tablas 3 y 5. En el balance de raciones se tomaron en cuenta los pesos y no lo relativo a la edad de los animales. De ALBA (11), dice: que en la América Latina usan tablas de alimentación en base a la edad de los animales; pero recomiéndase hacerlo mediante el peso antes que la edad del animal.

Las variaciones son atribuidas al tipo o clase de animal ya que éstos no tenían ningún tipo de encaste. No reflejan el vigor híbrido. Estos mismos animales no provenían de la misma región y se experimentó un manejo diferente al ya citado.

En el primer período se obtuvieron buenos aumentos de peso. En el segundo período ciertos animales se vieron afectados por la septicemia hemorrágica, motivo por el cual tuvieron poco aumento de peso e inclusive en algunos casos se observó pérdida de peso. En el período III encontramos que las ganancias no fueron las esperadas ya que la ración permaneció constante durante todo el experimento y los animales no solventaron su requerimiento energético.

No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los períodos. Se comportó de manera más favorable en el último período la ración con un contenido de 60% de rastrojo, según los resultados de la tabla # 3. Los aumentos de peso fueron mayores en el primer período con el tratamiento II, y se conservaron mayores en el período II con el tratamiento II. Sin embargo, en el período final se nota más bajo el tratamiento II. Estos tratamientos son de 0.629 kgs. para el I, y 0.555 kgs. para el II.

El consumo de alimento diario en el período I fue de 6.390 y de 6.140 kgs. para los tratamientos. De ALBA (11), dice: que el consumo pa-

ra novillos de peso aproximado de 272 kgs. debe ser de 5.230 kgs. por animal.

La tabla # 7 demuestra que no se encontró diferencia significativa entre tratamientos y períodos. El grupo alimentado con la ración I fue mayor en los primeros períodos; pero en el tercer período fue menor, ANONIMO (2). El rastrojo de maíz y la cascarilla de algodón se comportan igual, en cambio con olote molido si se tienen diferencias significativas.

En conversión alimenticia no se encontró diferencia significativa; pero se observa en la tabla # 5 que los animales alimentados con la ración I necesitaron menos alimento en los períodos I y III que los alimentados con la ración II. Lo anterior se refleja en la cantidad de alimento para aumentar 100 kgs. de peso vivo.

Las dos raciones fueron palatables en los tres períodos. Las dos raciones fueron económicamente costeables hasta los períodos I y II de acuerdo con los precios de venta de la carne producida. Este precio fue de \$ 5.25 el kg. para ganado supremo en el rastro de Guadalajara, Jalisco, y la producción de 100 kgs. de carne costó para la ración I en el período II \$ 495.50, y la ración II en el período II \$ 452.30.

El consumo de alimento se determinó diariamente por grupos. (Tabla # 5). En el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa para consumo en tratamientos y períodos. (Tabla # 7).

En el análisis de varianza para conversión o eficiencia alimenticia en los períodos, no mostró diferencia significativa entre los tratamientos como se ve en la tabla # 8. Los resultados de calificación visual de acabado según el criterio seguido por el U.S.D.A. según SNAPP y NEWMAN (29), ver tablas # 13 y 14.

CAPITULO VII

R E S U M E N .

El citado experimento se efectuó en los corrales de engorda propiedad del señor José Pulido Iriarte, localizados en el municipio de Santa Cruz de la Soledad, Jalisco.

El tiempo de experimentación fue de un total de 84 días, dividido en tres períodos de 28 días de duración cada uno.

Se emplearon diez toretes criollos aproximadamente de dos - años de edad distribuidos en dos grupos completamente al - azar. El experimento se inició con un peso promedio de - - 219.200 y 219.000 kgs. para los grupos I y II respectivamente. El experimento finalizó con un peso promedio de 242.600 y 281.000 kgs. para los lotes I y II.

El objetivo de este trabajo es la utilización del rastrojo y olote de maíz como pienso y fuente de energía en la ali - mentación de novillos en crecimiento, comparar ambas racio - nes y hacer el cálculo en base a costo por concepto de alimentación. Para completar en base de rastrojo y olote moli - do se pusieron: pasta de cártamo, sorgo molido, melaza, - - urea, y también se proporcionó mezcla de sal y harina de - hueso como fuente de fósforo en proporción de 3:1; así como 10,000 U.I. de vitamina A por animal diariamente.

La ración final para el grupo I quedó así: 60% de rastrojo; y para el grupo II fue de 60% de olote molido.

El alimento se proporcionó ad libitum y se procuró darlo a la misma hora. Los animales se pesaron cada 28 días.

En ninguno de los casos estudiados se encontró diferencia - significativa para aumentos de peso promedio, conversión - alimenticia y consumo diario promedio entre los períodos I - y II.

CAPITULO VIII

C O N C L U S I O N E S .

1. El rastrojo y olote de maíz molido pueden utilizarse como alimento para novillos en crecimiento.
2. El rastrojo y olote no disminuyen el consumo aun en altas concentraciones.
3. Las raciones con 60% de rastrojo y 60% de olote de maíz molido se comportaron de manera semejante. No hubo diferencia significativa.
4. La ración II con 60% de olote de maíz fue la que desde el punto de vista económico tuvo mejor comportamiento.

CAPITULO IX

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

- 1 . ANONIMO. 1958. Academia Nacional de Ciencias-Consejo Nacional de In - vestigaciones. Necesidades nutricionales del ganado de carne. Informe del Comité de la Nutrición Animal, Consejo Agrícola, Núm. IV. Publi - cación 1137. Edición revisada, Washington, D.C.
- 2 . ANONIMO. 1964. Estudios comparativos de tres diferentes fuentes de - forrajes; para novillos en engorda con y sin implantación de dietil bestrol. Actividades del Programa Pecuario P.L.A.T. Octubre de 1963 a septiembre de 1964. Guadalajara, Jalisco. Páginas 177 - 185.
- 3 . ANONIMO. 1966. Estudios comparativos de tres diferentes fuentes de - forrajes y dos de grano, para la engorda de ovinos en confinamiento. Actividades del Programa Pecuario P.L.A.T. Octubre de 1964 a sep - tiembre de 1966. Guadalajara, Jalisco. Páginas 89 - 96.
- 4 . ANONIMO. 1966. Evaluación de cuatro diferentes fuentes de proteína - dos de energía e implantación en ovinos engordados bajo el sistema - de confinamiento. Informe sobre las actividades del Departamento Pe - cuario P.L.A.T. Octubre de 1964 a septiembre de 1966. Guadalajara, - Jalisco. Páginas 98 - 105.
- 5 . ANONIMO. 1966. Valor nutritivo de la gallinaza en raciones de novi - llos de engorda. Actividades del Programa Pecuario P.L.A.T. Octubre - de 1964 a septiembre de 1966. Guadalajara, Jalisco. Páginas 73 - 80.
- 6 . ANONIMO. 1966. Estudio comparativo de los efectos de castración qui - rúrgica e implantación de dietilbestrol, como técnicas colaterales - en la engorda de vaquillas bajo sistema de confinamiento. Activida - des del Programa Pecuario P.L.A.T. Octubre de 1964 a septiembre de - 1966. Guadalajara, Jalisco. Páginas 81 - 87.
- 7 . BANCO DE MEXICO, S.A. 1966. Departamento de Investigaciones Industria les. Tomo I. Proyecciones de la población de México, 1960 - 1968.
- 8 . BUTTERWORTH, M. H. 1967. The digestibility of tropical grasses. Nu - trition Abstracts and Reviews. Vol. 37 (2).
- 9 . CARRERA Y COLABORADORES. 1963. Engorda de novillos en corrales usan - do urea, melazas de caña y olote de maíz en el ganado de engorda. -

- Instituto Tecnológico de Monterrey. Tesis no publicada.
10. COLLINGS, G.H. 1958. Fertilizantes Comerciales. Trad. al castellano de Eleuterio Sánchez Buedo de la 5a. edición del inglés. Ed. Salvat, S.A. México. Páginas 710.
  11. De ALBA, J. 1963. Alimentación del ganado en América Latina. Prensa Médica Mexicana. México. Páginas 40 - 151.
  12. ELPAT'EVSKID, D.V. 1962. Chemical Treatment of straw. Nutrition Abstracts and Review. Vol. 32 Pág. 958.
  13. FONSECA, H.A. 1957. The Nutritive value of Sugar-cane bagasse pith - in cattle rations. Master Thesis. Univ. of Fla. Gainesville.
  14. GARCIA, L. G. 1967. Utilización de vainas de mezquite en la alimentación de vacas lecheras. Instituto Tecnológico de Monterrey. Tesis no publicada.
  15. HUNGATE, R.E. y I.A. DYER. 1956. Effects of valeric and isovaleric - acids on utilization by steers. Journal of Animal Science. Vol. 15.- Páginas 485 - 488.
  16. HVIDESTEN, H y H. SIMONSEN. 1953. Alkali Treatment and the subsequent washing of uncut straw. Nutrition Abstracts and Reviews. Vol. 23 (1); 39.
  17. KEERNER, R.A. ET AL. 1957. The nutritive value of dried citrus pulp of dairy cattle. New Hampshire Agricultural Experiment Station. Bull. 438.
  18. KORNANOVSKAYA, M.A. 1955. OPYT PODGFOVKI SOLOMY KSKARMLI VANIYU (Prepared, straw feeding). ZHINOTNOVASTO No. 11;2124. Compendio de Nutrición. Abstracts and Reviews. Vol. 26 (4); 1004 - 1965.
  19. LENNERTS, L. 1956. Increasing amounts of straw as substitutes for - hay and their effect on the digestibility of the whole ration in experiment with sheeps. Arch, Tierernahrung (5); 348,367. Compendio en inglés en Nutrition Abstracts and Reviews. Vol. 26 (3); 802.
  20. LOMBARD, D.P. 1959. Urea al efficient, source of protein. Forming in

- S. Africa. Glen Collage of Agriculture. Vol. 34. Páginas 11 - 35.
21. MORRISON. 1963. Alimento y alimentación del ganado. Trad. José Luis de la Loma, de la 21a. ed. en inglés. Ed. U.T.H.E.A. México. Páginas 409 - 410.
  22. NACIONAL FINANCIERA, S.A. 1969. El mercado de valores. Semanario No. 51. Páginas 7 - 12.
  23. NAVA, VILLARREAL, G. 1966. Aprovechamiento del rastrojo y olote de maíz, en el ganado de engorda. Instituto Tecnológico de Monterrey. - Tesis no publicada.
  24. PERRY, T.W. ET AL. 1959. Pelleted complete mixed rations for feeder-lambs, Jour. and Science. Vol. 18. 1264 - 1270.
  25. RECIO, F. 1966. Comparación de la pulpa de naranja deshidratada y grano de sorgo molido en la producción lechera. Tesis sin publicar. - Tecnológico de Monterrey.
  26. RIED, J.T. 1965. Urea as a protein replacement for ruminants. A - - review Journal of dairy Science. Vol. 36 (9). Páginas 955 - 956.
  27. RIGGS, J.K. y A.V. BLACKENSHIPS. Comparative value of five types of molasses for fattening beef cattle. Texas Agricultural Experiment Sta. The Texas A y M Collage Systems Progress. Report. No. 1820.- - Attle Series 126.
  28. SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. 1970. Laboratorio de Bromatología. Análisis de forrajes, residencia en Guadalajara, Jalisco.
  29. SNAPP, R.J. y A. NEWMAN. 1962. Beef Cattle 5a. ed. John Willey and Sons New York. Páginas 193 - 383.
  30. STEUWE, H.A. 1963. El prometedor uso de la melaza en raciones avícolas para América Latina. Industria Avícola. Vol. 10. 32. Páginas 16-34.
  31. ZAFREN, S.J. 1962. INCREASING the feeding value of straw by treatment with amonia. Nutrition Abstracts and Review. Vol. 32. Páginas -

254.

32. ZAHARJAN, G.P. 1962. Increasing the nutritive value of straw and - other feed by chemical proccesing and its influente on productivity- of Livestock. Nutrition Abstracts and Reviews. Vol. 32. Páginas 1350.

CAPITULO X

A P E N D I C E .

TABLA # 3.

PROMEDIO DE LOS PESOS INICIAL, FINAL Y AUMENTO TOTAL DE LOS NOVILLOS. EL AUMENTO POR GRUPO Y EL PROMEDIO DIARIO EXPRESADO EN KGS.

TRATAMIENTOS		PERIODOS		
No. de Animales.		I	II	III
Número de novillos	1 y 2	10	10	10
Número de días por período.	1 y 2	28	28	28
Promedio de peso inicial.	1	219.2	241.5	263.1
	2	219.0	242.5	265.0
Promedio de peso final.	1	241.5	263.1	280.7
	2	242.5	265.0	280.0
Promedio aumento por animal total.	1	22.3	21.5	17.6
	2	23.5	22.4	15.5
Promedio aumento diario.	1	0.799	0.768	0.629
	2	0.840	0.802	0.555

TABLA # 4.

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DE PESO ENTRE LOS PERIODOS I y II.  
(18 de enero al 15 de febrero de 1971).

CAUSAS	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANZA	Fc	F.01	F.05
Tratamientos	1	3.07	3.07	0.086	21.20	7.71
Error	4	141.57	35.39			
Total	9					

FACTOR DE CORRECCION = 5267.2

+ NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA.

G.L. = GRADOS DE LIBERTAD.

Fc = FRECUENCIA CALCULADA.

TABLA # 5.

## ANALISIS DE VARIANZA PARA AUMENTOS DE PESO PROMEDIO.

CAUSAS	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANZA	Fc	F.01	F.05
Tratamientos	1	36	36	0.029	11.26	5.32
Error	8	9765	1226			
Total	9	9801	1089			

FACTOR DE CORRECCION + 35,576

+ NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA.

G.L. = GRADOS DE LIBERTAD.

Fc = FRECUENCIA CALCULADA.

TABLA # 6.

CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL, CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO POR ANIMAL, CON -  
VERSION ALIMENTICIA Y COSTO PARA 100 KGS. DE GANANCIA EXPRESADA EN KGS.

TRATAMIENTOS		P E R I O D O S		
No. DE ANIMALES		I	II	III
Número de novillos.	1 y 2	10	10	10
Número de días por período.	1 y 2	28	28	28
Consumo de -	1	895.00	1152.00	1180.50
Alimento total.	2	860.00	1146.50	1254.00
Consumo diario	1	6.39	8.23	8.43
Por animal.	2	6.14	8.18	8.95
Conversión	1	7.98	9.99	13.5
Alimenticia.	2	7.33	9.12	16.0
Costos en pesos para	1	395.80	495.50	669.60
100 kgs. de ganancia.	2	363.56	452.30	795.08

TABLA # 7.

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONSUMO DIARIO POR ANIMAL POR PERIODOS  
I, II y III.

CAUSAS	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANZA	Fc	F.01	F.05
Tratamientos	1	0.34	0.34	0.20	34.12	10.13
Error	2	3.45	1.70			
Total	5	10.33	5.33			

FACTOR DE CORRECCION = 357.59

+ NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA.

G.L. = GRADOS DE LIBERTAD.

Fc = FRECUENCIA CALCULADA.

TABLA # 8.

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSION ALIMENTICIA PARA LOS  
PERIODOS I, II y III.

CAUSAS	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANZA	Fc	F.01	F.05
Tratamientos	1	.17	0.17	0.09	8.40	4.45
Error	2	3.69	1.84			
Total	5	58.05	29.10			

FACTOR DE CORRECCION = 58.05

+ NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA.

G.L. = GRADOS DE LIBERTAD.

Fc = FRECUENCIA CALCULADA.

TABLA # 9.

PESO DE 5 NOVILLOS ALIMENTADOS CON UNA RACION A BASE DE 60% DE RASTRO  
 JO DE MAIZ MOLIDO. EXPERIMENTO REALIZADO DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1970  
 AL 15 DE MARZO DE 1971, EN PERIODOS DE 28 DIAS, EXPRESADO EN KGS.

NUMERO DE ANIMAL.	PESO INICIAL.	P E R I O D O S		
		I	II	III
1	224.0	250.3	283.7	315.1
2	187.0	203.3	217.7	228.1
3	253.0	277.3	307.7	342.1
4	174.0	181.3	182.7	182.1
5	258.0	295.3	323.7	336.1

TABLA # 10.

PESO DE 5 NOVILLOS ALIMENTADOS CON UNA RACION A BASE DE 60% DE OLOTE DE MAIZ MOLIDO. OBSERVACIONES REALIZADAS DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1970 AL 15 DE MARZO DE 1971, EN PERIODOS DE 28 DIAS, EXPRESADO EN KGS.

NUMERO DE ANIMAL.	PESO INICIAL.	PERIODOS		
		I	II	III
1	247.0	278.3	302.6	328.3
2	208.0	213.3	217.6	214.3
3	220.0	247.3	276.6	296.3
4	180.0	198.3	220.6	236.3
5	240.0	275.3	307.3	327.3

TABLA # 11.

GANANCIA DE PESO EN KGS. DE 5 NOVILLOS ALIMENTADOS A BASE DE 60%  
DE RASTROJO DE MAIZ MOLIDO, REALIZADA DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1970  
AL 15 DE MARZO DE 1971 EN PERIODOS DE 28 DIAS.

NUMERO DE ANIMAL.	P E R I O D O S		
	I	II	III
1	26.3	33.3	31.4
2	16.3	14.3	10.4
3	24.3	30.3	34.4
4	7.3	1.3	-0.5
5	37.3	28.3	12.4

TABLA # 12.

GANANCIA DE PESO EN KGS. DE 5 NOVILLOS ALIMENTADOS CON UNA RACION A BASE DE 60% DE OLOTE DE MAIZ MOLIDO, REALIZADA DEL 22 DE DICIEMBRE- DE 1970 AL 15 DE MARZO DE 1971, EN PERIODOS DE 28 DIAS.

NUMERO DE ANIMAL.	P E R I O D O S		
	I	II	III
1	31.2	24.2	25.7
2	5.3	4.2	-3.2
3	27.3	29.2	19.7
4	18.3	22.2	15.7
5	35.3	32.2	19.7

TABLA # 13.

RESULTADOS DE LA CALIFICACION VISUAL DE ACABADO EFECTUADA AL FINALIZAR EL III PERIODO (15 de marzo de 1971), SEGUN LOS ESTANDARES-PUBLICADOS POR EL U.S.D.A. NOVILLOS DEL GRUPO I, ALIMENTADOS CON-LA RACION DE RASTROJO.

NUMERO DE ANIMAL	OBSERVACIONES				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
1	2	3	2	2	2.25
2	2	3	3	2	2.50
3	2	3	2	3	2.50
4	4	4	4	4	4.00
5	4	4	4	4	4.00

1 = FANCY

2 = CHOICE

3 = GOOD

4 = MEDIUM

5 = COMMON

6 = INFERIOR

TABLA # 14.

RESULTADOS DE LA CALIFICACION VISUAL DE ACABADO EFECTUADA AL FINA  
LIZAR EL III PERIODO (15 de marzo de 1971), SEGUN LOS ESTANDARES -  
PUBLICADOS POR EL U.S.D.A. NOVILLOS DEL GRUPO II, ALIMENTADOS CON  
LA RACION DE OLOTE.

NUMERO DE ANIMAL.	OBSERVACIONES				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
1	2	3	1	2	2.00
2	2	2	2	2	2.00
3	2	2	2	3	2.25
4	3	3	3	3	3.00
5	4	4	4	4	4.00

1 = FANCY

2 = CHOICE

3 = GOOD

4 = MEDIUM

5 = COMMON

6 = INFERIOR

TABLA # 15.

VALORES ESTIMADOS EN EL CICLO 70-70, EN MILLONES DE TONELADAS, PARA SATISFACER NECESIDADES ALIMENTICIAS DE LA POBLACION GANADERA EN LOS RENGLONES DE RASTROJO EN PLANTAS, MAIZ GRANO, OLOTE. (S.A.G.).

POBLACION GANADERA TOTAL.	MAIZ GRANO TONS.	RASTROJO EN PLANTAS TONS.	OLOTE TONS.	NECESIDADES ALIMENTICIAS	
				RASTROJO TONS.	OLOTE TONS.
2.1	2.7	.151	.82	2.1	2.1+

+ TOMANDO EN CUENTA LA UTILIZACION DE LAS MISMAS UNIDADES QUE EL RASTROJO.

TABLA # 16.

VALORES ESTIMADOS PARA EL SEXENIO 70-76 EN MILLONES PARA DISPONIBILIDAD DE RASTROJO Y CONCENTRADOS (P.L.A.T.).

POBLACION GANADERA TOTAL	DISPONIBILIDAD DE RASTROJO	DISPONIBILIDAD DE CONCENTRADOS. Pasta de cártamo, - ajonjolí, harinolina, maíz y sorgo.
4.4	1.3	7.4