

21  
21

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“CUAUTITLAN”



EVALUACION DE DOS NIVELES DE LA MEZCLA GALLINAZA-MELAZA COMO FUENTE DE CONCENTRADO, RELACIONADOS AL EFECTO DE SUSTITUIR EL HENO DE ALFALFA POR HENO DE AVENA, EN DIETAS PARA LA ENGORDA DE TORETES HOLSTEIN, EN CONFINAMIENTO

T E S I S

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

AGUSTIN CONRADO CHAVEZ VILLASANA

ASESORES: M. V. Z. JOSE IGNACIO SANCHEZ GOMEZ  
M. V. Z. LUCAS MELGAREJO VELAZQUEZ  
DR. DENNIS HURLEY PHEE

CUAUTITLAN IZCALLI EDD. DE MEX. 1987



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 está 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.

RESUMEN

CHAVEZ VILLASANA AGUSTIN CONRADO.- " EVALUACION DE DOS NIVELES DE LA MEZCLA GALLINAZA MELAZA COMO FUENTE DE CONCENTRADO, RELACIONADOS AL EFECTO DE SUSITUIR EL HENO DE ALFALFA POR HENO DE AVENA EN DIETAS PARA LA ENGORDA DE TORETES HOLSTEIN EN CONFINAMIENTO ".- ASESORADO POR LOS MVZ J. IGNACIO SANCHEZ GOMEZ MVZ LUCAS MELGAREJO VELAZQUEZ Y DR. DENNIS HURLEY PHEE.

Este trabajo fué realizado en el Centro Nacional para la Enseñanza Investigación y Extensión de la Zootecnia " Rancho Cuatro Milpas " U.N.A.M. forma parte de una investigación que persigue utilizar una mezcla de gallinaza y melaza (70 y 30 % respectivamente) como fuente de concentrado en la alimentación de ganado bovino y que tiene por objeto reducir los costos de alimentación y así obtener menores costos de producción por kg de carne. Se formaron 3 lotes de torretes cada uno en grupos de edad y peso promedio de 10.4 meses y 290 kg de peso vivo respectivamente. Los tratamientos se hicieron con el fin de substituir un forraje de buena calidad (heno de alfalfa) por uno de menor calidad (heno de avena), así como probar el efecto de diferentes niveles de la combinación gallinaza melaza, los tratamientos empleados fueron lote 1 con 52 % gallinaza melaza y 48 % de heno de alfalfa, lote 2 con 52 % gallinaza melaza y 48 % de heno de avena, lote 3 con 63 % gallinaza y 37 % de heno de avena. Los resultados en función de la ganancia diaria de peso, la conversión alimenticia el costo día/cabeza y el costo de kg de carne producida sólo por concepto de alimentación fueron 0.938 kg, 9.8 kg \$ 380.04 y \$ 405.16; 0.871 kg, 10.5 kg \$ 303.50 y \$ 348.45; 0.707 kg, 12.4 kg \$ 289.14 y \$ 408.97 respectivamente para los lotes 1, 2 y 3; en los lotes 1 y 2 en donde se varió el tipo de forraje no se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a ganancia diaria de peso. En los lotes 2 y 3 donde se modificaron los niveles de la mezcla gallinaza melaza, se observó que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en cuanto ganancia diaria de peso, siendo mejor el lote 2 (el de menor porcentaje de la combinación). En el análisis de los costos de kg de carne producido (sólo por concepto de alimentación) resultó más económico utilizar niveles del 52 % de la combinación gallinaza melaza como fuente de concentrado y heno de avena como forraje notándose una diferencia del 14 % entre el lote 1 y 2. Finalmente se discute la conveniencia de engordar becerros de raza lechera bajo este sistema de alimentación.

## C O N T E N I D O

PAGINA

INTRODUCCION _____	1
ANTECEDENTES _____	4
a).- Tipos de explotación en la engorda de ganado. _____	5
b).- Engorda de machos Holstein para el abasto - en explotaciones intensivas. _____	7
c).- Importancia del forraje en la engorda del - ganado _____	8
d).- Uso de combinaciones gallinaza melaza como fuente de concentrado en la engorda de ganado _____	9
OBJETIVOS _____	11
MATERIAL Y METODOS _____	13
RESULTADOS _____	26
DISCUSION _____	32
CONCLUSIONES _____	39
LITERATURA CITADA _____	43
INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS _____	47

## INTRODUCCION

Se cita frecuentemente en la mayor parte de los estudios de investigación sobre alimentación animal, los altos costos de producción por concepto de alimentación (23) también se menciona la competencia entre el hombre y los animales por los cereales (15), otro aspecto de actualidad es la abundante disponibilidad de residuos orgánicos (como por ejemplo estiércol, gallinaza) debido al gran número de explotaciones avícolas y ganaderas, existentes en el país. Todo esto hace necesario optimizar su utilización en la alimentación animal para cubrir sus requerimientos nutricionales de mantenimiento y producción (13,25), con lo que se lograría la reducción de los costos, se evita la competencia mencionada y se incrementa su utilización al reciclarla en la dieta del ganado (3,7,11,20,26).

La gallinaza se considera una alternativa con buen valor nutritivo y utilizando niveles bajos no ejerce efectos negativos sobre la productividad del animal (2,3,4,5,22).

Una de sus desventajas es su bajo valor energético, pero es posible solucionarlo adicionando ingredientes como la melaza (19,21,29) debido de que esta tiene -- hasta un 50 % de dextrosa y levulosa como la de carbohidratos fácilmente fermentables que al ser proporcionada en la dieta del rumiante que logra eficiente uti-

lización del nitrógeno no proteico del que la gallinaza es rico (7), con respecto a la excreta de las -- aves, por su disponibilidad 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 (12).

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 (16), como se puede ver estas cifras indican la posibilidad de aumentar el uso de la melaza de caña, en la alimentación de rumiantes.

La melaza no se considera como fuente de nitrógeno para el crecimiento de micro-organismos en el rúmen, pero es buena fuente de minerales con excepción del fósforo. (31).

Los elevados costos y la frecuente falta de disponibilidad de forrajes como la alfalfa, induce a buscar el uso eficiente de forrajes alternos y a la vez más económicos, como es el caso del heno de avena; por lo que en este trabajo se busca también la sustitución del heno de alfalfa por heno de avena, empleando la mezcla -- gallinaza melaza como fuente de concentrado.



A N T E C E D E N T E S

TIPOS DE EXPLOTACION EN LA  
ENGORDA DE GANADO

A) Se entiende como producción intensiva de carne al crecimiento y alimentación del ganado bajo condiciones de confinamiento en las que todo el alimento se les -- lleva a los animales (25). Las objeciones técnicas a este sistema de producción son fundamentalmente de dos tipos.

a).- Se debe aprovechar el potencial biológico de los ruminantes para consumir forrajes, por lo que estos deben constituir la base de su dieta.

b).- Los forrajes, en particular los pastos, representan la fuente energética más fácil de producir y la -- más barata por unidad de energía que otros cultivos ricos en carbohidratos disponibles.

No obstante, se debe considerar el hecho de que el --- área disponible para cultivos disminuye y con esto, la oportunidad para el cultivo extensivo de pastos. Además en muchos países como México, es cada vez más importante la productividad máxima por unidad de superficie cultivable y bajo estas condiciones los pastos compiten -- con menos eficiencia que los cereales (6,25).

En México, como en otros países de América Latina se -- han observado éxitos y fracasos al establecer corrales de engorda, estos últimos debidos más que nada a los -- elevados costos de producción por concepto del suminis-

tro de concentrado y que no se relacionan con los precios del ganado en pie cebado en confinamiento (13,24). Sin embargo, éste es útil en circunstancias especiales y sobre todo cuando se trata de utilizar los sub-productos agrícolas y los sub-productos agroindustriales como ingredientes alimenticios para la ceba en confinamiento en lote seco (13,25).

La producción extensiva de carne se define como el crecimiento y alimentación del ganado bajo condiciones estrictas de pastoreo en las que todo el alimento lo obtienen por sí mismo directamente el animal. Considerando que el ganado se explota casi exclusivamente a base de pastoreo, mejorar su alimentación significa aumentar la productividad de las praderas (13,14).

Este sistema de producción requiere de dos cosas fundamentales.

- a).- Aumentar o por lo menos conservar, la productividad de la pradera.
- b).- Seleccionar el tipo de ganado más adecuado y las mejores prácticas de manejo con el fin de aprovechar más eficientemente los recursos forrajeros naturales. Debido a que en muchas ocasiones, en la explotación extensiva, el ganado sufre continuos periodos de hambre y recuperación es importante tener en mente el fenómeno del peso compensatorio. De tal manera que el crecimiento compensatorio es un buen negocio para quien tiene buenos forrajes y compra novillos flacos, pero

mal negocio para el que los vende flacos o pretende en guardarlos a través de períodos de escasez y de abundancia de alimentos (13,24,27).

En cada región existen diferentes sistemas de producción de ganado de carne, los cuales los podemos clasificar - en términos generales como sigue:

- a).- Producción extensiva en regiones áridas y semiáridas.
- b).- Producción extensiva en regiones tropicales. (Trópico húmedo y trópico seco).
- c).- Producción semiextensiva con suplementación en potrero.
- d).- Producción semi-intensiva con estabulación.
- e).- Producción intensiva bajo condiciones de estabulación.

Las ventajas o desventajas de cada uno de los sistemas se relacionan básicamente con la utilización de la mano de obra; manejo del ganado, requerimiento y mantenimiento de construcciones y equipo, rendimientos por Ha y -- por animal, costos de operación, comercialización del ganado y grado de tecnificación requerido en la explotación. (14,27).

B).- Engorda de machos Holstein para el abasto en explotación intensiva.

La carencia de sistemas de reproducción y conservación de crías ocasiona que una gran cantidad de becerros se envíen al matadero en los primeros días de vida. En 1972 el Instituto Nacional de la Leche detectó que en los rastros del Estado de México y del Distrito Federal se sacrificarón 103,000 becerros y becerras (en mayor grado machos Holstein) con edades de uno a cinco días de nacido. (17).

Estos animales pueden ser una fuente potencial para producir carne ya que se conoce que la raza Holstein presenta buenas ganancias de peso, por lo que se les pudiera emplear bajo sistemas intensivos de explotación para aumentar la producción de carne.

Uno de los problemas a resolver para este caso sería el asegurar un sistema de alimentación que fuera económico durante las etapas de cría y desarrollo lo cual puede lograrse empleando ingredientes disponibles y de bajo costo como son gallinaza melaza ya demostrado en trabajos anteriores (1).

C).- Importancia del forraje en la engorda del ganado.

En la práctica es preciso conocer el suministro de heno tierno y maduro, ya que los primeros causan problemas gastro-intestinales por fermentaciones debido a la

carga bacteriana, también por el estado de lignificación y los henos maduros son poco apetitosos y casi desprovistos de carotenos y vitaminas (8,11).

El heno de alfalfa es el más utilizado en la alimentación animal, el primer corte hace que el heno sea más largo que los otros cortes pero menos rico en prótidos digestibles, ya que están mezclados gramíneas y otras plantas forrajeras (pradera mixta). Es muy recomendable para la alimentación de becerros, vacas en lactación, novillos y toros (8,10).

El heno de avena es importante en la alimentación de bovinos para carne, de trabajo y reproductores, la --avena se siembra a principios de otoño, y se corta en primavera al inicio de la floración, o poco antes de ésta (8,10).

En costos es más barata la avena ya que es un forraje de menor calidad en cuanto a contenido de proteína --cruda con respecto a la alfalfa que es más aceptable por los rumiantes (8,10).

D).- Uso de combinaciones gallinaza-melaza como fuente de concentrado en la engorda de ganado.

Diferentes trabajos demuestran que este tipo de combinaciones pueden ser utilizadas como fuente de concentrado en las etapas de desarrollo y de engorda del ganado.

Alvarado, (1) realizó un estudio con becerros Holstein y Brahaman Holstein con edad y peso promedio inicial - de 6.8 meses y 244 kg respectivamente de peso. Los ani-  
males se agruparon en 2 lotes (5 animales cada lote), un control y un testigo. El control se alimento con con-  
centrado convencional y el experimental con la combina-  
ción gallinaza melaza como fuente de concentrado, en --  
ambos lotes como forraje 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 y  
el costo de un kg de carne producido representó un ---  
ahorro del 33 % para el lote experimental.

OBJETIVOS



El presente estudio tuvo como finalidad continuar la investigación sobre el uso de la combinación gallina za melaza como fuente de protefna en dietas para becerros en especial en las etapas de crecimiento y en gorda empleando niveles diferentes de dicha combinación y además se observó el efecto de sustituir el - forraje de heno de alfalfa por heno de avena, manteniendo la misma proporción concentrado-forraje; el - trabajo persigue los siguientes objetivos:

- 1.- Evaluar el comportamiento del ganado (ganancia - diaria de peso y la conversión alimenticia) al susti tuir el heno de alfalfa por heno de avena, manteni en do fijos los niveles de la combinación experimental gallinaza melaza.
- 2.- Evaluar el comportamiento del ganado al variar - los niveles de la mezcla gallinaza melaza (52 % y -- 63 %) utilizando el heno de avena en ambos lotes.
- 3.- Determinar la dieta más eficiente, en función del comportamiento del ganado.
- 4.- Evaluar los costos de producción sólo por concepto de alimentación en las tres dietas.

## MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se efectuó en el área de engorda de bovinos del Centro Nacional para la Enseñanza, investigación y Extensión de la Zootecnia (CNEIEZ) " Rancho cuatro Milpas " de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, a 2450 metros de altura sobre el nivel del mar entre las coordenadas 19° 43' latitud norte y 99° 14' -- longitud oeste. El clima de la región corresponde al c (wo) (w) b (i') de acuerdo a la modificación hecha por E. García (1984) al sistema de Koppen. Es un clima templado sub-húmedo, con lluvias en verano y con una oscilación anual de la temperatura media mensual entre 5 y 7 grados centígrados, la temperatura media anual es de 15.7 grados centígrados y la precipitación pluvial es de 620.6 mm los vientos son dominantes de norte a sur y de este a oeste. (18).

Se utilizarón para el estudio, 12 toretes Holstein -- con edad promedio inicial de 10.4 meses y peso promedio inicial de 293 kg de peso vivo estos animales provenientes de hato de engorda del área de producción de becerros del mismo centro.

Se emplearón tres corrales de 90 m<sup>2</sup> de superficie cada uno (22.5 m/animal) con piso de cemento, cercas de cable de acero, techos de lámina galvanizada que cubren el 33 % del área norte de cada corral (7.4 m/animal, - comedero de 4.1 m de longitud (0.47 m/animal) de 0.70

m de ancho y 0.30 m de altura a la garganta; 2 bebederos para los 3 lotes 24 m<sup>3</sup> de volúmen de 240 litros de capacidad, con lámina de agua de 15 cm. y reposición automática de la misma.

Cada dieta se integró de concentrado experimental y forraje, la combinación se elaboró en base a pollinaza y melaza de caña, de acuerdo a la técnica descrita por Campos (1981) la que consiste en mezclar la pollinaza y la melaza por medio de una máquina mezcladora con sistema de aspas tipo horizontal y con un inyector de melaza almacenado el producto en bolsas de polietileno (9).

En el cuadro 1 se indica las cantidades (en base seca) de los ingredientes que componen esta mezcla y en el cuadro 2 se señala el valor nutritivo y costo de la misma.

Para los forrajes empleados (heno de alfalfa y heno de avena) en el cuadro 3 se presenta su composición nutritiva así como su costo. Los animales se agruparon en 3 lotes de 4 toretes cada uno, formando grupos de edad y peso semejante.

El diseño experimental utilizado fue un diseño en bloques aleatorios. Los bloques fueron formados por los cuatro grupos de toretes semejantes en edad y peso las hipótesis son las acostumbradas para este diseño (30).

CUADRO 1.

COMPOSICION DEL CONCENTRADO EXPERIMENTAL

INGREDIENTE	(BASE SECA)	%
Pollinaza de pollo de engorda (1)		72.74
melaza (2)		27.26
Total		100.00

(1) Pollinaza: 75 % de heces y 25 % de cama de paja de trigo.

(2) Melaza 85° Brix a 20 C; Ingenios Azucareros de la Unión Nacional de Productores de Azúcar, S. A. - de C. V. 1979.

CUADRO 2

VALOR NUTRITIVO Y COSTO DEL CONCENTRADO EXPERIMENTAL.

---

	(BASE SECA)	%
Materia seca (1)		75.44
Proteína cruda (NX6.25)		18.02
Extracto Etéreo		3.16
Fibra cruda		17.66
Total de Nutrientes		62.71
Digestibles (2)		
Costo kg/concentrado		\$ 24.85 (3)

---

(1) Análisis Químico Proximal.

Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., -- Mayo de 1986.

(2) Calculados.

(3) Precios de Marzo de 1986.

CUADRO 3

VALOR NUTRITIVO Y COSTO DEL HENO DE ALFALFA Y DEL

HENO DE AVENA

	HENO DE ALFALFA (%)	HENO DE AVENA (%)
Materia seca (1)	89.65	90.00
Proteína cruda (n x 6.25)	19.16	6.00
Extracto Etéreo	2.65	3.02
Fibra cruda	13.32	32.76
Total de Nutrientes Digestibles	69.83	60.00
Costo kg/forraje a	\$ 45.00	\$ 30.00 (2)

(1) Análisis Químico Proximal.

Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; U.N.A.M., a Mayo - de 1986.

(2) Precios de Marzo de 1986 en el C.N.E.I.E.Z.

Los tratamientos se formularon en base a los requerimientos nutricionales para bovinos en etapa de desarrollo y engorda, explotados en forma intensiva, según el National Research Council (N.R.C. 1976) (23). El trabajo experimental constó de dos etapas, un periodo de adaptación de 21 días y un periodo experimental de 112 días. Durante el periodo de adaptación se fue sustituyendo el concentrado convencional a base de sorgo, por la combinación gallinaza melaza la que se incremento gradualmente hasta sustituir el total del concentrado convencional. Sólo se considero el periodo experimental de cada lote (112 días), para evaluar el comportamiento del ganado en cuanto a su ganancia de peso, la conversión alimenticia y el costo de producción.

Los tratamientos en cada lote se muestran en los cuadros 4,5 y 6.

En el cuadro 4 se observan los niveles porcentuales que se ofrecieron tanto de la combinación gallinaza melaza como de forraje en la dieta total, en el cuadro 5 se señalan los kg promedio ofrecidos por día por animal del concentrado experimental y del forraje.

En el cuadro 6 se observa tanto un análisis calculado del valor nutritivo promedio así como el costo promedio por día/cabeza de cada uno de los 3 tratamientos.



Debido al incremento de peso de los animales se hicieron 3 veces los ajustes necesarios en el suministro del alimento con el fin de llenar las necesidades nutricionales de acuerdo a las ganancias esperadas por lo que los datos de consumo y costo son promedios durante el periodo experimental.

Quince días previos al inicio del estudio a 3 animales de cada lote se les tomaron muestras de heces por el recto para estudios coproparasitoscópicos (flotación y sedimentación) resultando estos negativos, por lo que no se les aplicó ningún tratamiento antiparasitario a estos animales (Laboratorios DIGSA Tepetzotlán Edo. de México).

A todos los animales al inicio del experimento únicamente se les aplicó un complemento vitamínico A, D y E <sup>3</sup>vigantol por vía intramuscular UI/animal: vit. A - 1 500 000 vit. D<sub>3</sub> 225 000 y vit. E 150, y se les proporcionó a libre acceso y en forma permanente una mezcla mineral para ganado (Biosal más sal yodada, en proporción de 1:3 respectivamente).

La alimentación fue proporcionada en forma restringida, esto es, se les pesó el concentrado experimental y el forraje antes de suministrarlo a cada lote. El concentrado experimental se proporcionaba una vez al día por la mañana (7 a.m.), el forraje se suministraba en dos partes una a las 11 a.m. y la otra a las 2 p.m.

Durante todo el trabajo experimental, se peso el ganado individualmente cada 14 días bajo condiciones de ayuno, anotando su pesaje en las horas de registro.

a.- Vigantol.- Bayer.

b.- Biosal.- Agroquímica, S. A.

CUADRO 4

NIVELES PORCENTUALES DEL CONCENTRADO Y DEL FORRAJE DE  
LOS TRES TRATAMIENTOS (1)

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
Combinación Pollinaza-melaza	51.2	52.6	63.2
Heno de alfalfa	48.8	--	--
Heno de Avena	--	47.4	36.8
TOTAL	100.00	100.00	100.00

(1) Datos en base seca.

CUADRO 5

TRATAMIENTOS DIA/CABEZA KG (1)

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
Concentrado experimental	4.707	4.823	5.524
Heno de alfalfa	4.486	--	---
Heno de avena	--	4.339	3.216
TOTAL	9.193	9.162	8.740

(1) Datos en base seca.

CUADRO 6

VALOR NUTRITIVO Y COSTO DE LOS TRATAMIENTOS DIA/CABEZA (1)

---

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
Materia seca (kg)	9.193	9.162	8.740
Protefna cruda (kg)	1.706	1.203	1.257
Total de nutrientes Digestibles (kg)	6.078	5.485	4.721
Costo/consumo/día/ cabeza	\$ 380.04	\$ 303.50	\$ 289.14

---

(1) En base seca.

Para el estudio se considerarán los siguientes Parámetros (Promedios por lote).

- a.- Edad inicial.
- b.- Edad final.
- c.- Peso vivo inicial.
- d.- Peso vivo final.
- e.- Ganancia total de peso.
- f.- Ganancia diaria de peso.
- g.- Periodo en días.
- h.- Consumo diario de alimento en base seca.
- i.- Conversión alimenticia.
- j.- Costo de la ración diaria.
- k.- Costo del kg de carne producido

El comportamiento del ganado, se evaluó mediante comparación de los tratamientos con bloques alatorios - (tripletas de animales), lo que se analizó con pruebas estadísticas de análisis de varianza y de intervalos de confianza. (30).

**RESULTADOS**

Quando se intento analizar estadisticamente los datos de ganancia diaria de peso (GDP) se observaron resultados irregulares debido a las grandes variaciones -- que se tuvieron en el lote 2 (un animal presento neumonia y consecuentemente disminuyo su ganancia). Para poder hacer representativo el análisis estadístico de los datos recabados se hizo la medida acostumbrada de reemplazar el dato usando la fórmula de yates (30).

Por lo tanto los resultados estadísticos que se presentan en los cuadros, se basan en este ajuste.

Los datos obtenidos sobre el comportamiento del ganado en cuanto a la ganancia de peso y la conversión -- alimenticia se presentan en cuadros 7 y 8. La evaluación del costo por kilogramo de carne producida, se presenta en el cuadro 9.

En los resultados de la GDP (ver cuadro 7) se observo que en los lotes 1 y 2 donde únicamente se cambia el tipo de forraje (el heno de alfalfa por heno de avena) y se mantuvieron los mismos niveles de la relación --- concentrado forraje (52 % de concentrado y 48 % de forraje), se observó que no hay diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) en cuanto a ganancia de peso ya que para el lote 1 (heno de alfalfa) fue de 0.938 kg y para el lote 2 (heno de avena) resulto de 0.871 kg.



CUADRO 7

COMPORTAMIENTO DE LOS LOTES (TORETES HOLSTEIN) EN LA GANANCIA DE PESO (KG)

	PESO-VIVO INICIAL (KG)	DESVIACION ESTANDAR	PESO-VIVO FINAL (KG)	DESVIACION ESTANDAR	GANANCIA TOTAL DE PESO (KG)	DESVIACION ESTANDAR	GANANCIA-D DE PESO (KG)	DESVIACION ESTANDAR
Lote 1 (1)	288.2	± 23.56	393.2	± 32.45	105.0	± 10.23	0.938	± 0.090
Lote 2	292.0	± 29.03	389.3	± 23.06	97.6	± 6.11	0.871	± 0.054
Lote 3	299.0	± 49.03	378.0	± 41.22	79.2	± 14.43	0.707	± 0.130

(1) 4 TORETES HOLSTEIN POR LOTE

Análisis de varianza de comparación entre medias.

Entre promedios con literales diferentes existe una

diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ).

CUADRO 8

COMPORTAMIENTO DE LOS LOTES (TORETES HOLSTEIN) EN LA  
CONVERSION ALIMENTICIA (KG).

---

	CONSUMO DE - MATERIA SECA DIA/CABEZA	GANANCIA DIARIA DE PESO	CONVERSION (1) ALIMENTICIA.
Lote 1	9.193 kg	0.938 kg	9.8:1
Lote 2	9.162 kg	0.871 kg	10.5:1
Lote 3	8.740 kg	0.707 kg	12.4:1

---

(1) Consumo de alimento en kg de materia seca para producir 1 kg de carne.

CUADRO 9

EVALUACION DEL COSTO POR KG DE CARNE PRODUCIDO

---

	COSTO DIA/ CABEZA	COSTO POR KG DE CAR NE PRODUC.	COSTOS FIJOS Y VARIAB.	COSTO TOTAL DIA/C.	COSTO TOTAL X KG CARNE PRODUCIDO
Lote 1	\$ 380.04	\$ 405.16	\$ 179.25	\$ 559.29	\$ 596.26
Lote 2	\$ 303.50	\$ 348.45	\$ 179.25	\$ 482.75	\$ 554.25
Lote 3	\$ 289.14	\$ 408.97	\$ 179.25	\$ 468.39	\$ 662.50

---

EVALUACION MAYO 1986 C.N.E.I.E.Z.

Los resultados observados en los lotes 2 y 3 ( ver - cuadro 8 ) en donde se cambiaron los niveles de la - mezcla experimental 52 % lote 2 y 63 % lote 3 manteniendose el mismo tipo de forraje (heno de avena).

Existen diferencias significativas (  $p < 0.05$  ), ya - que para el lote 2 (52 % del concentrado experimen-- tal) fue de 0.871 kg y para el lote 3 (63 % del con-- centrado experimental) fue de 0.707 kg en cuanto a - la conversión alimenticia (ver cuadro 8) se observó que el lote 1, fue el más eficiente, en el caso del lote 3 estos animales fueron los menos eficientes ya que tuvieron los consumos más bajos de alimento, po-- siblemente se debio al alto porcentaje que se les -- proporciono en el concentrado experimental y el bajo consumo de forraje.

En relación al costo por kg de carne producida, sólo por concepto de alimentación, comparando los lotes 1 y 2, el lote 1 (heno de alfalfa) con \$ 405.16 vs en - el lote 2 (heno de avena) con \$ 348.45 kg lo que re-- presenta un ahorro aproximado del 14.0 % (ver cuadro 9).

## DISCUSSION

En relación a la ganancia diaria de peso, se observa que los resultados de 0.938 y 0.871 kg para los lotes 1 y 2 respectivamente, fueron semejantes a los reportados por Alvarado (1980) quien encontro que al alimentar becerros con un nivel semejante de la combinación gallinaza melaza (55 % de la dieta), los animales tenían -- ganancias de peso 0.931 kg en promedio (1).

De acuerdo a ganancias en estos dos lotes, se puede no tar que no existe un efecto importante al cambiar el - tipo de forraje (sustituir el heno de alfalfa por heno de avena), ya que las diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) sin embargo si se ten drá un importante efecto económico al hacer esta susti tución como se observa en el (cuadro 9), el costo de - alimentación fue de \$ 380.04 y de \$ 303.50 para los lo tes 1 y 2 respectivamente; y los costos de kg de carne producida fueron de \$ 405.16 y de \$ 348.45 lo que re-- presento una diferencia del 14 % al sustituir el heno de alfalfa por el heno de avena en relación a este último concepto, comparando los resultados de los lotes 2 y 3 en donde el forraje fue el mismo (heno de avena) y el concentrado experimental se incremento en el lote 3 (63 % de la dieta total), se observa que en el lote 3 la ganancia de peso fue la más baja (0.707 kg) dife rencia que fue estadísticamente significativa. Esto -- puede ser explicado por el hecho de que al aumentar el

nivel de la mezcla experimental en la dieta de los animales disminuyeron el consumo de alimento (9.162 kg vs 8.74 kg) para los lotes 2 y 3 respectivamente.

En relación a los costos de producción, pese a que el lote 3 tuvo el costo más bajo. ( \$ 289.14 y \$ 303.50 - lotes 2 y 3 respectivamente ), no se obtuvo un beneficio económico por kg de carne producido, ya que los -- costos para este concepto fueron de \$ 348.45 y \$ 408.97 (lotes 2 y 3) existiendo un incremento del 17 % en los costos de kg de carne producido, al aumentar el porcentaje de gallinaza melaza esta diferencia se explica -- por el hecho que los animales consumieron menos alimento, tuvieron las ganancias de peso más bajas (0.707 kg) por lo que fueron menos eficientes en la conversión -- alimenticia fue de 12.4, 10.5 y 9.8 para los lotes 2 y 3 y 1 respectivamente.

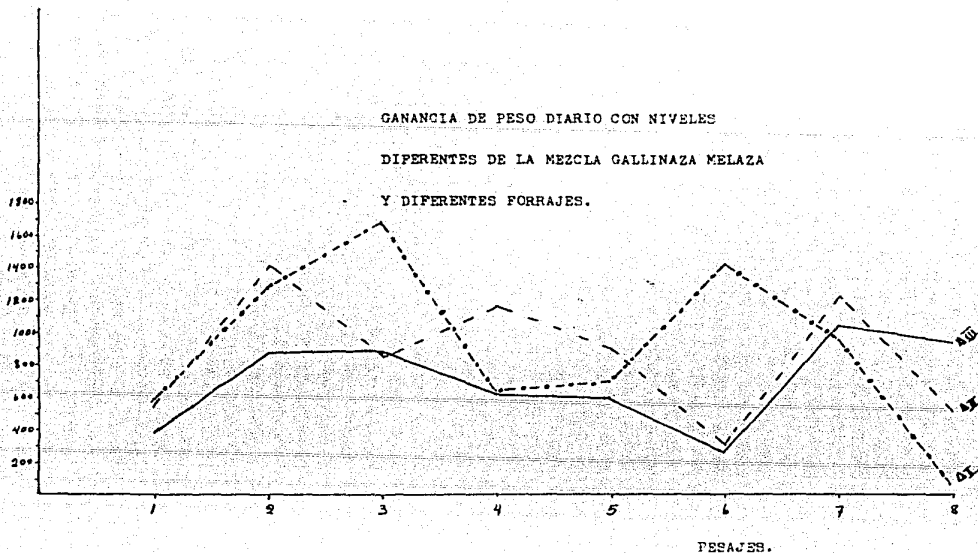
Es importante hacer notar que pese a que las dietas de los 3 lotes fueron formuladas para obtener ganancias - de peso de 1.0 kg promedio por animal no se logro dicho objetivo en ninguno de los 3 lotes esto puede ser un efecto relacionado directamente con la calidad de - la alimentación, sobre todo a la protefina y a la energía, en el lote 2 se proporciono heno de alfalfa y fue el que obtuvo la mejor conversión alimenticia, los lotes 2 y 3 se proporciono heno de avena. Cabe mencionar que las variables de medio ambiente (temperatura y humedad principalmente) tuvieron un efecto importante al

GANANCIA DIARIA DE PESO  
KG

D<sub>1</sub> DM 52 % Y ALFALFA 48 %

D<sub>2</sub> DM 52 % Y HEMO AVENA 48 %

D<sub>3</sub> DM 63 % Y HEMO AVENA 37 %





presentarse cuadros clinicos como neumonías, gabarro y traumatismos, sin embargo las diferencias en GDP - se atribuyen fundamentalmente a la alimentación.

En la gráfica 1 se muestra el comportamiento del ganado, en los 3 lotes, con respecto a las G.D.P. evaluadas entre cada pesaje durante el periodo experimental.

En ella se observa que para el lote 1 las ganancias de peso en promedio son mejores que los otros dos lotes 0.570 a 1.700 kg de G.D.P. salvo en la última evaluación donde disminuye 0.089 kg.

Esto es debido a que posiblemente por un lado los animales por su peso y edad ganaron menos y por otro lado puede deberse a un manejo excesivo a que fueron sometidos y que pudo provocar el estres. Se observaron altibajos en las G.D.P. de los 3 lotes exceptuando la evaluación no 6 y se considera que son efectos de -- cambios ambientales, de manejo etc. ya que la alimentación era estable. Pero en la evaluación no 6 se llevó a cabo en los lotes 2 y 3 un suministro de heno de avena de menor calidad que repercutió en una disminución de la G.D.P. para estos dos lotes.

En relación a los costos fijos y variables (ver cuadro 9) estos fueron estimados de acuerdo a lo reportado -- por Shimada (28) quién menciona que el 75 % de los costos totales en producción animal son por concepto de -

alimentación, los costos fijos y variables son los mismos para los 3 lotes ya que el manejo, los alojamientos, la mano de obra, etc. son los mismos en los 3 casos. De forma que se esta considerando el hecho de que los animales con este tipo de dietas si tienen ganancias de peso inferiores a los alimentados con dietas convencionales (a base de sorgo) tendrán que permanecer más tiempo en los corrales de engordapara alcanzar el mismo peso al abasto.

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

1).- Cuando se sustituyen los forrajes de buena calidad (heno de alfalfa) de las dietas para el ganado, - por forrajes de menor calidad (heno de avena), se concluye que los primeros permitirán un mejor comportamiento animal en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia (0.938 kg G.D.P. contra 0.871) (9.8 y 10.5kg de alimento para producir 1 kg de carne respectivamente.

2).- El comportamiento del ganado (G.D.P. y conversión alimenticia) se considera aceptable, cuando se alimenta con combinaciones de gallinaza melaza como fuente de concentrado (0.938, 0.871 y 0.707 kg de G.D.P.) -- (9.8, 10.5 y 12.4 kg de alimento para producir 1 kg - de carne).

3).- El comportamiento del ganado (G.D.P. y conversión alimenticia) es más favorable, cuando se alimenta con niveles de 52 % de la combinación gallinaza melaza como fuente de concentrado (0.871 kg de G.D.P. y 10.5:1) en la dieta total, que cuando se usan los niveles del 63 % (0.707 kg de G.D.P. y 12.4)

4.- Cuando se sustituyen los niveles del 52 % por 63% de la mezcla gallinaza melaza en las dietas para el - ganado se consigue una disminución de los costos de - alimentación día cabeza ( \$ 303.50 vs \$ 289.14 pero - disminuye la G.D.P. (0.871 vs 0.707 kg de G.D.P.) y - aumenta la conversión alimenticia (10.5 vs 12:4)

5).- Tomando en cuenta los costos por kg de carne producido (sólo por alimentación; \$ 405.16 \$ 348.45 y -- \$ 408.97 para cada lote respectivamente), se concluye que es mejor emplear forrajes de mala calidad por su menor costo de adquisición y niveles de 52 % de la -- combinación gallinaza melaza como fuente de concentrado para las dietas del ganado.

6).- De acuerdo a lo observado en este estudio, el -- uso de las combinaciones gallinaza melaza en la ali-- mentación animal, no produce efectos negativos en la salud de los toretes en etapa de engorda; a este res-- pecto, se considera necesario profundizar con estudios específicos sobre bacterias, parásitos etc. que pudie-- ran estar presentes en la gallinaza y así afectar sub-- clínicamente a los animales.

Comportamiento de los lotes, durante el periodo experimental, en la ganancia de peso, la eficiencia alimenticia y - la evaluación de los costos de producción por kg de carne producido (promedio por lote).

---

Edad inicial en meses	10.1	10.6	10.6
Edad final en meses	13.8	14.3	14.3
Peso vivo inicial (kg)	288.2	292.0	299.0
Peso vivo final (kg)	393.2	376.7	378.0
Ganancia total de peso (kg)	105.0	85.0	79.2
Ganancia diaria de peso (kg)	0.938	0.871	0.707
Periodo en días	112	112	112
Consumo diario de alimento en materia seca (kg)	9.193	9.162	8.740
Conversión alimenticia (ms/kg)	9.8:1	10.5:1	12.4:1
Costo de alimentación por día por animal (con base húmeda)	\$ 380.04	\$ 303.50	\$ 289.14
Costos fijos y variables	\$ 179.25	\$ 179.25	\$ 179.25
Costo total por día por animal	\$ 559.29	\$ 482.75	\$ 468.39
Costo por kg de carne producido (sólo alimentación)	\$ 405.16	\$ 348.45	\$ 408.97
Costo total por kg de carne producido	\$ 596.26	\$ 554.25	\$ 662.50

**LITERATURA CITADA**

- 1.- Alvarado, P. A.: Efectos de la sustitución del concentrado convencional por gallinaza melaza en el crecimiento de becerros Holstein y Brahman Holstein, en confinamiento. Tesis de licenciatura en prensa. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.N.A.M. México, D. F. 1980.
- 2.- Bernal S., Garza F., Viana C., Avila G., Shimada S., Montaño M.: Efecto de la inclusión de glicerol o aceite vegetal a dietas con melaza para cerdos y aves en crecimiento. Revista Veterinaria. Vol. IX, 3 p 91-94. México 1978.
- 3.- Bezares, S. A. : Gallinaza como fuente de factores no identificados y como fuente de proteína en alimentación de las aves. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M. México, D. F. 1974.
- 4.- Bhattacharya, A. N. y Fontenot, J. P.: Protein And energy value of peanut hull and wood shaving poultry litters. J. Anim. Science. 25:367. 1966.
- 5.- Bhattacharya, A. N. Taylor S. C.: Recycling animal waste as a feedstuff J. Anim Science. 1438; 1453. 1975.
- 6.- Blanchard, M. J., Combs, J. J. and ward, G. M.: Potential feeding value of crop residues in The U. S. Feeds Tufts. 49:22. 1977.
- 7.- Brugman, H. H., Dickey, I. I. C., plummer, B. E., and Poulton B. R. Nutritive value of poultry litter. J. Anim Science 23: 862. 1964.
- 8.- Burgioli, E.: Alimentación del ganado 3a. ed. G.F.A A., Barcelona España 1972.
- 9.- Campos, C. J. : Tecnología del proceso de la elaboración de la mezcla experimental gallinaza melaza para la alimentación de rumiantes. Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.N.A.M. 1981.



- 10.- Concellún, M.A.: Ganadería Práctica, Ed. Ramón Sopena, Barcelona España, 1972.
- 11.- Cuevas, S.: Cría de becerros a bajo costo. FIRA, México, p. 24: 287-288, 1979.
- 12.- Cullison, A. E., Mecambell, H. C., Cunningham - A. C., Lowrey, R. S. Warren E. P., Mclendon, B. D., and sherwood, D. H. " Use of poultry manure in steer finishing rations " J. Anim. Science. 42: 219. 1976.
- 13.- De Alba, J. " Alimentación del ganado en América Latina. Ed. La Prensa Médica Mexicana. P 286-314 México, D. F. 1974.
- 14.- Dodsworth, T. L.: Sistemas de explotación de ganado vacuno de carne. Ed. Academia. 1976.
- 15.- El Saddan, F. F., Bratzler, J. W., Frear, D. E., and Gentry, R. F., value of processed poultry waste as a feed for ruminants. J. Anim. Science. 31: 101-107. 1970.
- 16.- Estadísticas Azucareras. Comisión Nacional de la Industria Azucarera Unión Nacional de Productores de Azúcar, S. A. de C. V. 1979.
- 17.- Gaceta (Revista) órgano informativo no. 2 abril p. 7 del Instituto Nacional de la Leche. 1980.
- 18.- García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, Instituto de Geografía de la Universidad Autónoma de México, 1984.
- 19.- Garza, del P. R.: Utilización de la gallinaza ni veles del 30 % en la engorda de ganado cebú cruzado con criollo. Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. -- 1975.

- 20.- Gihad, E. A.: Value of dried poultry manure and urea as proteins supplements for consuming low quality tropical. J. Anim. Science. 42:706 1976.
- 21.- Labbe, S., Abieu, B., Rincón, R: Soca de sorgo y gallinaza resúmenes de raciones para novillos. 6a. Reunión ALPA, La Habana, Cuba 14. 1977.
- 22.- Mania, F. A.: Influence of molasses and molasses residues on the electrolyte contents in sheep. Inaugural Dissertation, tierar 2 tliche huchschule, Hannover. 1970.
- 23.- National Academy of Sciences: Nutrient requirements of dairy cattle, no. 3 Washington, D. C., 1978.
- 24.- Osuna, G.: Factores que determinan el costo de producción y el precio de la carne en México, - México Ganadero; 230:34-41, 1977.
- 25.- Preston, R. T., Willis, B. M.: Producción intensiva de carne. Ed. Diana, México, D. F. p. 374-377. 1975.
- 26.- Ross, D. R.: Mayor atención a los nutrientes - animales. Progreso Rural; 42:4-7, 1977.
- 27.- Sánchez, G. I.,: Efectos de la sustitución del - concentrado por el biofermel en la engorda de novillos. Hereford, Angu y Angus-Hereford. Tesis - de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M. 1978.
- 28.- Shimada, A.: Fundamentos de nutrición animal comparativo. INIP. U.N.A.M. p-17-18, 1983.
- 29.- Sigales, G. C.: Comparación de la gallinaza y la alfalfa (Medicago Sativa L) como fuente de proteína en becerros Holstein en crecimiento, alimentados con rastrojo de maíz. Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. 1979.

- 30.- Snedecor, G., Cochran, W. G.: Métodos estadísticos. Compañía Editorial Continental, S. A. 6a. - impresión, México, 1979.
- 31.- Vázquez, P.; Contribución al estudio experimental y económico en la utilización de la melaza en la engorda de ganado bovino en Ferrería, México, D. F. Tesis de licenciatura Facultad de Medicina -- Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. 1962

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS.

	PAGINA
1.- Composición del concentrado experimental_____	16
2.- Valor nutritivo y costo del concentrado experi mental_____	17
3.- Valor nutritivo y costo del heno de alfalfa y del heno de avena_____	18
4.- Niveles porcentuales del concentrado y del fo rraje en los tres tratamientos_____	22
5.- Tratamientos día/cabeza/kg_____	23
6.- Valor nutritivo y costo de los tratamientos -- día/cabeza_____	24
7.- Comportamiento de los lotes (toretos Holstein) en la ganancia de peso (kg)_____	28
8.- Comportamiento de los lotes (toretos Holstein) en la conversión alimentación kg_____	29
9.- Evaluación del costo por kg de carne producido	30
10.- Gráfica de ganancia de peso diario con niveles diferentes de la mezcla gallinaza melaza y di ferentes forrajes_____	35