



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "CUAUTITLAN"

EFFECTOS DEL REIMPLANTE CON ZERANOL, Y DE LA CASTRACION EN LAS GANANCIAS DIARIAS DE PESO DE BOVINOS MACHOS HOLSTEIN ESTABULADOS, ALIMENTADOS CON DIETAS QUE INCLUYEN GALLINAZA Y MELAZA.

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

Director: M.V.Z. J. PAZ Margarito Melgarejo V.

Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

1985



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.

# I N D I C E

Págs.

INTRODUCCION. ....	1
OBJETIVOS. ....	5
HIPOTESIS. ....	6
MATERIAL. ....	7
METODOLOGIA. ....	9
RESULTADOS. ....	11
RESULTADOS ESTADISTICOS. ....	17
DISCUCION. ....	21
CONCLUSIONES. ....	25
BIBLIOGRAFIA. ....	27

## INTRODUCCION

El esfuerzo por producir alimentos de origen animal para consumo humano, ha preocupado constantemente a los investigadores en los últimos años y estimulado la búsqueda de mejores combinaciones de los alimentos dependiendo de sus cualidades nutritivas (20).

Esta urgencia en aumentar la eficiencia de los alimentos para animales, sufrirá fuertes presiones en los próximos años ya que la población humana tiene en la actualidad un período de duplicación de 25 años, esperándose una población de ocho mil millones de personas hacia el año 2000 (21,26), que demandará satisfactores para sus necesidades diarias.

México no escapa al contexto de esta situación mundial y tiene la necesidad inmediata de aumentar la producción de carne, lo que requiere el uso de ingredientes alimenticios en las raciones para ganado, que por un lado no compitan con la demanda creciente que plantean las necesidades de la especie humana y por otro con la alimentación del resto de la población animal que el hombre explota (2).

El aumento de la población sin acompañarse del correspondiente incremento en la producción de satisfactores básicos (como carne), reduce la oferta de éstos y tiende, por el fenómeno de oferta-demanda, a incrementar los precios (21).

A efecto de mantener la salud de los animales así como incrementar su crecimiento y mejorar la eficiencia alimenticia se han usado diversas drogas en la alimentación animal, tales como: estimulantes del crecimiento (antibióticos, compuestos hormonales) y preventivos de enfermedades (antibióticos, antimicóticos, plaguicidas y otros).

Dentro de los compuestos hormonales el dietil etil bestrol

o estilbestrol ha demostrado eficiencia en el incremento de la ganancia de peso de diversas especies productoras de carne, sin embargo la calidad de las canales resultantes es menor a las producidas por animales testigos, además de la evidencia que hay acerca de la existencia de residuos en la carne y el temor de sus posibles efectos nocivos a los consumidores (20). Hacia el año de 1950 se descubre un producto químico derivado de las lactonas del ácido resorcílico, producidas por el hongo Gibberella zeae. Este derivado se denominó zeranol y posee actividad anabólica (5,20) actuando en forma similar a los estrógenos; tiene aproximadamente el 2% de la actividad del dietil etil bestrol y no se considera como sustancia cancerígena ni produce residuos en los tejidos animales (22). Actualmente el zeranol se usa en forma de pellets subcutáneos detrás de la oreja, teniendo su efecto una duración de 90 días (19,24); se ha probado que el zeranol produce un rápido crecimiento de los animales con mejor conversión del alimento (6,24). En dietas con inclusión de gallinaza para bovinos, el implante con zeranol ha probado tener mejores ganancias de peso que dietas de tipo convencional (10). La edad de los bovinos al implantarse ha resultado indiferente a los resultados.

El primer implante produce una ganancia de peso adicional de 7-16% en 90 días, ganando de 7-16 Kg extras cada vez que se reimplanta (13), de tal manera que si implantamos a edad temprana, y reimplantamos a los 90 días después, se finalizarán los bovinos con una ganancia extra de aproximadamente 25 Kg en comparación con el mismo tipo de animales, alimentados con la misma dieta pero sin el implante de zeranol (7).

La gallinaza es un alimento protéico. Para corrales de engor

da de bovinos los mejores resultados se han producido cuando se incluye en la dieta alrededor de un 20%, debido a su bajo contenido energético. La adición de melaza ha mejorado los resultados ya que provee de un sabor y olor agradables a la gallinaza, evitando el rechazo por los animales. Por el bajo costo y buena disponibilidad de estos dos esquilmos, representan una excelente alternativa en la alimentación de bovinos de engorda (2,3,17).

Por otra parte en la mayoría de los principales países productores de carne, los machos no requeridos para la reproducción son castrados. Las ventajas alegadas son que los animales castrados (novillos) acumulan grasa más rápidamente y que su carne tiene mejor textura que los machos enteros (toros o toros) (25). Los machos se castran a cualquier edad pero se recomienda que sean jóvenes para evitar el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios (14) indeseables, tales como el desarrollo excesivo del cuello, temperamento agresivo y actividad sexual; por lo tanto los novillos se pueden alojar con las hembras y son más fáciles de manejar ya que los novillos no pelean como los toros (14,18,25). La castración mejora al animal desde el punto de vista de la carne ocasionando que se desarrollen más las regiones de las cuales se obtienen cortes valiosos (15). Se ha comprobado que los toros crecen un 10-15% más que los novillos (16), y los toros tienen mayor potencial para formar músculo y convierten mejor el alimento (3,25,28) y el novillo entre más edad tenga menor es el rendimiento del pienso (1). El macho entero da una canal más rica en carne magra que el castrado de la misma especie (4,25), además el toro tiene una mayor proporción de carne comestible de primera calidad y conteni-

do inferior de grasa (25).

La castración, la falta de ejercicio y la escasez de hierro disminuyen el color de la carne (11).

Este proyecto se encuadra dentro de la línea de investigación sobre el uso de la gallinaza y la melaza en la alimentación animal, que se efectúa en el CENTRO NACIONAL para la ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y EXTENSION DE LA ZOOTECNIA (Rancho Cuatro Milpas); la finalidad es el conjuntar el efecto del implante y reimplante con zeranol, los bajos costos de una dieta que incluyen gallinaza y melaza en su composición y además el efecto de la castración, en las ganancias diarias de peso en machos Holstein estabulados.

## OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

1.- Evaluar en forma cuantitativa el efecto de las ganancias diarias de peso que produce el reimplante con zera-- nol, en machos Holstein estabulados, alimentados con dietas que incluyen gallinaza y melaza en comparación a las ganancias diarias de peso producidas por la misma dieta en animales no implantados.

2.- Evaluar en forma cuantitativa el efecto en las ganancias diarias de peso que produce el reimplante con zera-- nol, en machos Holstein estabulados, alimentados con dietas que incluyen gallinaza y melaza, en comparación a las ganancias diarias de peso producidas por la misma dieta en animales castrados.

3.- Evaluar en forma cuantitativa el efecto en las ganancias diarias de peso que produce la castración, en machos Holstein estabulados, alimentados con dietas que incluyen -- gallinaza y melaza, en comparación a las ganancias diarias de peso producidas por la misma dieta en animales no castrados.

4.- Evaluación de los costos de producción por kilogramo de carne producida, en cada uno de los tres tratamientos.



## HIPOTESIS

Las hipótesis que se plantearon en este trabajo fueron:

1.- Toretos Holstein reimplantados y alimentados con -- dietas que incluyen gallinaza y melaza, producen mayores ganancias diarias de peso que toretes de la misma raza, con la misma alimentación pero sin el implante.

2.- Toretos Holstein reimplantados y alimentados con -- dietas que incluyen gallinaza y melaza, producen mayores ganancias diarias de peso que toretes de la misma raza, con la misma alimentación, castrados.

3.- Toretos Holstein no castrados y alimentados con -- dietas que incluyen gallinaza y melaza, producen mayores ganancias diarias de peso que toretes de la misma raza, con la misma alimentación, pero castrados.

4.- Es menor el costo por kilogramo de carne producida por toretes Holstein reimplantados, alimentados con dietas -- que incluyen gallinaza y melaza, en comparación a las ganancias diarias de peso producidas por la misma dieta en animales no implantados y en animales castrados.

## MATERIAL Y METODOS

## MATERIAL

Localización: este trabajo se desarrolló en el área de engorda del C.N.E.I.E.Z., de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., localizado en el municipio de Tapotzotlán, Edo. de México a una altura media de 2450 m sobre el nivel del mar, con clima templado subhúmedo, lluvias en verano y oscilación anual de la temperatura mensual entre 5 y 7°C, precipitación pluvial de 620.6 mm; vientos dominantes de norte a sur y de este a oeste. (Instituto de geografía de la U.N.A.M., 1979).

Animales: se utilizaron 15 toretes Holstein con peso promedio de 150 Kg, con una edad promedio de 6 meses; que se dividieron en tres lotes de 5 animales cada uno, con formación de bloques aleatorios conformando animales de edad y pesos semejantes.

Alojamiento: se emplearon tres corrales de 85 m<sup>2</sup> con 25 m<sup>2</sup> de sombra, comederos de canoa con una superficie de .63m<sup>2</sup> por animal. Cada corral cuenta con un bebedero de reposición de agua automático; todo el piso de cemento y declive del 2%.

Tratamientos: a todos los lotes se les suministró la siguiente dieta diaria por animal: heno de alfalfa, gullinaza, melaza, soya, sorgo, premezcla de vitaminas y premezcla de minerales, en proporciones de 39.76, 20.53, 14.91, 18.58, 5.62, 0.30 y 0.30 % respectivamente.

Esta dieta se calculó para ganar un Kg diario de peso por --

animal, con un consumo inicial de 4.628 Kg de materia seca (23).

Los machos del lote # 1 fueron castrados según la técnica de Alexander (3).

Los animales del lote # 2 fueron implantados y reimplantados a los 90 días con Zeranol (Ralgro), de laboratorios Internacional Minerals Chemical Corporation (I.M.C.), cuya fórmula es 12 mg, de zeranol por pellet y la dosis es de 36 mg que se aplicaron subcutáneamente, en la parte posterior de la oreja cerca de la cabeza por medio de tres pellets, con la pistola aplicadora de implantes.

Los animales del lote # 3 se dejaron como testigos.

Las cantidades nutritivas del concentrado y forraje usados en el experimento, fueron determinados por el laboratorio de Nutrición Animal y Bioquímica de la F.M.V.Z., U.N.A.M. y de acuerdo al método de análisis químico proximal.

## METODOLOGIA

Antes de iniciar el experimento se sometieron los tres lotes a un período de adaptación de treinta días, durante el cual los animales del lote experimental # 1 fueron castrados por la técnica antes descrita.

Los animales del lote experimental # 2 fueron implantados y reimplantados a los 90 días con zeranol (ralgro), en la forma antes descrita. Al inicio de éste período se muestrearon todos los animales para exámenes coproparasitológicos, saliendo todos los animales negativos a éstos.

Se hizo un pesaje de cada animal por lote al inicio del experimento, repitiéndose cada catorce días hasta finalizarlo.

Se proporcionó diariamente y a la misma hora los ingredientes de la dieta pesados, los restos de alimento no consumido del día anterior fueron pesados.

La dieta ofrecida diariamente se incrementó de acuerdo a los resultados de los pesajes, buscando que se guardara la misma o similar relación de los ingredientes que en la dieta inicial.

Parámetros a evaluar.

- Consumos diarios de materia seca por lote.
- Ganancia diaria de peso por animal y lote.
- Conversión alimenticia.
- Costos por concepto de alimentación por animal y lote.
- Costo por Kg de carne producida.

Análisis estadístico: se utilizó un diseño en bloques aleatorios con los tres tratamientos antes mencionados. los bloques consisten en becerros de un peso similar, los cuales se asignan aleatoriamente a los tres tratamientos. Hubo un -

total de cinco bloques dando un total de cinco animales por tratamiento.

"Como variable de respuesta se utilizó la ganancia diaria de peso por animal, estos datos fueron sometidos a una prueba de análisis de varianza; como el resultado reveló diferencias significativas se aplicó la prueba de DMSH o tuckey. Además el cálculo del promedio y error estándar por tratamiento".

La técnica usada fué la descrita por Snedecor y Cochran (27)

## RESULTADOS

En 182 días de experimentación se ofrecieron en promedio diario por animal las siguientes cantidades de los componentes de la dieta, en cada uno de los tratamientos, (cuadro # 1).

CUADRO # 1  
OPRECIMIENTO DE MATERIA SECA  
CABEZA / DIA (Kg)

	LOTE #1	LOTE # 2	LOTE # 3
CONCENTRADO	5.177	5.177	5.177
FORRAJE	3.221	3.221	3.221
TOTALES	8.398	8.398	8.398

El concentrado así como el forraje ofrecidos fueron las mismas cantidades en promedio para cada uno de los animales de los tres tratamientos. En porcentaje representaron el 61.65 y el 38.35 respectivamente, del total de la dieta en base seca (cuadro # 1).

De este total de materia seca ofrecida, se notó que hubo rechazo tanto de concentrado como de forraje en todos los lotes del experimento, habiendo sido los consumos reales los que se reportan en el cuadro # 2.

CUADRO # 2  
CONSUMOS REALES DE CONCENTRADO Y FORRAJE  
( $\bar{X}$  KG DE MATERIA SECA CABEZA / DIA)

	LOTE # 1	LOTE # 2	LOTE # 3
CONCENTRADO	4.990	5.088	5.131
FORRAJE	3.108	3.001	2.901
TOTALES	8.098	8.089	8.032

Las cantidades tanto de concentrado como de forraje consumidos en promedio por animal al día, en los tres tratamientos, aportaron la proteína y energía digestible que se ve en el cuadro # 3.

CUADRO # 3

APORTE DE PROTEINA CRUDA Y ENERGIA DIGESTIBLE POR EL CONSUMO REAL DE MATERIA SECA EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS

	LOTE # 1	LOTE # 2	LOTE # 3
MATERIA SECA (KG)	8.098	8.089	8.032
PROTEINA CRUDA (KG)	1.096	1.113	1.119
ENERGIA DIGESTIBLE (MCAL)	27.105	27.167	27.046

El costo por alimentación para cada tratamiento, fué obtenido en base a los consumos reales de los ingredientes de la dieta. El precio de ellos fue el de adquisición en el lugar donde se desarrolló el trabajo (cuadro # 4).

CUADRO # 4

COSTO POR CABEZA / DIA DE CADA UNO DE  
LOS TRATAMIENTOS  
(solo por alimentación)

	LOTE # 1	LOTE # 2	LOTE # 3
CONCENTRADO	\$ 115.92	\$ 118.19	\$ 119.19
PORRAJE	\$ 29.62	\$ 28.60	\$ 27.65
TOTALES	\$ 145.54	\$ 146.79	\$ 146.84

Como se ha mencionado los animales del lote # 2 fueron

implantados y reimplantados con zeranol. Cada uno de estos -implantes tuvo un costo de \$ 250.00 (solo de medicamento) -- por lo que se gastó un total de \$ 500.00 por animal, por éste concepto. Esta cantidad prorrateada en los 182 días de experimentación nos dá \$ 2.75 diarios, cantidad que se la agregamos al gasto por alimentación del lote mencionado. Por tanto su tratamiento por cabeza por día fue de \$ 149.54.

A fin de verificar la viabilidad del diseño experimen--tal se procedió a obtener los promedios de peso vivo y edad de los animales de cada uno de los lotes, así como los valo--res mínimos y máximos de estos parámetros (cuadro # 5).

#### CUADRO # 5

PESO VIVO Y EDAD INICIALES CON SUS PROMEDIOS Y SUS VALORES MINIMOS Y MAXIMOS.

LOTE	TRATAMIENTO	PESO VIVO (Kg)			EDAD (días)		
		$\bar{x}$	Min.	Max.	$\bar{x}$	Min.	Max.
1	CASTRADOS	187.200	123	241	185.200	123	241
2	IMPLANTADOS	188.600	125	248	208.800	152	282
3	CONTROL	187.800	142	254	204.400	135	359

Hacemos notar que los promedios tanto de peso vivo, como de edad al iniciarse el experimento, fueron similares en los tres tratamientos; así también los valores mínimos y máximos de peso y edad resultaron parecidos por lo que el experimento tuvo validéz.

En el cuadro # 6 se reportan los promedios de ganancia diaria de peso por animal, los mínimos y máximos obtenidos,



así como sus rangos y desviación estándar.

CUADRO # 6

EVALUACION DE LA GANANCIA DIARIA DE PESO : PROMEDIO, MINIMO, MAXIMO, RANGO Y DESVIACION ESTANDAR DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.

LOTE	TRATAMIENTO	$\bar{X}$	MINIMO	MAXIMO	RANGO	S
1	CASTRADOS	0.810	0.742	0.940	0.198	0.076
2	IMPLANTADOS	1.045	0.868	1.291	0.423	0.190
3	TESTIGOS	1.035	0.885	1.181	0.296	0.110

Las ganancias promedio diarias que se reportan en el cuadro # 6, dieron por resultado que al final del experimento - los promedios de peso vivo por lote y por animal, así como - los valores mínimos, máximos, rango y las desviaciones estándar son las reportadas en el cuadro # 7.

CUADRO # 7

PESOS FINALES CON SUS PROMEDIOS, MINIMOS, MAXIMOS, RANGOS Y DESVIACIONES ESTANDAR.

LOTE	TRATAMIENTO	$\bar{X}$	MINIMO	MAXIMO	RANGO	S
1	CASTRADOS	334.6	275	394	119	51.950
2	IMPLANTADOS	378.8	286	446	160	77.089
3	TESTIGOS	376.2	311	469	158	61.471

Mínimo: es el promedio obtenido por el animal que ganó menos peso en el lote.

Máximo: es el promedio obtenido por el animal que ganó más peso en el lote.

Rango: es el máximo menos el mínimo.

S: es la desviación estándar.

## CUADRO # 8

## RESULTADOS GENERALES DEL EXPERIMENTO

	LOTE # 1	LOTE # 2	LOTE # 3
CONSUMO M.S./ ANIMAL/DIA	8.098 Kg	8.089 Kg	8.032 Kg
G.D.P./ANIMAL	0.810 Kg	1.045 Kg	1.035 Kg
CONVERSION ALIMENTICIA	9.999 Kg	7.740 Kg	7.759 Kg
\$ ALIMENTO/ ANIMAL/DIA	\$ 145.54	\$ 146.79	\$ 146.84
\$ IMPLANTE/ ANIMAL/DIA	0	\$ 2.75	0
\$/Kg DE CARNE PRODUCCION	\$ 179.68	\$ 143.10	\$ 141.87

El costo por Kg de carne producido ya incluye el im-  
plante.

## RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Se aplicó a las ganancias diarias de peso de los tres - lotes un Análisis de Varianza para el diseño experimental de bloques aleatorios.

Los resultados se expresan en la tabla de ANOVA siguiente:

CUADRO # 9

TABLA DE ANOVA

	g.l.	s.c.	cm	Fc
TRATAMIENTO	2	0.177	0.089	5.405
BLOQUES	4	0.085	0.021	
ERROR	8	0.131	0.016	
TOTAL	14	0.393		

Con 2 y 8 g.l. (grados de libertad), y con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ , se obtuvo una Ft = 4.46, como la Fc es mayor nos indica que sí hubo diferencias significativas - entre los promedios de ganancia diaria de peso por animal, - de los tratamientos de experimento.

A fin de verificar entre qué lote hubo esa diferencia - se aplicó la prueba a posteriori DMSh (Diferencia Mínima -- Significativa Honesta), según la técnica descrita por Hurley

y colaboradores (12).

Los resultados de ésta prueba fueron:

$$q_{\alpha, t, g.l.} = 4.04$$

donde:

$q_{\alpha}$  = Nivel de significancia a la que se trabajó el análisis de varianza (5 %).

$t$  = Número de tratamientos.

$g.l.$  = Grados de libertad del error en la tabla de ANOVA (8).

$$\bar{S}_x = \sqrt{\text{cm del error} / r \text{ (repeticiones)}}$$

$$\bar{S}_x = \sqrt{0.016 / 5} = 0.057$$

$\bar{S}_x$  = Desviación estándar de la media.

$$DMSH = 4.04 (0.057) = 0.230$$

Cualquier diferencia entre las ganancias diarias de peso de los lotes, que exceda a la DMSH obtenida se considera como diferencia estadísticamente significativa, por lo que se procedió a la comparación de las medias de los tres lotes entre sí.

## CUADRO # 10

## GANANCIA DIARIA DE PESO POR ANIMAL DE LOS TRES TRATAMIENTOS

LOTE # 1	LOTE # 2	LOTE # 3
0.810	1.045	1.035

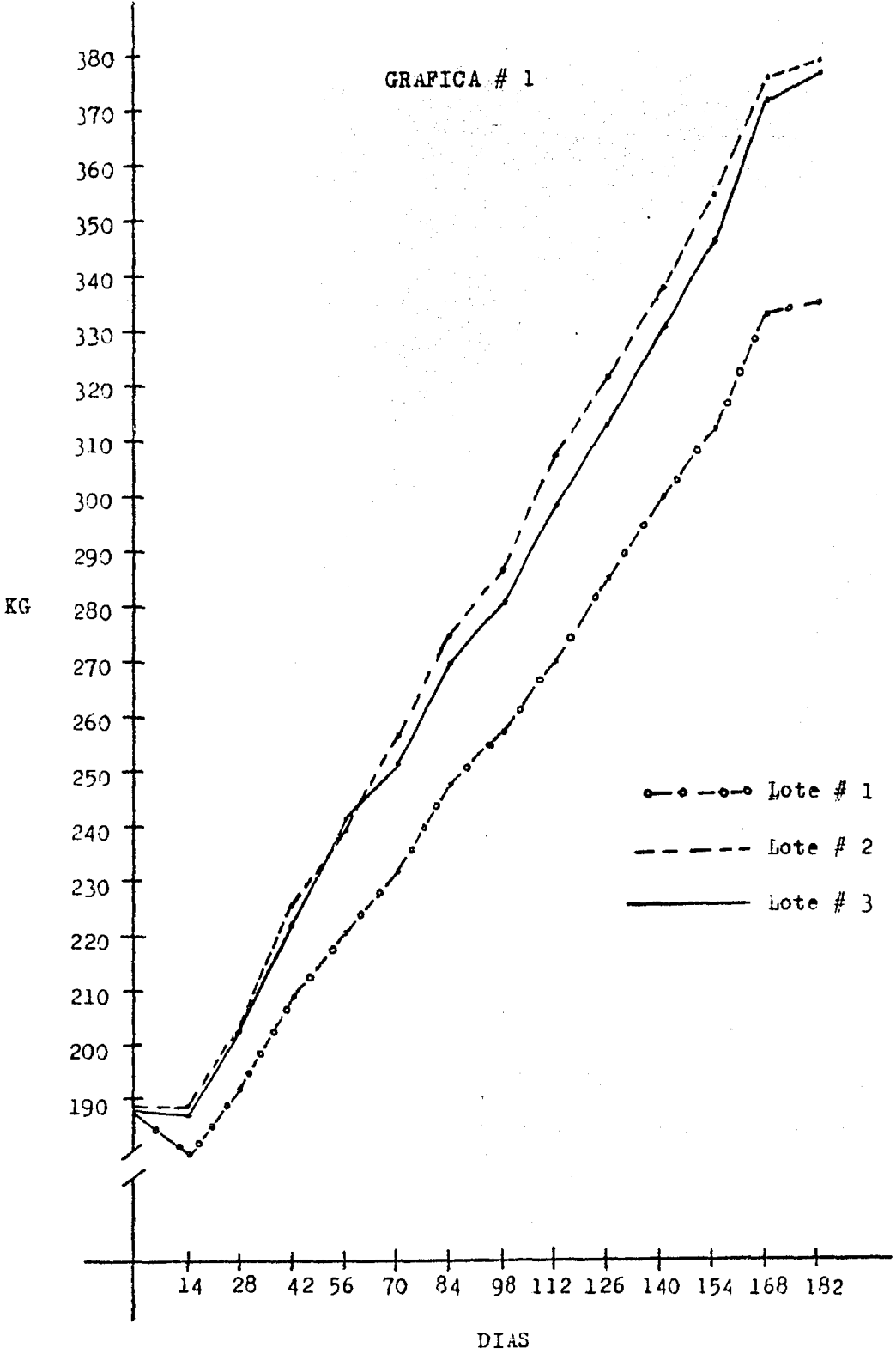
## CUADRO # 11

## COMPARACION DE LAS MEDIAS

LOTE	LOTE	DIFERENCIA	OBSERVACION
1	- 2	0.235	lote 2 > lote 1
1	- 3	0.225	no significativo
2	- 3	0.010	no significativo

Como observamos solo la diferencia entre los lotes 1 y 2 excedió el valor de la DMSH, por lo que solo entre estos lotes hay diferencia estadísticamente significativa.

GRAFICA # 1



## DISCUSION

Antes de iniciarse el experimento se verificó que los tres lotes mostraron igualdad o similitud en cuanto a peso y edad de los animales a fin de que el experimento fuera viable. Lo anterior se cumplió como se muestra en el cuadro # 5.

Si tomamos como el 100 % el promedio de ganancia diaria de peso obtenido por los animales del lote # 1 (castrados), el lote # 2 (implantado) logró aventajarlo en 29.01 %, lo que significó una ganancia adicional de 42.770 Kg al final del experimento. En relación al mismo lote # 1 el lote # 3 (testigo) lo aventajó en 27.78 % lo que representó al final del trabajo 40.950 Kg de peso más por animal.

El lote # 2 aventajó al lote # 3 en un 1.23 % lo que representa 1.820 Kg más de ganancia total en el transcurso del experimento (cuadros # 6 y 7). Prácticamente obtuvieron las mismas ganancias diarias de peso en promedio.

El análisis de varianza realizado por los tres tratamientos reveló diferencias significativas solamente entre los lotes # 1 y # 2.

Entre el lote # 1 y # 3 no existió diferencia significativa a pesar de los 40.950 Kg que en promedio cada uno de los animales de este último lote obtuvo más en relación a los animales del lote # 1. Esto quizás se deba al tamaño de la muestra empleada (5 animales / tratamiento), que tuvo que ser ajustada a las condiciones de disponibilidad de animales del lugar donde fue realizado el presente trabajo.

El comportamiento de las ganancias diarias de peso de los lotes # 2 y # 3 fue prácticamente el mismo al final del experimento. Sin embargo hasta los primeros 160 días de experimentación el lote # 2 (implantado) aventajaba al lote control -



con una ganancia diaria de peso acumulada de 7 Kg. Esta tendencia la observamos en la gráfica # 1 y fue mantenida desde el inicio del experimento hasta los 160 días. Para éstas fechas no se pudo contar con la melaza como componente de la dieta y fue sustituida con sorgo lo que coincidió con una mejor respuesta del lote # 3 (control). Idealmente la composición de la dieta no debió variarse en el transcurso del trabajo, pero la sustitución por sorgo fue un evento que no se pudo controlar. En teoría la dieta que sustituye el sorgo en lugar de melaza debe producir mejores respuestas en las ganancias diarias de peso de los animales debido al tipo de fermentación que produce, esto pudiera explicar la mejor respuesta del lote # 3, pero no es suficiente para justificar el que el lote implantado no haya mejorado en la misma proporción sus ganancias diarias de peso a partir de los 160 días.

Recordemos que la dieta original así como la variación que en ella hubo fue proporcionada indistintamente y en la misma cantidad promedio a cada uno de los lotes experimentales. Se ha mencionado que un primer implante con duración de 90 días produce una respuesta extra de aproximadamente 7-16 Kg. Se notó que al finalizar los primeros 84 días (tiempo de duración aproximado del primer implante) el lote # 2 aventajaba al lote # 3 en 4 Kg, ya que se había previsto que para este día el lote # 2 alcanzara un peso vivo por animal promedio de 272.600 Kg, y el lote # 3 alcanzara por animal un peso vivo promedio de 271.800 Kg, los pesos reales promedios por animal fueron de 274.400 Kg y 269.600 Kg para los lotes # 2 y # 3 respectivamente. El lote # 2 sobrepasó en 1.800 Kg a lo esperado, mientras que el lote # 3 se quedó en 2.200 Kg por

debajo del peso esperado por animal, lo que hace la diferencia de 4 Kg a favor del lote # 2 (gráfica # 1). Esta cantidad está por debajo de las ganancias extras que según la literatura produce un primer implante con zeranol (7,13).

Si el efecto de cambio de dieta hubiera sido responsable de la estabilización y la mayor respuesta en las ganancias diarias de peso de los lotes # 2 y # 3 respectivamente podríamos suponer que si no se hubiera dado dicho cambio el comportamiento de los lotes experimentales se hubiera mantenido como hasta los primeros 154 días, y hubiera finalizado a los 182 días con una ventaja de 8.982 Kg por animal a favor del lote # 2, aproximadamente, lo que de cualquier manera hubiera estado por debajo de las ganancias extras que se espera al final de la duración de un primer implante, que sería más o menos de 25 Kg.

Claramente el lote # 1 (castrado) (gráfica # 1 y cuadros de ganancia diaria de peso) siempre presentó menores ganancias diarias de peso en relación a los dos lotes restantes quienes lo aventajaron con más de 40 Kg por animal al final del experimento. Se menciona que la carne de los animales castrados es más cotizada en el mercado debido a la infiltración de grasa intramuscular (marmoleo).

Por otro lado se dice que el animal castrado en pie o en canal es castigado en cuanto a su precio, mencionándose entre otras causas el que su relación carne-hueso es menor; a que el volumen abdominal y de comportamientos gástricos es mayor por lo que acumula más cantidad de material en digestión; y a que es mayor la pérdida de agua en canal todo en relación a los animales enteros (25).

En caso de ser cierta la primera aseveración acerca de la me

por calidad y mayor precio de la carne de animales castrados, este último debiera justificar la tan grande y desfavorable diferencia en sus ganancias diarias de peso. En las condiciones actuales de escasez de carne y otros básicos en nuestro país la preocupación principal del productor debe ser más la cantidad que la calidad, porque ésta disminuye la oferta y automáticamente, por la mecánica del mercado, aumenta los precios. En éste sentido y por los resultados del presente trabajo no observamos ninguna ventaja de efectuar la castración en este tipo de animales estabulados.

Económicamente el mejor lote fué el # 3 (control) cuyo costo por Kg de carne producido fue de \$ 141.87 y solamente \$ 1.23 menos que el lote implantado. el peor lote fue el de animales castrados cuyo costo por el mismo concepto fue de \$ 179.68 (cuadro # 7). Lo anterior se explica porque habiendo consumido prácticamente la misma cantidad de materia seca los lotes # 2 y # 3 obtuvieron las mismas ganancias y consecuentemente las mismas conversiones alimenticias, mientras que el lote # 1 obtuvo la peor ganancia diaria de peso reflejada en la peor conversión alimenticia (cuadro # 6).

A pesar que los animales del lote con implante obtuvieron en promedio 10 gr mas de ganancia diaria de peso que los animales del lote testigo, éste presenta la mejor alternativa en sentido económico debido al costo del implante que prorrateado en los 182 días de experimentación fué calculado en \$2.75 diarios extras por animal del lote # 2.

## CONCLUSIONES

- 1.- El implante y reimplante con zeranol produjo mejores ganancias diarias de peso en animales Holstein estabulados, alimentados con dietas que incluyen gallinaza y melaza - en comparación a un lote de animales bajo las mismas con condiciones, pero no implantados.
- 2.- En sentido estadístico el experimento no reveló diferencias significativas en las ganancias diarias de peso de los animales implantados y no implantados. Aunque durante casi el 90 % del tiempo de experimentación se observó una clara ventaja del primer lote mencionado. Los motivos de la igualdad de las ganancias diarias de peso de estos dos lotes al final del experimento no pudieron ser suficientemente justificados en el presente trabajo.
- 3.- El lote control y el lote implantado aventajaron claramente al lote castrado en cuanto a ganancias de peso, -- por lo que ésta práctica no se recomienda para animales que esten en las condiciones en las que se realizó el -- presente trabajo.
- 4.- El implante y reimplante con zeranol produjo mejores ganancias diarias de peso en animales Holstein estabulados, alimentados con dietas que incluyen gallinaza y melaza - en comparación a un lote de animales bajo las mismas con condiciones, sin implante y castrados.
- 5.- En sentido estadístico el experimento reveló diferencias significativas en las ganancias diarias de peso de los -

animales implantados y castrados.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Academia Alemana de Ciencias Agricolas de Berlín:  
Producción de vacuno de carne.  
Ed. Academia, Leon, España.
- 2.- Azuilar, G.P.:  
Situación actual de la ganadería de engorda en México.  
Memorias. Avances en la nutrición y manejo de bovinos  
de carne en confinamiento.  
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.  
Toluca, edo. de México, 1981.
- 3.- Alexander, A.:  
Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica  
quirúrgica.  
Ed. Interamericana, México, 4a edición, pp. 181-184  
1982.
- 4.- Allan, F.:  
Criadores y técnicos.  
Ed. Universitaria de Buenos Aires, pp. 37-38, 1970
- 5.- Brow, R.G.:  
Toxicology and tissue residue of zeranol, presented  
at conference on the use, Residue and toxicology of  
growth promoters, Dublín, Irlanda, abril 1980.
- 6.- Cooper, R.A., J.A. Kirk, :  
Growth, Carcase Characteristics and Reproductive  
Tract Development of Entire British Friesian Bulls

implanted with Zeranol.

Seale-Hayne College, Devon, England.

- 7.- Corah, L.R., Wary, R.T., Schwarts, F.L., Svhales, R.R.,  
and M. Mckee:

One Versus Two Implants with Suckling Calves, American  
Society of Animal Science, 9-13 Julio 1978, Michigan  
State University, East Lansing, Michigan.

- 8.- Cuevas, S.:

Cría de becerros a bajo costo.

Fondo de garantía y fomento para la agricultura, gana-  
dería y avicultura (FIRA), pp. 287-288, 1979.

- 9.- Diggins, V.R., Eundy, E.C.:

Producción de carne bovina.

Ed. Continental, S.A., España, pp. 136, 1974.

- 10.- Fontenot, J.P.:

Effect of Ralgro on Finishing Heifers on Ensiled Corn  
Forage and Broiler Litter, Virginia Polytechnic Ins--  
titute and State University Research Division Report  
175, pp. 69, 1979

- 11.- Hamond, J.:

Principios de la explotación animal.

Ed. Acribia, Zaragoza, España, pp. 103.

- 12.- Hurley, D.P., Aguilar, A.M., Garibay, J.B., Landeros,  
J.V.:

Técnicas de diseño experimental.

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, edo. Méx.; México 1981.

13.- IMC Research Division:

Permiso, SARH 82/007180

Folleto, 1984.

14.- Irwin, A.D., O Mary, C.C.:

Engorde a corral (the feedlot).

Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 1974.

15.- Juergenson, M.E.:

Métodos aprobados en la producción de ganado vacuno para carne.

Universidad de California, Davis.

Ed. Trillas, México, pp. 110, 1975.

16.- Kay, M., y otros:

Métodos de producción intensiva de vacuno de carne.

Ed. Acribia, Zaragoza, España, pp. 31-32.

17.- Malagon, V.C.:

La gallinaza y la melaza en dietas integradas en alimentación de ganado productor de carne en confinamiento.

Memorias. Avances en la Nutrición y Manejo de Bovinos de Carne en Confinamiento.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Toluca, edo. de México 1981.



- 18.- Manuales para Producción Agropecuaria:  
Area. Producción animal.  
Ed. Trillas, México, pp. 80-81, 1982.
- 19.- Matsushina, J.K.:  
Feeding beef cattle.  
Springer-Verlag New York, pp. 125-126, 1979.
- 20.- Maynard, L.A.:  
Nutrición animal.  
Ed. Mc. Graw-Hill, 4a edición en español, Méx. 1983.
- 21.- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Jorgen Randers:  
Los limites del crecimiento.  
Ed. Fondo de Cultura Economica, pp. 51-53, 1975.
- 22.- Musserman, H.C.:  
Drug and Chemical Residues in Domestic Animals.  
Journal of Animal Science 39, pp. 243-244, 1975.
- 23.- National Academy of Sciences:  
Nutrient requirements of dairy cattle.  
Number 3  
Washington, D.C., 1978.
- 24.- Plegge, S.D., Corah, L.R.:  
Effect of Location and Crushing of Zeranol Implants on  
cattle Performance, American Society of Animal Science  
Abstract, University of Arizona, 28 julio-1 agosto, pp.  
33-34, 1979.

- 25.- Preston, R.T., Willis, B.M.:  
Producción intensiva de carne.  
Ed. Diana, México, pp. 374-377, 1975.
- 26.- Shimada, A.:  
Fundamentos de nutrición animal comparativa.  
Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias,  
Universidad Autónoma de México, pp. 17-18, 1983.
- 27.- Snedecor, G.W., Cochran, W.G.:  
Métodos estadísticos.  
Compañía editorial continental, S.A.  
Sexta impresión, México, 1979.
- 28.- Wilkinson, J.M., Tayler, J.C.:  
Producción de vacuno de carne en praderas.  
Ed. Acribia, pp. 99.