

8 *ejem.*



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores  
CUAUTITLAN

INDICES DE GANANCIA DIARIA DE PESO  
Y COSTO POR KILO EN LA ENGORDA  
INTENSIVA DE BECERROS CEBU ALIMEN-  
TADOS CON GALLINAZA.

## T E S I S

Que para obtener el Título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a n

VALENTE CRUZ MALDONADO  
ARMANDO DORADO MENDOZA

ASESORES: M.V.Z.J. ERNESTO MICHEL N., PH. D.  
M.V.Z.J. JUAN RUIZ C.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

I. INTRODUCCION .....	1
II. MATERIAL Y METODOS .....	4
III. RESULTADOS .....	8
IV. DISCUSIONES .....	13
V. CONCLUSIONES .....	16
VI. RESUMEN .....	17
VII. BIBLIOGRAFIA .....	18
ANEXO 1 .....	22
ANEXO 2 .....	23
ANEXO 3 .....	25

## I. INTRODUCCION

La necesidad por proteína de origen animal se ha incrementado en forma considerable para toda la población nacional y, particularmente, para la población del Valle de México y el Altiplano, lo cual aumenta el interés de la industria agropecuaria en aumentar la producción para así satisfacer esta gran demanda.

Sin embargo dicha industria se topa con la acentuada falta de adecuados planes de investigación sobre diferentes alternativas en la nutrición económica de los animales. Así mismo, se enfrenta a la grave escasez de materias primas requeridas para la elaboración de alimentos balanceados, y al alto costo de producción de éstos, lo que aumenta, de modo considerable, el costo total de producción de un kilogramo de carne.

Se ha observado que en algunas nuevas explotaciones para producción de carne, se utilizan animales de razas lecheras debido a que la mayoría de los propietarios de hatos lecheros, por falta de buenos planes de reemplazo se deshacen de los becerros hembras y machos al nacimiento, en base también a que la alimentación representa más del 80% del costo total de producción de dicha becerrada (Roman y Cabello, 1970; Cuevas, 1973). Por tanto, se hace posible el utilizar estos animales en programas de engorda en base a dietas elaboradas con subproductos animales, pues la fácil disposición de estos resulta ventajosa para la producción económica de carne (Cuevas, 1969; El-Sebban *et al.*, 1970; Michel, 1975; Robles, 1977; Arndt, 1979). Además, se considera que los ruminantes son la vía ideal para este tipo de alimentación gracias a la simbiosis existente en la mi-

croflora del rumen; estos organismos pueden utilizar la fibra, componentes de nitrógeno no proteico y ácidos nucleicos más extensamente que los animales no rumiantes, concepto ampliamente estudiado con anterioridad en trabajos que han determinado que, aún consumiendo niveles elevados de excreta animal, se pueden obtener resultados satisfactorios con bovinos en engorda (Drake et al., 1965; El-Sabhan et al., 1970; Arndt, 1979).

Por esto, adelantamos que en nuestro trabajo se utilizaron novillos criollos encantados con cabé, y que la fuente proteica utilizada fué la gallinaza, subproducto de la industria avícola que combina el excremento y la cama (a base de paja) de las aves criadas en piso, y que da como resultado una eficiente y económica fuente de proteína (Bhattacharya y Fontenot, 1965; Drake et al., 1965; El-Sabhan et al., 1970; Labbe et al., 1977; Robles, 1977). Considerando el alto valor de los nutrientes utilizados en la alimentación de las aves, se puede esperar que la excreta mezclada con la cama contenga una cantidad apreciable de nutrientes utilizables por un bovino.

Por otra parte, este tipo de alimentación puede ser correcta y fácilmente complementada con forrajes de diversa calidad, como el rastrojo de maíz, que es un ingrediente incluido comunmente en las dietas animales. En México se producen anualmente más de 30 millones de toneladas de pajas y rastrojos como subproductos de cosechas agrícolas (Oscarberro, 1977), razón por la cual,

resulta de interés el intentar combinar el uso de la gallinaza y el rastrojo de maíz, así como de otros subproductos de amplia abundancia en el medio agrícola mexicano, como la melaza de caña, ingrediente que se ha utilizado con eficacia en la alimentación de bovinos bajo condiciones tropicales, y que luce como posible forma de mejora en la palatabilidad de las dietas que incluyen gallinaza (López-Guerra, 1979).

En el Valle de México y el Bajío, la avicultura es una actividad que recién ha cobrado gran importancia, como lo demuestra el censo de 1970 que estimó una población avícola de 28,599 millones de aves en el Distrito Federal, Estado de México y Querétaro, lo cual, entre otras cosas, representa una gran producción de gallinaza, ya que ésta es producto de desecho que no tiene precio establecido, y que, inclusive, se llega a conseguir sin costo alguno. Para ganado criado en dichas áreas avícolas del País, la inclusión de gallinaza podría resultar en una reducción lineal del precio de la ración (Ruiz y Ruiz, 1978; Sosa, 1979).

Por todo esto, se decidió evaluar el tema de "Indíces de ganancia diaria de peso y costo por kilo en la engorda intensiva de becerros cebú alimentados con gallinaza", pretendiendo encontrar una solución parcial al problema de carestía de carne en el centro del País.

## II. MATERIAL Y METODOS

El experimento se realizó en los corrales de la -- empresa Carnes Selectas, S.A., en Jilotepec, México, en el período comprendido entre Julio de 1979 y Marzo de 1980. Se utilizaron 87 becerros criollos encastados con cebú (75 machos y 12 hembras), con una edad promedio de 20<sup>±</sup>.3 meses y un peso promedio de 228<sup>±</sup>7.5 kilos, al inicio del experimento.

Los animales fueron alojados en un corral de 250m<sup>2</sup> de superficie, de los cuales 75m<sup>2</sup> presentaban piso de cemento y techo, habiendo sido dividido en tres sub-corrales de 83m<sup>2</sup> cada uno, en donde se alimentó a los animales con una cantidad total de alimento por grupo diariamente.

Desde el momento de llegada a las instalaciones, todos los animales tuvieron libre acceso al agua y fueron asignados, en tres grupos de 29 animales (25 machos y 4 hembras por igual) cada uno, a una ración única de 10K diarios de uno de los siguientes tratamientos:

- 1.- Tratamiento control (dieta basal)
- 2.- Como el 1, menos 25% pasta de girasol, menos 40% -- pasta de cártamo, mas 65% gallinaza
- 3.- Como el 2, menos 10% gallinaza, mas 10% melaza de -- caña.

Cuadro 1. Composición de la dieta de los diferentes tratamientos

Ingredientes	Tratamiento		
	1	2	3
Pasta de cártamo	40	--	--
Pasta de girasol	25	--	--
Sorgo	20	20	20
Rastrojo de maiz	10	10	10
Mezcla de minerales	5	5	5
Gallinaza	--	65	55
Melaza	--	--	10
Total	100%	100%	100%

La gallinaza utilizada fué obtenida de casetas con piso de cemento donde se orian pollos de engorda y donde la cama es de paja. Todo esto junto, fué secado al sol y luego envasado para evitar la pérdida de nutrientes. En general, toda la gallinaza utilizada mantuvo un contenido orgánico aceptable, muy constante, que es mostrado en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis promedio de composición de la gallinaza utilizada<sup>1</sup>

	Base Seca %	Base Húmeda %
Materia seca	100	77.64
Humedad	0.0	22.36
Proteína cruda	20.59	15.99
Fibra cruda	18.11	14.06
Ceniza	18.61	14.45
Extracto etéreo	2.63	2.04
Extracto libre de nitrógeno	40.06	31.1

1

Cruz y Mariscal, 1979.

Después de un período de 14 días de adaptación a -



sus nuevas dietas, período en el que se les aumentó gradualmente el nivel de gallinaza y/o melaza, hasta llegar al nivel planeado, la alimentación se realizó en forma de grupo, en base a la ya mencionada ración única de 10K de cada tratamiento por animal por día, lo cual se hacía por la mañana.

El manejo de los animales fue el tradicional en este tipo de engorda; además, al momento de llegada a las instalaciones se hizo una desparasitación con levamisol (Parnisole-O<sup>a</sup>, 1ml/K de peso vivo, en administración oral), así como una aplicación de una solución inyectable de vitaminas A, D y E (Vitaedol<sup>b</sup>, 5ml/animal). Por último, como se aprecia en la dieta basal, se suplementó constantemente con una mezcla de minerales, elaborada por la misma empresa, adecuada a lo requerido por animales de este tipo (NRC, 1975).

Todos los animales fueron pesados al inicio del experimento y después, cada 14 días, hasta el final del estudio. Al concluir el experimento, y de acuerdo a los planes de la empresa, los animales se enviaron al rancho, después de una fase experimental planeada de 119 días, que representó un estadio de finalización.

<sup>a</sup> Producto comercial mercadeado por Laboratorios Parfarm, S.A., México.

<sup>b</sup> Producto comercial mercadeado por Laboratorios Provel, S.A., México.

El criterio de evaluación fue únicamente el de ganancia total (promedio) de peso, ya que el consumo total de alimento era fijo y, por tanto, el índice de conversión alimenticia era tanto o menos significativo que el cambio de peso corporal. Todos los tratamientos fueron administrados durante el mismo período de tiempo y no se registraron pérdidas de animales a lo largo de todo el estudio.

Los resultados obtenidos fueron estadísticamente analizados por el método de Análisis de Varianza (Steel y Torrie, 1960), ya que el experimento había sido planeado bajo un diseño estadístico de Distribución Complementamente al Azar. El valor de significancia estadística utilizada fue del 5%.

Los costos fueron calculados en base a los precios de las materias primas, de la gallinaza y rastrojo de maíz, vigentes en la ciudad de México en 1979.

### III. RESULTADOS

Los valores obtenidos en promedio para los pesajes de los animales de cada tratamiento en diferentes períodos dentro de la fase experimental, se muestran en el Cuadro 3. Como se puede ver, el tratamiento 2 tuvo un peso promedio inicial inferior, el cual fué recuperado para el momento de llegar al final de el experimento. Sin embargo es el Cuadro 4 el que muestra los valores de ganancias promedio de peso, promedio utilizado como indicador para esta prueba. A pesar de que el tratamiento 2 tuvo una ganancia promedio total (día 1 a 119 del experimento), mayor que los tratamientos 1 y 3, esta diferencia no fué estadísticamente significativa ( $P > .05$ ) como se puede observar en el Análisis de Varianza mostrado en el Anexo 2. Esto nos indica que bajo condiciones de manejo tan similares de tratamiento a tratamiento, y con un número de observaciones como el utilizado en esta prueba, es posible el engordar becerros en base a dietas con gallinaza ó gallinaza mas melaza, sin que el rendimiento de los animales sea inferior al de otros engordados con dietas convencionales, supuestamente más adecuadas nutricionalmente.

Por otra parte, el Cuadro 5 muestra las ganancias diarias promedio para cada tratamiento en los diferentes períodos de la fase experimental. Cabe mencionar -- que este parametro mostró la misma tendencia que el de ganancia de peso total, esto es que el tratamiento 2 -- fué ligeramente superior a los tratamientos 1 y 3, pero sin ser estadísticamente significativo.

**Cuadro 3. Pesos promedio de los becerros en los diferentes tratamientos (K)**

Tratamiento	P.I.	D I A S								
		14	28	42	63	77	91	105	119	
1	231.05	251.77	259.47	268.71	287.82	301.12	315.82	328.42	340.32	
2	227.68	249.79	257.79	265.37	283.51	297.89	318.82	329.86	343.79	
3	238.31	254.86	266.37	270.24	293.27	305.00	321.65	336.89	350.03	

**Cuadro 4. Ganancias de peso de los becerros en los diferentes tratamientos (g/día)**

Tratamiento	D I A S								
	1-14	14-28	28-42	42-63	63-77	77-91	91-105	105-119	1-119 <sup>1</sup>
1	20.72	7.70	9.24	19.11	13.30	14.70	12.60	11.90	109.27
2	22.11	8.00	7.58	18.14	14.38	20.93	11.04	13.93	116.11
3	16.55	11.51	3.87	23.03	11.73	16.65	15.24	13.14	111.72

<sup>1</sup>

Observaciones individuales se muestran en el Anexo 1.

**Cuadro 5. Ganancias parciales por tratamiento (g/día)**

Tratamiento	D I A S <sup>a</sup>								
	1-14	14-28	28-42	42-63	63-77	77-91	91-105	105-119	1-119
1 <sup>b</sup>	1.48	.55	.66	.91	.95	1.05	.90	.85	<u>.91</u>
2 <sup>c</sup>	1.57	.57	.54	.86	1.02	1.49	.78	.99	<u>.97</u>
3 <sup>d</sup>	1.18	.82	.27	1.09	.83	1.18	1.08	.93	<u>.92</u>

<sup>a</sup> Total de días en cada período, 14, 14, 14, 21, 14, 14, 14, 14 y 119 respectivamente.

<sup>b</sup> Los pesos acumulativos para cada período (K) fueron, 20.72, 7.70, 9.24, 19.11, -13.30, 14.70, 12.60, 11.90 y 109.27 respectivamente.

<sup>c</sup> Los pesos acumulativos para cada período (K) fueron, 22.11, 8.00, 7.58, 18.14, -14.38, 20.93, 11.04, 13.93 y 116.11 respectivamente.

<sup>d</sup> Los pesos acumulativos para cada período (K) fueron, 16.55, 11.51, 3.87, 23.03, -11.73, 16.65, 15.24, 13.24 y 111.72 respectivamente.

Por último, el Cuadro 6 muestra la tabla de evaluación económica del experimento. Apoyándose en los datos de ganancia individual del Anexo 1, y en los datos de costo y utilización de materia prima presentados en el Anexo 3, este análisis económico nos indica que la utilización de gallinaza y gallinaza más melaza pueden eliminar totalmente la necesidad de ingredientes protéicos (de alto costo), en las raciones para becerros. Aún en el caso práctico de suponer la compra de la gallinaza - (ya que en muchas ocasiones se puede obtener regalada), el costo de producción del kilo de carno, en terminos exclusivamente de alimentación, se puede reducir en un 60%, en comparación con el uso de dietas convencionales.

Es conveniente agregar que no se observó ningún caso de toxicidad durante la fase experimental, sin embargo, es necesario hacer más trabajos con excretas de animales para comprobar con toda exactitud lo dicho.

Cuadro 6. Costo de producción del kilogramo de carne por tratamiento<sup>1</sup>

Ingredientes en Ración (K/día/animal)	Tratamiento		
	1	2	3
Cártamo	4	-	-
Girasol	2.5	-	-
Sorgo	2	2	2
Rastrojo	1	1	1
Minerales	.5	.5	.5
Gallinaza	-	6.5	5.5
Melaza	-	-	1
<b>Total</b>	<b>10,0Kg</b>	<b>10,0K</b>	<b>10,0K</b>
<b>Costo Total de Alimentación</b> (costo/29 animales/119 días)	<b>\$115,470.46</b>	<b>\$52,317.16</b>	<b>\$52,834.81</b>
<b>Kilos de carne producidos<sup>2</sup></b>	<b>3,177</b>	<b>3,367</b>	<b>3,250</b>
<b>Costo por kilo de carne</b> <b>producido</b>	<b>\$ 36.34</b>	<b>\$ 15.53</b>	<b>\$ 16.25</b>

<sup>1</sup> Costos de materia prima y tonelaje por tratamiento se presenta en el Anexo 3.

<sup>2</sup> Valores mostrados en el Anexo 1.

#### IV. DISCUSIONES

Los pesos promedio alcanzados por los animales durante el experimento, se muestran en el Cuadro 3.

El peso inicial de los novillos, no tuvo efecto -- significativo sobre los pesos alcanzados durante el experimento, en tanto que la edad si tuvo ligero efecto -- en los animales del tratamiento 3 a partir del día 77 -- del experimento, debido a que en este lote quedaron los animales de mayor edad, por lo cual no se observan los incrementos esperados al inicio del trabajo, a pesar de que la dieta se enriqueció con melaza como se observa -- en el cuadro de tratamientos. Por tanto, es posible decir que animales de mayor edad que el promedio utilizado, obtienen menores ganancias diarias de peso.

Hasta los 14 días se observa un incremento elevado de peso, superior a las ganancias sucesivas. Se puede -- considerar como un aumento compensatorio causado por el cambio de lugar desfavorable en el que estaban, al de -- confinamiento total y mejoramiento en la dieta.

También es posible observar el poco incremento de peso hasta los 42 días del trabajo en los tres tratamientos, como consecuencia de la temporada de mucha lluvia en la que las condiciones de los corrales fueron tan talmente desfavorables para el máximo aprovechamiento -- de el alimento proporcionado.

Cabe hacer notar que por los resultados obtenidos--



y por observaciones de Ruiz y Ruiz, 1978, se vió que -- los novillos machos obtienen mejores ganancias de peso -- en comparación con las hembras del experimento. Se ha -- establecido que con machos se obtienen ganancias supe-- riores a las de las hembras con igual consumo de alimen-- tos, lo que implica un aumento de alrededor del 20 por-- ciento en la eficiencia de conversión de alimentos.

Los resultados obtenidos en este trabajo son simi-- lares con los registrados en la literatura. Cullison y -- Campbell, 1976, observaron sólo una tendencia a una dis-- minución gradual de la ganancia diaria al reemplazar la -- tradicionalmente usada parte de soya por la gallinaza -- como fuentes proteicas en raciones de engorda para novi-- llas (El-Sabhan et al, 1970). No encontró diferencia -- significativa en el crecimiento de novillas cuando se -- substituyó por gallinaza la fuente proteica de la ra-- ción, pero debe hacerse notar que los niveles de galli-- naza fueron inferiores a los utilizados en este traba-- jo.

Sin embargo, se vió durante el desarrollo del expe-- rimento, que es posible la utilización de niveles de -- más del 50% de gallinaza, en substitución de fuentes -- proteicas, obteniendose buenos promedios de ganancia -- diaria se peso tal como lo demostraron otros experimen-- tos anteriores a éste (Brugman et al, 1964; Rodriguez, -- 1967; Ruiz y Ruiz, 1978; Smith, 1979).

aunque la gallinaza es un producto de desecho el -- cual no tiene precio establecido en el mercado, y que -- inclusive se puede conseguir sin costo, en comparación--

con otras fuentes de proteína tradicionales, exceptuando la urea, la inclusión de gallasina resulta en una reducción lineal del precio de la ración, como se puede observar en el Anexo 3.

En el Cuadro 6 se observan los costos de producción del kilogramo de carne en los tres tratamientos, y nos muestra que el tratamiento dos resulta más económico que el tratamiento uno y tres respectivamente, ya que se substituye toda fuente de proteína tradicional y que es quien eleva considerablemente el valor de las raciones utilizadas.

El tratamiento tres, también resulta económico en comparación al tratamiento uno, lo cual demuestra que también es posible utilizar ésta ración dando buenos resultados tanto económicos como de ganancia de peso de los animales.

Considerando la fácil consecución de estos materiales y su relativo bajo costo, la situación crítica de la suplementación de los animales podría ser resuelta en forma satisfactoria para nuestra ganadería, utilizándolos en forma racional y eficiente.

## V. CONCLUSIONES

En base a los experimentos realizados y a los datos obtenidos en los mismos y presentados en este trabajo, nos sentimos con la capacidad de elaborar las siguientes conclusiones:

1. El reemplazar con gallinaza (de pollo de engorda en piso), ó con gallinaza más melaza los suplementos proteicos de una dieta para becerros de engorda, es capaz de permitir ganancias de peso similares, durante la fase de finalización, sin notar ningún detrimento en el rendimiento productivo de los animales.
2. Dicho reemplazo, aún en el caso de que la gallinaza tenga un costo de compra es capaz de reducir hasta en un 60% el costo de producción de un kilo de carne, en becerros encastados con cebú y a lo menos durante la fase de finalización, condiciones prevalentes en este experimento.
3. Es posible además, utilizar niveles de más del 50% de la dieta total, con gallinaza y/o gallinaza más melaza, sin que las ganancias de peso se vean afectadas.

## VI. RESUMEN

Fue evaluado el índice de ganancia diaria de peso en 87 novillos criollos encastados con cebú, alimentados con gallinaza (T-2) ó gallinaza más melaza (T-3), en substitución de los ingredientes variables de la dieta basal. Los ingredientes no variables de la dieta fueron, sorgo, rastrojo de maíz y minerales.

El experimento duró 119 días, más dos semanas de - previa adaptación a la dieta; los becerros, fueron pesados cada 14 días y acumulados los datos para ser analizados y ordenados.

Hasta los 14 días del experimento, tanto en T-2 como T-3 se observa un crecimiento compensatorio, después un decremento marcado de ganancia de peso como consecuencia de la temporada de mucha lluvia. Luego de 63 días se observa un incremento significativo hasta finalizar el experimento.

El promedio general de ganancia diaria de peso fue de 0.91, 0.97 y 0.93g respectivamente; el costo respectivo para cada kilo de aumento fue: \$36.34, \$15.53 y -- \$16.25 para cada dieta.

Por tanto, se puede concluir que si puede utilizar se la gallinaza en proporción de más del 50% de la ración total, con o sin melaza, obteniendose resultados - aceptables y a bajo costo.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. ARNDT, D.L. 1979. Processing and handling of animal excreta for refeeding. *J. Anim. Sci.* 48:157.
2. BHATTACHARYA, A.N., and J.P. FONTENOT. 1965. Utilization of different levels of poultry litter nitrogen by sheep. *J. Anim. Sci.* 24:1174.
3. BHATTACHARYA, A.N. 1966. Protein and energy value of peanut hull and wood shaving poultry litters. *J. Anim. Sci.* 25:367-371.
4. BOSMAN, S.W. 1973. Chicken litter in fattening rations for cattle and sheep. *South African Journal of Animal Science.* 3(2) 57-61.
5. BRUGMAN, H.H., H.C. DICKEY., B.S. PLUMER., and B.R. FOULTON. 1964. Nutritive value of poultry litter. -- *J. Anim. Sci.* 23:869.
6. CUEVAS, S. 1969. Gallinaza como fuente de proteina en engorda de ovinos. *Rev. Mx. Prod. Animal.* 2:27-30. *Esc. Nac. de Agr., Chapingo, Edo. de México.*
7. CUEVAS, S. 1973. Cría de becerras lecheras a bajo costo. *FIRA.* 24p.
8. CHILLISON, A.E., Mc CAMPBELL, H.C. 1976. Use of poultry manure in steer finishing rations. *J. Anim. Sci.* 42(1):219-228.

9. DRAKE, C.L., W.H. Mc LURE., and J.F. FONTENOT. --- 1969. Effects of levels and kind of broiler litter for fattening steers. J. Anim. Sci. 24:879.
10. EL-SALBAN, F.F., J.W. BRATZLER., T.A. LONG., and D. E. FREARD. 1970. Value of processed poultry waste - as a feed for ruminants. J. Anim. Sci. 31:107.
11. FONTENOT, J.P. 1971. Performance and health of ewes feed broiler litter. J. Anim. Sci. 33:283.
12. GHAD, E.A. 1976. Value of dried poultry manure and urea as protein supplements for sheep consuming low quality tropical hay. J. Anim. Sci. 42(3)706-709.
13. LEBE, S., C. ABREU., y R. RINCON. 1977. Soca de -- sorgo y gallinaza en raciones para novillas. VI Reu ni3n ALPA, La Habana, Cuba. 14p.
14. LOPEZ-GUISA, J.M. 1979. Comportamiento de bovinos - alimentados con dietas a base de caña de azucar. Te sis de Maestria. INIP-ENEP.
15. MICHEL, E.J. 1975. Proyecto para la instalaci3n de una empresa de engorda de bucerros machos Holstein- reci3n nacidos. Tesis UNAM. M3xico.
16. NOLAND, P.R., FORD, B.F., and RAY, M.L. 1954. The - use of ground chicken litter as a nitrogen source - for fattening steers and gestating-lactating ewes.- J. Anim. Sci. 13:994.

17. OSCARBERRO, R. 1977. Alimentación del hato lechero. EMA-Chapingo. México.
18. ROBLES, R. 1977. Suplementación de borregos Tabasco en confinamiento a partir de gallinaza. Rev. Mx. - Ganadero. 238:12.
19. RODRIGUEZ GUEDES, J. y ZORITA, T.E. 1967. Las excretas de aves en la alimentación de ruminantes. 2 pruebas experimentales con ganado vacuno en crecimiento. Rev. Nutrición Animal, Madrid. 5:25-35.
20. MOHIN, P.H. y E. CABELLO. 1970. Costos de crecimiento de vaquillas de reemplazo mantenidas en clima -- tropical. Tec. Pcc. 18:42.
21. RUIZ, M.E. y RUIZ, A. 1978. Utilización de la gallinaza en la alimentación de bovinos. Rev. Turrialba. 28(2,3)143-223.
22. SILVA, L.A., VAN HORN, H.H., E.A. OLALOKU., C.J. -- WILCOX., and B. HARRIS. 1976. Complete rations for dairy cattle. VII. Dried poultry waste for lactating cows. J. Anim. Sci. 59:2071.
23. SMITH, L.W. 1979. Nutritional and economic value of animal excreta. J. Anim. Sci. 48:144.
24. SMITH, L.W. 1979. Dehydrated poultry excreta vs Cotton meal as nitrogen supplements for Holstein steers. J. Anim. Sci. 48:633.

25. SOLSA QUIROS, J.J. 1979. Observaciones personales.
26. SOUTHWELL, B.L., HALE, C.H. and Mc CORNICK, W.C. --  
1958. Poultry house litter as a protein supplement-  
in steer fattening rations. Ga. Agri. Exp. Sta. ---  
Mimeo. Ser. N.S. 56:6.
27. STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE. 1960. Principles and  
procedures of statistics, Mc Graw-Hill Book Co. New  
York, NY.
28. THOMAS, J.W., YU. YU, P. 1972. Dehydrated poultry --  
waste as a feed for milking cows and growing sheep.  
J. Dairy Sci. 55(9)1261.



Anexo 1. Tabla de población y ganancia total.

Animal	Tratamientos		
	1	2	3
1	109	108	109
2	108	111	117
3	110	120	122
4	106	139	124
5	104	126	97
6	109	114	108
7	101	135	117
8	111	114	117
9	111	112	110
10	115	106	94
11	110	122	118
12	109	111	100
13	97	150	146
14	108	112	83
15	109	105	122
16	109	141	101
17	111	112	128
18	110	109	110
19	104	120	109
20	113	87	135
21	119	93	110
22	108	109	120
23	108	93	112
24	123	174	117
25	110	124	111
26	115	104	96
27	109	107	98
28	111	126	106
29	110	83	113
<b>Σ Xi</b>	<b>3,177</b>	<b>3,367</b>	<b>3,250</b>
<b><math>\bar{X}_i</math></b>	<b>109.5</b>	<b>116.10</b>	<b>112.06</b>

Anexo 2. Análisis de Varianza.

$$\begin{aligned} \sum X_{ij} &= 9,794.0 \\ \bar{X}_{ij} &= 112.574 \quad r = 29 \\ N &= 87 \\ \sum X_{ij}^2 &= 1,118,602.0 \\ (\sum X_{ij})^2 &= 95,922,436 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF = \text{Factor de Corrección} &= \frac{(\sum X_{ij})^2}{n} = \frac{95,922,436}{87} = \\ &= 1,102,556.736 \end{aligned}$$

$$\text{Varianza Total} = V^2 = SSTo = \text{Suma de Cuadrados Total} =$$

$$\sum X_{ij}^2 - \frac{(\sum X_{ij})^2}{n} = 16,045.26$$

Tabla de ANOVA. (Test F)

Fuente de Variación (SOV)	Grados de Libertad (df)	Sumas de Cuadrados (SS)	Medias Cuadradas (MS)	F
Total	86	16,045.26	----	
Tratamiento	2	633.54	316.77	1.7265
Error	84	15,411.72	183.47	

$$GLTo = n-1 \quad GLTrat = \text{Trat}-1 \quad GLT = t(r-1)$$

$$\begin{aligned} SSTo = \sum X_{ij}^2 - CF \quad SSTrat &= \frac{(\sum X_1)^2 + (\sum X_2)^2 + (\sum X_3)^2}{r} - CF \\ &= 633.540 \quad SSE = SSTo - SSTrat \end{aligned}$$

$$\text{Media C} = MS = \frac{SS}{df} = \frac{S. \text{ Cuadrados}}{G. \text{ de Libertad}}$$

$$F \text{ calculada} = \frac{T}{E} = \frac{316.72}{183.47} = 1.7265$$

$$F \text{ calculada} = 1.7265$$

$$F \text{ tabulada} = F_{.05} = 3.1300$$

$F \text{ calculada} < F \text{ tabulada} = \text{No Significativa.}$

Anexo 3. Costos por tonelada de los diferentes ingredientes de las raciones.

Cártamo	\$ 3,500.00	
Girasol	\$ 3,800.00	
Sorgo	\$ 3,180.00	
Rastrojo	\$ 1,500.00	
Minerales	\$ 4,200.00	
Gallinaza	\$ 800.00	(0 - 1,000.00)
Melaza	\$ 950.00	

Cantidad de alimento en kilogramos y valor total de las diferentes raciones.

Ingredientes	Tratamiento 1				Tratamiento 2				Tratamiento 3			
	%	Kg.	\$	%	Kg.	\$	%	Kg.	\$	%	Kg.	\$
Cártamo	4	13,804	48,314	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Girasol	2.5	8,627.5	32,784.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sorgo	2	6,902	21,948.3	2	6,902	21,948.3	2	6,902	21,948.3	2	6,902	21,948.3
Rastrojo	1	3,451	5,176.5	1	3,451	5,176.5	1	3,451	5,176.5	1	3,451	5,176.5
Minerales	0.5	1,725.5	7,247.1	0.5	1,725.5	7,247.1	0.5	1,725.5	7,247.1	0.5	1,725.5	7,247.1
Gallinaza	-	-	-	6.5	23,431.5	17,945.2	5.5	18,980.5	15,184.4			
Melaza	-	-	-	-	-	-	1	3,451.0	3,278.4			
Total kilogramos		34,510.0			34,510.0			34,510.0				
Total pesos		\$115,470.46			\$52,317.16			\$52,834.81				
Costo por kilo	\$	36.34		\$	15.53		\$	16.25				