UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente .....
Número .....

Julio 27 de 1988

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
MARIO CORNEJO REYNOSO

titulada:

" COMPORTAMIENTO DE BORREGOS ALIMENTADOS CON RASTROJO DE MAIZ, - HIDROXIDO DE SODIO (Na oH) Y ZEOLITE ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ SAUREGUI

ASESOR

ASESOR

ING. M.C. JUAN RUIZ MONTES

M.V.Z. NORBERTO ALCOCER GRANADOS

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL. APARTADO POSTAL Núm. 1

DEDICO ESTA TESIS :

A MIS HIJOS :
MARIO
PAMELA
PAULINA.

A MI ESPOSA MAGDALENA POR EL APOYO INCONDICIONAL QUE ME HA DADO.

A MIS PADRES:
LEONARDO E ISABEL; QUIENES CON ESFUERZOS Y SACRIFICIO LOGRARON DE SU HIJO UN HOMBRE DE BIEN , GRACIAS LOS AMO.

A MIS HERMANOS :
FELIPE, ALFONSO, MARIA,
FRANCISCO, CUCA, SALVADOR,
ISABEL Y LEONARDO; POR SU
APOYO Y COMPRENSION.

AL ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI.
DIRECTOR DE ESTA TESIS :
MUCHAS GRACIAS MAESTRO .

A MIS MAESTROS Y AMIGOS
QUE EN UNA FORMA U OTRA
COLABORARON PARA LOGRAR
ESTA TESIS.

I N D I C E G E N E R A L

I. INTRODUCCION. 4

OBJETIVOS 6

II. REVISION DE LITERATURA. 7

2.1. DIGESTIBILIDAD DE PRODUCTOS FIBROSOS. 7

2.2. METODOS ARTIFICIALES PARA MEJORAR LA DIGESTIBILIDAD DE PRODUCTOS FIBROSOS. 8

2.3. EL USO DEL ZEOLITE EN LA ALIMENTACION ANIMAL. 12

2.4. EL EFECTO DE LOS MICROELEMENTOS EN LA PRODUCCION ANIMAL. 15

2.5. UTILIZACION Y DISPONIBILIDAD DEL RASTROJO DE MAIZ. 16

2.5.1. VALOR ALIMENTICIO DEL RASTROJO DE MAIZ. 17

III. MATERIALES Y METODOS. 18

3.1. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO. 18

3.2. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS. 18

3.3. DISENO EXPERIMENTAL. 21

3.4. DESARROLLO DEL EXPERIMENTO. 21

3.5. VARIABLES MEDIDAS. 24

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES. 25

V. CONCLUSIONES. 37

VI. RESUMEN. 38

VII. LITERATURA CITADA. 39

VIII. APENDICE. 43-A

I N D I C E D E F I G U R A S .

No. DE FIGURA.	DESCRIPCION	PAGINA.
1.-	GANANCIA DE PESO TOTAL POR ANIMAL.	29
2.-	GANANCIA DIARIA POR ANIMAL.	30
3.-	GANANCIA TOTAL POR TRATAMIENTO .	31
4.-	CONSUMO, CONVERSION Y GANANCIA DE PESO DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO 1.	32
5.-	CONSUMO, CONVERSION Y GANANCIA DE PESO DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO 2.	33
6.-	CONSUMO, CONVERSION Y GANANCIA DE PESO DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO 3.	34
7.-	CONSUMO, CONVERSION Y GANANCIA DE PESO DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO 4.	35
8.-	TEMPERATURAS MINIMAS, MAXIMA Y MEDIAS DURANTE EL EXPERIMENTO.	36

I N D I C E DE C U A D R O S

No. DE CUADRO.	DESCRIPCION	PAGINA.
1.-	CALCULO DE CLIMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHNAITE.	19
2.-	TRATAMIENTOS ESTUDIADOS.	20
3.-	RACION UTILIZADA.	22
4.-	COMPORTAMIENTO DE BORREGOS ALIMENTADOS CON RASTROJO DE MAIZ TRATADO CON HIDROXIDO DE SODIO Y ZEOLITE.	27
5.-	CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA TOTAL/ANIMAL.	28

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

La actividad ganadera la podria definir como el arte cientifico en donde el animal transforma productos de bajo valor y poca demanda en otros de mayor valor energetico, economico y de mayor demanda.

En las epocas criticas, como las actuales, para que pueda existir una ganaderia altamente eficiente y productiva, desde el punto de vista economico, es menester la necesidad imperativa de suprimir toda una serie de problemas y vicios operativos limitantes en esta actividad; entre otros, como el problema que me he permitido analizar, uso eficiente de los esquilmos agricolas, como el rastrojo de maiz, pata de sorgo, pajas de trigo y frijol, puntas y bagazos de cana entre los mas importantes.

La productividad ganadera en el Estado de Jalisco en el caso de los rumiantes es fundamentalmente ciclica, esto es un aumento en la produccion animal en tiempo de "lluvias" y una disminucion durante el estiaje, lo cual nos senala con claridad que no existe una produccion de forrajes lo suficiente para mantener constantemente la produccion durante periodos de tiempo mas o menos largos, y ademas constantes.

En el Estado de Jalisco se siembran anualmente 1,200,000 hectareas de maiz aproximadamente, con un rendimiento de 2.10 toneladas de grano y con una produccion de 195,000 toneladas de rastrojo o lastres. Ahora, si bien es cierto que, la mayoria de los agricultores le dan un uso a los esquilmos en la ganaderia, tambien es un hecho comprobado que, la formas de este uso no es el mas adecuado.

Por lo tanto, el conocimiento de los residuos de las cosechas y una buena valoracion a las mismas permitiran consolidar una buena relacion armonica entre el hombre, la planta y el animal que se traducira en el mejoramiento de la produccion forrajera, principal fuente de alimentos del ganado.

En el mercado existen toda una serie de productos y subproductos agroindustriales que es necesario que se investigue su efecto con respecto al mejoramiento de la calidad de los esquilmos. Entre estos trabajos se pueden mencionar una serie de tratamientos de tipo Fisico-Quimicos

conducentes a mejorar la digestibilidad del Rastrojo de Maiz (Del Toro, 1977), sin embargo, se desconoce el comportamiento de los animales alimentados con rastrojo tratado con Hidroxido de Sodio y la combinacion con el zeolite que es una arcilla de alta capacidad de intercambio cationica y muy alta Hidratacion, y que suponemos que puede mejorar altamente la retencion de Nitrogeno, repercutiendo esto en un mayor y mejor comportamiento en el animal.

De acuerdo a lo anteriormente senalado se plantea una investigacion para conocer el efecto del Hidroxido de Sodio y el zeolite en borregos alimentados en base a rastrojo de maiz.

OBJETIVOS:

1.- El objetivo del presente trabajo es el de conocer el comportamiento de borregos Merino atraves de ganancia de peso, conversion alimenticia y consumo de alimento.

2.- Analizar el efecto del Hidroxido de Sodio y el zeolite en el comportamiento animal.

3.- Conocer si existe relacion entre el Hidroxido de Sodio y el zeolite en el aumento de peso y conversion alimenticia.

II. R E V I S I O N D E L I T E R A T U R A.

2.1. DIGESTIBILIDAD DE PRODUCTOS FIBROSOS.

Trabajos efectuados por BACIGALUPO ET AL. (1973), sobre la digestibilidad de la broza de algodon sin procesar yprocesada con Na OH con niveles de 2 y 4%, hubo un efecto significativo ($P < 0.05$).

Otro estudio por JOHNSON ET AL. (1975), reportaron que la digestibilidad de subproductos, con el rastrojo de maiz encontraron una media de 43.9% de digestibilidad in vitro de la materia seca. YU YU ET AL. (1975), reportaron estudios en paja de avena, trigo y residuos de alfalfa, adicionando productos como el clorito de sodio (Na Cl2), siendo este el que mas redujo el nivel de lignina, asi como la reduccion de la lignina detergente acida. Tratamientos con clorato de calcio (Ca (ClO)2) y el clorato de potasio (K ClO3), no tuvieron accion en los componentes fibrosos de los forrajes, asi mismo los compuestos del cloro organico. En las bases y combinaciones como el 6% de NaOH solubilizo solamente, el 10% de las unidades de las paredes celulares. Los tratamientos combinados NaOH y Cl2 resultaron iguales incrementando la digestibilidad de 1.5 a 2.18% en relacion con el testigo excluyendo el del 2% de hidroxido de sodio.

2.2. METODOS ARTIFICIALES PARA MEJORAR LA DIGESTIBILIDAD DE PRODUCTOS FIBROSOS.

De los metodos encontrados en la literatura podemos mencionar los efectuados con: Acidos, Bases, Temperaturas, Presiones, etc. Y combinaciones de estos metodos los que han dado buenos resultados.

MARTIN ET AL. (1974), trabajaron sobre la digestibilidad de la M. S. en el bagazo y bagacillo de la cana de azucar con NaOH y presion. Los niveles de NaOH fueron de 0,3,6 y 14% en 100 grs. de muestra, mientras que en la presion se presentan valores de 4 y 6 atmosferas durante 15 y 30 minutos. Los resultados que se obtuvieron en bagacillo con el NaOH fueron: 0% - 3.85% de digestibilidad de la M.S. y del 15% de NaOH, un 78.8%. Estos valores difieren estadisticamente a ($P < 0.05$). En el bagazo de la cana reportaron que al 0% el porcentaje fue de 9.2% y al 14% de un 77% D.V.M.S. ($P < 0.05\%$) con respecto a las presiones, en el bagacillo se reportaron que : a las 4 atmosferas de presion a 15 min. el porcentaje fue de 21.4% y a 30 atm. a 15 min. fue de 60.0% (DIVMS) ($P < 0.05$). Mientras que con el bagazo de cana se reportaron a 4 atm., a 15 min. 23.3% y a 30 min., 31.0%. Cuando se reportaron los valores del de 6 atm. a 15 min. su valor fue 29.9% y a 30 min. 44.9%, resultados significativos estadisticamente ($P < 0.05$).

De la misma manera otros autores HEANEY y BENDER (1970), reportaron incrementos en la DVMS del aserrin de Alamo cuendo este fue tratado con presiones de 4, 6 y 8 atmosferas por 15 y 30 minutos con diferencias entre los valores minimos y los maximos de un 30% de diferencia, de igual forma fue altamente significativo (P 0.01).

Con la adicion de varios aditivos con el Na OH y el Hidroxido de Potasio, (KOH), sobre el efecto de la digestibilidad in vitro de la M. S., SHULTS ET AL. (1974), trabajaron con silos de laboratorio; la digestibilidad RYE GRASS trabajaron (L. MULTIFLORUN) de edad avanzada y maduro fisiologicamente es de 133.1% mientras que con 4.5% de Na OH + 20% melaza + 1% de urea y 40 dias de ensilado se reporto un aumento-has. hasta del 54.3% de D. V. M. S.

Otros trabajos realizados con la paja picada de RYE GRASS (L. MULTIFLORUM), ANDERSON y RALSTON (1973), reportaron que el Formiato de Sodio (Na CHO2), resultado altamente significativo (P 0.01), lo mismo que con el Na OH bajo el contenido de fibra detergente acida y lignina detergente acida, el hidroxido de amonio (NH4 OH) al 0.5% y 10.5% respectivamente reportaron resultados favorables sobre la digetibilidad in vitro de la M. S.

Plantas enteras de Cebada se reconstituyeron y trataron con Na oH con niveles de 0, 2, 3 y 4% en base de M. S., OLADE y MOWAT (1975), presentan resultados de la digetibilidad de la M. S., disminuyendo los porcentajes significativamente (P 0.05) y (P 0.01) de la misma manera disminuyeron los porcentajes para la Materia Organica. (M. O.).

La Literatura reporta resultados de digestibilidades en las pulpas de la madera y maderas blandas segun lo menciona BAKER (1973); quien trabajo con Roble rojo, papel de Abedul y de Pino rojo, en los cuales removieron la lignina. Las muestras fueron picadas y sometidas en aire seco al vacio y licor procedido de la pulpa de los que se pusieron a temperatura y tiempos variables siguiendo el proceso de la fabricacion de papel KRAFT. Los datos para la pulpa de papel de Abedul son los siguientes: Usando tiempos de 0 - 120 minutos y temperaturas de 110 - 170 C, con un % en la digestibilidad de 15 - 90%. Mientras que para el Pino rojo los tiempos fueron de: 0 -130 minutos, con temperaturas de 140 - 165 C, con un porcentaje en la digestibilidad de 15 - 80%.

a La paja de trigo cocida bajo presion en una solucion de 6% de NA OH, tratado y posteriormente lavado dejando libres los alcalis y posteriormente seco, en este proceso DONEFER (1973), menciona que la celulosa de la paja se encontro arriba de un 38% de la recien usada en la digestion con borregos y en cada prueba se encontro un valor superior al de 74% de la digestabilidad de la M. S., asi mismo menciona otro trabajo con gas Bioxido de Cloro adicionando a la paja de trigo incrementando la digestibilidad in Vitro de la celulosa en un 53%, encontrando un efecto significativo (P 0.01) en la digestibilidad de la materia seca. NATH ET AL. (1969).

CHANDRA y JACKSON, (1971), compararon la habilidad de 6 diferentes productos quimicos a diferentes niveles para incrementar la digestibilidad de la M. S. del rastrojo de Maiz en bolsa de nylon. Los productos quimicos utilizados fueron: Sulfito de Sodio (Na2 SO3), Sulfuro de Sodio (Na2 S), Carbonato de Sodio (Na2 CO3), Peroxido de Hidrogeno (H2 O2), y Cloruro de Calcio (Ca CL2). Concluyendo que: El Na OH fue el mas efectivo aumentando la digestion hasta en un 45% mas que en los otros. Mientras que le Cloruro de Calcio (Ca CL2) disminuye la digestion, en los animales posiblemente por la toxicidad que causan los residuos de Cloro a los microorganismos del rumen.

En otro estudio efectuado por DONEFER ET AL.(1963) en el cual se trataba a la paja de Avena con una solucion del 13.3% de Na OH con una relacion de 60 lts. de solucion por 100 kgs. de paja, (8 kg. de Na OH x 100 kg. de paja, neutralizada con 16.7 lts. de acido Acetico al 50% y posteriormente secada. La paja tratada y sin tratar se le adiciono Urea al 2.5% de la racion y 3.5 kg. de Sacarosa en la racion, esta racion se les administro a borregos y tambien se le determino la digetibilidad in vitro. A los tratamientos con la adicion de alcalis resultaron con incrementos significativos en energia digetible, pero no tuvieron efectos consistentes en el consumo voluntario cuando se comparo con la dieta la cual tenia pura Urea, si fueron similares o sea con el testigo. Mientras que la Sacarosa no tuvo efecto en ningun tratamiento. En relacion con la energia digestible el tratamiento con Hidroxido de Sodio + Urea aumento un 22% en comparacion con el testigo, el coeficiente del porcentaje de la digestibilidad in vitro de la M. S., tuvieron significancia al (P 0.05) aumentando asi la digestibilidad de las pajas tratadas con Urea en un 10%

2.3. EL USO DEL ZEOLITE EN LA ALIMENTACION ANIMAL:

El Zeolite es un mineral natural que fue descubierto cerca de la ciudad de YOKODE, prefectura de AKITO, Japon, hace ya mas de una decada, este importante mineral es bastante raro encontrarlo en otras partes de la tierra. Los Estados Unidos de Norteamerica han producido el Zeolite artificial pero la produccion solo satisface a una pequena parte de la demanda. Analisis llevados a cabo en la Universidad de Tokio muestran que la composicion del Zeolite es la siguiente:

1. Acido Silicico	72.96%
2. Aluminio	9.92%
3. Calcio	3.27%
4. Hierro	4.95%
5. Magnesio	.vestigios
6. Sodio	4.98%
7. Potasio	0.13%
8. Agua	3.81%

Como en el caso de los Pollos asaderos, las propiedades absorventes del zeolite demuestran ser muy beneficiosas. El zeolite trabaja en el interior del estomago y los intestinos para absorver el exceso de agua, los gases nocivos y bacterias. En resumen, el uso del Zeolite mejora la digestion al "apretar" los desechos. La accion cambiable de iones del Zeolite modifica el factor pH gastrointestinal y obstaculiza por lo tanto el desarrollo de toda bacteria nociva. Esto produce a la vez un efecto adicional provechoso en la actividad intestinal .

Se demostro que el Zeolite fomenta un medio ambiente de sano crecimiento debido a una elevada absorcion de Amoniaco, los desechos arrojados no despiden olor alguno, en virtud de que el Zeolite puede prontamente absorver nutrientes inorganicos necesarios para la crianza de animales (Especialmente Marranos), su empleo es muy efectivo respecto al desarrollo, mejoria en el factor alimentador y en la eliminacion de los desechos.

Tal como se explica, el alimento con un contenido de un 5% de Zeolite produce un considerable efecto. La cifra nominal de peso por un periodo de seis semanas sin zeolite es de 83.12 libras; por el mismo periodo con Zeolite es de 97.96 libras. La diferencia entre estas cifras es de 14.84 libras, mas o menos un 20%. El factor alimenticio para el grupo de control es de 3.95%, mientras que el del grupo Zeolite es solamente de 2.93%. Es aparente que existe un considerable ahorro en los costos de alimentacion cuando se emplea Zeolite.

La absorcion de gases nocivos mejora la eficiencia respecto al manejo de los desechos.

Un contenido del 5% al 10% de Zeolite en los alimentos para cerdos resultara muy beneficioso en el procesamiento de la crianza de este animal.

En estos tiempos en que la contaminacion ambiental juega un papel sumamente importante, cualquier intento de criar cerdos en zonas pobladas enfrenta serios problemas u obstaculos. Los desechos fecales que un cerdo arrojo en un solo dia equivalen tal vez a seis veces los que descarga un ser humano en el mismo lapso.

Los desechos solidos de un cerdo superan quiza en 25 veces a los de un ser humano. Ahora, con una demanda cada vez mayor de carne, resulta natural que debe incrementarse la crianza de cerdos. Por lo tanto, deben adoptarse medidas para eliminar los peligros planteados por los grandes volumenes de desechos, solidos y liquidos, que arrojan los animales.

Por supuesto, no es posible la eliminacion completa de tales peligros. No obstante, el empleo del Zeolite en la alimentacion para cerdos puede eliminar el 60% o 70% de contaminantes nocivos.

2.4. EL EFECTO DE LOS MICROELEMENTOS EN LA PRODUCCION ANIMAL.

Los microelementos son muy necesarios en la dieta animal pero deben ser administrados bajo un control eficiente ya que en cantidades exesivas pueden ser toxicos; Los microelementos que pueden ser toxicos son como el Fluor, Selenio, Molibdeno, Cobre; El cobre es toxico cuando el nivel de Molibdeno es bajo.

Hay que administrarles a las raciones:

Debe haber una correlacion de estos microelementos para que se encuentren balanceados. La mayoria de los forrajes contienen: Potasio, Hierro, Magnesio, Manganeso y Zinc. A la mayoria de las raciones hay que administrarles los siguientes microelementos :

Calcio y fosforo.- El calcio en la dietas debe ser igual o mayor que el nivel del Fosforo; Para que asi podamos evitar los Calculos Urinarios en los animales.

El Yodo, Sodio, Cobalto, Cobre, Selenio, etc. Estos microelementos como lo hemos mencionado lineas atras; Tiene que haber una correlacion en los mismos para la dieta de los animales y esta depende de la especie del animal, de la edad y etapa del mismo; Ya que administrados sin ningun cuidado nos pueden causar graves trastornos en el organismo animal.

2.5.UTILIZACION Y DISPONIBILIDAD DEL RASTROJO DE MAIZ.

La utilizacion de esquilmos agricolas en la alimentacion animal se ha venido incrementando a medida que la disponibilidad de grano se reduce.

En nuestro pais los esquilmos agricolas tienen los siguientes usos:

a). Pastoreo directo.

b). Recoleccion y posterior uso en animales semiestabulados principalmente en epoca de sequia.

c). Se dejan en el campo para su posterior incorporacion al suelo.

d). Se queman en el mismo campo para facilitar las labores del proximo ciclo.

Los rendimiemtos y disponibilidad de esquilmos de maiz en nuestro pais, se presentan en el cuadro siguiente:

DISPONIBILIDAD DE LOS ESQUILMOS AGRICOLAS EN MEXICO.
1984

CULTIVO	TON. GRANO	RENDIMIENTO PAJA/ GRANO	TONELADAS PAJA/RASTROJO
MAIZ	13'497,000	1.6 : 1	21'595.200

Fuente : S. A. R. H.

2.5.1. VALOR ALIMENTICIO DEL RASTROJO DE MAIZ.

Aunque el rastrojo de Maiz que es el residuo que queda despues de piscar las mazorcas en las plantas enteras, no es un forraje de buena calidad, tiene un valor considerable cuando se aprovecha debidamente. Tan pronto como el rastrojo se orea bien, debe apilarse a montones a colocarse a cubierto y no dejarlo en pie a la interperie. Cuando el maiz haya producido poco grano, acausa de la sequia o de la presencia de vientos fuertes en la epoca en que se hacen visibles los cabellos de jilote, las hojas y canas (o sea el rastrojo), son mas ricas en principios nutritivos que en condiciones normales.

El rastrojo de maiz contiene aproximadamente la cuarta parte del valor nutritivo de la planta entera. FLORES M. J. A. (1983).

URRUTIA M. (1980), utilizando el metodo MINSON y MCLEOLD (1972), determinaron la digestibilidad " in vitro" de la materia seca y la materia organica del rastrojo de maiz, obteniendo los siguientes resultados: Materia seca 50.08%, Materia organica 44.23%.

Es posible aumentar el valor alimenticio del rastrojo de maiz con algunos tratamientos quimicos o fisicos. GONZALEZ S. A. R. (1977), logro aumentar la digestibilidad "in vitro" desde 10.8% (sin tratar), hasta 44.61% (tratado con Na OH al 6% y a una presion de 15 lbs./cm por diez minutos.

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.

El experimento motivo de la presente tesis se realizo en una granja localizada en la calle de Belisario Dominguez s/n, en la poblacion de Huentitan el Alto, municipio de Zapopan, jalisco. El cual se ubica a los 20 42" de latitud Norte, y a los 103 23" longitud Oeste, con una altitud de 1643 metros sobre el nivel del mar. La precipitacion pluvial y temperatura media anual es de 887 mm y 21.2 C respectivamente.

El climografico de la zona del proyecto se presenta en el cuadro No 3.1.

3.2. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS.

Los tratamientos estudiados en el presente trabajo se pueden observar en el cuadro No. 3.2.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE GEOGRAFIA
LABORATORIO DE SUELOS

CALCULO DE CLIMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITE

ESTACION: GUADALAJARA, JAL.
LATITUD: 20 41 ' 0 "
LONGITUD: 103 21 ' 0 "
ALTITUD: 1593 MSNM
PERIODO: 1967-1986

H E S E S

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	CLAVE	VALOR
TE(C)	16.9	18.1	20.5	22.8	24.4	23.7	22	21.9	21.8	21.1	19.1	17.4	TEA	20.81
PR(CM)	1.79	.69	.66	.42	2.33	21.74	27.64	22.75	15.68	5.64	2.2	1.42	PRA	103.16
ICM	6.32	7.01	8.47	9.95	11.02	10.55	9.42	9.36	9.29	8.85	7.61	6.61	ICM	104.45
EV(CM)	4.82	5.64	7.51	9.58	11.19	10.47	8.82	8.73	8.64	8.02	6.38	5.15		
FC	.94	.9	1.03	1.05	1.13	1.11	1.15	1.11	1.02	1	.92	.94		
EP(CM)	4.53	5.08	7.73	10.06	12.64	11.62	10.15	9.69	8.81	8.02	5.87	4.84	EPA	99.04
MH(CM)	-.73	0	0	0	0	10	0	0	0	-2.18	-3.67	-3.42		
MA(CM)	0	0	0	0	0	0	10	10	10	7.82	4.15	.73		
DA(CM)	0	0	0	0	0	.12	17.49	13.06	6.87	0	0	0	DAA	37.54
DE(CM)	2.02	4.39	7.07	9.64	10.31	0	0	0	0	0	0	0	DEA	33.42
ER(CM)	2.52	.69	.66	.42	2.33	11.62	10.15	9.69	8.81	8.02	5.87	4.84		
ES(CM)	0	0	0	0	0	.06	8.78	10.9	6.7	1.72	0	0		
RP	-.61	-.86	-.91	-.96	-.82	.87	1.72	1.35	.78	-.27	-.63	-.71		

FORMULA DEL CLIMA

		CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION
IH = 100 X DAA / EPA =	37.9 %	CATEGORIA DE HUMEDAD	C2	SUBHUMEDO LLUVIOSO
IA = 100 X DEA / EPA =	33.7 %	REGIMEN DE HUMEDAD	SE	GRAN DEFICIENCIA DE AGUA ESTIVAL
IP = IH - 0.6 (IA) =	17.7 %	CATEGORIA DE TEMPERATURA	B3'	TEMPLADO - CALIDO
CT = 100 X SUM (EPM) / EPA =	34.7 %	REGIMEN DE TEMPERATURA	A*	MUY BAJA CONC. DE CALOR EN VERANO

CUADRO No.2

TRATAMIENTOS ESTUDIADOS

NUMERO DE TRATAMIENTOS.	TRATAMIENTOS
1	TESTIGO
2	Na OH 2%
3	Na OH 2% + ZEOLITE 5%
4	ZEOLITE 5%

3.3. DISENO EXPERIMENTAL.

El diseno experimental utilizado fue uno completamente al Azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento, en el cual el modelo matematico es el siguiente (STEEL y TORRIE, 1986),:

$$Yij = m + ti + Eij$$

Donde:

Yij = Cualquier observacion.

m = Media general.

ti = Efecto del tratamiento iesimo.

Eij = Error experimental.

3.4. DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.

El experimento fue desarrollado con 20 Borregos de la raza Merino, numerados desparacitados de un peso promedio de 22.6 Kg. y 5 meses de edad, los cuales fueron distribuidos en forma aleatoria en cuatro tratamientos.

Los cinco borregos por tratamiento fueron alojados en su respectivo corral, cuyas dimensiones eran de 4 x 5 metros, con comedero y bebedero cada uno: La racion utilizada fue la que se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 3.

RACION UTILIZADA.

INGREDIENTES	%
Rastrojo de Maiz.	55
Sorgo molido.	25
Harinolina.	8
Melaza.	10
Urea.	1
Minerales	1
T O T A L :	100

El Rastrojo utilizado en el experimento se impregno de Hidroxido de Sodio (Na OH), mediante el siguiente procedimiento:

1.- En una pileta se depositaron 100 Lts. de agua, a la cual se le agregaron 20 Kg. de Hidroxido de Sodio (Na OH).

2.- Se introdujo inmediatamente el Rastrojo de maiz encostalado y se dejo estilar.

3.- Se dejo secar al Sol el Rastrojo encostalado e impregnado.

4.- Una vez seco el Rastrojo de Maiz se le mesclaron los otros ingredientes de acuerdo a la racion formulada (cuadro No. 2).

El Rastrojo de Maiz con Hidroxido de Sodio fue utilizado para el tratamiento 2 y 3, y a los tratamientos 3 y 4 se les agrego el Zeolite.

El alimento fue suministrado a los animales durante las mananas todos los dias, registrando los pesos del alimento ofracido y el sobrante.

Los borregos se pesaron individualmente registrandose el peso cada semana (los Domingos), durante los dos meses que duro el experimento.

3.5. VARIABLES MEDIDAS.

Las variables medidas en el experimento fueron los siguientes :

1.- Consumo de Alimento.

2.- Aumento de Peso.

3.- Conversion Alimenticia.

4.- Registro de Temperaturas.

IV. R E S U L T A D O S Y D I S C U S I O N E S

4.1. GANANCIA TOTAL.

En el cuadro No.5 se presenta el analisis de varianza para ganancia de peso total indicandonos que existe diferencia significativa (P <0.01), entre los tratamientos estudiados, mientras que con el tratamiento No.2 se obtuvieron 12.36 Kg. de aumento total, con el tratamiento No.3 se logro una ganancia de 80.2 Kg., mientras que el No. 1 y 2 se tienen 9.4 y 10.8 Kg. respectivamente, en la figura No.1 se observan los resultados en forma grafica, los resultados tanto de ganancia total/animal asi como por tratamiento fueron de 47, 61.7, 41 y 54 Kg., para los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente .(Figura No.3, Cuadro No.1).

4.2. GANANCIA DIARIA.

Como se observa en el cuadro No.4 y figura No.2 los resultados de la ganancia diaria de peso presentan diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, manifestandose como el mejor el No.2 (221 grs), y como el de menor aumento de peso el No.3 (146 grs.), mientras que el No.1 y 4 se manifiestan entre los anteriores,(168 grs y 192 grs respectivamente.).

CONSUMO DE ALIMENTOS.

Con respecto al consumo de alimentos no se presento diferencia significativa, sin embargo si se observa una ligera tendencia de menor consumo para el tratamiento No.1 fue de 1.382 Kg/dia, mientras que el No.4 fue de 1.45 KG/dia. (Cuadro No.4).

CONVERSION ALIMENTICIA.

La conversion alimenticia presento diferencias significativas obteniendose la mejor la mejor conversion para el tratamiento No.2 con 6.9 Kg. de alimento por kilogramo de carne producida, mientras que con el No.3 la conversion fue de 9.5 Kg. y para el 1 y 4 fueron de 7.48 y 8.28 Kg. respectivamente, como se manifiesta en el cuadro No.4.

CUADRO No.4

COMPORTAMIENTO DE BORREGOS ALIMENTADOS CON RASTROJO DE MAIZ, TRATADO CON HIDROXIDO DE SODIO Y ZEOLITE.

	TRATAMIENTO			
	1	2	3	4
No. DE ANIMALES	5	5	5	5
PESO INICIAL (Kg)	20.5	22.30	24.08	23.6
PESO FINAL (Kg)	29.9	34.66	32.28	34.4
GANANCIA PESO/TOTAL (Kg)	9.4	12.36	8.2	10.8
GANANCIA PESO/DIA (kg)	0.168	0.221	0.146	0.192
CONSUMO DE ALIMENTO (Kg)	1.382	1.442	1.414	1.45
CONVERSION ALIMENTICIA	7.48	6.9	9.5	8.28

CUADRO No. 5

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DE

PESO TOTAL/ANIMAL

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
TRATAMIENTOS	3	47.89	15.96	6.02	
ERROR	16	42.41	2.65		
TOTAL	19	90.30			

*(P <0.01)

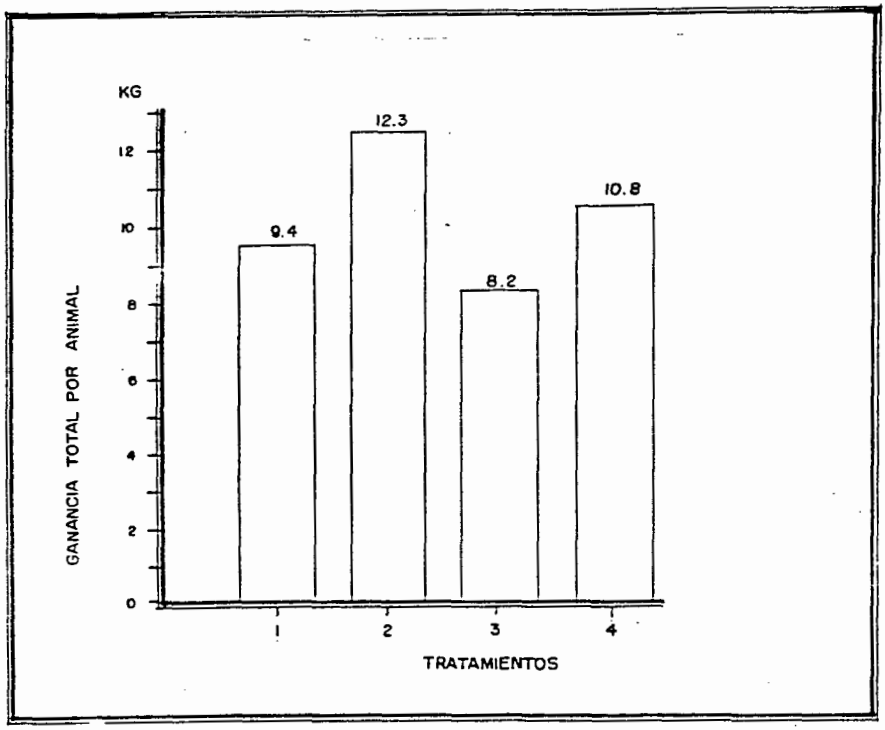


FIGURA No. 1: GANANCIA DE PESO TOTAL POR ANIMAL.

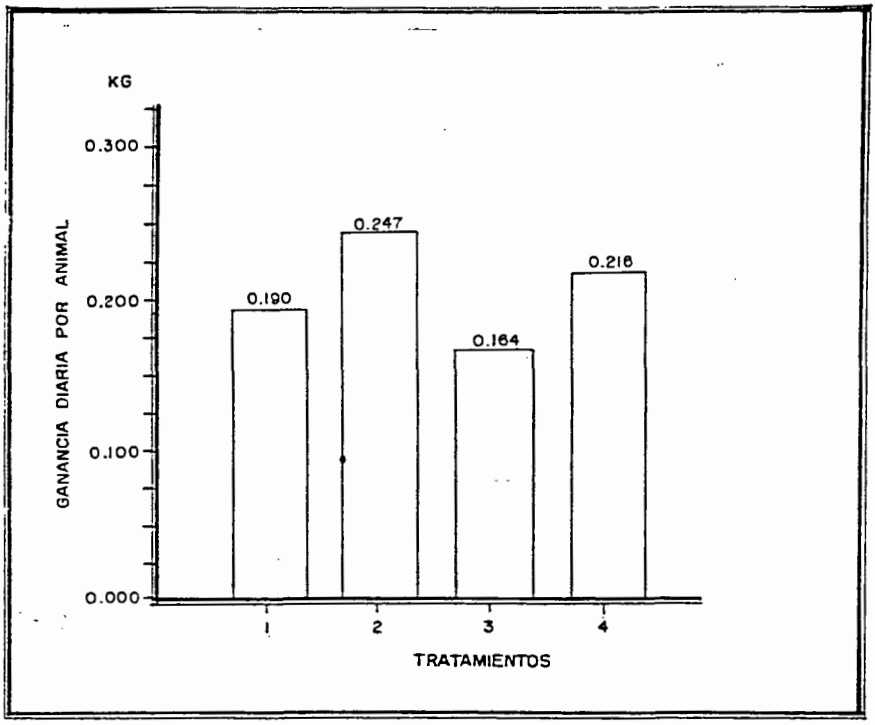


FIGURA No. 2: GANANCIA DIARIA POR ANIMAL.

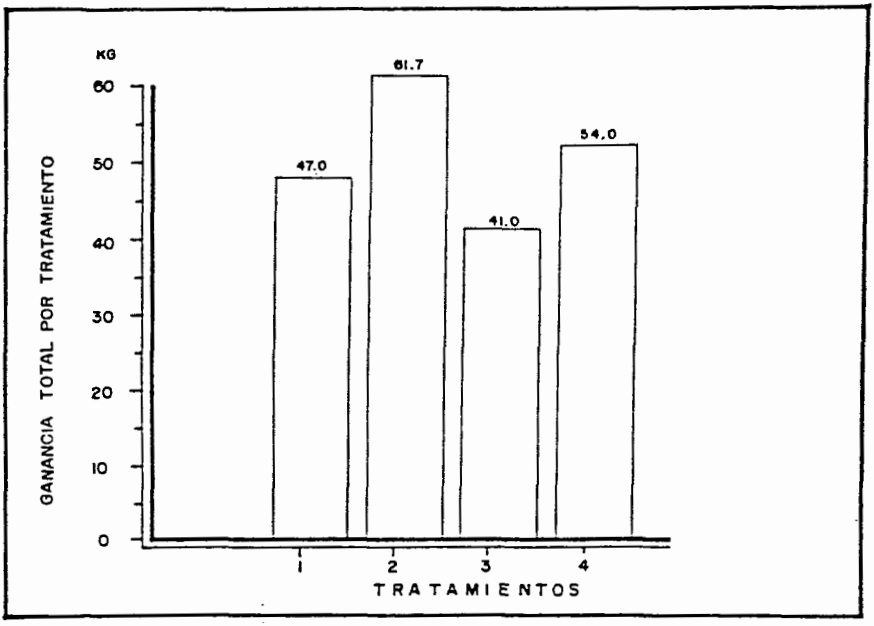


FIGURA No. 3: GANANCIA TOTAL POR TRATAMIENTO.

FIGURA No. 4

CONSUMO, CONVERSION Y GANANCIA DE PESO DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO 1

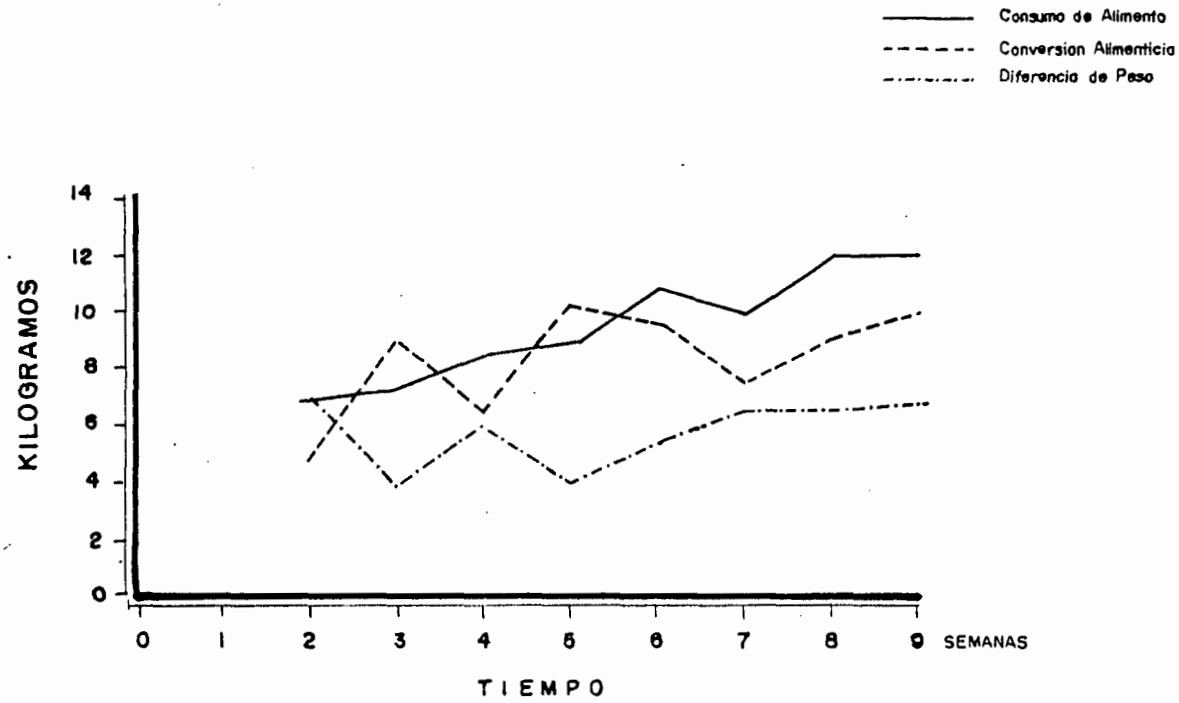


FIGURA No. 5

CONSUMO, CONVERSION Y GANANCIA DE PESO DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO 2

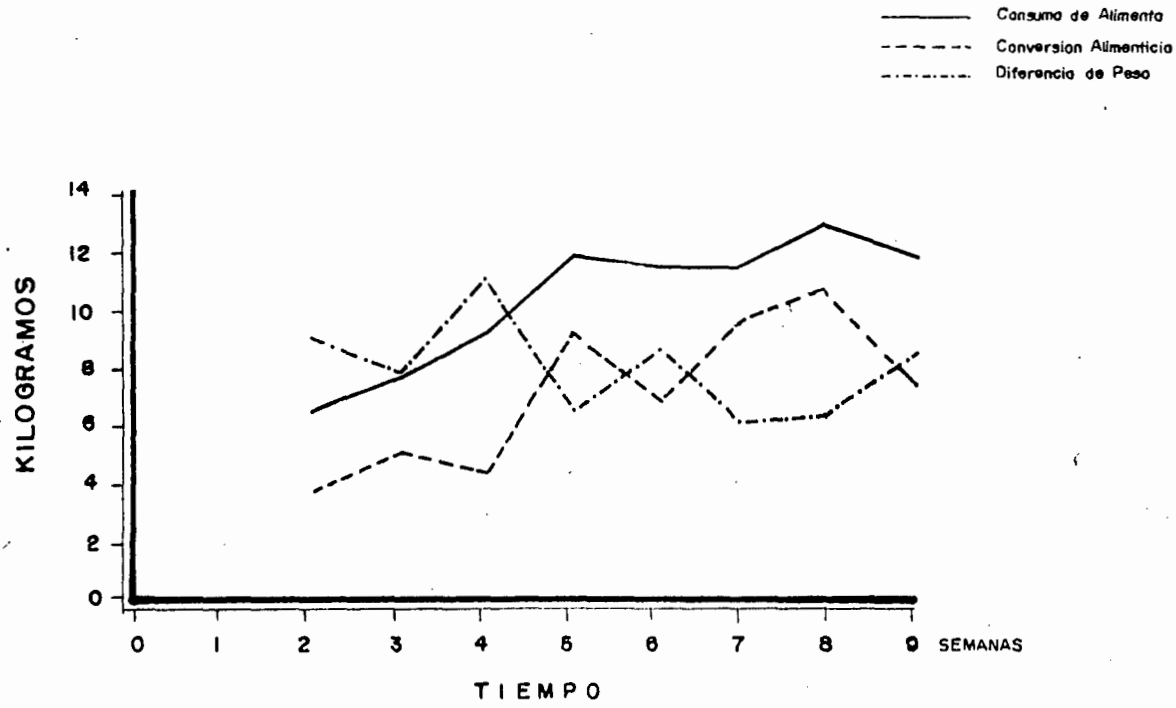


FIGURA No. 6

CONSUMO, CONVERSION Y GANANCIA DE PESO DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO 3

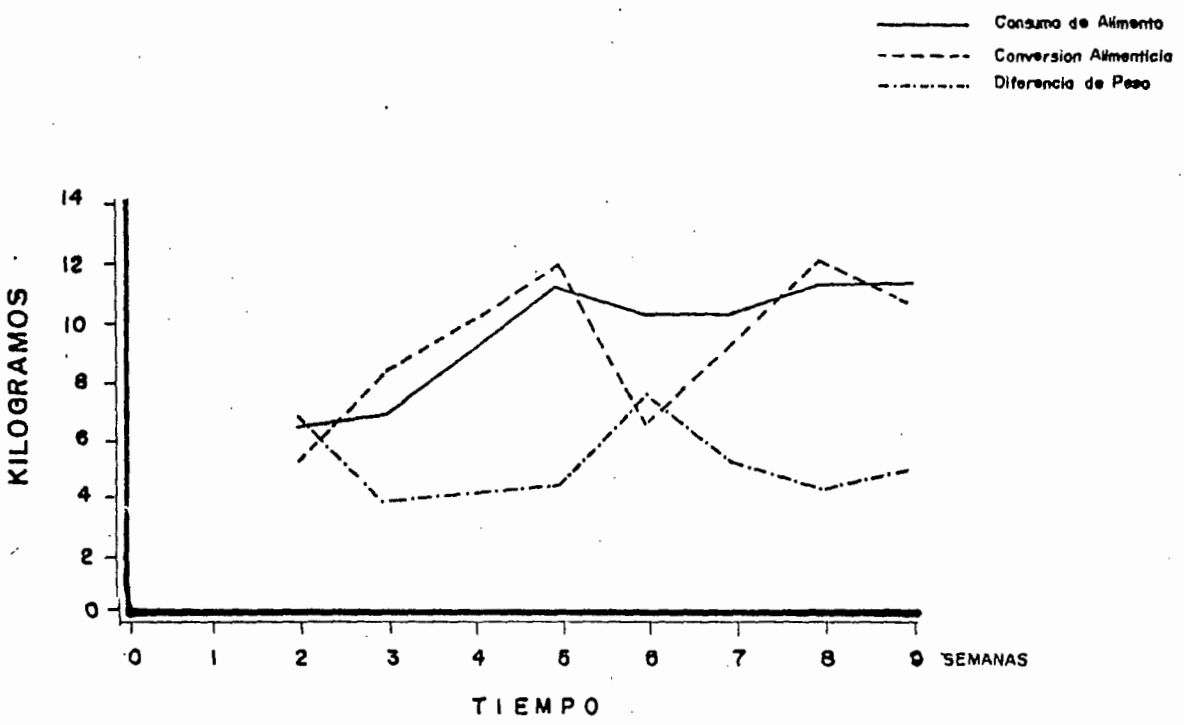


FIGURA No. 7

CONSUMO, CONVERSION Y GANANCIA DE PESO DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EXPERIMENTO PARA EL TRATAMIENTO 4

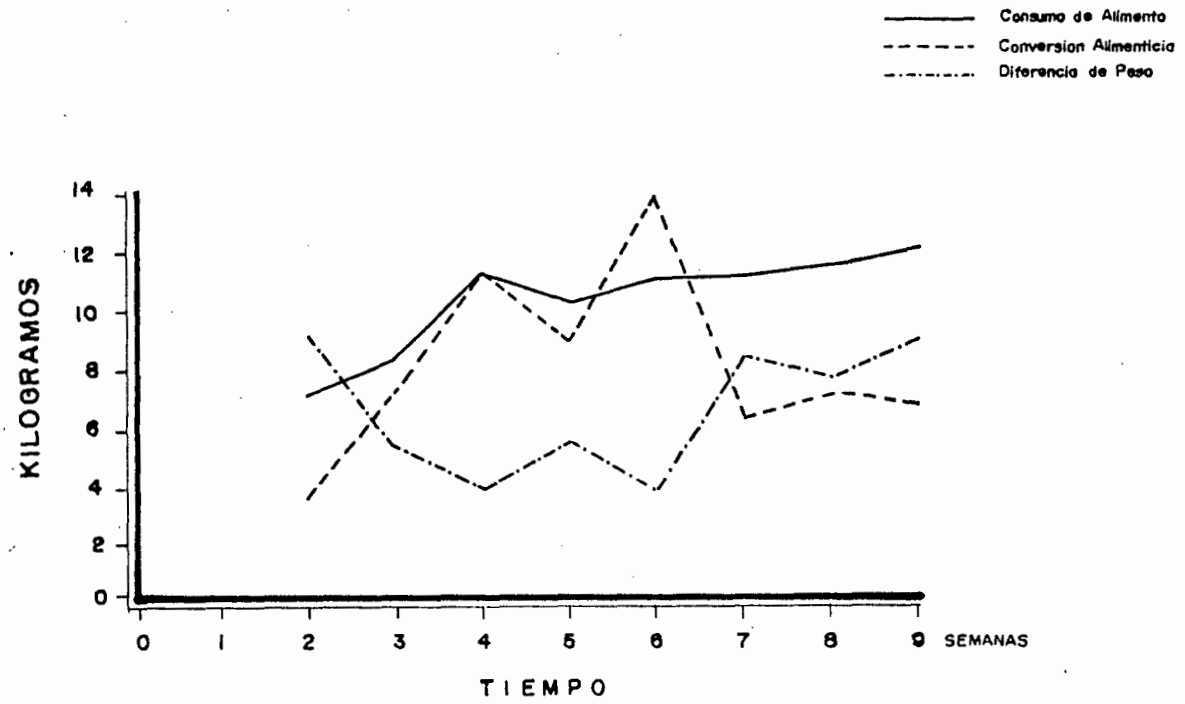
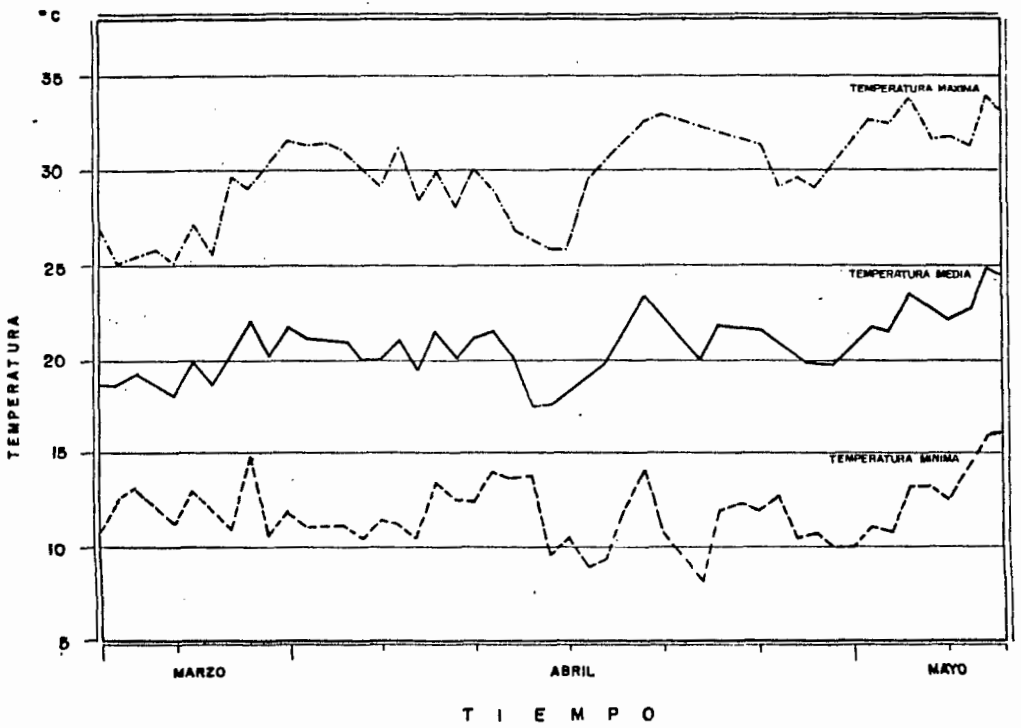


FIGURA No 8

TEMPERATURAS MINIMAS, MAXIMAS Y MEDIAS AL ABRIGO DURANTE EL EXPERIMENTO



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

Del presente estudio se pueden derivar las siguientes conclusiones:

1.- El tratamiento que estaba impregnado con el 2% de Hidroxido de Sodio (Na OH), fue el mejor, ya que el aumento de peso por animal fue de 12.36 Kg. durante el experimento.

2.- El tratamiento con el 5% de Zeolite tuvo tambien un aumento bastante bueno en comparacion con el testigo.(10.8 kg. Vs 9.4 Kg.).

3.- Los Borregos se vieron afectados por el cambio de temperatura lo cual hizo que los resultados no fueran tan buenos como se esperaban; como se aprecia, que cuando la temperatura media rebaso los 22 C, los animales perdieron peso y duraron dos semanas en aclimatarse.

4.- Es posible que en el tratamiento No.3, con el 2% de Hidroxido de Sodio (Na OH), mas el 5% de Zeolite; Haya habido alguna interaccion en el ya que dicho trtamiento fue mas malo que el testigo; Y en cambio cada elemento por separado funciono perfectamente esto es lo que nos hace pensar que juntos provoquem alguna reaccion y se contraresten sus valores en la Digestibilidad.

5.-Es evidente la importancia que presenta el ofrecimiento de estos productos quimicos para el tratamiento del Rastrojo de Maiz, por lo que se hace palpable la necesidad de incrementar esto a los productores de carne; Ya que este estudio llevandolo a cabo, ya sea con el Hidroxido de Sodio (Na OH) o el Zeolite en zonas frias o en esta zona pero en temporada de invierno tendriamos unos resultados en conversiones alimenticias fabulosos. Ya que el principal objetivo del productor es obtener mayores producciones a un costo minimo en la alimentacion.

VI. R E S U M E N.

Se realizo un experimento sobre el comportamiento de borregos almimentados con rastrojo de Maiz, Hidroxido de Sodio (Na OH) y Zeolite; En una granja situada por la Av. Belizario Dominguez del municipio de Huentitan el Alto, Jal.

El rastrojo de Maiz fue tratado con 2 compuestos quimicos: Para 2 tratamientos con Hidroxido de Sodio (Na OH) al 2% y uno de estos mismos tratamientos se le agrego Zeolite al 5%, a otro tratamiento se le agrego un 5% de Zeolite solamente y el testigo.

La racion que se les suministraba a los animales contenia: El 55% de rastrojo de Maiz, un 25% de grano de Sorgo molido, un 8% de Harinolina, un 10% de Urea y un 1% de minerales mas los compuestos quimicos respectivos; Estas raciones se les suministro durante 2 meses.

Se encontro una diferencia significativa para aumentar de peso por animal/dia, ganancia total/animal y conversion alimenticia. Observandose un incremento en el aumento de peso en al racion en que se uso el Hidroxido de Sodio al 2% y en segundo lugar la racion que contenia el 5% de Zeolite

La temperatura fue un factor que influyo en el comportamiento animal.

Se puede utilizar para mejorar el comportamiento animal, el Hidroxido de Sodio al 2%, ya que mejora la digestibilidad del rastrojo de Maiz.

VII. L I T E R A T U R A C I T A D A.

A.O.A.C. (1960) OFFICIAL METHODS OF ANALISIS (9 Th ED.) WASHINGTON, D.C.

BACIGALUPO, A., M. VARA, J.A. PEREA, A. LESCANO, F. DELZO Y T.S. AGUILAR. (1973). Digestibilidad en bovinos de la broza de algodon sin procesar y procesada con Hidroxido de Sodio. A.L.P.A. 1973 Vol.8 p.39.

BAKER, A. J.(1973), Efect of lignin on the in vitro digetibility. Of WOOD PULP. J. ANIMAL SCI. Vol.35 No.2.

BARNES, E. P. (1970).,Collaborative research with two stages in vitro and rumen fermentation techniques. PROC. OF THE NATIONAL CONFERENCE. WASHINGTON, D.C.

GRAIG, D. A. Y A. T. RALSTON (1973)., Chemical treatment of Rey Grass Staw; in vitro dray metter digestibility and composition changes. J. ANIMAL SCI. Vol.37, No.1.

CRAMPTON, E. W., DONOFER, E. Y L. E. LLOYD. (1960)., A nutritive value index for foreges. J. ANIMAL SCI.19 (2); 538-552.

CHANDRA, S., Y M. G. JACKSON (1971)., A study of various chechemical treatments to remov lignin from coarse roughages and in crease thir digestibility. JOURNAL AGRIC. SCI. 77:11.

DONEFER, E. (1973).,Efect of posessing on the nutritional value of feeds. NATIONAL ACADEMY OF SCI. WASHINGTON D.C.

DONEFER, E., I. C. A. PELEYE, Y T. A. O. C. JONES. Reprint from advances in chemistry revies. No.85 "Celulases and their applications". DEPARTAMENT OF ANIMAL SCI. MC. DONALD COLLAGE (MC. GILL UNIV.O, PROV. QUEBEC, CANADA.)

DUNCAN, D. D. (1955)., *Multiple ranges and multiple f test.* BIOMETRICS 11:1.

HARRIS, C. E. (1963)., Comparation of the in vitro V:S in vivo measures of the digestibility of forages. JOURNAL BRIT. GRASSLAND SCI. 18:3.

HEANEY, D. P. Y BENDER, F. (1970)., The feeding value of stea med aspern for sheep. FOREST PRODUCTION. P. 255-267

JOHNSON R. R. (1969)., Reason for forage evalaution. PROC. OF NATIONAL CONFERENCE OF FORAGE QUALITY EVALUATION AND UTILIZATION. NEBRASKA CENTER. LINCON NEBRASKA. U . S . A . P. B-2.

JOHNSON, W. L., D. PEZO Y V. JUSTO (1975)., Composicion quimica y digestibilidad in vitro de algunos sub-productos agricolas fibrosos. A. L. P. A. 1975 Vol. 10 P.99.

MONSON, W. G., R. S. LOWRWY Y L. FORBES (1970)., In vitro by lon bag V:S two stages in vitro digestion. PROC. OF THE NATIONAL CONFERENCE OF FORAGE QUALITY EVALUATION AND UTILIZATION

MOOT, G. O. Y J. E. MOORE (1969)., Forage evaluation techniques in perpective. PROC. OF NATIONAL CONFERENCE OF FORAGE QUALITY EVALUATION AND UTILIZATION.

NATH, K. Y K. SAHAI Y N. D. KEHAR (1969)., Effect of water washing lime treatment and lime and Calcium Carbonate suplementation on the nutritive value of paddy (Orysativa) STRAW. J. ANIMAL SCI. 28:383.

OLADE, B. G. Y D. N. MOWAT (1975)., Influence of whole -plant Barlem recostitued whit Sodium Hidroxide on digestibility, rumen fluid and plasma metabolism of sheep. J. ANIMAL SCI. Vol.7 No.3, : 1277.

QUICKE, G. V., BENTLEY, O. C., SCOTT, H. W. MOXON N.S. (1959) Celulose digetion in vitro as a measure of the digestibility of forages celulose in rumiants. J. ANIMAL SCI. 18 (1) P.275-287.

SCHULTZ, T. A., A. T. RALSTON Y E. SHULTZ (1974)., Effect of various additives on nutritive value of Rey Grass stran silage. Laboratory silage and in vitro dry matter digestion observations. J. ANIMAL SCI. Vol. 39, No.5.

STEEL, R. G. D. Y TORRIE, J. H. (1960)., Principles and procedures of statistics. MC. GRAW - HILL BOOK CO. INC. N . Y.

TILLEY, J. M. A. Y R. A. TERRY (1963)., A two stage technique for the in vitro digestion of forage corps. J. BRIT. GRASSLAND SOC. 18:101.

VAN DYNE, G. M. (1966)., Comparation of mocro digestion techniques under range and dry let conditions. J. ANIMAL SCI. Vol. 41, No.6 .

YU YU, J. W. THOMAS Y R. S. EMERY (1975)., Estimatead nutritive value of treated forages for rumiants. J. ANIMAL SCI. Vol.46, No.6.

A P E N D I C E.

C U A D R O No. 4.1.
REGISTRO DE AUMENTO DE PESO DURANTE LA ETAPA EXPERIMENTAL

TRATAMIENTO No. 1

NUMERO DE ANIMAL	PESO INICIAL	2da PESADA	3ra PESADA	4ta PESADA	5ta PESADA	6ta PESADA	7ma PESADA	8va PESADA	9na PESADA
1	18.0	19.1	20.0	21.4	22.0	24.3	25.7	27.0	28.3
2	20.0	22.0	22.8	23.2	24.3	25.0	26.0	27.1	28.2
3	22.0	22.7	23.2	24.4	25.0	26.3	28.0	29.5	31.2
4	17.0	18.9	20.5	22.2	23.2	24.0	25.7	27.5	28.7
5	25.5	27.0	27.2	28.6	29.6	30.1	31.2	32.2	33.1
PESO TOTAL	102.5	109.6	113.7	119.8	124.10	129.9	136.6	143.3	149.5
CONSUMO DE ALIMENTO		35	37	42	45	55	51	61	61
DIFERENCIA DE PESO		7.1	4.1	6.1	4.3	5.6	6.7	6.7	6.2
CONVERSION ALIMENTICIA		4:9	9.0	6.8	10.4	9.8	7.6	9.1	9.8

C U A D R O No. 4.2.
REGISTRO DE AUMENTO DE PESO DURANTE LA ETAPA EXPERIMENTAL

TRATAMIENTO No.2

NUMERO DE ANIMAL	PESO INICIAL	2da PESADA	3ra PESADA	4ta PESADA	5ta PESADA	6ta PESADA	7ma PESADA	8va PESADA	9ma PESADA
1	23.0	25.2	26.4	27.2	29.3	31.0	32.1	33.6	35.0
2	24.2	25.8	27.6	29.2	31.2	31.4	32.4	33.0	34.7
3	23.2	24.2	25.6	27.4	28.0	29.6	30.8	32.4	33.8
4	21.0	24.0	25.0	28.0	29.0	30.8	31.7	32.8	34.6
5	20.0	21.0	23.2	26.8	27.4	30.5	32.2	33.4	35.2
PESO TOTAL	111.4	120.2	127.8	138.6	144.9	153.3	159.2	165.2	173.3
CONSUMO DE ALIMENTO		31	37	45	58	56	56	63	53
DIFERENCIA DE PESO		8.8	7.6	10.8	6.3	8.4	5.9	6	8.1
CONVERSION ALIMENTICIA		3.5	4.8	4.1	9.2	6.6	9.4	10.5	7.1

C U A D R O No. 4.3.
REGISTRO DE AUMENTO DE PESO DURANTE LA ETAPA EXPERIMENTAL

TRATAMIENTO No.3

NUMERO DE ANIMAL	PESO INICIAL	2da PESADA	3ra PESADA	4ta PESADA	5ta PESADA	6ta PESADA	7ma PESADA	8va PESADA	9na PESADA
1	25.0	27.2	28.8	29.0	29.5	30.0	31.0	32.0	32.8
2	26.2	27.2	27.5	29.0	29.5	30.5	31.2	32.0	32.9
3	23.0	24.0	24.5	24.5	26.7	27.3	28.7	30.0	31.2
4	25.0	26.0	27.0	27.7	28.2	29.0	30.4	31.0	32.1
5	21.2	23.3	24.3	26.1	27.6	28.7	30.0	31.2	32.4
PESO TOTAL	120.4	127.7	131.8	136.3	138.0	145.8	151.3	156.2	161.4
CONSUMO DE ALIMENTO		34	36	47	58	54	53	53	58
DIFERENCIA DE PESO		7.3	4.1	4.5	4.7	7.8	5.5	4.5	6.2
CONVERSION ALIMENTICIA		4.6	8.7	10.4	12.3	6.9	9.6	12.4	11.1

C U A D R O No. 4.4.
REGISTRO DE AUMENTO DE PESO DURANTE LA ETAPA EXPERIMENTAL

TRATAMIENTO No.4

NUMERO DE ANIMAL	PESO INICIAL	2da PESADA	3ra PESADA	4ta PESADA	5ta PESADA	6ta PESADA	7ma PESADA	8va PESADA	9na PESADA
1	21.4	23.2	24.0	25.0	25.7	26.7	28.0	30.5	32.8
2	27.5	30.2	32.0	33.5	33.5	34.5	36.5	37.4	39.0
3	23.7	25.0	26.0	26.4	27.0	27.5	29.0	31.0	33.0
4	23.2	25.0	26.0	26.4	28.8	29.8	31.5	33.0	35.0
5	22.2	24.0	25.0	25.8	27.8	28.3	30.0	31.0	33.0
PESO TOTAL	118.0	127.4	133.0	137.10	142.8	146.8	155.0	162.9	172.0
CONSUMO DE ALIMENTO		36	42	47	52	56	56	58	61
DIFERENCIA DE PESO		9.4	5.6	4.1	5.7	4.0	8.5	7.9	9.1
CONVERSION ALIMENTICIA		3.8	7.5	11.4	9.1	14	6.5	7.3	6.7