

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



SUPLEMENTACION CON PASTA DE CARTAMO Y  
CAMA DE POLLO A VAQUILLAS DE REEMPLAZO  
EN PASTOREO

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A  
COSME GONZALEZ FLORES

040.636  
FAS  
1981

MARIN, N. L.

MARZO DE 1981

000001

T

SF375

.5

M6

G651

C.1



1080061298

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



SUPLEMENTACION CON PASTA DE CARTAMO Y  
CAMA DE POLLO A VAGUILLAS DE REEMPLAZO  
EN PASTOREO

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA  
COSME GONZALEZ FLORES

MARIN, N. L.

MARZO DE 1981

T  
SF 375.5

MG  
G651

040 636  
FA 8  
1981



Proyecto de la  
Magisterio



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

F tesis

A MIS PADRES:

SR. COSME GONZALEZ CUELLAS

SRA. BELIA FLORES DE GONZALEZ

Con profundo cariño.

Que con sacrificios, buenos consejos  
y apoyo brindado durante mi vida, --  
hicieron posible la realización de -  
mi carrera.

A MIS HERMANOS:

ANA BELIA

ROSA MARIA

NORMA LINDA

OVIDIO ANGEL

Con cariño.

A MIS CUÑADOS :

ING. FAUSTO G. SOLIS RODRIGUEZ

ING. REMIGIO BENAVIDES CHAPA

Con respeto.

A MIS SOBRINOS :

ANA GABRIELA

ANA ROSALBA

REMIGIO

ROCIO

A MI ABUELITA:

SRA. PETRA GARZA VDA. DE FLORES

Con todo mi cariño y respeto.

A TODOS MIS TIOS

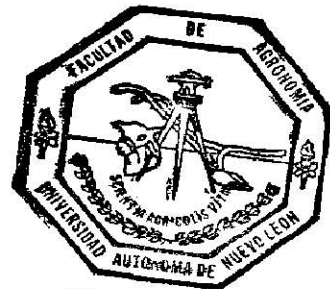
Y DEMAS FAMILIARES.



A MI NOVIA:

SRITA. NORA LILIA GONZALEZ GARCIA

CON TODO MI AMOR Y CARIÑO



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

A MIS ASESORES:

ING. JUAN FCO. VILLARREAL ARREDONDO

ING. ANGEL J. VALENZUELA MERAZ

ING. HOMERO MORALES TREVIÑO

Con respeto y agradecimiento por su  
valiosa asesoría en la realización  
de éste trabajo.

A TODOS MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Que me brindaron su amistad y apoyo.

## I N D I C E

	PAGINA
I.- I N T R O D U C C I O N . . . . .	1
II.- L I T E R A T U R A R E V I S A D A . . . . .	3
II.1.- Necesidades nutritivas de los bovinos. . . . .	3
II.2.- Consumo de alimento. . . . .	12
II.3.- Digestión de alimento. . . . .	15
II.4.- Crecimiento. . . . .	16
II.5.- Vaquillas de reemplazo . . . . .	19
II.6.- Generalidades del pastoreo . . . . .	23
II.7.- Suplementación . . . . .	27
II.7.1.- Suplementación Protéica . . . . .	32
II.7.2.- Suplementación Energética . . . . .	32
II.7.3.- Suplementación de Vitamina A. . . . .	32
II.7.4.- Suplementación de Minerales . . . . .	33
II.8.- Pasta de Cártamo . . . . .	33
II.9.- Cama de Pollo. . . . .	36
III.- M A T E R I A L E S Y M E T O D O S . . . . .	44
III.1.- Localización de la prueba . . . . .	44
III.2.- Animales utilizados . . . . .	44
III.3.- Materiales. . . . .	44
III.4.- Método estadístico. . . . .	45

	PAGINA
III.5.- Tratamientos . . . . .	45
III.6.- Raciones utilizadas. . . . .	45
III.7.- Variables a medir. . . . .	47
III.8.- Manejo de animales . . . . .	47
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	50
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	69
VI.- R E S U M E N . . . . .	72
VII.- B I B L I O G R A F I A . . . . .	76

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLA		PAGINA
1	Requerimientos diarios de nutrientes del ganado bovino de carne, en vaquillas en crecimiento con respecto a su edad según National Research Council Committee on -- Animal Nutrition. 1973.....	14
2	Ración a base de pasta de cártamo empleada en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	46
3	Ración a base de cama de pollo empleada en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. -- 1979.....	46
4	Resultados de los análisis bromatológicos de los ingredientes utilizados en la comparación de la suplementación con -- pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	49
5	Peso inicial, por etapas, final y promedio (Kgs.) de los tratamientos I, II y - III, en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	53
6	Peso promedio, aumento promedio diario - por animal y aumento promedio por tratamiento (Kgs.) para los tratamientos I, - II y III en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	54

TABLA

PAGINA

7	Análisis de varianza para pesos iniciales de los tres tratamientos en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	64
8	Análisis de varianza para pesos finales de los tres tratamientos en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	64
9	Análisis de covarianza para pesos iniciales y finales en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	65
10	Comparación de medias por el método de Duncan para pesos finales en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	66
11	Concentración de datos obtenidos en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	67

GRAFICA

1	Aumentos de peso para los tres tratamientos en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	57
---	---	----

GRAFICA

PAGINA

2	Precipitación total por etapas, ocurridos durante la prueba de suplementación con - pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	62
3	Promedio de temperaturas' máximas y mínimas por etapas, presentadas durante la prueba de suplementación con pasta de cártamo y - cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.....	63

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

La nutrición del ganado es un factor muy importante en el desarrollo, ya que con una alimentación inadecuada los animales jóvenes aunque fueran de razas muy selectas producirían menos que cualesquiera otra raza bien alimentada y estarían expuestos a tener un desarrollo menor con respecto a su edad, por eso la importancia que se debe prestar a las vaquillas -- tanto en los aspectos de nutrición, reproducción y manejo.

El número de hectáreas dedicadas al pastoreo se ha estado incrementando anualmente, por lo que se hace necesario que sea evaluado el comportamiento de los bovinos en pastoreo, ya que las características nutricionales de las plantas son continuamente modificadas por los patrones de crecimiento y las diferentes condiciones ambientales.

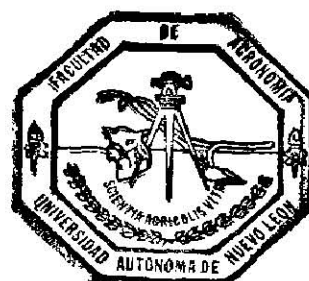
Está comprobado que el mayor valor alimenticio de las praderas es indudablemente cuando el zacate es fresco y joven, pues es cuando tiene todos los elementos nutritivos para el buen mantenimiento y crecimiento de los bovinos, a la vez de ser la forma más económica de mantener el ganado.

Las estadísticas climatológicas nos reportan que las sequías no son nada nuevo para el norte y centro de Tamaulipas,



y dada la limitación natural de forrajes y sus costos elevados, se hace necesaria la búsqueda de productos y subproductos que se puedan emplear en raciones económicas para la suplementación; que bajen los costos y aumenten los rendimientos.

El objetivo de ésta prueba fué el de evaluar los aumentos de peso en vaquillas de reemplazo en pastoreo, por medio de dos diferentes raciones, una a base de pasta de cártamo y otra a base de cama de pollo, y con esto poder alcanzar en el menor tiempo el peso apropiado para el empadre y lograr un adelanto en la vida productiva de los animales, y determinar cual de los dos suplementos es más económico y conveniente para utilizar.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## II. LITERATURA REVISADA

### II.1.- Necesidades nutritivas de los bovinos.

Williams (1976), menciona que los elementos esenciales - que constituyen al animal deben suministrarse a través de una ración alimenticia adecuada. Estos elementos reciben el nombre de nutrientes y se agrupan de acuerdo a su constitución química o a la función que desarrollan en el cuerpo. Los grupos más importantes son los siguientes: proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas. Es importante que la ración alimenticia contenga las proporciones adecuadas de éstos nutrientes, para llevar a cabo una óptima producción del ganado en la forma más económica.

Las proteínas según Morrison (1969), son de extraordinaria importancia en la alimentación animal, por se esenciales para la vida. Se componen principalmente de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Los aminoácidos, son compuestos nitrogenados que constituyen a las proteínas, se han identificado por lo menos 23 aminoácidos en las proteínas. En los animales, están constituídos por proteínas, no sólo el protoplasma, sino también las paredes celulares. Por lo tanto, las proteínas constituyen la mayor parte de los músculos, los órganos internos, los cartílagos y el tejido conectivo, así como la piel, -

el pelo, la lana, las plumas, las pezuñas y los cuernos. - -  
Además forman parte del sistema nervioso e incluso del esqueleto, al que dan tenacidad y elasticidad. Los animales sólo pueden formar las proteínas de sus tejidos a partir de los aminoácidos que obtienen al digerir las proteínas de sus alimentos, para que un alimento protéico pueda ser absorbido y utilizado por el organismo animal, tiene que descomponerse en aminoácidos por la digestión.

Para formar una molécula de cualquier proteína del organismo, son necesarios varios aminoácidos diferentes.

Mayard (1975), indica que las proteínas absorbidas que se requieren para el mantenimiento deben compensar las pérdidas urinarias endógenas y las fecales metabólicas que lleva consigo la digestión de la ración ingerida.

Williams (1976), señala que las dos funciones primordiales de las proteínas son proporcionar el material para la constitución de los tejidos y proporcionar energía.

Rook (1973), menciona que una dieta carente de proteína disminuirá sensiblemente los ritmos de crecimiento, maduración y producción láctea del ganado y hasta puede interrumpir la gestación si la carencia es grave, cuando los animales pier

den proteínas, su estado desmejora e incluso disminuye el apetito por los piensos con bajo contenido protéico.

Concellon (1967), recomienda que el porcentaje de proteínas que entra en las raciones debe ser el apropiado, puesto que si peligrosas son las carencias, también son los excesos.

En la tabla 1, se observan los requerimientos de proteína según el peso del animal.

Los carbohidratos según Hodgson (1972), son la fuente principal de energía y de calor del cuerpo, compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los carbohidratos digeribles pueden transformarse en gordura, grasas de la leche y lactosa (azúcar de leche); suministran la energía necesaria para las actividades musculares tales como en andar, comer, respirar y otras funciones del cuerpo, la sangre lleva una proporción constante de azúcar soluble, el cuerpo no acumula gran cantidad de carbohidratos y todo excedente de ellos se transforma en grasa y se conserva como tal o bien se elimina por la orina.

Morrison (1969), menciona que los carbohidratos tienen gran importancia en la alimentación del ganado, pues constituyen aproximadamente las tres cuartas partes de la materia seca

de las plantas y son la primordial fuente de energía y calor en los alimentos que consumen los animales. Este grupo comprende los azúcares, los almidones y la celulosa. Los azúcares y el almidón se digieren fácilmente y poseen un elevado valor nutritivo, y la celulosa solo se digiere por la acción de las bacterias en la panza de los rumiantes.

Williams (1976), indica que la fibra cruda es la parte menos digerible del grupo de los carbohidratos; está formada por los epitelios celulares y la parte leñosa de la planta; solamente una pequeña porción de ella es digerible por algunos animales, de los cuales los bovinos son los que mejor la aprovechan.

Las grasas según Judkins (1969), es aquella porción del alimento que puede extraerse por medio del éter. La vaca parece necesitar ciertos ácidos grasos no saturados en la ingestión de su alimento, obteniendo este requisito en la mayoría de las raciones, es una fuente más concentrada de energía, -- que los carbohidratos.

Hodgson (1972), menciona que la grasa constituye cerca del 20% del peso en la generalidad de las vacas lecheras, la grasa de los alimentos puede suplir a los carbohidratos aunque es 2.25 veces más rica en energía, la función principal de

la grasa es formular una reserva de energía y suministrar las sustancias para elaborar la grasa de la leche.

Williams (1976), menciona que las grasas son una fuente concentrada de energía que se compone de carbono, hidrógeno y oxígeno en una proporción mayor que en la que estos elementos se encuentran en los carbohidratos. Un kilogramo de grasa -- equivale a 2.25 kilogramos de almidón o azúcar en valor de -- energía o calor.

Morrison (1969), señala que la grasa no es solo una fuente concentrada de energía y una base para la formulación de - las grasas de los tejidos y de la leche, sino que desempeña - otras funciones. Ayuda a la absorción de la vitamina A de los alimentos y especialmente del caroteno, y puede facilitar la absorción del calcio.

Los minerales según Morrison (1969), desempeñan diversas funciones vitales en el organismo. Ante todo, el esqueleto de los animales vertebrados está compuesto principalmente de - - ellos (casi en su totalidad de calcio y fósforo). Los minerales son los constituyentes esenciales de los tejidos blandos y de los líquidos del organismo.

Hodgson (1972), indica que los minerales forman un 5% del

peso del cuerpo de una vaca adulta, la mayoría de los minerales 78%, se encuentran en los huesos; la leche es rica en minerales, especialmente calcio y fósforo, los minerales esenciales son: calcio, fósforo, sodio, cloro, yodo, potasio, magnesio, hierro, cobre, manganeso, cobalto y zinc.

McDonald (1969), menciona que en los tejidos animales -- existen normalmente unos cuarenta elementos minerales, se cree que la presencia de muchos de ellos se debe meramente a que forman parte del alimento animal, y en efecto, algunos de ellos no parecen desempeñar ningún papel esencial en el metabolismo, por ello a los elementos minerales cuya intervención en el metabolismo orgánico se ha demostrado, se les conoce como elementos minerales esenciales, antes de que a un elemento se le considere esencial hay que probar que los animales alimentados con dietas puras carentes de él, presentan síntomas deficitarios y que estos síntomas pueden curarse o prevenirse, por adición del elemento a la dieta. Según la concentración en que se encuentran en el organismo animal los elementos minerales se dividen en dos grupos, uno de ellos es el de los macroelementos o elementos mayoritarios y el otro el de los microelementos o elementos traza, los elementos traza se encuentran en el organismo en concentraciones no superiores a 1 por 20,000; a causa de estos valores tan bajos, es frecuente expre

sar el contenido de los tejidos animales y vegetales en partes por millón (ppm) en lugar de porcentaje. Algunos de los elementos minerales forman parte de la estructura del organismo y otros actúan como activadores enzimáticos, a muchos de los elementos esenciales se les puede clasificar también como "minerales tóxicos", ya que si los animales las reciben en exceso resultan perjudiciales e incluso fatales, esto es aplicable sobre todo al cobre, selenio, molibdeno y fluor.

Según Morrison (1969), se dió la denominación de vitaminas a un gran número de sustancias orgánicas sucesivamente -- descubiertas, que son esenciales para los animales, pero que solo son necesarias en cantidades sumamente pequeñas. Se conocen por lo menos 15 vitaminas y se han estudiado sus funciones y su presencia en los distintos alimentos. Es probable -- que existan otras vitaminas, esenciales para ciertas especies animales. Otras son indispensables probablemente para todas -- las especies, pero no es necesario suministrarlas con los alimentos, porque el animal las sintetiza en los tejidos del organismo o mediante las bacterias que se encuentran en el aparato digestivo. Los forrajes verdes no solo porporcionan la -- mayor parte de las vitaminas que se han descubierto, sino que suministran también, probablemente, otras vitaminas todavía -- desconocidas.



Velas (1970), menciona que de todas las vitaminas necesarias para los bovinos, sólo la vitamina A es de primordial -- importancia. En bovinos, un miligramo de caroteno equivale a 400 U.I. de vitamina A. Un mínimo de 15,000 unidades de vitamina A por cabeza por día, son los requerimientos de un animal de unos 275 Kgs. Las vitaminas D, E y K son abundantes, -- regularmente, en los ingredientes que se utilizan en la engorda; y las vitaminas del complejo B son, por lo general, sintetizadas en el rumen del animal.

Davis (1977), dice que la energía se ha definido como la capacidad para realizar un trabajo, es un ingrediente primordial en todos los programas de alimentación. Es esencial para el crecimiento, el movimiento, y en el caso de la vaca lechera, para la producción de leche.

La energía neta según Morrison (1969), representa el valor neto real del alimento para fines productivos, como el crecimiento, la acumulación de grasa, la producción de leche y -- el aprovechamiento del trabajo muscular. Esta se obtiene restando la energía metabolizable de la energía perdida en el incremento del calor.

La energía neta puede definirse como la diferencia entre la energía metabolizable y la energía perdida en el incremen-

to de calor, también llamado "trabajo de digestión". También puede definirse como la diferencia entre la energía bruta y la energía perdida en las heces, la orina, los gases de combustión y el incremento de calor.

Una cierta cantidad de la energía neta proporcionada por los alimentos tiene que emplearse para satisfacer las necesidades diarias de sostenimiento del animal. Aún cuando un animal no consuma alimentos, necesita una cierta cantidad de energía neta para las funciones indispensables del organismo, tales como el trabajo del corazón, los pulmones y otros órganos internos, y el trabajo desarrollado por los músculos para producir los movimientos del cuerpo. Cuando queda un residuo de energía neta, después de satisfacer las necesidades del mero sostenimiento del organismo, este exceso puede emplearse en el crecimiento, la acumulación de grasa, la producción de leche y el trabajo muscular.

Williams (1976), menciona que el valor de los alimentos para producir calorías, movimientos del cuerpo, acumulación de grasas y energía, se denomina energía productiva o energía neta, cosa que se define como el número de calorías producidas por un alimento.

González M. (1970), sugiere que la ingestión de energía -

varía dependiendo del peso del animal o tamaño del animal y de la actividad que realice. Así para el mantenimiento de un bovino adulto, la cantidad de nutrientes digestibles totales (N.D.T.), que debe contener la dieta que este consuma, no pasa del 50%; en cambio la dieta que debe consumir un bovino en crecimiento o producción, debe contener 60% o más de N.D.T.

Los requerimientos de energía según el peso del animal se observan en la tabla 1.

#### II.2.- Consumo de alimento.

El ganado bovino de carne consume cantidades diarias de materia seca (M.S.) que varían de 1.4 a 2.7% de su peso vivo según algunos autores. Pero según De Alba (1971), el ganado vacuno consume diariamente del 2.2 al 3.0% de su peso vivo en base a materia seca, esto varía según: la proporción concentrado-forraje, edad, raza y estado general del animal. Así, el ganado de más edad y en mejor estado de carnes o gordos, consume menos materia seca por unidad de peso que los animales más jóvenes y en menor estado de carnes o flacos y lo que dicho animal aumenta de peso dependen de la calidad de materia seca que consuma, de las condiciones ambientales y de las prácticas de manejo.

De Alba (1971), menciona que la importancia del consumo voluntario de los forrajes en la alimentación es tan grande, para el cual se han hecho varias investigaciones. La magnitud del concepto se comprende al pensar que el animal herbívoro no llena sus requisitos con el simple hecho de que se le proporcione forraje con un porcentaje de proteína y energía adecuados; hace falta que los coma en cantidades suficientes para cumplir con sus necesidades en forma cuantitativa.

De Alba (1971), señala que el consumo voluntario del rumiante para un forraje determinado puede cambiar de acuerdo con el estado fisiológico del animal, alguno de estos factores son:

1.- El consumo voluntario es menor por unidad de peso para animales gordos que flacos.

2.- La lactancia actúa como estímulo sobre el consumo voluntario.

3.- Al progresar la gestación, el consumo voluntario disminuye en forma marcada al final de ella.

4.- El rumiante joven consume menos por unidad de peso que el adulto.

TABLA 1.- Requerimientos diarios de nutrientes del ganado bovino de carne, en vaquillas en crecimiento con respecto a su edad según National Research Council - - Committee on Animal Nutrition (1973).

Peso del Animal Kgs.	Aumento diario Kgs.	M.S. Kgs.	Total de Proteínas Kgs.	Prot.di- gestible Kgs.	ENERGIA		
					E M (Mcal)	T N D (Kgs.)	
150	0.000	2.7	0.210	0.110	5.6	1.5	
	0.250	3.2	0.360	0.230	7.3	2.0	
	0.500	3.2	0.390	0.260	8.4	2.3	
	0.750	3.3	0.440	0.300	9.3	2.6	
200	0.000	3.3	0.260	0.140	6.8	1.9	
	0.250	4.6	0.460	0.280	9.5	2.6	
	0.500	5.0	0.560	0.360	11.4	3.2	
	0.750	5.4	0.600	0.380	13.5	3.7	
300	0.000	4.5	0.350	0.190	9.3	2.6	
	0.250	6.2	0.550	0.320	12.8	3.5	
	0.500	8.2	0.820	0.500	16.9	4.7	
	0.750	8.6	0.950	0.610	19.6	5.4	
400	0.000	5.6	0.440	0.240	11.5	3.2	
	0.250	7.7	0.640	0.350	15.9	4.4	
	0.500	10.2	0.910	0.530	21.0	5.8	
	0.750	10.6	0.940	0.550	24.2	6.7	

### II.3.- Digestión de alimento.

Williams (1976), menciona que durante el proceso digestivo, los alimentos se desdoblán y cambian a sustancias que son fácilmente asimilables, estos cambios son llevados a cabo por la acción de las enzimas que se encuentran en los jugos digestivos; durante éste proceso se pierde parte de los alimentos y queda otra parte asimilable, por lo cual los alimentos se les valora basándose en su poder de digestibilidad.

Los rumiantes toman sus alimentos sin masticarlos suficientemente, pasando primero al rumen, donde sufren una acción bacteriana que los reblandece y los mezcla, posteriormente, cuando el animal se retira a descansar, forma un bolo alimenticio en el bonete con el cual se conecta directamente el rumen; este bolo regresa a la cavidad bucal (regurgitación) donde entonces es masticado perfectamente, mezclándose con gran cantidad de saliva; más tarde vuelve a ser tragado y como ya se encuentra en forma líquida, pasa directamente hasta el libro u omaso, donde absorbe cierta cantidad de líquidos, pasando poco a poco hasta el cuajar o abomaso, donde sufre una acción enzimática similar a la que se presenta en el estómago de las otras especies. Williams (1976).

#### II.4.- Crecimiento.

Morrison (1969), menciona que el crecimiento es una de las formas más importantes de la producción ganadera. Aunque las máximas posibilidades de la producción de cualquier animal depende de los factores hereditarios, no puede desarrollar su capacidad productiva completa si no recibe una alimentación satisfactoria durante el período de crecimiento. Las necesidades nutritivas para el crecimiento son muy diferentes que para el simple sostenimiento, no solo necesitan mayores cantidades de ciertos principios nutritivos, sino que los animales en crecimiento sufren los efectos de cualquier deficiencia antes y más seriamente que los adultos. Los animales en crecimiento necesitan, en comparación con los adultos que se están sosteniendo simplemente para que mantengan su peso vivo:

- 1) mayor cantidad y calidad de proteínas;
- 2) mayor cantidad de principios nutritivos digeribles totales;
- 3) mayor cantidad de minerales, en especial de calcio y fósforo;
- 4) cantidades más elevadas de vitaminas.

Así que los animales jóvenes deben alimentarse siempre con raciones ricas en proteínas, principios nutritivos totales, minerales y vitaminas para lograr un crecimiento rápido y económico de los tejidos del organismo, del esqueleto y de los músculos. El índice de crecimiento y la eficiencia con que

se aprovechan los principios nutritivos no dependen sólo de la composición conveniente de la ración, sino también de la capacidad de crecimiento heredada por el animal. Una vez que un animal ha alcanzado el tamaño adulto, se registra muy poca acumulación de proteínas, pues los músculos y otros tejidos ricos en proteína han llegado a su desarrollo completo.

También cita que la velocidad de crecimiento y el tamaño definitivo del organismo están regulados por una hormona llamada Somatotrofina que se produce en la hipófisis o glándula pituitaria. Una cantidad insuficiente de dicha hormona, en el animal causaría cierto enanismo y una excesiva cantidad de la misma hormona causaría gigantismo.

Morrison (1969), concluye que es muy importante criar bien a los animales reproductores durante su período de crecimiento, una nutrición defectuosa retarda el desarrollo sexual de las hembras que se han alimentado mal durante el período de crecimiento y nunca alcanzarán un tamaño normal.

Según De Alba (1964), reporta que las diferencias en la tasa de crecimiento debidas al sexo, son tan importantes como las genéticas. Los animales enteros crecen más rápidamente que los castrados, los que a su vez lo hace más rápidamente que las vaquillas. Estas diferencias pueden estar relaciona--



das con pequeñas variaciones en cantidad de secreción de la -  
hormona del crecimiento, tales como la testosterona, que se -  
produce en los testículos de los animales enteros y no está -  
presente en los castrados.

En los estudios realizados por Brody y Col. citado por -  
Morrison (1969), han mostrado que el índice de crecimiento de  
los animales aumenta hasta que llegan a la pubertad, o edad -  
en que se desarrollan los órganos sexuales, pasada ésta edad,  
la rapidez de crecimiento disminuye a medida que se acerca la  
madurez.

Irwin citado por Martínez (1980), dice que por ser de --  
origen genético, el potencial de crecimiento se verá afectado  
tanto por la raza como por el vigor híbrido. La velocidad del  
aumento de peso guarda relación con el tamaño y madurez corpo  
ral del animal. Así que, las razas que se caracterizan por --  
producir animales pesados obtendrán un aumento de peso más --  
rápidamente que las consideradas livianas.

Según Preston (1974), la mayoría del ganado en crecimien  
to sufre generalmente una época en que su tasa de crecimiento  
no alcanza el máximo según su potencial genético debido prin  
cipalmente a la escasez del forraje o a épocas de sequía, sa  
biéndose así que los animales que han sido sometidos a esta -

subnutrición posteriormente muestran crecimiento compensatorio durante el período de realimentación.

Cita también que uno de los efectos de la alimentación a nivel de submantenimiento es que disminuye las reservas corporales de manera que al ser comparadas con los animales bien alimentados, aquellos que han sufrido en su crecimiento poseen menores reservas de grasas. Teniéndose así que mientras menores sean éstas reservas más alto será el potencial de consumo durante el período de realimentación.

#### II.5.- Vaquillas de reemplazo.

Según Williams (1976), por regla general, las vaquillas deben cubrirse a los dos años, con lo que su primera cría la tienen a los tres años; algunas reproductoras de buena calidad, bien alimentadas y de peso apropiado dan a luz su primera cría a los dos años más ésta práctica no es muy usada, pero si recomendable.

Según De Alba (1964), la iniciación de la vida reproductiva en la vaca de carne, está más relacionada con el peso y tamaño que con la edad. De tal manera que siempre que el desarrollo de la vaquilla de carne haya sido satisfactorio y alcance un peso mínimo de 250 Kgs., a los 14 ó 15 meses, puede

ser cubierta con el fin de que tenga su primer parto al llegar a los dos años de edad. Se ha comprobado que ésta práctica tiene amplias ventajas económicas, pero si los recursos forrajeros son escasos, la vaquilla puede sufrir no solo en su tamaño, sino en su reproducción subsecuente.

Cole H. (1964), menciona que el crecimiento de las vaquillas es muy importante y los cuidados dispensados a estos animales desde que nacen hasta el primer parto, influyen en el rendimiento total de su existencia. El grado de desarrollo alcanzado por la vaquilla está determinado por su capacidad genética para crecer y por los alimentos consumidos. Estudios realizados por Chambers (1954), citado por Cole H. (1964), -- menciona que una vaquilla debe pesar un mínimo de 270 Kgs. al recibir por primera vez al toro, pues las hembras de este peso no tienen tantas dificultades en el primer parto como las de menor volumen corporal.

Según Cole H. (1964), el tamaño de la vaquilla al momento del empadre es un criterio importante a emplear para decidir si las vaquillas tendrán su primera parición a los dos años de edad. Las vaquillas deberán de pesar alrededor de 275 a 300 Kgs. al momento del empadre, de tal manera que estén suficientemente desarrolladas para la parición.

En los estudios realizados por Palsson citado por Chapa (1973), encontró que no había diferencia en la fertilidad de vaquillas cargadas en sus primeros celos o a mayor edad hasta llegar a los tres años. El porcentaje de vaquillas que no volvieron a primeros servicios fué de 61%. Hubo muy pocas variaciones en grupos cuyas edades oscilaban entre 15 y 35 meses o más. Más bien, hay indicaciones de que la vaquilla que se deja sin preñar hasta los 3 años o más, tiene problemas posteriormente con quistes ováricos y trastornos reproductivos.

De Alba (1964), reporta que un estudio hecho en México - ha demostrado que, en un año seco (condiciones adversas) vaquillas de 15 meses de edad al empadre, resultaron con un porcentaje de crías de 35, mientras que las vacas más viejas tuvieron un porcentaje de 75. Sin embargo, en el año siguiente, el cual era un año con mejor producción de zacate, las vaquillas de 15 meses al empadre resultaron con un porcentaje de preñez de 95 y las vacas más viejas de 98%.

De Alba (1964), menciona que en razas europeas de carne - la reproducción a temprana edad en vaquillas bien alimentadas no presenta mayores problemas.

La edad de las vaquillas al primer parto ha sido un tema de amplios estudios; Zimmerman, et al (1957), llevó a cabo --

estudios comparativos de productividad de hembras que parieron a los 2 y 3 años de edad, como muestra el siguiente cuadro:

Comparación de productividad de vaquillas de carne apareadas para producir su primer becerro a los dos o tres años de edad. Utilizándose sesenta vacas en cada lote.

	Parto a los dos años	Parto a los tres años
Número de partos esperados, según el número de vacas expuestas a toro cada año.....	384	338
Número de becerros destetados..	350	298
Porcentaje de becerros destetados hasta 8 1/2 años de edad de las vacas.....	91.1	88.2
Peso medio al destete de las crías obtenidas (Kgs).....	217	220

Estos resultados demuestran que, son mucho más eficientes las vacas que producen su becerro a los dos años que las que lo producen a los tres años; presentando como inconveniente el largo plazo.

Estudios de Pinney, et al (1960), citado por Cole H. - - (1964), han demostrado que existen ciertas ventajas cuando el parto se realiza contando las vaquillas con dos años. Los re-

sultados se observan en el siguiente cuadro:

Registros de producción de vacas de 11 1/2 años de edad cuyo primer parto tuvo lugar cuando contaban dos o tres años.

	Edad del primer parto	
	2 años	3 años
Número de vacas al iniciar la experiencia (Octubre de 1948).....	60	60
Número de vacas al finalizar (Octubre de 1959).....	41	42
Número de partos.....	532	480
Número de becerros destetados.....	484	422
Peso promedio en el destete (correctos en edad y sexo) Kgs.....	214	219

Al igual que en el cuadro anterior, los resultados demuestran más ganancias con las vacas que paren a los dos años, que con las que paren a los tres años.

#### II.6.- Generalidades del pastoreo.

En los sistemas de pastoreo debe aplicarse cuatro principios que Voisin (1971), llama leyes de pastoreo a saber:

1.- Para que el pasto pueda dar su máxima productividad es necesario que entre dos cortes haya pasado tiempo suficiente para que permita al pasto almacenar reservas y dar su "es-

tirón" de crecimiento.

2.- Es necesario que el animal consuma la mayor cantidad de forraje cuando éste tiene los mayores valores alimenticios.

3.- Los tiempos de ocupación de una parcela deben ser suficientemente cortos para evitar que un pasto sea pastado dos veces consecutivas en el curso de la misma ocupación.

4.- Los rendimientos del ganado son tanto más regulares cuando más corto es el tiempo de ocupación de cada parcela.

Hodgson, citado por Huges, et al (1976), indica que las becerras después de los seis meses de edad pueden sostenerse con pasto, sólo hasta su primer parto a los dos o dos y medio años, y estar en condiciones satisfactorias para la lactación. Sin embargo si el pasto no es abundante debe dárseles alimentos complementarios (heno o concentrado) para ponerlos en buenas condiciones para el parto.

El pastoreo rotacional es un método que consiste en dividir la superficie pastable en un determinado número de parcelas, para que se establezca una rotación. Este método ofrece las siguientes ventajas posibles:

1.- Aprovechamiento íntegro del pasto por igual, ya que

animal se ve obligado a comerla toda.

2.- En momentos adecuados (primavera) es posible segar alguna parcela si hay exceso de producción. Anónimo (1977).

El pastoreo continuo es un método que consiste en mantener al ganado en un pastizal en forma permanente uno o varios meses, dejándole que coma el pasto libremente, teniendo como consecuencias los siguientes inconvenientes:

1.- El crecimiento en primavera es demasiado rápido y la carga normal del ganado no lo puede aprovechar. Se desperdicia según casos, más del 50% del pasto producido.

2.- Los animales vuelven siempre sobre las plantas que prefieren, cortándoles los rebrotes tiernos, no dándoles descanso y al no poder formar reservas, se agotan.

3.- El pisoteo es mayor en las zonas del pastizal que son frescas, sombreadas o que prefieren los animales.

4.- El pasto no se consume en el momento óptimo, desde el punto de vista alimenticio. Anónimo (1977).

De Alba (1971), menciona que el pisoteo es deprimente para los forrajes principalmente cuando hay grandes congregacio



nes de animales, exceptuando cuando la tierra es desértica y la concentración de animales muy reducida. Siendo, en tierras húmedas el daño por pisoteo todavía más evidente.

Hughes et al (1976) indica que hay un gran desperdicio del pasto debido al pisoteo y excremento de los animales, además la compactación del suelo parece ser más fuerte cuando los animales aprovechan directamente el pasto, que cuando se siega el forraje con máquina.

En los experimentos de McCarty y Muzarak citados por De las Fuentes (1978), estudiaron el efecto del pisoteo sobre el porcentaje de porosidad del suelo, comparando pastoreo continuo, pastoreo rotacional y un lote protegido (sin pastorear), encontrándose que el efecto fué mayor en pastoreo continuo, - habiendo un por ciento de porosidad más bajo debido al mayor pisoteo constante de los animales.

Voisin (1971), recomienda que para praderas artificiales, los tiempos de ocupación de cada parcela deberán ser lo suficientemente cortos, evitando así que los animales causen daños con un pisoteo prolongado sobre el terreno, y se evita que el animal realice recorridos cada vez más largos para buscar el pasto que prefiere.

## II.7.- Suplementación.

Quinn, citado por De las Fuentes (1978), menciona que la suplementación debe considerarse como el suministro de nutrientes que por diversas razones pueden llegar a ser deficientes o inadecuados para el tipo y nivel de producción deseada. De esta manera se reduce o evita la pérdida de peso o se mantiene una ganancia estable durante los períodos de escasez o mala calidad de los pastos, que se caracterizan por un déficit de energía, proteína, vitamina A y minerales como el fósforo y elementos traza.

Wilkinson y Tayler (1974), indican que generalmente es antieconómico suplementar durante toda la época de pastoreo, especialmente si el ganado se mantiene a una carga de ganado o intensidad de pastoreo relativamente baja. En este caso el suplemento reemplaza en la ración el pasto pastado, con el resultado de que las ganancias de peso vivo de ganado suplementado y sin suplementar son con frecuencia muy similares.

Temple (1970), reporta que si las condiciones del pastoreo invernal son pobres y el pasto de invierno es corto, posiblemente las vaquillas necesitarán de algún alimento suplementario para lograr los 300 Kgs. en 15 meses.

Diggis y Bondy (1973), recomiendan que para pastoreo de -

vaquillas de seis meses de edad o mayores, la cantidad de -- grano no necesita ser mayor de 0.5 Kgs. por cada 100 Kgs. de peso vivo del animal, hasta un máximo de 1.8 Kgs.

Mathiew, citado por Craplet (1969), aconseja que toda ración destinada a la engorda o suplementación debe prepararse con cuidado para evitar trastornos en los animales, debe reunirse cuatro características que son:

- 1.- Que sea apetecible o palatable.
- 2.- Que tenga buena textura.
- 3.- Que sea digestible.
- 4.- Que llene los requerimientos nutricionales.

Capriles (1973), concluye que el déficit de energía es - más crítico que el de proteína digestible y que una adecuada relación de energía y proteína aumenta la eficiencia de utili zación del concentrado y promueve una mayor ganancia de peso; por eso cuando el pasto en cierta época del año no cumple los requisitos de energía o proteína digestible y se quiere obtener el óptimo de producción, hay necesidad de suplementar.

Carrera y González (1966), mencionan que la suplementa-- ción en épocas críticas es económica y benéfica cuando ésta - se proporciona a los becerros antes del destete; la suplemen-

tación a las madres también ha dado resultados satisfactorios, estudios llevados a cabo en el Norte de Coahuila, utilizando vacas con becerros cruzados de Cebú y Hereford y proporcionándoles durante el pastoreo una suplementación a las vacas de 1 Kgs. de harinolina y 0.375 Kgs. de sal diarias por 100 días para incrementar la producción de leche y aumentar los pesos de los becerros al destete, mostraron una influencia favorable en las crías de las vacas suplementadas en invierno y en los pesos al destete se observó un efecto favorable ya que los aumentos fueron de 74.3 Kgs. para las crías de las vacas suplementadas por 49.5 Kgs. de los becerros testigos.

Cavazos (1973), señala que tomando en cuenta la baja producción de la industria pecuaria en el Norte de México, el Rancho Experimental "La Campana", llevo a cabo durante el otoño de 1970 dos programas de suplementación a becerros lactantes en pastoreo, siendo los objetivos de estos estudios los siguientes:

Evaluar los efectos de la suplementación a becerros lactantes en pastoreo en términos de:

- 1.- Aumento de peso por los becerros.
- 2.- Costos de suplementación.
- 3.- Condiciones de las vacas con becerros suplementados y no suplementados.

4.- Ganancias en desarrollo de las hembras suplementadas para empadre temprano (14 a 16 meses).

Uno de los experimentos se llevó a cabo en el Rancho - - "San Silvestre", empleando 78 becerros de la raza Brangus, durante un período de 63 días. Los becerros se dividieron en -- dos grupos, uno suplementado y otro testigo de 28 becerros:

Al grupo suplementado se le proporcionó 1 Kg. diario de alimento con 20% de proteína cruda por animal. Los resultados mostraron aumentos de peso de 24.3 y 16.8 Kgs. más en los becerros machos y hembras suplementadas respectivamente, en comparación con los testigos, se obtuvieron aumentos de peso - - hasta de 0.385 Kgs. diarios más en los becerros suplementados en comparación con los testigos y utilidades netas de \$201.78 más por becerro macho suplementado; en el caso de las hembras, la utilidad fué muy inferior debido al precio de éstas en el mercado; sin embargo, una de las ventajas que deben tomarse - en cuenta en este caso, es que continuando la suplementación de las hembras durante el invierno, las becerras podrán alcanzar el peso adecuado para el empadre a los 14 ó 16 meses de - edad, ganando así un año en producción de la becerrea.

El otro estudio se llevó a cabo en el Rancho "La Campana" utilizando 36 becerros de la raza Hereford durante un período

de 91 días. Los becerros se dividieron en dos grupos: uno suplementado y otro testigo; al grupo suplementado se le proporcionó 1 Kg. diario de comprimidos con un 14% de proteína cruda por animal. Los resultados fueron similares a los obtenidos en el otro rancho, se obtuvieron aumentos de peso hasta de 0.413 Kgs. diarios más en los becerros suplementados en comparación con los testigos y utilidades netas de \$297.12 más por becerro suplementado, y en el caso de las hembras menor utilidad.

Velasco (1963), menciona que la suplementación alimenticia del ganado en pastoreo durante los meses de sequía, es una práctica generalizada en el Norte de México. Esta suplementación es necesaria debido a la relación crucial que existe entre los requerimientos nutricionales del ganado y el valor nutricional de los pastizales. Durante la época de sequía, el ganado podrá mantenerse del forraje consumido, el cual es una excelente fuente de energía; sin embargo, es deficiente en proteína, fósforo y vitamina A.

Valdéz O.(1979),menciona las siguientes sugerencias para la suplementación durante las sequías:

### II.7.1.- Suplementación Protéica:

La proteína en la ración de animales comiendo zacate seco es importante debido a que esto afecta la cantidad de forraje que un animal puede consumir en 24 horas. Sin una adecuada suplementación protéica se reduce la actividad del rumen lo que reduce el consumo de forrajes y finalmente esto reduce la disponibilidad de todos los nutrientes para el animal. Algunos -- ejemplos de suplementación protéica son: alfalfa, soya, cacahuate, urea, melaza, etc. Para suplementar urea y melaza se recomienda hacer una mezcla del 97% de melaza y 3% de urea.

### II.7.2.- Suplementación Energética:

Una de las deficiencias mayores que se presentan en el invierno y en otras temporadas de sequía es la falta de forrajes. El bajo consumo de forraje puede causar excesivas pérdidas de peso, mal desarrollo del feto, baja resistencia a las temperaturas frías, enfermedades y parásitos. Para suplementar energía deberán utilizarse pacas, heno, ensilaje, melaza, granos, etc.

### II.7.3.- Suplementación de Vitamina A:

La vitamina A es requerida para el desarrollo normal de huesos, para el mantenimiento de los tejidos de la vista y la actividad productiva. Generalmente las deficiencias de ésta vi

tamina se presenta debido a la ausencia de forrajes verdes -- por más de 2-4 meses. Esta suplementación se obtiene por medio de forrajes verdes o inyectada.

#### II.7.4.- Suplementación de Minerales:

Deberá tenerse sal mineralizada siempre a libre acceso.

El fósforo es una de las más serias deficiencias minerales -- que se presentan; deberá suplementarse durante todo el tiempo a través del año. Varias formas de suplementar fósforo es con harina de hueso, fosfato de calcio, fosfato monosódico y disódico, roca fosfórica, etc.

El uso de la sal permite limitar el consumo de los suplementos, y esto permite a cada animal obtener una ración adecuada.

#### II.8.- Pasta de Cártamo.

Flores M. (1975), menciona que la pasta de cártamo es un subproducto de la planta oleaginosa del cártamo (Cartamus tinctorius), probablemente originaria de la India.

Después de extraer el aceite de las semillas de cártamo, quedan los residuos que llamamos tortas y que son de gran utilidad en la alimentación animal por su elevado contenido de -- proteínas, utilizándose en la fabricación de alimentos balan--



ceados para la ganadería y avicultura. Anónimo (1970).

Debido a su alto contenido de fibra (31%) no es muy recomendable para aves ni para cerdos, ya que estos animales digieren mal la fibra cruda. Flores M. (1975).

Luna (1971), indica que en la alimentación de los animales, la torta de cártamo puede substituir a las de lino, algodón o soya. Por su elevado contenido de fibras, la torta obtenida de la semilla entera es más apta para la alimentación -- del ganado vacuno y ovino, que aprovechan los alimentos fibrosos mejor que otros animales. No tiene efectos nocivos ni altera el sabor y las otras características de los productos de los animales alimentados con ella.

Morrison (1969), menciona que la semilla de cártamo contiene de 22 a 30% de aceite, y sus tegumentos forman una mitad aproximadamente del peso total. También menciona que la torta oleaginosa procedente de las semillas descascaradas contiene algo más de proteínas que la harina de torta de linaza, pero la procedente de semillas sin descascarar sólo contiene 18% de proteínas y 40% de fibra, tanto como la paja.

Cita también que la torta oleaginosa de cártamo, sin descascarar, fué consumida satisfactoriamente por las vacas le--

cheras, en experimentos llevados a efecto por la Estación de Dakota del Norte y por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, utilizada como sustituto de otros alimentos proveedores de proteínas. La semilla de cártamo y la torta oleaginosa de la misma semilla, han dado buen resultado con el ganado vacuno de engorda, las ovejas y las aves.

Zambrano (1974), comparando pasta de cártamo contra heno de alfalfa, menciona que la pasta de cártamo podemos considerarla como forraje tosco debido a su alto porcentaje de fibra cruda, pero su consistencia, forma y volumen no es similar a la de los forrajes toscos más utilizados; por lo que en este experimento al aumentar la cantidad de cártamo y disminuir la alfalfa, el alimento adquiriría una consistencia parecida a las raciones de puro concentrado, los resultados también nos indican que cuando la pasta de cártamo es la única fuente de forraje en una ración integral, los aumentos de peso y eficiencia alimenticia disminuyen, el uso intensivo de esta pasta, dependerá de su precio adquisitivo.

Flores M. (1975), reporta que en las pruebas efectuadas utilizando cártamo en la engorda de ganado bovino de carne, -- dió buenos resultados, éstos mismos fueron similares con ganado lechero y otros rumiantes. También cita a Shimada y Brambila

que sustituyeron soya con harinolina y cártamo; éste en una proporción de 25% del total de la proteína de la ración, adicionada además con 15% de melaza, obteniendo buenos resultados.

Valdéz y Ruan (1963); experimentando con dos raciones -- compararon una a base de harinolina y otra a base de pasta de cártamo y urea. Además contenían los siguientes ingredientes: melaza, cascarilla de algodón y ensilaje de maíz; éste último ad libitum. Encontraron que el costo de alimento por cada 100 Kgs. de carne producidos, fué menor con la ración que contenía urea y el promedio de aumento diario fué menor en la ración a base de harinolina.

Walter citado por Guzmán (1970), menciona que en pruebas de alimentación llevadas a cabo con ganado de crianza y engorda, han indicado que el cártamo es igual a otros alimentos -- oleaginosos para el ganado, en lo que se refiere a base de -- proteína cruda.

#### II.9.- Cama de Pollo.

Alfred, J.N. (1965), por la gran escasez de ingredientes y gran incremento en su costo, se han empezado a usar subproductos agropecuarios para el abaratamiento de la ración para

el ganado y uno de esos subproductos es la gallinaza y la cama de pollo, las cuales contienen un porcentaje de nitrógeno no protéico proveniente de las deyecciones de las aves ponedoras y de iniciación, ya que estas no eliminan la orina separadamente de las heces.

González S. (1974), menciona que existen dos clases de desechos fecales factibles de utilizarse: la gallinaza o excremento de aves en postura y la cama de pollo o excremento de aves en iniciación, ya sea pollo de engorda o iniciación de ponedoras. La gallinaza puede llegar a tener hasta 20% de proteína cruda y 60% de T.N.D. y la cama de pollo hasta 30% de proteína cruda y 65% de T.N.D. dependiendo del tipo de material usado en la cama, como ya sea: aserrín, viruta, paja de trigo, paja de frijol, paja de cacahuate, olote molido, etc.

Chance (1965), indica que la cama de pollo es un compuesto nitrogenado no protéico, en forma de ácido úrico y sales de amoníaco, que se usa como suplementación protéica para ganado bovino y que resulta económica. Cuando se usa gallinaza solamente como forraje, puede causar el timpanismo, para evitar este problema se sugiere dar a los animales heno picado, el heno contribuye a hacer masticable la ración.

Maxwell (1979), cita que en un trabajo con cama de pollo

en la alimentación de becerras, encontró que se logran excelentes aumentos diarios de peso que van de 0.800 a 1.200 Kgs. por día por animal, encontró también que la cama de pollo es fácil de descomponerse con la humedad, además concluye que es poco palatable, por lo que debe combinarse con algunos ingredientes; y no mantenerla a la interperie.

Según Brown, citado por Wellman (1968), al utilizar gallinaza se recomienda efectuar un análisis para conocer su composición debido a su considerable variación, siendo los diversos factores que la afectan:

- a) Fuente de donde se obtiene (ponedoras o pollo de engorda).
- b) Tipo de material utilizado en la cama (olote molido, aserrín, etc.).
- c) Calidad de la cama.
- d) Ventilación y temperatura del gallinero.
- e) Manejo de la gallinaza.
- f) Alimento consumido

González S. (1974), señala que las desventajas de los desechos avícolas en la alimentación son:

- a) Reducida palatabilidad, por lo que es necesario mezclarlo con ingredientes como la melaza.

- b) Variabilidad de la calidad, teniendo que recurrir a un laboratorio bromatológico para un mejor control de la misma.
- c) Riesgo de transmisión de enfermedades, cuando el material no se encuentra completamente seco y en algunas ocasiones contaminación con hongos, para evitar éste último riesgo se puede recurrir a la deshidratación o secado al sol.

Según Deadley citado por Olivo (1980), los lotes de animales alimentados con gallinaza o cama de pollo requieren períodos de adaptación de 5 a 7 días, después del cual no se nota ningún efecto.

Anthony, W.B. (1974), científico de la Universidad de Aburn en Texas, ha estudiado el uso del estiércol aviar como alimento animal y concluye que éste desecho puede ser incluido en las raciones para animales sin perjudicar su crecimiento y salud.

Ruiz citado por Olivo (1980), menciona que niveles superiores del 50% de gallinaza han sido asociados con menos ganancia de peso, las ganancias de peso disminuyen al aumentar los niveles de gallinaza en la ración.

Para mejorar la palatabilidad en raciones que contienen gallinaza se usan las melazas, como la melaza de caña, que es un subproducto de la fabricación del azúcar de caña que se presenta como líquido espeso de color pardo oscuro y olor -- especial. Anónimo (1979).

Según Jull (1961), la cantidad de gallinaza producida -- por cada ponedora, está determinada por la cantidad de alimento que consume, tamaño de aves, etc. No obstante, se puede -- admitir que una ponedora produce 68 Kgs. de gallinaza en base seca por año.

Molina (1967), menciona que aumentan las pruebas de que se puede usar el estiércol aviar y la cama de pollo en la suplementación para ganado. Aunque en las pruebas de alimenta-- ción se ha tenido éxito, el avicultor tendrá dificultad en -- convencer a terceros que alimenten a otros animales con estiércol. primeramente porque la idea resulta en apariencia ridí-- cula. La reacción del consumidor de carne será desfavorable - al saber que la carne ha sido producida con una dieta de es-- tiércol. Por lo tanto, hay que tener mucho tacto en ésto. Los procursores norteamericanos han dejado de decir estiércol - - aviar y lo designan ahora como suproducto aviar.

Noland (1955), reporta que las primeras experiencias uti

lizando cama de pollo en raciones para engorda de novillos, - fueron hechas en la Universidad de Arkansas, donde se les dió una ración cuya fuente de proteína provenía de la cama de pollo, en comparación con una ración cuya fuente de nitrógeno - se suplementaba a base de harinolina. Los resultados para aumento diario de peso fueron más lentos para los alimentados a base de cama de pollo. No hubo transtornos digestivos para -- ninguno de los dos tratamientos, ni se observaron evidencias de enfermedades, o enteritis en las canales, según un clasifi- cador oficial de carne de los Estados Unidos.

Kumanov y colaboradores, citado por Flores H. (1975), hi- cieron pruebas con dos lotes de 8 animales cada uno, con un - peso promedio inicial de 215 Kgs. a los cuales se les alimen- tó con una ración compuesta de 40% de cama de pollo, 49% de - maíz, 10% de alfalfa y 1% de sal. A un grupo se le alimentó - en forma de pelets y al otro mezclado, las ganancias de peso fueron de 1.260 y 980 gramos diarios respectivamente.

Serna (1973), efectuó una prueba con dos grupos de anima- les con un peso inicial de 246 Kgs. en promedio. A un lote lo alimentó con una ración compuesta de 62.52% de cama de pollo y 37.48% de melaza líquida y el otro fungió como testigo. Ambos lotes se pastorearon en una superficie de 132 hectáreas, el -



lote suplementado aumentó de peso más rápidamente que el grupo testigo, habiendo una ganancia total de 50.84 kilogramos más por animal. El grupo tratado consumió un promedio diario de 3.398 Kgs. del suplemento por animal teniendo un promedio extradiario por animal de 379 gramos, la conversión alimenticia fué de 8.965 Kgs. de suplemento por uno de peso vivo del animal.

Cantú (1976), usando gallinaza en la suplementación de vacas Holstein lactantes en pastoreo, teniendo tres tratamientos; el tratamiento I con 50% de gallinaza, el tratamiento II con 60% de gallinaza y el tratamiento III testigo. Obtuvo aumentos de peso diarios de 0.479 y 0.353 y 0.277 Kgs. respectivamente, concluye que la ración del tratamiento I produjo mejores aumentos de peso y por lo tanto mayores utilidades.

López, citado por Salazar (1977), trabajó con cama de pollo en raciones para acabado de novillas, la ración con 0% de cama de pollo fué la mejor siguiéndole la de 30% de cama que fué mejor a las de 40 y 50% de cama de pollo. Las raciones de 40 y 50% fueron estadísticamente iguales, pero la ración que fué más económica y con la que se obtuvieron mejores ganancias de dinero fué la de 50% de cama de pollo.

Anthony, W.B. (1974), trabajando en Texas, ha usado la --

fórmula para alimentar novillos que se compone de 45% de maíz molido, 15% de ensilaje de maíz y 40% de estiércol, obteniendo con ésta ración mayores aumentos y mejor eficiencia alimenticia que la ración convencional de concentrado.

Martínez G. (1980), experimentó dos sistemas de producción con 18 becerras, divididas en dos tratamientos siendo éstos: tratamiento I confinamiento y tratamiento II pastoreo más suplementación, los dos lotes recibieron una ración que contenía 50% de cama de pollo. Obtuvo aumentos diarios de 0.820 y 0.923 Kgs. en los tratamientos I y II respectivamente.

Molina (1967), trabajando con gallinaza en la alimentación de bovinos, concluye que se logran aumentos de peso aceptables, además de que la palatabilidad es baja, disminuye cuando ésta se moja.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### III.1.- Localización de la prueba.

La presente prueba se realizó en el Rancho "Puerto Rico" situado en el kilómetro 153 de la Carretera Ribereña, propiedad del Sr. Cosme González Cuellar; localizado en el Municipio de Nueva Cd. Guerrero, Tamps., teniendo una duración de 92 días, iniciándose el 15 de Mayo de 1979 y dándose por terminada el 15 de Agosto del mismo año.

#### III.2.- Animales utilizados.

Se utilizaron en esta prueba 24 vaquillas cruzadas de las razas Cebú x Charolais de 12 a 14 meses de edad, con un peso promedio de 250 Kgs.

#### III.3.- Materiales.

- a) Dos corrales, 4 comederos, 2 bebederos y 2 saladeros.
- b) 24 aretes de identificación.
- c) Báscula para pesar ganado.
- d) Báscula para pesar alimento.
- e) Jeringas.
- f) Desparasitador interno y externo.
- g) Vitaminas A, D y E.
- h) Descornador.
- i) Criba para alimento.

- j) Alimento (tabla 2 y 3).
- k) Sal mineral.
- l) Baño de inmersión.
- m) Pradera de zacate Buffel (Pennisetum ciliare L.)

#### III.4.- Método estadístico.

El diseño experimental utilizado fué el de bloques al azar con tres tratamientos y ocho repeticiones, dando un total de 24 unidades experimentales, con corrección por covarianza.

#### III.5.- Tratamientos.

Los tratamientos fueron:

- I.- Testigo, solamente pastoreo.
- II.- Pastoreo + Suplementación con ración a base de pasta de cártamo. (2.5 Kgs.)
- III.- Pastoreo + Suplementación con ración a base de cama de pollo. (2.5 Kgs.)

#### III.6.- Raciones utilizadas.

Las raciones utilizadas se muestran en la tabla 2 y 3.

TABLA 2.- Ración a base de pasta de cártamo empleada en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.

INGREDIENTES	Kgs.	% Prot. Cruda	% Prot. Ración	Costo Kgs.	Costo Ración
Pasta de cártamo	30.0	21.83	6.549	2.80	84.00
Melaza	15.0	3.60	0.540	1.16	17.40
Harinolina	10.0	38.00	3.800	4.68	46.80
Sal	2.0	- - -	- - -	1.35	2.70
Salvadillo	21.5	16.13	3.467	3.34	71.80
Olote molido	21.5	3.42	0.735	0.34	7.31
	100.0		15.091		\$ 230.01

TABLA 3.- Ración a base de cama de pollo empleada en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.

INGREDIENTES	Kgs.	% Prot. Cruda	% Prot. Ración	Costo Kgs.	Costo Ración
Cama de pollo	30	22.87	6.861	0.36	10.80
Melaza	15	3.60	0.540	1.16	17.40
Harinolina	10	38.00	3.800	4.68	46.80
Sal	2	- - -	- - -	1.35	2.70
Salvadillo	20	16.13	3.226	3.34	66.80
Olote molido	23	3.42	0.786	0.34	7.82
	100.0		15.213		\$152.32

### III.7.- Variables a medir.

- a) Peso inicial: cada 15 días y final.
- b) Aumento de peso.
- c) Consumo de alimento.
- d) Conversión alimenticia.
- e) Costo por kilogramo de carne aumentado.

### III.8.- Manejo de animales.

Antes de dar inicio a la prueba, las vaquillas tuvieron un período de adaptación de 10 días para que se acostumbraran al alimento a probar y a los corrales, antes de ésto, -- las vaquillas se encontraban en la pasta (o en la pradera) -- en iguales condiciones alimenticias y ambientales.

Al iniciarse la prueba se les aplicó desparasitador interno, vitaminas A, D y E 2 cc. por animal con una concentración de 500,000 U.I. de vitamina A; 75,000 U.I. de vitamina D y 50 U.I. de vitamina E por c.c., se descornaron y pesaron. También se bañaron con garrapaticida cada 28 días de acuerdo al programa de la región.

Con los pesos obtenidos de las vaquillas, se bloquearon los tratamientos y se aretaron éstas para su identificación.

Todas las vaquillas estaban pastoreando, y las que eran

suplementadas que son las del tratamiento II y III se metían en las tardes a los corrales donde recibían su correspondiente ración; el tratamiento II ración a base de pasta de cártamo y el tratamiento III ración a base de cama de pollo, y salían a pastorear al terminar de comer. Esta suplementación - fué en promedio de 2.5 Kgs. por animal.

Los tratamientos suplementados recibieron 15% de proteína.

Durante la prueba, se tomaron datos de temperatura y -- precipitación.

Los análisis de los ingredientes utilizados se llevaron a cabo en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de - Agronomía de la U.A.N.L. de acuerdo al manual (42). Tabla 4.

Temperaturas y precipitaciones presentadas durante la prueba.

TEMPERATURA	M E S E S			
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Máxima	42	38	41	40
Mínima	16	16	24	20
Promedio	25.1	24.9	29.5	28.1
Precipitación	55.8	25.0	27.5	28.5

Nota: De los meses de Mayo y Agosto, la temperatura y precipitación que se tomó fué únicamente de los días de la prueba.

TABLA 4.- Resultados de los análisis bromatológicos de los ingredientes utilizados en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo, 1979.

FORCIENTOS	Pasta de Cártamo	Campa de Pollo	Melaza	Harinolina	Salvadillo	Olote molido
Proteína	21.83	22.87	3.60	38.00	16.13	3.42
Fibra	25.13	20.88	16.92	16.27	4.70	16.27
Grasa	2.36	0.34	0.04	5.25	3.50	0.07
Nitrógeno	3.43	3.66	0.57	6.95	2.58	0.54
Humedad	8.33	10.06	15.03	6.10	11.35	13.53
Cenizas	4.16	15.31	0.46	5.92	11.67	1.47
Carbohidratos	2.19	3.71	56.10	3.34	6.10	10.80
Calcio	1.60	0.58	0.50	1.17	1.21	0.84
Fósforo	4.64	1.05	0.10	2.16	0.81	0.05



#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente prueba se muestran en tablas y gráficas para su mejor interpretación; así como los análisis estadísticos respectivos, su discusión y evaluación económica.

Cuando se habla de etapas en la presente prueba, se refiere a períodos de 15 días, efectuándose en cada una de ellas el peso individual de los animales.

La tabla 5, nos muestra los pesos iniciales, por etapas, finales y promedios para los tratamientos I, II y III respectivamente.

La tabla 6, nos muestra los pesos promedios, los aumentos promedios diarios y los aumentos promedios por tratamiento para los tres tratamientos respectivamente.

Se realizó un análisis de varianza para los pesos iniciales el cual aparece en la tabla 7, resultando no significativo para tratamientos y altamente significativo para bloques, lo que indica que los tratamientos son iguales y que dentro de los bloques hubo diferencia de peso al momento del sorteo, ya que el rango fué muy amplio siendo estos de 67, 145 y 181 Kgs. para los tratamientos I, II y III respectivamente; esto

es considerado el peso más alto y mas bajo dentro de cada -- bloque.

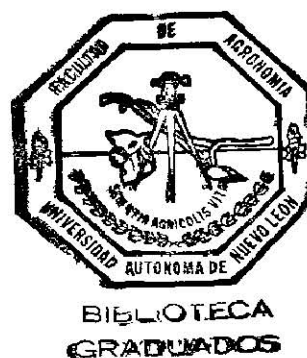
Para los demás etapas se realizaron los análisis de varianza correspondientes, obteniendose iguales resultados que para pesos iniciales, lo que indica que no hubo diferencia -- significativa entre tratamientos o sea, que los tratamientos son iguales, por lo tanto no se anotan y que en cuanto a bloques, sigue habiendo diferencia altamente significativa debido a que persisten los efectos de diferencia de peso dentro de los bloques.

Se realizó un análisis de varianza para los pesos finales de los tres tratamientos (tabla 8), en donde se observa que entre tratamientos no hubo diferencia significativa y -- que en bloques hubo diferencia altamente significativa. Lo -- que indica que los tratamientos son iguales, y que en los -- bloques hay efecto del sorteo en cuanto a peso siendo éstos de 88, 174 y 228 Kgs. dentro de los tratamientos I, II y III respectivamente.

Posteriormente se realizó una corrección por covarianza con los pesos iniciales y finales, el cual aparece en la tabla 9, en donde se observa que hubo diferencia altamente significativa entre tratamientos en los niveles de 0.05 y 0.01

de la F. Teórica, lo cual nos indica que los tratamientos son diferentes. Esto nos viene a confirmar que los aumentos totales para la prueba fueron muy buenos, no siendo así para cada una de las etapas por ser muy poco el tiempo para mostrar el ritmo de aumento; sin embargo, en todas las etapas hubo mejores aumentos de peso para los tratamientos suplementados, - - exceptuando la primera etapa, confirmando estos aumentos los resultados significativos en la covarianza.

En seguida se realizó la comparación de medias por el método de Duncan para pesos finales, con el fin de observar la diferencia estadística entre tratamientos (tabla 10). Encontrándose que los tratamientos suplementados (II y III) fueron estadísticamente iguales y diferentes al testigo (I).



**TABLA 5.-** Peso inicial, por etapas, final y promedio (Kgs.) - de los tratamientos I, II y III en la comparación - de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.

TRATAMIENTO	Arete #	Peso Ini.	E 1a.	T 2a.	A 3a.	P 4a.	A 5a.	S 5a.	Peso Final
I	1	236	242	261	278	286	297	296	296
	2	281	315	321	335	332	340	338	338
	3	218	239	254	273	273	280	271	271
	4	222	246	255	276	280	276	279	279
	5	235	256	278	286	296	302	292	292
	6	250	271	286	304	312	317	324	324
	7	278	307	326	348	353	366	359	359
	8	285	296	317	335	332	340	342	342
	$\bar{X}$		250.62	271.50	287.25	304.37	308.00	314.75	312.62
=====									
II	9	165	177	197	213	225	238	247	247
	10	159	171	182	197	212	220	229	229
	11	272	282	300	329	339	345	352	352
	12	258	260	287	316	315	336	345	345
	13	304	307	333	349	360	373	384	384
	14	268	276	295	321	331	336	349	349
	15	292	306	330	352	368	376	390	390
	16	287	305	335	365	371	389	403	403
	$\bar{X}$		250.62	260.50	282.37	305.25	315.12	326.62	337.37
=====									
III	17	135	153	157	177	189	200	210	210
	18	138	137	151	171	180	199	207	207
	19	316	319	350	374	370	393	395	395
	20	309	334	369	388	413	433	435	435
	21	261	282	302	334	345	346	355	355
	22	294	308	340	375	389	385	396	396
	23	274	290	306	331	335	354	355	355
	24	277	297	316	348	352	365	379	379
	$\bar{X}$		250.50	265.00	286.37	312.25	321.62	334.37	341.50

TABLA 6.- Peso promedio, aumento promedio diario por animal y aumento promedio por tratamiento (Kgs.) para los -- tratamientos I, II y III, en la comparación de la -- suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.

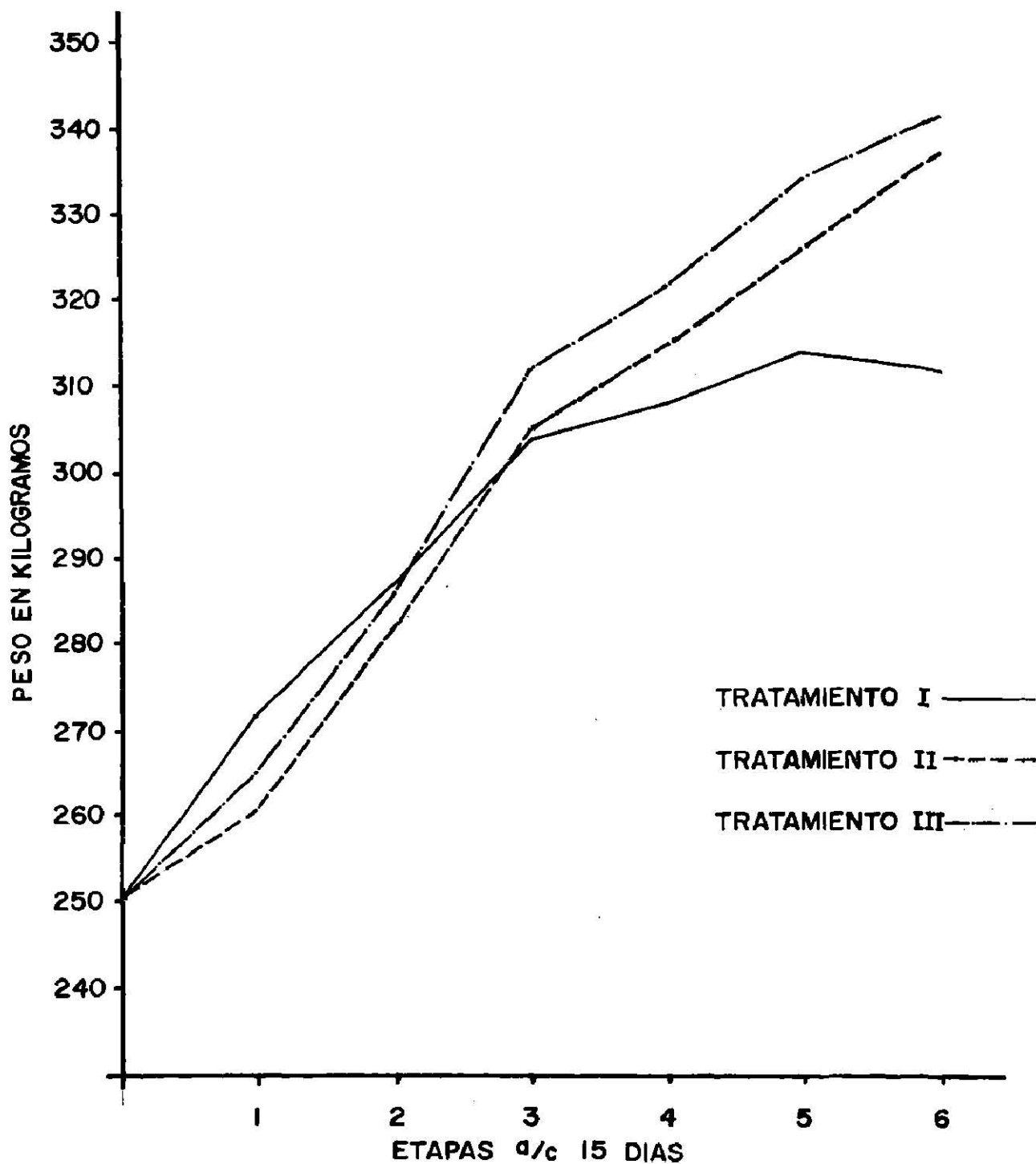
TRATA- MIENTO		Peso Ini.	E 1a.	T 2a.	A 3a.	P 4a.	A 5a.	S 5a.	Peso Final
I	Peso $\bar{X}$	250,62	271.50	287.25	304.37	308.00	314.75	312.62	
	Aumento $\bar{X}$ diario	0,000	1.305	1,050	1.141	0.242	0.421	-0.142	
	Aumento $\bar{X}$ por Trat.	0,000	20.88	15.75	17.12	3.63	6.75	-2.13	
=====									
II	Peso $\bar{X}$	250.62	260.50	282.37	305.25	315.12	326.62	337.37	
	Aumento $\bar{X}$ diario	0,000	0.617	1.458	1.525	0.658	0.718	0.716	
	Aumento $\bar{X}$ por Trat.	0,000	9.88	21.87	22.88	9.87	11.50	10.75	
=====									
III	Peso $\bar{X}$	250,50	265,00	286,37	312,25	321,62	334,37	341,50	
	Aumento $\bar{X}$ diario	0,000	0,906	1,424	1,725	0,624	0,796	0,475	
	Aumento $\bar{X}$ por Trat.	0,000	14,50	21,37	25,88	9,37	12,75	7,13	

El peso inicial para los tres tratamientos fué similar. En la tabla 6, se observa que en la primera etapa se obtuvieron los siguientes aumentos de peso con respecto al peso inicial: 20.88, 9.88 y 14.50 Kgs. para los tratamientos I (testigo), II (pasta de cártamo) y III (cama de pollo) respectivamente, con aumentos promedios diarios de 1.305, 0.617 y -- 0.906 Kgs., resultando el tratamiento I (testigo) con un mayor aumento de peso notable, esto debido a que la pradera se encontraba en muy buenas condiciones, el tratamiento II y -- III que fueron los suplementados tuvieron menos aumentos, esto pudo ser debido a que después de la adaptación, en la primera etapa, se presentaron las mayores precipitaciones y por ende mayores problemas en el manejo de los animales y de los corrales a causa de la humedad, aunado a la humedad de la ración que la hacía menos palatable y disminuía el consumo de la misma. Según Martínez D. (1972), la gustocidad de los alimentos tiene gran importancia para la nutrición de los animales, ya que si la ración no es apetecible los animales no comerán bastante cantidad de alimento para producir carne, también pudo influir en ésta etapa que los animales no estuvieran del todo adaptados al consumo de las raciones.

En la gráfica 1, se muestra el comportamiento de los --

aumentos de peso por etapas de cada uno de los tratamientos - durante el transcurso de la prueba para su mejor descripción.

En la segunda etapa se observa en la tabla 5, que el peso promedio para los tratamientos I, II y III fué de 287.25, 282.37 y 286.37 Kgs. respectivamente, siendo el tratamiento - I aún superior al II y III en 4.88 y 0.88 Kgs. respectivamente. En esta etapa los aumentos promedios por tratamiento fueron de 15.75, 21.87 y 21.37 Kgs. para los tratamientos I, II y III respectivamente, con aumentos promedios diarios de - - 1.050, 1.458 y 1.424 Kgs. (tabla 6), resultando el tratamiento I con buen aumento debido a la precipitación de la primera etapa que hizo que la pradera siguiera en buenas condiciones, pero ya los efectos de la suplementación en los tratamientos II y III empezaron a notarse, con un similar aumento de peso con ambas raciones (pasta de cártamo y cama de pollo), mostrando que ya se habían adaptado bien a sus correspondientes raciones. Bradley y colaboradores, citado por Flores H. (1975), mencionan que se requiere la adaptación y que después de ésta los aumentos de peso serán mayores.



GRAFICA 1.- Aumentos de peso para los tres tratamientos en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.



En la tercera etapa los aumentos promedios por tratamiento que se lograron fueron de 17.12, 22.88 y 25.88 Kgs. para los tratamientos I, II y III, con aumentos promedios diarios de 1.141, 1.525 y 1.725 Kgs. (tabla 6), estos aumentos fueron parecidos a los de la etapa anterior, el tratamiento I tuvo todavía buenos aumentos debido a que en la segunda etapa hubo nuevamente algo de precipitación y por consiguiente la pradera no se decayó mucho, en el tratamiento III los aumentos fueron notablemente mayores, estos pudieron ser causados por la característica del nitrógeno no protéico contenido en la cama de pollo, que hace que los animales que la consumen por un tiempo, recuperen ganancias de peso que al principio no tuvieron. Ramírez (1978), cita a Riquelme.

Para la cuarta etapa se observa (tabla 5), que el peso promedio para los tres tratamientos fué de 308.00, 315.00 y 321.62 Kgs. respectivamente, siendo el tratamiento III superior al I y II con 13.62 y 6.5 Kgs. En esta etapa se obtuvieron aumentos promedios diarios de 0.242, 0.658 y 0.624 Kgs. (tabla 6), notándose una gran disminución de aumentos de peso para los tres tratamientos, lo que significa que las praderas se empezaron a agotar; los aumentos mayores de los tratamientos II y III con respecto al tratamiento I son debidos a la

suplementación. En esta etapa hubo precipitación y por ende - problemas por la humedad con los animales suplementados. En - la gráfica de comportamientos de aumentos de peso (gráfica 1), se observa que los tratamientos suplementados son superiores notablemente al tratamiento testigo. Quinn citado por De las Fuentes (1978), menciona que la suplementación debe considerarse como el suministro de nutrientes que por diversas razones puede llegar a ser diferentes o inadecuados para el tipo y nivel de producción deseada. De esta manera se reduce o evita la pérdida de peso o se mantiene una ganancia estable durante los períodos de sequía, escasez o mala calidad de los pastos, que se caracterizan por un déficit de energía, proteína, vitamina A y minerales como el fósforo y elementos traza.

En la quinta etapa el peso promedio de los tratamientos I, II y III fué de 314.75, 326.62 y 334.37 Kgs. (tabla 5), - siendo el tratamiento III superior al I y II en 19.62 y 7.75 Kgs. En esta etapa los aumentos promedios diarios fueron de 0.421, 0.718 y 0.796 Kgs. (tabla 6); estos fueron algo mayores a los de la etapa anterior debido a los pequeños rebrotes de las praderas por las precipitaciones de la cuarta etapa.

Para la sexta y última etapa se observa que el peso --

promedio para los tratamientos I, II y III fué de 312.62, -- 337.37 y 341.50 Kgs. (tabla 5), siendo el tratamiento III superior al I y II en 28.88 y 4.13 Kgs. respectivamente, y que el tratamiento II superior al I en 24.75 Kgs. En esta etapa -- los aumentos promedios por tratamiento fueron de -2.13, 10.75 y 7.13 Kgs. con aumentos promedios diarios de -0.142, 0.716 y 0.475 Kgs. (tabla 6), en donde se observa que el tratamiento I, tenía una disminución promedio diaria de -0.142 Kgs. por -- animal, lo que indica que la pradera se encontraba muy agotada y no llenaba los requerimientos nutricionales, en cambio, los tratamientos II y III que eran suplementados continuaban aumentando, lo que significa que la ración suplía las necesidades nutricionales requeridas por los animales en las praderas agotadas por falta de agua. Según Duane (1977), menciona que cuando las vaquillas tienen un año de edad son capaces de mantenerse con buen pasto, pero si éste está agotado y no cumple con los requerimientos de energía y proteína provocará un retraso en el crecimiento. Por eso la importancia de suplementar, puesto que con ello seguirán aumentando de peso. Capriles (1973).

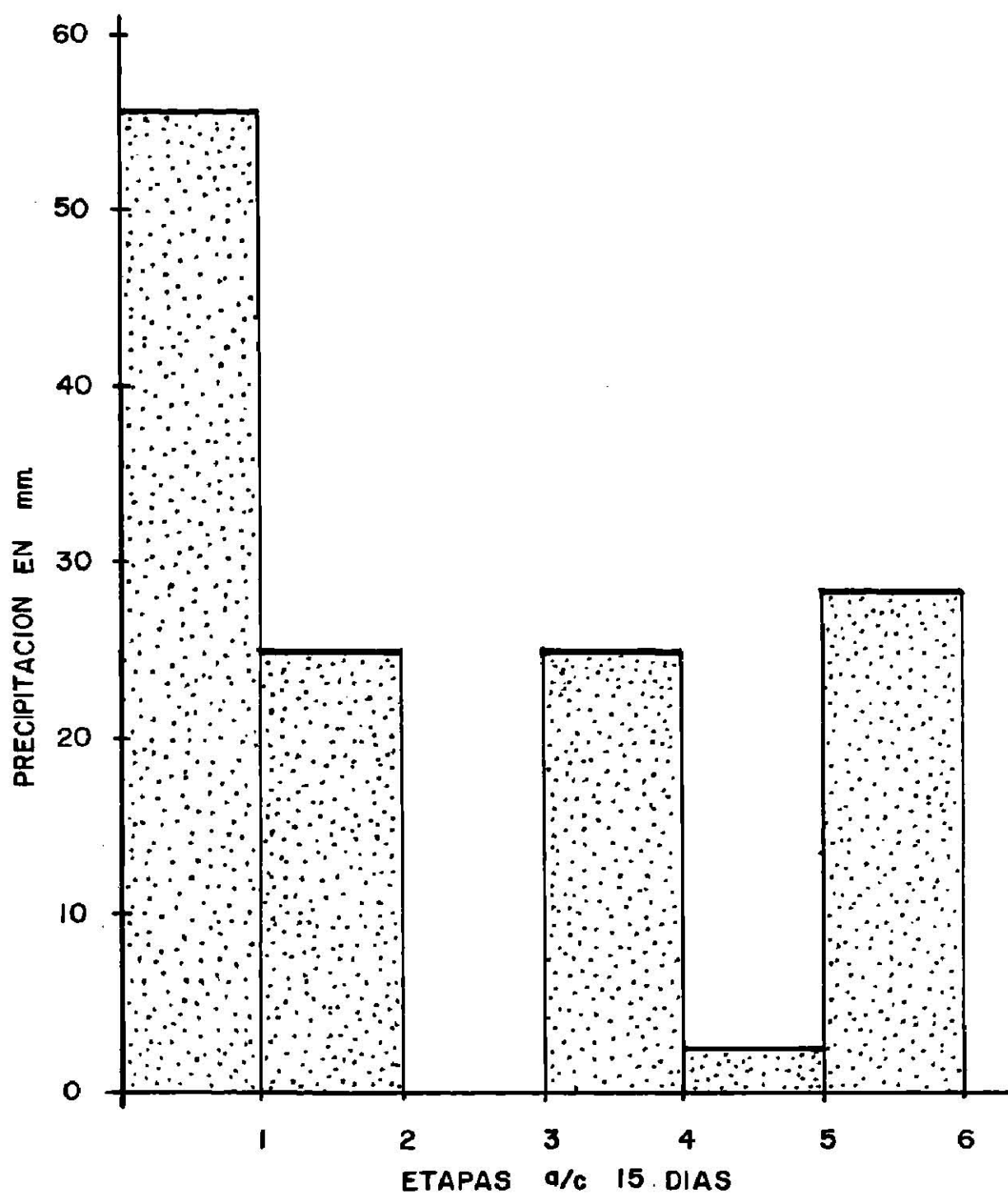
Por último se observó que el tratamiento III fué superior al II en 4.13 Kgs. y que el II fué superior al I en -- 24.75 Kgs. Los aumentos promedios totales por tratamiento --

fueron de 62.00, 86.75 y 91.00 Kgs. para los tratamientos I, II y III respectivamente, con aumentos promedios totales diarios de 0.673 Kgs. para el tratamiento I (testigo), 0.942 Kgs. para el tratamiento II (pasta de cártamo) y 0.989 Kgs. para el tratamiento III (cama de pollo).

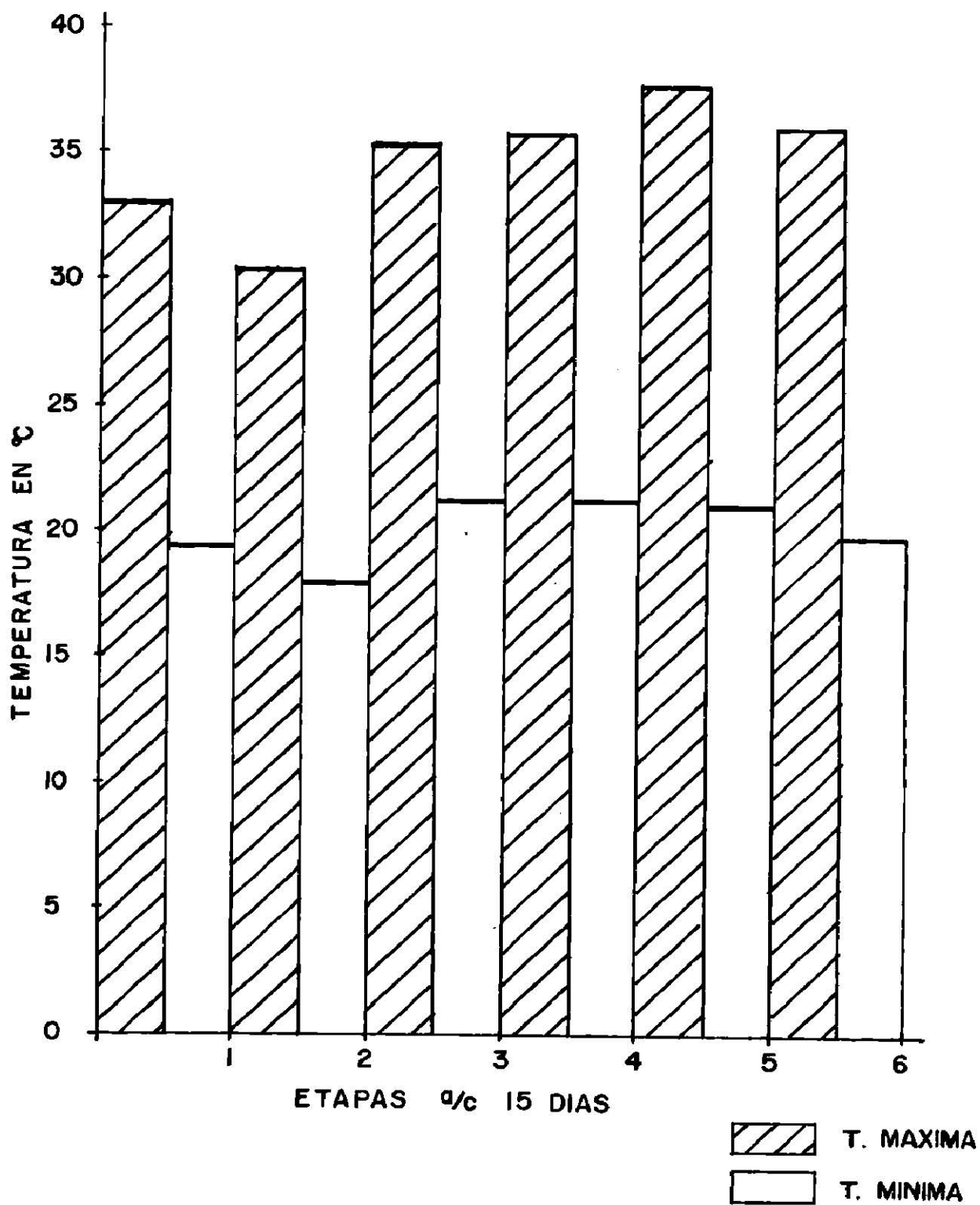
En las gráficas 2 y 3 se muestran las precipitaciones y temperaturas máximas y mínimas que se presentaron durante la prueba.

El consumo de alimento para los tratamientos suplementados (II y III), fué siempre la misma cantidad para cada etapa, siendo ésta de 2.5 Kgs. por animal.

En la tabla 11, se muestra la concentración de datos de toda la prueba.



GRAFICA 2.- Precipitación total por etapas, ocurridas durante la prueba de suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pasto reo. 1979.



GRAFICA 3.- Promedio de temperaturas máximas y mínimas por etapas presentadas durante la prueba de suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.

TABLA 7.- Análisis de varianza para pesos iniciales de los -  
tratamientos en la comparación de la suplementación  
con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de  
reemplazo en pastoreo. 1979.

F. V.	G.L.	C.M.	F. Calculada	F. Teórica	
				0.05	0.01
Tratamiento	2	0.025	0.0000350212 NS.	3.74	6.51
Bloques	7	7798.828571	10.92496961 **	2.76	4.28
Error	14	713.8535714			
Total	23				

N.S. = No significativo.

\*\* = (P < 0.01)

TABLA 8.- Análisis de varianza para pesos finales de los tres  
tratamientos en la comparación de la suplementación  
con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de  
reemplazo en pastoreo. 1979.

F. V.	G.L.	C.M.	F. Calculada	F. Teórica	
				0.05	0.01
Tratamiento	2	1951.125	1.9569375 N.S.	3.74	6.51
Bloques	7	10670.19	10.701977**	2.76	4.28
Error	14	997.02979			
Total	23				

N.S. = No significativo.

\*\* = (P < 0.01)

TABLA 9.- Análisis de covarianza para pesos iniciales y finales en la comparación de la -  
 suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en  
 pastoreo. 1979.

Fuente de Variación	G.L.	XX	XY	YY	SUMA DE CUADRADOS	Corrección G.L. por Ajus. Regresión	C. M. Corregidos	F. Calculada	F. Teórica
Bloques	7	54591.8	63123.333	74691.333					
Tratamiento	2	0.05	-11	3902.25					
Error	14	9993.95	11214.667	13958.417		1373.928	13	105.68677	
Trat. + Error	16	9994	11203.667	17860.667		5300.916	15	353.3944	
Trat. Ajustado						6674.844	2	3337.422	31.578427 **
								3.81	6.70

\*\*= Altamente significativo.



TABLA 10.- Comparación de medias por el método de Duncan para pesos finales en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.

TRATAMIENTOS	X	0.01
III	341.4041	I
II	337.32705	
I	312.57705	I

En la comparación de medias, los tratamientos estadísticamente iguales están determinados usando el valor calculado por la prueba de Duncan y se unen por medio de una barra.

TABLA 11.- Concentración de datos obtenidos en la comparación de la suplementación con pasta de cártamo y cama - de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo. 1979.

P A R A M E T R O S	T R A T A M I E N T O S		
	I	II	III
Número de Animales	8	8	8
Número de Observaciones	92	92	92
Peso Inicial	250.62	250.62	250.50
Peso Final	312.62	337.37	341.50
Aumento total/animal	62.00	86.75	91.00
Aumento diario/animal	0,673	0,942	0.989
Aumento total/tratamiento	496	694	728
Ración total/animal	- - - -	230.00	230.00
Ración diaria/animal	- - - -	2.5	2.5
Costo total ración/animal	- - - -	529.00	349.60
Costo Kg. ración	- - - -	2.30	1.52
Conversión alimenticia	- - - -	2.653	2.527
Costo ración/día/animal	- - - -	5.75	3.80
Costo/Kg. aumentado	- - - -	6.10	3.84
Utilidad bruta/animal	1,736.00	2,429.00	2,548.00
Utilidad neta/animal	1,736.00	1,900.00	2,198.40
Diferencia*	- - - -	164.00	462.40

\* Diferencia en la utilidad neta por animal entre los tratamientos suplementados y el tratamiento testigo.

En el análisis económico de los tratamientos suplementados, el tratamiento III, o sea el suplementado a base de cama de pollo, fué el de menor costo por kilogramo de aumento siendo éste de 3.84 contra 6.10 del tratamiento II, o sea el suplementado a base de pasta de cártamo.

Cabe aclarar que para obtener la utilidad bruta por vaquilla, se tomó en cuenta los kilogramos aumentados a un precio de \$ 28.00/Kg. y que para la utilidad neta por vaquilla se le restó el precio del alimento consumido, para tener una mejor interpretación de los resultados obtenidos.



## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

1.- Estadísticamente se encontró una diferencia altamente significativa en el análisis de covarianza para pesos iniciales y finales.

2.- El comportamiento de los animales en cuanto al aumento de peso fué mejor en el tratamiento III, siguiéndole el tratamiento II y por último el tratamiento I.

3.- Los aumentos diarios fueron mejores para los tratamientos suplementados, el tratamiento III con 0.989 Kgs. y el tratamiento II con 0.942 Kgs. contra 0.673 Kgs. del tratamiento I (testigo).

4.- El costo por kilogramo de aumento para los tratamientos suplementados fué menor para el tratamiento III con 3.84, contra 6.10 del tratamiento II.

5.- Se encontró respuesta a la suplementación en los tratamientos suplementados a base de pasta de cártamo y cama de pollo.

6.- Una vez adaptados los tratamientos suplementados a la

ración, siempre dieron mayor aumento de peso que el tratamiento no suplementado (testigo).

7.- Las precipitaciones afectaron el consumo de alimento debido a la humedad en el alimento, que disminuye el consumo - del mismo.

8.- La suplementación a base de cama de pollo es más costosa que la de a base de pasta de cártamo, debido a su bajo costo de adquisición.

9.- Las becerras de reemplazo suplementadas en pastoreo, tienen mayores aumentos de peso cuando la pradera se encuentra en malas condiciones, debido a que el suplemento llena los requerimientos nutricionales de éstas.

10.- Se recomienda se protejan los comederos con techos, para evitar que el alimento se moje o humedezca y se tenga que desechar por mal olor y baja palatabilidad.

11.- Se recomienda buscar la forma de suplementar al ganado en la pradera, y no en los corrales puesto que esto ocasiona problemas tanto para los animales como el trabajo de estar arreando diariamente el ganado a los corrales.

12.- Se recomienda que los animales experimentales sean

lo más homogéneos en cuanto a peso inicial y aumentar el número de dichos animales por tratamiento para que los resultados tengan mayor exactitud.

13.- Es recomendable experimentar con otros niveles de -  
cama de pollo, para obtener el óptimo de uso y rendimiento.

## VI. RESUMEN

La presente prueba se realizó en el Rancho "Puerto Rico" situado en el kilómetro 153 de la Carretera Ribereña, localizado en el Municipio de Nueva Cd. Guerrero, Tamps. teniendo una duración de 92 días, comprendidos entre el 15 de Mayo al 15 de Agosto de 1979.

El objetivo de esta prueba fué el de evaluar dos suplementaciones, una a base de pasta de cártamo y otra a base de cama de pollo a vaquillas de reemplazo en pastoreo.

Se emplearon 24 vaquillas cruzadas de la raza Cebú x Charolais de 12 a 14 meses de edad con un peso promedio de 250 - Kgs.; corrales, comederos, bebederos, saladeros, aretes, báscula para ganado, báscula para alimento, jeringas, desparasitador interno y externo; vitamina A, D y E, descornador, criba para alimento, alimento, sal mineral, baño de inmersión y pradera de zacate Buffel (Pennisetum ciliare L.).

Las vaquillas fueron pesadas, identificadas, descornadas, vitaminadas y desparasitadas internamente por vía intramuscular y externamente por baño de inmersión, se cometieron a un período de adaptación de 10 días previos a la iniciación de la prueba.

El diseño experimental utilizado fué el de bloques al - azar, con tres tratamientos y ocho repeticiones, dando un to tal de 24 unidades experimentales, con corrección de covarian<sub>z</sub>a.

Los tratamientos probados fueron:

- I.- Testigo, solamente pastoreo.
- II.- Pastoreo + Suplementación con ración a base de pasta de cártamo. (2.5 Kgs.)
- III.- Pastoreo + Suplementación con ración a base de cama de pollo. (2.5 Kgs.)

El tratamiento II, recibió la siguiente ración: 30% de - pasta de cártamo, 15% de melaza, 10% de harinolina, 2% de sal, 21.5% de salvadillo y 21.5% de olote molido.

El tratamiento III, recibió la siguiente ración: 30% de cama de pollo, 15% de melaza, 10% de harinolina, 2% de sal, - 20% de salvadillo y 23% de olote molido.

Las variables a medir fueron:

- a) Peso inicial: cada 15 días y final.
- b) Aumentos de peso.
- c) Consumo de alimento.
- d) Conversión alimenticia.



e) Costo por kilogramo de carne aumentado.

Los pesos iniciales fueron de 250.62 Kgs. para el tratamiento I, 250.62 Kgs. para el tratamiento II y 250.50 Kgs. para el tratamiento III.

Los pesos finales fueron de 312.62 Kgs. para el tratamiento I, 337.37 Kgs. para el tratamiento II y 341.50 Kgs. para el tratamiento III.

Los aumentos totales promedio de peso logrados para los tres tratamientos fueron de 62.00, 86.75 y 91.00 Kgs. respectivamente, dando un aumento promedio diario de 0.673, 0.942 y 0.989 Kgs. para los tratamientos I, II y III respectivamente.

El análisis de covarianza resultó altamente significativo para pesos iniciales y finales, la prueba de Duncan muestra - que los tratamientos II y III son iguales y diferentes al I.

Se concluye que se encontró respuesta a la suplementación en los tratamientos suplementados a base de pasta de cártamo y cama de pollo, y que la suplementación a base de cama de pollo es más costeable que la de a base de pasta de cártamo, debido a su bajo costo de adquisición.

Los mejores aumentos de peso se tuvieron en el tratamien-

to III, siguiéndole el II y por último el I.

En los tratamientos suplementados, el que resultó con menor costo por kilogramo de aumento fué el tratamiento III con \$ 3.84 y el tratamiento II con \$ 6.10.

La concentración de datos recabados a lo largo de todo el experimento aparece en la tabla 11.



## VII.- B I B L I O G R A F I A

- 1.- Alfred, J.N., et al. 1965. Report of transkfdree on of - poultry litter as livestock feed. Food Drug Administra- tion of U.S.A. pp. 1-10.
- 2.- Anónimo. 1970. El cártamo conquista al mundo. Agricultura de las Américas N° 9, Vol. XIX. p. 27.
- 3.- Anónimo. 1977. Diez temas sobre manejo del ganado. 2da. Edición. Publicaciones de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura. Madrid, España. pp. 12-17.
- 4.- Anónimo. 1979. Miel para el ganado. México Ganadero. - - N° 249, p. 40.
- 5.- Anthony, W.B. 1974. Recirculando raciones, El Surco. Ju- lio y Agosto 1974. pp. 6-7.
- 6.- Cantú, Q.S. 1976. Uso de la gallinaza en la suplementación de vacas lactantes en pastoreo en Gral. Bravo, N.L. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- 7.- Capriles, M.E. 1973. Relación energía proteína en el cre- cimiento de novillos lecheros de reemplazo. 4a. Memoria del ALPA. Guadalajara, Jal. p. 13.

- 8.- Carrera, C.M. y O. González. 1966. Influencia de la suplementación protéica en el peso del ganado de carne al destete en pastizal desértico. Técnica Pecuaria en México. I.N.I.P. - S.A.G. Vol. VII. p. 14.
- 9.- Cavazos, A.I. 1973. Suplementación a becerros lactantes - en pastoreo, en la región de China, N.L. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México. pp. 4-5.
- 10.- Cole, H.H. 1964. Producción Animal. Editorial Acribia. - Zaragoza, España. pp. 358, 571.
- 11.- Concellon, M.A. 1967. Prácticas de Nutrición Animal. Editorial Aedos. Barcelona, España. pp. 236-237.
- 12.- Craplet, C. 1969. El Ternero, traducido del Francés. Barcelona, España. p. 49.
- 13.- Chance, C.M. 1965. Non protein nitrogen and poultry litter in ruminants diets proceedings Maryland Nutrition, Conference for Feed Manufactures. pp. 8-15.
- 14.- Chapa, Q.R. 1973. Influencia de la suplementación a becerros en pastoreo para la preparación del empadre en China, N.L. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México p. 4.

- 15.- Davis, F. Richard. 1977. La vaca lechera, su cuidado y explotación. Editorial Limusa. México. p. 65.
- 16.- De Alba, J. 1964. Reproducción y Genética Animal. Editorial S.I.C. pp. 273-274.
- 17.- De Alba, J. 1971. Alimentación del ganado en América Latina. 2da. Edición. La Prensa Médica Mexicana. México, pp. 167, 193, 336.
- 18.- De las Fuentes, C.J. 1978. Evaluación del comportamiento de becerras Holstein de 6 meses de edad en pastoreo con y sin suplementación de grano. Tesis Profesional, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Depto. - de Zootecnia. pp. 13, 16.
- 19.- Diggis, J.R. y E.C. Bondy. 1973. Vacas, leche y sus derivados. 2da. Edición. C.E.C.S.A. México, D.F. p. 214.
- 20.- Duane, A. 1977. Zootecnia e Industria Ganadera. Editorial Diana. México. pp. 151-152.
- 21.- Flores, H.F.J. 1975. Utilización de la cama de pollo en la engorda intensiva de becerros en corral en Apodaca, N.L. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía, U.A.N.L. México. pp. 8, 11.

- 22.- Flores Menendez, J.A. 1975. Bromatología Animal. Editorial Limusa, México. pp. 529-530.
- 23.- González, M.H. 1970. Principios de la nutrición animal y normas de suplementación al ganado en pastoreo. N° 152. pp. 30-35.
- 24.- González, Sergio. 1974. Los desechos fecales en la alimentación de rumiantes. México Ganadero. Mayo 1974. N° 195, p. 40.
- 25.- Guzmán, T.L. 1970. Influencia de 7 fechas de siembra en el desarrollo y productividad del cártamo en Gral. Escobedo, N.L. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Monterrey, N.L. México. p. 7.
- 26.- Hodgson, R.E. y O.E. Reed. 1972. La Industria Lechera en América. 5a. Edición, Editorial Pax-México, México, D.F. p. 107.
- 27.- Hughes, H.D., M.E. Heath y D.S. Metcalfe. 1976. Forrajes. Traducido al Español por J.L. de La Loma. Sexta Impresión. C.E.C.S.A México. p. 675.

- 28.- Judkins, H.F. y H.A. Keender. 1969. La leche, su Producción y Procesos Industriales. 3a. Edición. Editorial - - C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 129-131.
- 29.- Jull, M.A. 1961. La Explotación Avícola Moderna y Productiva. Traducido de la 1a. Edición en Inglés por Lutgardo Eckell del Castillo. Cía. Editorial Continental, S.A. -- México. p. 190.
- 30.- Luna, D.D. 1971. El cultivo del cártamo en la región de Delicias, Chihuahua. Organo Oficial del Comité Directivo Agrícola del Depto. de Riego 05. Cd. Delicias, Chih. Boletín N° 28, Vol. XVIII, p. 120.
- 31.- Martínez, D.L.M. 1972. Engorda de becerros Holstein en jaula con dos niveles diferentes de proteína con fibra a libre acceso. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- 32.- Martínez, G.J. 1980. Engorda y suplementación en pradera a becerras de reemplazo. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México. pp. 2, 38.
- 33.- Maxwell, R.A. 1979. Suplementos en los Trópicos. Edición especial para la Asociación Ganadera de Villa Hermosa, - Tabasco, México.

- 34.- Mayard-John K. Loosli. 1975. Nutrición Animal. Editorial U.T.E.H.A. México, D.F. p. 445.
- 35.- McDonald, P. y R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh. 1969. Nutrición Animal. Editorial Acribia, Zaragoza, España. -- pp. 71-72.
- 36.- Molina, Z.I.R. 1967. Utilización de la gallinaza en vacas lecheras durante su período seco. Tesis Profesional, -- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Depto. Zootecnia.
- 37.- Morrison, F.B. 1969. Alimentos y Alimentación del Ganado. Editorial Hispano Americana. Vol. I. pp. 10, 48, 100-108, 144-146, 201-209, 640.
- 38.- N.R.C. 1973. National Research Council Committee on Animal Nutrition. Necesidades Nutritivas del ganado vacuno de carne. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. p. 33.
- 39.- Noland, P.R., B.F. Ford y L.R. Maurice. 1955. The Use of Ground Chicken litter As a Source of Nitrogen For Gestating-Lactating Ewes and Fattenings Steers. Journal Animal Science. pp. 860-865.



- 40.- Olivo, E.J.A. 1980. Utilización del zacate Buffel como fuente de fibra en vaquillas Holstein. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Monterrey, N.L. México. p. 19.
- 41.- Preston, T.R. y M.B. Willis. 1974. Producción Intensiva de Carne. 1a. Edición. Editorial Diana, México. pp. 400-405.
- 42.- Quiroga Villarreal, L. 1971. L.C.B. Análisis de alimentos utilizados en Nutrición Animal. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- 43.- Ramírez, L.C. 1978. Utilización de la gallinaza en becerros Holstein de reemplazo. Tesis de Licenciatura, Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Monterrey, N.L. México. p. 3.
- 44.- Rook, W. 1964. Nutrientes del Ganado Bovino Lechero. Editorial Academia de Ciencias de E.U.A. p. 4.
- 45.- Salazar, L.R.G. 1977. Suplementación con gallinaza a becerras al destete en agostadero. Tesis Profesional, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Depto. - de Zootecnia.

- 46.- Serna, C.H. 1973. Utilización de la cama de pollo a novillitas y toretes en pastizales de zacate Buffel. Tesis Profesional, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Depto. de Zootecnia.
- 47.- Temple Robert, S. 1970. Boletín Agronomía, N° 128. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N.L. México p. 2-5.
- 48.- Valdéz, O. Antonio. 1979. La Sequía y la Producción de ganado en el Norte de Tamaulipas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Golfo Norte. pp. 3-5.
- 49.- Valdéz, S. y N.S. Raun. 1963. Pasta de cártamo y urea en comparación con harinolina como fuentes de proteína. Técnica Pecuaria en México. Vol. I. pp. 3-14.
- 50.- Velasco, M., N.S. Raun y M.H. González. 1963. Desarrollo de vaquillas Hereford en pastizal nativo, bajo dos intensidades de pastoreo y tres niveles de suplementación invernal. La Campana. C.N.I.P. - S.A.G. México. Circ. 7.
- 51.- Voisin, A. y A. Lecomte. 1971. La Vaca y la Hierba. 1ª Edición. Editorial Tecnos. Madrid, España. pp. 45-46.

- 52.- Wellman, P.J.A. 1968. Utilización de gallinaza como suplemento protéico en alimentación de vaquillas Holstein. Tesis Profesional, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Depto. de Zootecnia.
- 53.- Wilkinson, J.M. y J.C. Tayler. 1974. Producción de Vacuno de Carne en Praderas. 1a. Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. p. 66.
- 54.- Williams, D.W. 1976. Ganado Vacuno para Carne. Cría y -- Explotación. 4a. Edición. Editorial Limusa. México, D.F. pp. 112, 128-130, 135-136.
- 55.- Zambrano, G.R. y E. Salcedo. 1974. Pasta de Cártamo en -- sustitución de heno de Alfalfa en raciones integrales de engorda para vaquillas Hereford. México Ganadero N° 192, p. 35.

