

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**EFFECTOS DE LA SUSTITUCION DEL CONCENTRADO  
CONVENCIONAL POR GALLINAZA-MELAZA EN BE-  
CERRAS HOLSTEIN EN DESARROLLO, ESTA-  
BULADAS.**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A**

**QUILLERMO SANTIAGO GONZALEZ**

**ASESORES: MVZ. JOSE IGNACIO SANCHEZ GOMEZ**  
**MVZ. LUCAS MELGAREJO VELAZQUEZ**  
**MVZ. CARLOS MALAGON VERA**  
**DR. DENNIS PHEE HURLEY**

**MEXICO, D. F.**

**1980**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## CONTENIDO

	Página
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES</b>	
A) Características Fisiometabólicas de - los Rumiante que Permiten la Utiliza ción de la Gallinaza y de la Melaza..	5
B) Utilización de la Gallinaza y de la - Melaza en la Alimentación de Bovinos.	6
C) Efectos del Uso de la Gallinaza y de- la Melaza en la Alimentación de Bovi- nos.....	7
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>MATERIAL Y METODOS .....</b>	<b>10</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
<b>DISCUSION .....</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>32</b>

## RESUMEN

EFFECTOS DE LA SUSTITUCION DEL CONCENTRADO CONVENCIONAL POR GALLINAZA-MELAZA EN BECERRAS HOLSTEIN EN DESARROLLO, ESTABULADAS.

SANTIAGO GONZALEZ GUILLERMO.

Asesores: MVZ. Jose I. Sánchez Gómez, Lucas Melgarejo, Velázquez, Carlos Malagon Vera, Dr. Dennis Phee Hurley.

El presente trabajo se realizó en el C.H.E.I.E.Z., - Rancho Cuatro Milpas, Fac. Med. Vet. Y Zoot. U.N.A.M.

Para el estudio se utilizaron 10 becerros Holstein - con edad y peso promedio inicial de 10 meses y 228 Kg. Las becerros se agruparon en 2 lotes formando parejas semejantes.

El lote experimental se alimentó con la mezcla gallinaza-melaza (53.8%) y al lote control se le proporcionó un concentrado convencional (55.7%). A ambos lotes se les dió, - como forraje heno de avena (46.2 y 44.3% respectivamente).

Se comparó el comportamiento del ganado en cuanto a la ganancia de peso y los parámetros de desarrollo corporal - (grosor de la caña, alzada a la cruz, longitud corporal, perímetro torácico y amplitud pélvica) y el costo de producción - mediante un análisis estadístico de "t Student" con muestras apareadas.

En los resultados de la ganancia diaria de peso (GD-

P) de los 2 lotes, se observan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) a favor del lote control.

Con respecto a los parámetros de desarrollo corporal sólo hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al perímetro torácico ( $P < 0.10$ ) y la amplitud pélvica ( $P < 0.05$ ).

En la evaluación del costo de producción del Kg --- de carne producido para el lote control fue de \$39.09 y en el lote experimental fue de \$30.57, lo que representó una diferencia del 22%.

## INTRODUCCION

La actividad lechera en nuestro país presenta una situación cada vez más crítica, debido entre otros factores a - sus altos costos de producción (8, 19, 24), lo que provoca — que esta actividad no represente un aliciente económico para el ganadero.

Esto trae como consecuencia que no seamos autosufi - cientes en la producción de leche, por lo que es necesario importar elevados volúmenes de leche en polvo para cubrir, la - demanda nacional (21).

En el proceso de producción de leche una de las eta - pas más importantes es la crianza de vaquillas de reemplazo, - actividad que requiere de técnica e instalaciones adecuadas - y costosas, mismas que no se encuentran en la mayoría de las - explotaciones ganaderas. De aquí que en nuestro país la recría de este tipo de ganado es deficiente y en ocasiones casi nu - la (7, 22).

Esta situación motivó la creación de los centros de - recría cuya finalidad es producir las vaquillas de reempla - zo necesarias en las explotaciones lecheras considerando de - un 20 a 25% de desechos al año (22). Actualmente existen 8 -- centros de recría con una producción total de 5 360' vaqui -- llas, lo cual sigue siendo insuficiente para satisfacer la —

demanda de este ganado (23).

El sistema de crianza de becerras en la mayoría de estos centros se desarrolla bajo condiciones de estabulación, con altos costos de inversión y de operación, particularmente la alimentación representa del 65 al 80% del costo total de producción (8, 22). En el cuadro A se observa el desglose de los costos de producción en un centro de cría.

Esta situación hace necesario el estudio de otras alternativas de alimentación, orientadas a disminuir estos costos utilizando ingredientes de bajo valor económico y que a la vez representen una fuente de nutrientes aprovechables por el animal (9, 10, 16, 25, 26).

En México se producen importantes cantidades de subproductos agroindustriales y esquilmos pecuarios como la melaza y la gallinaza, susceptibles de emplearse en la alimentación animal. En la práctica estos recursos son utilizados aunque en muchos casos inadecuadamente por falta de orientación técnica en cuanto a su procesamiento y conservación. Investigaciones realizadas demuestran que estos subproductos representan una opción atractiva para utilizarlos en la nutrición animal (3, 4, 5, 17, 18, 28).

Con respecto a la excreta de las aves, por su dis-

ponibilidad se pueden emplear 2 tipos de gallinaza: de pollo de engorda (pollinaza), la que comunmente contiene algún tipo de cama (paja de trigo, viruta de madera etc.).

Gallinaza de aves de postura que no contiene cama, - ya que estas se explotan en jaula y la gallinaza se acumula en la parte inferior de la misma.

En cuanto a la disponibilidad de melaza en 1978 se produjeron en el país 1 300 000 toneladas de las cuales sólo - el 30% se utilizó como alimento para ganado, el 6% se utilizó en otras industrias y el 64% restante se exportó (11). - Como se puede ver estas cifras indican la posibilidad de aumentar el uso de la melaza de caña en la alimentación animal.

## CUADRO A

COSTOS DE PRODUCCION EN UN CENTRO DE RECRÍA\*

<u>Concepto</u>	<u>Importe \$</u>	<u>Porcentaje (%)</u>
Alimentación	14.235,82	65.9
Sueldos gratificaciones Vacaciones gastos de comedor viáticos I.M.S.S. INFORMAVIT impuesto ves- tuario.	3,211.23	14.9
Depreciación de Construc- ciones y Equipo.	1,928.30	8.9
Costo de Adquisición	1,000.00	4.6
Mantenimiento	487.96	2.3
Manejo y Sanidad	276.76	1.3
Inseminación Artificial	240.00	1.1
Papelería útiles de es- critorio teléfono luz gastos de aseo seguros, y fianzas.	224.84	1.0
<b>Total</b>	<b>\$21.604,91<sup>a</sup></b>	<b>100%</b>

\* Centro de Recría de Tepetzotlan Edo. de México  
Fideicomiso: Fondo del Programa Descentralización de las  
Explotaciones Lecheras del D.F.

<sup>a</sup> Costo de una Vaquilla de 22 meses de edad con 7 meses de  
gestación, Enero de 1980.

**GENERALIDADES**

A) Características fisiometabólicas de los rumiantes que permiten la utilización de la gallinaza y de la melaza.

El metabolismo de los carbohidratos en el rumen es muy importante para la obtención de energía. Estos carbohidratos son fermentados por la flora microbiana del rumen originando los ácidos grasos volátiles (AGV), que proporcionan el 80% de las necesidades energéticas del animal, por lo que son la fuente principal de energía para el rumiante (2,31).

En los rumiantes una gran proporción de sus necesidades proteicas son tomadas de las proteínas microbianas, -- los microorganismos ruminales son capaces de utilizar sustancias nitrogenadas simples para síntesis de proteínas celulares tales como el amoníaco. Estas proteínas microbianas -- serán digeridas posteriormente en el abomaso e intestino del rumiante (12).

Los productos finales de la degradación de proteínas, por acción enzimática del rumen, en general son ácidos grasos volátiles y amoníaco. Este amoníaco es utilizado por la flora ruminal, que a su vez será aprovechada como fuente de proteína microbiana por el rumiante.

Se ha demostrado que la adición de una gran canti -

dad, de urea en una dieta carente de proteínas, es suficiente para las necesidades de nitrógeno de las bacterias y protozoarios. Sin embargo cuando este nitrógeno existe en grandes cantidades en la dieta, no es utilizado satisfactoriamente y en tal caso es preciso añadir cantidades suficientes de carbohidratos a la ración (15).

B) Utilización de la gallinaza y de la melaza en la alimentación de bovinos.

La melaza de caña se considera un ingrediente energético por su alto contenido en carbohidratos (25 a 40% de sacarosa y 12 a 55% de azúcares reductores que dan un total de 50 a 60%), contiene poco material nitrogenado (menos del 5% de proteína cruda).

La gallinaza es una buena fuente de nutrientes, entre estos, nitrógeno no proteico, una fracción importante — de este se encuentra en forma de ácido úrico (3,10,14). Diferentes estudios demuestran que los microorganismos ruminales pueden utilizar el ácido úrico como fuente de nitrógeno para producir proteína (3,4,6).

Diferentes trabajos demuestran que este tipo de mezclas pueden ser utilizadas como fuente de concentrado en la alimentación para el desarrollo y engorda del ganado.

Alvarado (1) realizó un estudio en becerros Holstein, y Brahaman-Holstein con edad y peso promedio inicial de 6.8 meses y 244 Kg de peso. Los animales se agruparon en 2 lotes -- (5 animales cada lote), un control y un testigo, el lote control se alimentó con un concentrado convencional y al lote experimental como fuente de concentrado se le proporcionó la mezcla gallinaza-melaza (G-M), como forraje en ambos lotes se utilizó heno de alfalfa. La ganancia diaria de peso para el lote control fue de 1.255 Kg, y para el lote experimental fue de 0.931 Kg. El costo de un Kg de carne producido (sólo por alimentación) fue de \$28.49 para el lote control y \$18.96 para el lote experimental, lo que representó un ahorro del 33%.

Chávez (9) utilizando 2 niveles diferentes de la mezcla G-M y empleando como forraje alfalfa achicalada y heno de avena, reporta ganancia de peso de .938, .759 y .707 Kg al día. Este trabajo se realizó en becerros Holstein en etapa de engorda.

C) Efectos del uso de la gallinaza y de la melaza en la alimentación de bovinos.

Existe la posibilidad de que la gallinaza contenga -- residuos indeseables como aditivos, pesticidas o microorganismos infecciosos para los animales que la consumen (14, 29, 32).

Estos problemas se pueden solucionar evitando el uso de aditivos o pesticidas en el alimento y realizando pruebas de control de calidad (análisis toxicológicos, bacteriológicos-etc.).

En base a la información anterior la finalidad del estudio es la de continuar las investigaciones en el C.N.E.-I.E.Z. Rancho 4 Milpas. Sobre la alimentación de rumiantes - utilizando subproductos agroindustriales no aptos para el consumo humano como la gallinaza y melaza.

## OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

1.- Observar el efecto de la sustitución del concentrado convencional por la mezcla G-M en la ganancia de peso, y conversión alimenticia en la crianza de becerras de, reemplazo.

2.- Observar el efecto de la sustitución del concentrado convencional por la mezcla G-M sobre el desarrollo corporal (grosor de la caña, alzada a la cruz, longitud corporal, perímetro torácico y amplitud pélvica).

3.- Determinar los costos de un Kg de carne producido en los 2 sistemas de alimentación.

**MATERIAL Y METODOS****Localización.**

Este trabajo se realizó en el área de recría del Centro Nacional para la Enseñanza Investigación y Extensión de la Zootecnia, Rancho 4 Milpas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., localizado en el Municipio de Tepetzotlán Edo. de México; a una altitud, de 2450 m sobre el nivel del mar, dentro de las coordenadas 19°43' latitud norte y 94°14' longitud oeste. El clima de la región corresponde al C(Mb) (W) b(i') de acuerdo a la modificación hecha por García al sistema de Köppen (13).

El clima se describe como templado subhúmedo con lluvias en verano y una variación media de temperatura media, mensual entre 5° y 7° C. la temperatura media anual es de 15.7° C. la precipitación pluvial es de 620.6 mm; las lluvias y los vientos son dominantes y se presentan de norte, a sur y de este a oeste (Instituto de Geografía U.N.A.M.).

**Ganado.**

Se utilizaron 10 becerros Holstein con edad promedio, inicial de 9.2 meses y peso promedio inicial de 262 Kg. los animales fueron agrupados en 2 lotes de 5 animales cada uno,-

formando parejas de edad y peso semejante estos animales provenían del hato de reposición del mismo Centro.

#### Alojamientos.

Se emplearon 2 corrales del área de recría del C.N.E. I.E.Z., de  $82\text{m}^2$  de superficie cada uno ( $17\text{ m}^2$  por animal) con pisos semipavimentados, cercas de tubo de fierro y techos de lámina de asbesto que cubren el 32% del área norte de cada corral ( $8\text{ m}^2$  por animal), comedero de 6.85 M de largo y un bebedero para ambos lotes con una capacidad de 128 litros, con láminas de agua de 15 cm y reposición automática de la misma. Saladero de  $0.29\text{ m}^2$  de superficie.

#### Tratamientos.

Las dietas se integraron a base de concentrado y forraje.

Los concentrados se elaboraron en la Planta de Alimentos Balanceados del C.N.E.I.E.Z., el concentrado convencional se elaboró en base a pastas de oleaginosas y granos de cereal (sorgo y girasol).

El concentrado experimental se elaboró con gallinaza, de pollo de engorda y melaza. La composición, el análisis, y-- el costo de los concentrados se presenta en los cuadros, 1 y - 2 respectivamente.

El forraje utilizado fue heno de avena, cuyo análisis y costo se presenta en el cuadro 3.

Los 2 lotes se sometieron a un periodo de adaptación de 15 días de acuerdo a los resultados de estudios anteriores realizados en este Centro (1,9), lo que también coincide con los reportes de la literatura acerca de la duración del cambio de la microflora ruminal durante la adaptación a una dieta diferente (24).

En el lote experimental se fue sustituyendo gradualmente el concentrado convencional por la mezcla G-H, hasta llegar al nivel designado en la ración.

Los tratamientos para cada uno de los lotes así como, su valor nutritivo se presentan en los cuadros 4, 5 y 6.

Debido a que el incremento de peso de los animales aumenta sus requerimientos, fue necesario aumentarles el porcentaje de materia seca, respetandose los niveles de cada ingrediente de la dieta.

La alimentación se proporcionó en forma restringida — los concentrados se daban una vez por la mañana de las 7:30 — a las 8:30 y a las 9:00 se les daba la mitad del forraje y el resto se proporcionaba a las 13:00 hrs.

A los 2 lotes se les proporcionó en forma permanente, una mezcla de sal mineralizada (1 parte de sal yodada por,

CUADRO 1

COMPOSICION DE LOS CONCENTRADOS \* (%)

<u>Ingredientes</u>	<u>Conc. Convencional</u>	<u>Conc. Experimental</u>
Sorgo Molido	30.0	
Grano de Cebada Molido	49.7	
Harinolina	10.0	
Pasta de Girasol	10.0	
Sal Yodada	0.3	
Gallinaza de Pollo de Engorda **		72.5
Melaza de Caña***		27.5
<b>TOTAL</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

\*Datos en Base Seca.

\*\*75% de Heces y 25% de Cama de paja de Trigo; Granja Avícola "Veracruz", Fac. Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M.

\*\*\*85° Brix a 20°C; Ingenios Azucareros de la Unión Nacional de Productores de Azúcar S.A. de C.V. (UNPASA, 1979).

**CUADRO 2**  
**ANÁLISIS\* Y COSTO DE LOS CONCENTRADOS**

	Conc. Convencional (%)	Conc. Experimental (%)
Materia Seca	89.07	75.44
Proteína Cruda	18.39	18.02
Total de Nutrientes Digestibles	89.58	62.71
Energía Digestible Mcal/Kg	3.94	2.76
Costo Kg/Conc.**	\$ 2.73	\$ 0.55

\*Análisis Químico Proximal; Datos en Base Seca; Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, Fac. de Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M., 1979.

\*\*Datos en Base Húmeda. Abril 1979.

**CUADRO 3**  
**ANÁLISIS\* Y COSTO DEL FORRAJE**

	Heno de Avena (%)
Materia Seca	90.56
Proteína Cruda	5.46
Total de Nutrientes Digestibles	65.92
Energía Digestible Mcal/Kg	2.76
Costo Kg/Forraje**	\$ 1.80

\* Análisis Químico Proximal; Datos en Base Seca; Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, Fac. Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M. 1979.

\*\* Datos en Base Húmeda. Abril 1979.

3 partes de minerales<sup>†</sup>).

A todos los animales al inicio del experimento se les aplicaron vitaminas ADE<sup>++</sup> por vía intramuscular (2 500 - 000 UI vit. A, 375 000 UI. D3, 250 mg de Vit. E).

Así mismo se desparasitaron por vía oral con un producto comercial a base de Febendazole<sup>+++</sup> (4.5 gr por animal) contra parásitos gastrointestinales.

+ Biosal (Agroquímica S.A.).

++ Vigantol ADE (Bayer).

+++ Helmatac (Norden).

Determinaciones.

Para el estudio se consideraron los siguientes datos:

1. Peso Vivo Inicial (PVI).
2. Peso Vivo Final (PVF).
3. Ganancia Total de Peso (GTP).
4. Ganancia Diaria de Peso (GDP).
5. Periodo en Días.
6. Consumo Diario de Alimento (MS).
7. Conversión Alimenticia.
8. Costo de la Ración Diaria.
9. Costo de un Kg de Carne Producido.

10. Costo Total de Producción.

11. Parámetros de Desarrollo Corporal (grosor de la caña, alzada a la cruz, longitud corporal, perímetro torácico y amplitud pélvica).

#### Diseño Experimental.

Se utilizó como diseño experimental, una comparación, de los tratamientos con muestras apareadas, lo cual se analizó con una "t Student", en los casos que se encontraron diferencias significativas se estimaron por medio de "Intervalos de Confianza" (30).

CUADRO 4

TRATAMIENTOS\*

1

	Lote Control** (%)	Lote Experimental** (%)
Concentrado Convencional	55.7	----
Concentrado Experimental	----	53.8
Heno de Avena	44.3	46.2
<b>TOTAL:</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

\*Datos en Base Seca.

\*\*Se consideren 5 Vacas Holstein por lote.

**CUADRO 5**  
**TRATAMIENTOS\* DIA/CABEZA**

	Lote Control** (Kg)	Lote Experimental** (Kg)
Concentrado Convencional	4.894	-----
Concentrado Experimental	-----	4.545
Heno de Avena	3.895	3.896
<b>TOTAL:</b>	<b>8.789</b>	<b>8.441</b>

\*Datos en Base Seca.

\*\*Se consideran 5 Becerras Holstein por lote.

CUADRO 6

VALOR NUTRITIVO\* DE LOS TRATAMIENTOS\*\* DIA/CABEZA (Kg)

	Lote Control***	Lote Experimental***
Materia Seca	8.789	8.441
Proteína Cruda	1.113	1.031
Total de Nutrientes Digestibles	6.952	5.418
Energía Digestible Mcal/Kg	30.582	23.844
Costo/Consumo/Día/Cabeza	\$ 22.69	\$ 11.18

\*Análisis Calculado; Planta de Alimentos Balanceados del C.N.E.I.E.S. en base a los resultados Químico Proximales realizados a los concentrados y al forraje. Además, tomando en cuenta los requerimientos nutricionales para becerros en desarrollo, explotadas en forma intensiva según, N.R.C., 1978.

\*\*Datos en Base Seca; estos resultados son promedios/día/cabeza, proporcionados durante el periodo experimental (98 días).

\*\*\*Se consideran 5 Becerras Holstein por lote.

**RESULTADOS**

Los resultados obtenidos sobre el comportamiento del ganado, el costo de un Kg de carne producido, así como la evaluación del desarrollo corporal se presentan en el cuadro 7 y 8 respectivamente.

En el resultado del comportamiento de los lotes en cuanto a la ganancia diaria de peso, se observan diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) ya que para el lote control la GDP fue de 0.718 Kg y la de el lote experimental fue 0.543 Kg.

En los resultados del Kg de carne producido, para el lote control fue de \$ 39.09 y para el lote experimental fue de \$30.57, representando una diferencia del 22%.

Los resultados de los parámetros de desarrollo corporal (cuadro 8), sólo observaron diferencias estadísticamente significativas en relación al perímetro torácico ( $P < 0.10$ ) y a la amplitud pélvica ( $P < 0.05$ ), a favor del lote control.

En el cuadro 9 se presenta un resumen del comportamiento animal (ganancia de peso, conversión alimenticia consumo de alimento) y de los costos de producción (Costo de alimentación, Costos Fijos y Variables y costo del Kg de carne producido), de ambos lotes durante el período experimental.

En el cuadro 10 se presenta el análisis estadístico -

CUADRO 7

COMPORTAMIENTO DE LOS LOTES+ EN LA GANANCIA DE PESO (Kg)  
Y EVALUACION DEL COSTO POR Kg DE CARNE PRODUCIDO

Lote	P.V.I. <sup>a</sup>	P.V.F. <sup>b</sup>	G.T.P. <sup>c</sup>	G.D.P. <sup>d</sup>	C.C.Día/Cabeza <sup>e</sup>	C.Kg	C.P. <sup>f</sup>
CONTROL	279.2	349.6	70.4	.718	\$ 22.69		\$ 31.56
EXPERIMENTAL	280.4	333.6	53.2	.543	\$ 11.18		\$ 20.59

<sup>a</sup>Peso Vivo Inicial

<sup>b</sup>Peso Vivo Final.

<sup>c</sup>Ganancia Total de Peso.

<sup>d</sup>Ganancia Diaria de Peso.

<sup>e</sup>Costo del Consumo.

<sup>f</sup>Costo por Kg de Carne Producido (sólo por concepto de Alimentación).

+ Se consideren 5 Vaquillas Holstein por lote.

realizado sobre la ganancia diaria de peso y del incremento en los parámetros de desarrollo corporal.

CUADRO 8

RESULTADOS FINALES DE LOS INCREMENTOS EN LOS  
PARAMETROS DE DESARROLLO CORPORAL

	Grosor de la caña cm.	Alzada a la Cruz cm.	Longitud Corporal cm.	Perimetro Torácico cm.	Amplitud Pélvica cm.
<b>Lote Control</b>					
<b>Becerra No.</b>					
17	17.0	118.5	166	157.5	39.5
63	17.5	122	175	176.5	47.5
133	18.5	120.5	172	168	45
170	17.5	117.5	166	156	42.5
242	18	122	179	174	45
<b>PROMEDIO</b>	<u>17.9</u>	<u>120.1</u>	<u>171.6</u>	<u>166.4</u>	<u>43.9</u>
<b>Lote Experimental</b>					
<b>Becerra No.</b>					
106	17	112	160	157.5	38
120	18	116.5	168	169	42.5
164	17	118.5	167	158	41
244	19	120.5	176	178.5	44.5
265	18	116.5	169	165	41.5
<b>PROMEDIO</b>	<u>17.8</u>	<u>116.8</u>	<u>168</u>	<u>165.6</u>	<u>41.5</u>

## CUADRO 9

COMPORTAMIENTO DE LOS LOTES DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL  
(98 días)

	Lote Control	Lote Experimental
Edad Inicial (meses)	10.68	9.62
Edad Final (meses)	13.93	12.90
Peso Vivo Inicial (Kg)	279.2	280.4
Peso Vivo Final (Kg)	349.6	333.6
Ganancia Total de Peso (Kg)	70.4	53.2
Ganancia Diaria de Peso (Kg)	.718	.543
Consumo Diario de Alimento en Materia Seca (Kg).	8.789	8.441
Conversión Alimenticia (MS/Kg)	12.2: 1	15.5: 1
Costo de Alimentación por día por Animal (en Base Húmeda)	\$ 22.69	\$ 11.18
Costos Fijos y Variables	\$ 5.42	\$ 5.42
Costo Total por Día por animal	\$ 28.11	\$ 16.60
Costo Total del Kg de Carne Producido (sólo por Alimentación).	\$ 31.56	\$ 20.59
Costo Total por Kg de Carne Producido	\$ 39.09	\$ 30.57

CUADRO 10

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA G.D.P. Y DEL INCREMENTO DE LOS  
PARAMETROS DE DESARROLLO CORPORAL

	G.D.P. <sup>1</sup> (Kg)	G.C. <sup>2</sup> (cm)	A.C. <sup>3</sup> (cm)	L.C. <sup>4</sup> (cm)	P.T. <sup>5</sup> (cm)	A.P. <sup>6</sup> (cm)
L. Control	0.718	1	6	12.4	12.6	4.4
L. Experimental	0.543	1.1	5.6	12.4	9.2	2.8
Diferencia	0.176	-0.10	0.4	0	3.4	1.6
"t" (g.l. = 4)	2.83 <sup>a</sup>	0.23 n.s.	0.36 n.s.	0 n.s.	1.67 <sup>b</sup>	2.43 <sup>a</sup>
I. C. <sup>†</sup>	(0.044, 0.308)	----	----	-----	(-0.9 7.7	(0.2 3.0)

<sup>1</sup>Genancia Diaria de Peso.

<sup>2</sup>Grosor de la Cafa.

<sup>3</sup>Alzada a la Cruz.

<sup>4</sup>Longitud Corporal

<sup>5</sup>Perímetro Torácico.

<sup>6</sup>Amplitud Pélvica.

<sup>†</sup>Intervalo de Confianza para la diferencia a Nivel 90%

<sup>a</sup>Significativo (p < 0.05)

n.s. No Significativo

<sup>b</sup>Significativo (P < 0.10).

## DISCUSION

Las ganancias diarias de peso del lote experimental son menores que las reportadas tanto por Alvarado como por Chávez (1, 9).

Alvarado (1) obtuvo GDP de 0.948 Kg en un lote de becerros Holstein y Brahaman\_Holstein (240.6 Kg de peso vivo) alimentados con la mezcla G-M y alfalfa achicalada. Chávez' (9), - obtuvo GDP de 0.759 Kg en becerros Holstein (293 Kg de peso vivo), alimentados con una ración semejante a la del lote experimental de este trabajo (55% G-M y 45% heno de avena).

Se observa que las ganancias de peso son mejores para los lotes de becerros, lo que se explica en función de que exige una diferencia de crecimiento debido al sexo, los machos enteros son más eficientes que las hembras tanto en ganancia de peso como en conversión alimenticia (24).

Pese a que las raciones fueron formuladas estimando una GDP de 0.800 Kg de acuerdo a los requerimientos que marca el MRC (20), no se obtuvieron en ninguno de los 2 lotes esto se explica en función de la alimentación (calidad de la proteína y de la energía), así como a factores ambientales (temperatura y humedad), que causan un efecto sobre el comportamiento del ganado (27).

Las diferencias de peso entre ambos lotes se atribuyen

a que las becerras del lote experimental (cuadro 6), recibieron en promedio menor cantidad tanto de total de nutrientes digestibles (1.534 Kg), como de energía digestible (6.738 Mcal/Kg) que las becerras del lote control. Además cabe señalar que por errores humanos las 3 becerras más chicas del estudio, quedaron en el lote experimental donde se presentaron efectos de jerarquía social, repercutiendo en un menor consumo de alimento en estos animales.

A partir del cuarto pasaje que se aumentó el suministro de alimento se observaron mejoras en el comportamiento de los animales.

En relación al ritmo de crecimiento la gráfica 1 muestra la comparación de la GDP de los 2 lotes durante el periodo experimental (98 días, 8 pasajes), en la que se observa que la ganancia de peso mayor fue para el lote experimental 1.157 Kg. aunque también fue para este lote la ganancia de peso menor 0.031 Kg, lo que se explica con lo antes mencionado.

Las diferencias en ganancia de peso se estimaron mediante intervalos de confianza a un nivel de 90%, encontrándose estas entre 0.044 y 0.308 Kg por animal.

En cuanto a los parámetros de desarrollo corporal sólo se encontraron diferencias significativas en el perímetro torácico y amplitud pélvica (cuadro 10), dichas diferencias se estimaron igualmente con intervalos de confianza, para perímetro torá-

xico fue de -0.9 a 7.7 cm, y para amplitud pélvica entre 0.2 y - 3.0 cm, a favor del lote control.

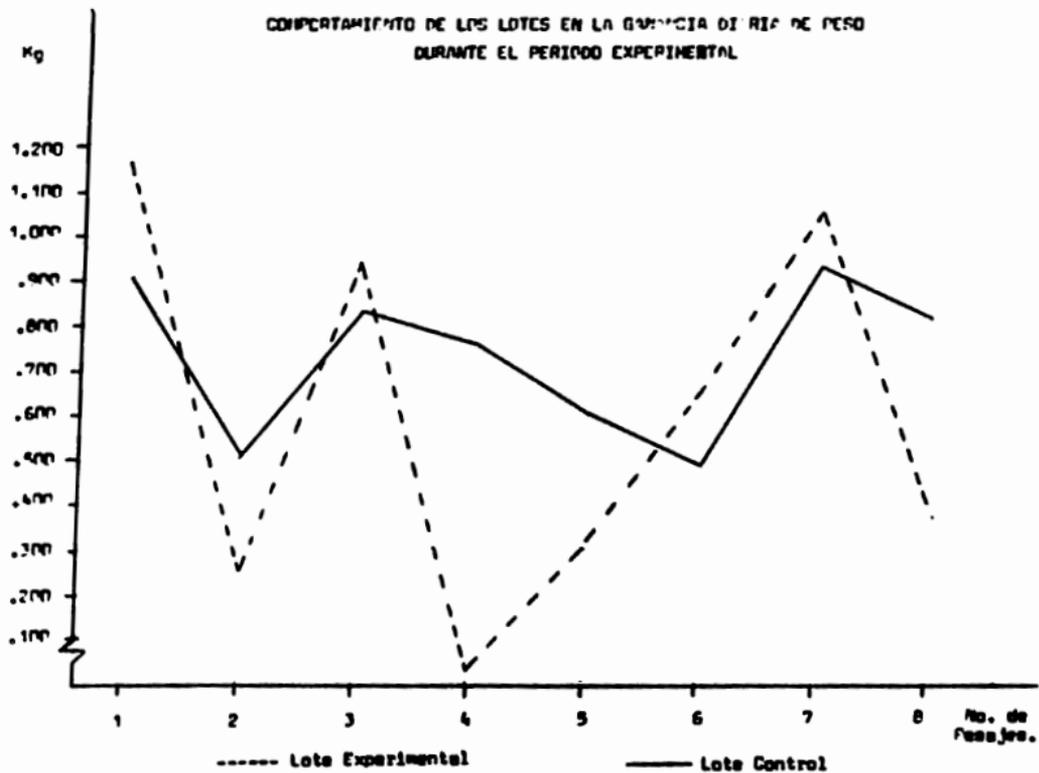
En los demás parámetros de desarrollo corporal no hubo diferencias significativas, pero se observó que en el lote control los animales tuvieron un desarrollo ligeramente superior a los animales del lote experimental.

El aspecto más importante de este estudio es el de los costos de producción, en los que se observa una marcada diferencia entre ambos lotes, siendo de \$ 31.56 para el lote control y de \$ 20.59 para el lote experimental (sólo por concepto de alimentación). Considerando un 20% de costos fijos y variables de acuerdo a lo reportado por Cuevas en 1973 (8), estos fueron de \$5.42 para ambos lotes, que sumándolos a los costos antes mencionados, se observa un ahorro del 30% en el lote experimental. Esta diferencia se estimó estadísticamente mediante intervalos de confianza a un nivel de 90%, encontrándose que este ahorro económico estará entre 18.8% y 47.2%.

Considerando la GDP y el costo de alimentación y mantenimiento en ambos lotes, se observa que el costo total de producción es aun menor para el lote experimental que para el lote control, \$ 30.57 y \$39.09 respectivamente.

GRAFICA 1

COMPORTAMIENTO DE LOS LOTES EN LA BALANZA DE RIA DE PESO  
DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL



## CONCLUSIONES

1.- Las becerras del lote control (concentrado convencional) Tuvieron mejor comportamiento en cuanto a ganancia de peso, conversión alimenticia y desarrollo corporal que las del lote experimental alimentadas con la mezcla gallinaza-melaza.

2.- Al sustituir el concentrado convencional de las dietas para vaquillas por la mezcla G-M, se logró un ahorro considerable en los costos de producción, lo que hace más factible este tipo de explotación.

3.- El ahorro conseguido con este sistema de alimentación nos permite una rentabilidad suficiente para sustituir en forma total ó parcial el concentrado convencional.

4.- De acuerdo a lo observado en este estudio y lo mencionado en trabajos anteriores, la mezcla G-M no produce efectos negativos en la salud de los animales en las etapas de desarrollo y engorda.

5.- Finalmente se observa que la utilización de la mezcla gallinaza-melaza como fuente de concentrado en raciones para Vaquillas en desarrollo, ofrece buenas perspectivas en la crianza de vaquillas de reemplazo. Sin embargo consideramos que es necesario profundizar en estudios específicos en forma cuantitativa y cualitativamente sobre microorganismos y toxinas que pudieran estar presentes en la gallinaza y de esta manera afectan en forma crónica y subclínica a los animales que la consumen.

## BIBLIOGRAFIA

- (1).- Alvarado P. A. "Efectos de la Sustitución del Concentrado Convencional por Gallinaza-Melaza en el Crecimiento de Becerras Holstein y Brahaman-Holstein, en Confinamiento". - Tesis de Licenciatura en Prensa. Fac. M.V.Z. U.N.A.M. 1980.
- (2).- Annison E. F., Lewis. D. "El Metabolismo en el Rumén". Ed. UTEHA México 1966.
- (3).- Bhattacharya A. N., Fontenot J. P. "Protein and Energy Value of Peanut Hull and Wond Shaving Poultry Litters". J. - Anim. Science. 25; 367. 1966.
- (4).- Bhattacharya A. N., Taylor S. C. "Recycling Animal Waste - as a Feedstuff". J. Anim, Science 148; 1453. 1971.
- (5).- Bernal S., Garza F., Viana C., Avila G., Shimada S., Montaño N. "Efecto de la Inclusión de Glicerol ó Aceite Vegetal a Dietas con Melaza para Cerdos y Aves en Crecimiento". Revista Veterinaria. IX. No. 3 91-94. México 1978.
- (6).- Brugman H. H., Dickey H.C., Plummer B. E., Poulton B. R. - "Nutritive Value of Poultry Litter". J. Anim. Science, - - 23:862. 1964.
- (7).- Carmona B. P. "Actividades del Centro de Cría de Becerras-Ignacio Zaragoza". Fondo de Garantía (FIRA) 1975.
- (8).- Cuevas O. S. "Cría de Becerras Lecheras a Bajo' costo". -- Fondo de Garantía (FIRA) 1973.
- (9).- Chavés V. A. "Evaluación de Dos Niveles de Gallinaza-Melaza Relacionados al efecto de Sustituir el Heno de Alfalfa por el Heno de Avena en Dietas para la Engorda de Toros-Holstein en confinamiento". Tesis de Licenciatura en Prensa Fac. M.V.Z. U.N.A.M. 1980.

- (10).- De Alba J. "Alimentación del Ganado en América' Latina". La Prensa Médica Mexicana. P. 286-314 México 1974.
- (11).- "Estadísticas Azucareras 1979". Comisión Nacional de la- Industria Azucarera Unión Nacional de Productores de Azu- car S.A. de C.V.
- (12).- Fernández Z. G. "Evaluación in vitro de la Digestibilidad de Proteínas en Alimentos para Ganado Bovino". Tesis de - Licenciatura. Fac. Ciencias Químicas. U. Veracruzana Méxi- co 1976.
- (13).- Garcia E. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Cli- mática de Köppen para Adaptarlo a las Condiciones Particu- lares de la República Mexicana". Ed. Larrios. México 1964.
- (14).- Garza P del R. "Utilización de la Gallinaza (Niveles del- 30%) en la Engorrga de Ganado Cabú cruza con Criollo". Te- sis de Licenciatura. Fac. M.V.Z. U.N.A.M. México 1975.
- (15).- Harvez D.G. "Bioquímica para Estudiantes de Veterinaria". Ed. UTEHA. P. 122-136. México 1970.
- (16).- Jaime M. A. A. "Producción de Leche de Cabra Utilizando - Desperdicios de Mercado y Subproductos Agroindustriales". Producción de Carne y Leche a Partir de la Caña de Azúcar Primer Semestre Año 2, Fase II 1977-78 Fac. M.V.Z. U.N.A.M.
- (17).- Labbe S., Abrew B. Rincón R. "Soca de Sorgo y' Gallinaza- en Raciones para Novillas". VI Reunión ALPA, La Habana, - Cuba 1977.
- (18).- Mania F. A. "Influence of Molasses and Molasses' on the- Electrolyte Contents in Sheeps". Inaugural Dissertation, - Tierärztliche Huchschule, Hannover 1970.

- (19).- Martínez V. F. "Centro de Demostración y Capacitación en Producción de Leche y Crianza Bajo el Sistema de Pastoreo Villa Diego". Fondo de Garantía (FIRA) 1978.
- (20).- National Academy of Sciences. "Nutrient Requirements of Dairy Cattle". Washington, D.C. 1978.
- (21).- "Análisis y Perspectivas de la Actividad Lechera Nacional". Organó Informativo del Instituto Nacional de la Leche. Revista Gaceta, Año 1, No. 2. Abril 1979.
- (22).- "Crianza de Becerras". Organó Informativo del Instituto Nacional de la Leche. Revista Gaceta, Año 1, No. 8. Octubre 1979.
- (23).- "Oferta y Potencial de la Recría Colectiva Especializada de la Ganadería Lechera". Organó Informativo del Instituto Nacional de la Leche. Revista Gaceta, Año 1, No. 12. - Febrero 1980.
- (24).- Preston T. R., Willis M. R. "Producción Intensiva de Carnes". Ed. Diana. P. 418-436. México 1974.
- (25).- Robles C., Gómez A., Martínez R., Shimada S. "Ensilaje de Caña de Azúcar o de Maíz como Fuente de Forraje para Vaquillas Lecheras". Revista Veterinaria. X. No. 1. P. - - 235-237 México 1979.
- (26).- Roman P. H., Cabello E. "Costos de Crecimiento de Vaquillas de Reemplazo Mantenidas en Clima Tropical". Tec. Pec. en México. 18:42. 1970.
- (27).- Sánchez G. J. I. "Efectos de la Sustitución del Concentrado por el Biofermel en la Engorda de Novillos Hereford Angus y Angus-Hereford". Tesis de Licenciatura. Fac. - - M.V.Z. U.N.A.M. P. 25-26. México 1978.
- (28).- Smith L. W., Fries G. P. "Dehydrated Poultry Manure as a Crude Protein Supplement for Lactating Cows". J. Dairy Science. 56: 668. 1973.

- (29).- Smith L. W., Fries G. F., Weiland B. T. "Poultry Excreta Containing Polychlorinated Biphenyls as a Protein Supplement for Lactating Cows". J. Dairy Science. 59; 465 1976.
- (30).- Snedecor G. W., Cochran W. G. "Statistical Methods". The Iowa State University Press. 1976.
- (31).- Zavaleta L. E. "Los Acidos Grasos Volátiles Fuente de Energía de los Rumiantes". Ciencia Veterinaria I. P. 223 240. Fac. M.V.Z. U.N.A.M. México 1976.
- (32).- Zorrilla R. J. M. "Efectos de Altos Niveles de Melaza en la Alimentación de Rumiantes". Tesis de Licenciatura. Fac. M.V.Z. U.N.A.M. P. 26-28. México 1969.