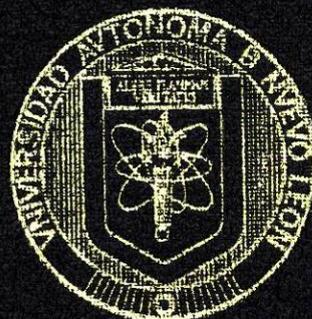


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



LA RAZA LECHERA HOLSTEIN Y SU POSIBLE USO  
COMO PRODUCTORA DE CARNE.

SEMINARIO

(OPCION II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ANTONIO VILLARREAL GONZALEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1988

SF199

H75

VE

C.1



1080063336

Antonio Villarreal González.  
Guadalupe Morales # 1,300  
Col. Pablo de los Santos  
Tel. 2-07-91  
Sabinas Hgo. N.L.

27172  
254  
2V

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

A DIOS:

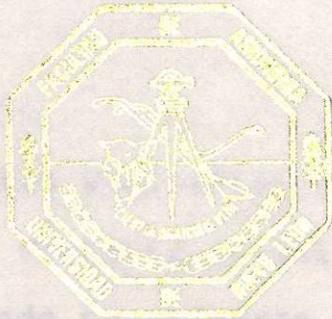
Por estar FACULTAD DE AGRONOMIA  
mi vida y haber  
Fuerza para

280 040  
247  
1988

A MIS PADRES

SR. ANTONIO

SRA. SARA



Que con toda  
hacerlo posible  
esta meta importantisima de mi vida.

## LA RAZA LECHERA HOLSTEIN Y SU POSIBLE USO COMO PRODUCTORA DE CARNE.

A MIS HERMANOS:

Nory

SEMINARIO

Silvia

(OPCION II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ANTONIO VILLARREAL GONZALEZ



MAHIN, N. L.

ENERO DE 1988

T  
SF199  
.H75  
V5

040.636  
FA 1  
1988



Ebitosa Central  
Magna Solidaridad

*F. tesis*



BU Raúl Rangel Flix  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

## DEDICATORIAS

### A DIOS:

Por estar presente durante toda  
mi vida y haberme dado salud y  
fuerza para llegar al final.

### A MIS PADRES:

SR. ANTONIO VILLARREAL JASSO

SRA. SARA GONZALEZ DE VILLARREAL

Que con todo su esfuerzo y cariño  
hicieron posible la culminación de  
esta meta importantísima de mi vida.

### A MIS HERMANOS:

Nory

Silvia

Mary

Por todo su apoyo y cariño  
que me han brindado siempre.

## AGRADECIMIENTOS

AL M.V.Z.M.Sc. RUPERTO CALDERON ESPEJEL

En agradecimiento a su valiosa  
ayuda para la elaboración de  
este seminario.

A TODOS MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS  
DE TODA LA CARRERA.

## INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. LITERATURA REVISADA.....	2
II.1. Crecimiento y eficiencia alimenticia.....	2
II.1.1. Crecimiento y eficiencia alimenticia- con 2 tipos de alimentación.....	2
II.1.2. Eficiencia energética.....	8
II.1.3. Crecimiento y eficiencia alimenticia- para ganado de diferentes tamaños y - su finalizado.....	16
II.1.4. Canal y caracteres del músculo de no- villos Hereford y Holstein.....	25
II.1.5. Músculo, grasa y hueso en ganado An- gus y Holstein.....	31
II.1.6. Características al nacimiento, pre- destete y post-destete de Angus, Hols- tein y otras razas.....	38
II.1.7. Diversos caracteres de crecimiento y- eficiencia alimenticia en Angus, Here- ford, Holstein, Brahman y Jersey, así co- mo la importancia de la heterosis....	47
II.1.8. Tipo y raza del ganado en la palatabi- lidad y composición de la canal.....	56
III. CONCLUSIONES.....	59
IV. BIBLIOGRAFIA.....	66

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

<u>TABLAS:</u>	Pág.
1 Composición de las dietas experimentales.....	3
2 Crecimiento y eficiencia alimenticia de ganado de - 365 hasta 560 kg.....	5
3 Composición de la ganancia y grupos de alimentación- intermedia y completa.....	9
4 Composición del cuerpo de los novillos de la matanza inicial.....	11
5 Respuesta en corrales de engorda y características - de la canal. Experimento 1.....	12
6 Respuesta en corrales de engorda y características - de la canal. Experimento 2.....	13
7 Composición de suplementos.....	17
8 El GDP durante los últimos 45.4 kg de ganancia de pe- so y el número de los días del tiempo en el que el - ganado fue implantado con Synovex desde el peso ini- cial.....	19
9 Medias y errores standar (SE) por efectos de la me- dia.....	20

10	Raza, alojamiento y medias para la toma de M.S. diaria.....	21
11	Medias de caracteres del crecimiento y dimensiones del cuerpo.....	27
12	Medias de la canal, cortes primarios y cualidad de caracteres magros.....	29
13	Desviaciones de la media del músculo y grasa para cada raza y alojamiento.....	37
14	Efecto de la raza del semental en la longitud de la gestación, dificultad de becerros y peso al nacimiento.....	39
15	Desempeño en el pre-destete de becerros sementales-Angus, Holstein, Simmental y toros Chianina.....	42
16	Efecto de la suplementación en pesos actuales al destete de becerros novillos.....	43
17	El efecto de la suplementación en los primeros meses de desempeño en el post-destete.....	43
18	Efectos de la suplementación en el desempeño total del ganado en corrales de engorda.....	45

	Pág.
19 Desempeño en el post-destete.....	46
20 Peso y altura en toros añojos, novillas en pastoreo y novillas en corral.....	50
21 Condiciones, altura y peso a los 18 meses en toros, novillas en pastoreo y novillas en corral.....	51
22 Edad, peso y altura a la pubertad en toros.....	52
23 Edad, peso y altura a la pubertad de novillas y edad al primer parto.....	53
24 Caracteres de producción de vacas basados en los primeros 3 partos.....	55
25 Efecto del tipo y raza del ganado alimentado en el desempeño, palatabilidad y composición de la canal.	58

GRAFICAS:

1 La relación entre la ganancia de energía y la toma de alimento por los novillos Heredord y Holstein alimentados con la misma ración a 3 niveles - experimento 1.....	15
2 La relación entre la ganancia de energía y la toma de alimento por los novillos Hereford y Holstein -	

alimentados con la misma ración a 2 niveles -experi  
mento 2.....

3 Relación de la toma de M.S. diaria y el promedio de  
peso para los novillos Angus de esqueleto pequeño y  
para los novillos Holstein.....

4 Relación de M.S./unidad de ganancia para el prome--  
dio de peso para los novillos Angus de esqueleto pe  
queño y para los novillos Holstein.....

5 Relación del promedio de ganancia diaria (GDP) y el  
promedio de peso para los novillos Angus de esquele  
to pequeño y para los novillos Holstein.....

6 Relación del peso del músculo de la costilla deseca  
do a un peso dado de la costilla.....

7 Relación del peso de la grasa de la costilla dese  
cada a un peso dado de la costilla.....

8 Relación del peso del hueso desecado a un peso dado  
de la costilla.....

9 Relación del peso del músculo desecado a un dado pe  
so del hueso de la costilla.....

	Pág.
10 Relación de la proporción músculo:hueso a un <u>da</u> do peso de la costilla.....	35
11 Relación del peso del músculo de la costilla dese <u>ca</u> do a una dada área del ojo de la costilla.....	35

## I. INTRODUCCION

En diversos países de Europa el rebaño nacional lechero es una fuente importante de animales para la producción de carne. Por ejemplo, en el Reino Unido, un 40 a un 50% del ganado sacrificado para carne procede de razas puras lecheras, siendo en -- Israel aún mas alta la cifra. Incluso en los Estados Unidos, - del 15 al 20% de todos los novillos y novillas comerciales sacrificadas son novillos lecheros.

Todo esto es importante porque cerca de 1/5 del rebaño bovino de Estados Unidos está compuesto de vacas lecheras; la mayoría de estas son Holstein; ya que parece que esta raza tiene el potencial para contribuir desde el 10 hasta el 15% de la producción de carne finalizada en los Estados Unidos.

En México la cantidad de ganado lechero en un reporte en el año de 1978 fué de 8'198,600 cabezas de ganado, esta cifra ha aumentado lentamente en años recientes por lo que este ganado tiene un gran potencial para contribuir en la comercialización de carne finalizada, además es importante saber que el ganado lechero principalmente el Holstein posee excelentes cualidades para ser finalizado en engordas intensivas por su excelente tamaño, mas peso de la canal , mayor músculo, mas hueso y - principalmente mejor conversión alimenticia que las razas de -- carne tradicionales.

Por consiguiente podemos decir que el ganado Holstein puede finalizarse en México como cualquier otra raza de ganado de-

carne.

Aunque solo unos pocos autores han presentado información en revistas científicas Garret, (1971) Garcia-de-Siles et al., (1977) Thonney et al., (1981) sobre el crecimiento y eficiencia alimenticia de novillos Holstein de raza pura comparado con novillos de raza de carne tradicional.

Por lo que deben ser tomados en consideración por lo dicho anteriormente.

Otros reportes de investigadores entre ellos el de Anderson et al., (1978) compararon Holsteins cruzados, sin embargo - la información que publicaron no se puede aplicar al de las razas puras.

La variación de la toma de alimento es uno de los principales factores que gobiernan la eficiencia del ganado alimentado.

Aunque varios autores reportan datos de toma de alimentos, individuales entre ellos Anderson et al., (1978) solamente el - no reportó variación cuando fueron alimentados a libre acceso. Por lo tanto, la variación del ganado individual en lo que se refiere a la toma de alimento a libre acceso no está bien documentada.

## II. LITERATURA REVISADA

### II.1. Crecimiento y eficiencia alimenticia

#### II.1.1. Crecimiento y eficiencia alimenticia con 2 tipos de alimentación.

En un experimento llevado a cabo por Thonney et al., (1987) en el cual novillos Angus, Herefords descornados y Holsteins -- fueron alimentados con dietas compuestas principalmente de mazorcas ensiladas de alta humedad o ensilaje de maíz (Ver. Tabla 1).

Tabla 1. Composición de las dietas experimentales.

Ingredientes	Dieta de mazorca de maíz de alta humedad		Dieta de silo de maíz	
	gr/kg de M.S.	%	gr/kg de M.S.	%
Mazorca de maíz de alta humedad	908.4	90.84		2
Silo de maíz			929.0	92.90
Harina de soya	48.1	4.81	49.6	6
Urea	8.7	.87	9.1	
Minerales traza, sal	3.0	.30	3.0	0
Premezcla de Vit. A ( $4.4 \times 10^6$ UI/kg)	.5	.05	.5	5
Cloruro de Potasio	8.0	.80		
Bicarbonato de Sodio	10.0	1.0		
Piedra caliza	13.3	1.33		
Minerales mezclados Ca,P (155 gr. Ca y 205 gr. P/kg)	10		3.8	3.8
				79.

El experimento fue llevado a cabo con 2 grupos de ganado - en 2 años separados. En el primer año, 56 novillos fueron distribuidos en corrales individuales de  $5.3 \text{ m}^2$  y corrales en -- grupo de 12 animales/corral de  $278 \text{ m}^2$  con puertas electróni-- cas para alimentación individual. En el segundo año 37 novi--- llos fueron alimentados en corrales individuales; un análisis - preliminar no mostró ningún efecto del tipo de corral o encie-- rro en el primer año.

Los becerros Angus y Hereford descornados nacieron 11 me-- ses antes del experimento y los becerros Holstein nacieron 4 me-- ses después que los becerros Angus y Hereford descornados.

Todos los becerros fueron castrados a los 2 meses de edad.

El crecimiento individual y la toma de alimentos de 36 no-- villos Angus, 27 Hereford descornados y 30 Holstein fueron de-- terminados desde los 365 hasta los 560 kg de peso vivo.

Los pesos totales fueron tomados al comienzo del experi-- mento y cada 2 semanas hasta que los animales alcanzaron el peso deseado. Los pesos promedio sobre el comienzo del experimento-- fueron 286, 274, y 254 kg para Angus, Herefords descornados y - Holsteins respectivamente.

La mitad del ganado de cada raza fue alimentada con una -- dieta de mazorcas de maíz de alta humedad y la otra mitad del - ganado fue alimentada con silo de maíz; dentro de cada raza la-- mitad del ganado fue implantado con 36 mg de zeranol y la otra-- mitad no fue implantado.

En cuanto a los resultados se puede decir lo siguiente:

Dietas.- No hubo diferencia significativa entre las dietas en la toma de M.S. diaria o el promedio de ganancia diaria ---- (GDP)\*, aunque el ganado que fue alimentado con ensilaje de --- maíz consumió .3 kg mas de M.S. y ganó .05 kg menos peso por -- día que el ganado alimentado con mazorcas de maíz de alta humedad (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Crecimiento y eficiencia alimenticia de ganado de 365 hasta 560 kg.

Efecto	Toma de M.S. diariamente (kg)	Promedio de ganancia diaria (kg)	MS/unidad de ganancia
<u>DIETA</u>			
Mazorcas de maíz con alta humedad	8.25	1.01	8.33
Silo de maíz	8.55	.96	9.06
<u>IMPLANTE</u>			
No	8.04	.91	8.93
Zeranol	8.76	1.05	8.46
<u>RAZA</u>			
Angus	8.51	.96	9.08
Herefords descornados	8.11	.94	8.76
Holsteins	8.58	1.05	8.25

El ganado alimentado con mazorcas de maíz de alta humedad consumió 8% menos de M.S./unidad de ganancia que el ganado que recibió ensilaje de maíz, estos resultados concuerdan con otros

resultados publicados.

El ganado alimentado con 30% de grano de maíz y 70% de ensilaje de maíz reportado por Jesse et al., (1976) consumió .3 kg menos de M.S. lo cual no fue significativo y ganó .21 kg menos por día que el ganado alimentado con 80% de ensilaje de maíz y 20% de grano de maíz. Danner et al., (1980) reportó los resultados de 3 experimentos comparando los niveles variantes de ensilaje de maíz o grano de maíz en el cual hubo poca diferencia en la toma de M.S. dentro de cada experimento y el ganado alimentado con ensilaje de maíz ganó mas lentamente, por lo que fueron mucho menos eficientes que el ganado alimentado con grano de maíz. El resultado mas importante con respecto a la densidad de la energía de la dieta en el presente experimento es que no hubo interacción dieta por raza. Por lo tanto aunque las razas fueron evaluadas a diferentes etapas de madurez y presentaron tipos genéticos divergentes, las diferencias entre las dietas mostradas en la Tabla 2 fueron las mismas para las 3 razas.

Implantes.- Los becerros implantados con zeranol consumieron 9% mas M.S. y ganaron 15% mas rápido que los novillos no implantados (Ver Tabla 2). Como un resultado, la eficiencia de la alimentación fue 5% mejor para los novillos implantados.

En el presente experimento los becerros de las 3 razas alimentados con cualquiera de las dietas respondieron al zeranol en una manera similar, es decir el Holstein respondió igual que los Hereford y Angus.

Razas.- Los novillos Angus consumieron un 5% no significativo mas de M.S. por día que los novillos Hereford descornados, pero hubo poca diferencia en el GDP, (Ver Tabla 2). La M.S. consumida por unidad de ganancia favoreció a los novillos Hereford descornados pero no fue significativamente diferente entre las 2 razas.

Aunque no hubo diferencia significativa entre los Holsteins y el promedio de Angus y Herefords descornados en la toma de alimentos, los novillos Holsteins consumieron la mayor M.S./día. Los novillos Holsteins ganaron 11% mas rápido que el promedio de novillos Angus y Hereford descornados, respectivamente.

Thonney et al., (1981) reportaron que los novillos Holsteins ganaron .2 kg/día mas rápido y requirieron 1 kg menos de M.S. por kg de ganancia que los novillos Angus tradicionales (de estructura pequeña) de 400 a 500 kg. Las diferencias mostradas en la Tabla 2 no son tan grandes; probablemente porque los novillos Angus y Herefords descornados tenían un potencial de tamaño de madurez mas grande que los Angus usados por Thonney et al., (1981).

Nour et al., (1983) reportaron que los novillos Holsteins alimentados con una dieta alta en granos contenían mas cortes primarios recortados al mismo peso vivo. En cualquiera de los casos las diferencias reportadas por Nour et al., (1983) fueron pequeñas tal que las comparaciones de eficiencia basadas en el peso vivo parecen ser validas.

En el presente experimento en promedio el ganado consumió 8.4 kg de M.S. y ganó .96 kg por día, la tasa relativamente lenta de ganancia y la alta alimentación por unidad de ganancia - reflejan el pesado o el fuerte peso en la matanza el cual fue - especificado para documentar el efecto del tamaño maduro entre - estas razas. Los resultados previos con Holsteins y novillos - Angus tradicionales mostraron que sobre el rango de peso del ex - perimento presente, la alimentación por unidad de ganancia aumen - tó 2.2 y el GDP declinó .18 kg por cada 100 kg de peso vivo adi - cional según reportes de Thonney et al., (1981).

#### II.1.2. Eficiencia energética.

Garret (1971) llevó a cabo 2 experimentos de matanza compa - rativos para comparar la eficiencia neta de la utilización de - la energía para una raza históricamente creada para producción - de leche (Holstein) con una raza para producción de carne (Here - ford).

En ambos experimentos una selección al azar de animales -- fue matada al comienzo del experimento para establecer la compo - sición del cuerpo inicial y el contenido de energía de los ani - males experimentales, la matanza de todos los animales al final del período de alimentación hizo posible determinar la reten - ción de energía y la composición del tejido ganado, la densidad de la canal fue la clave para la resolución de la composición del cuerpo.

Experimento Nº 1 .- 32 becerros Holstein de 1 año y un nú -

mero igual de Hereford fueron asignados al azar a uno de 3 niveles de alimentación o al grupo inicial de matanza. Los 3 niveles de alimentación fluctuaron desde cerca del mantenimiento -- hasta el libre acceso, la composición de la ración se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Composición de la ganancia y grupos de alimentación intermedia y completa.

	<u>Experimento 1</u>				<u>Experimento 2</u>	
	<u>Hereford</u>		<u>Holstein</u>		<u>Hereford</u>	<u>Holstein</u>
	Intermedia	Alim. completa	Intermedia	Alim. completa		
Grasa (%)	28.4	53.3	26.7	44.1	42.5	39.5
Proteína (%)	15.8	10.9	16.1	12.7	13.1	13.6
Energía, Mcal/kg.	3.59	5.67	3.42	4.89	4.76	4.51

Todos los animales fueron alimentados en grupos de 4, -- los animales que fueron alimentados con cantidades restringidas recibieron una dieta en porciones iguales 2 veces por día.

Los becerros alimentados a libre acceso tuvieron el alimento continuamente disponible.

Un corral de animales de cada raza y cada corral de alimentación fue implantado con 30 mg de dietilstilbestrol, la duración del período de alimentación fue de 140 días.

Este experimento fue llevado a cabo en el Valle Imperial. El Centro California.

Un experimento de digestión fue llevado a cabo por dupli-

cado con 2 novillos de cada raza.

Experimento N° 2.- 8 novillos de 1 año de la raza apropiada fueron asignados al azar a cada tratamiento y el grupo de mananza inicial. Los animales experimentales fueron alimentados en grupo a libre acceso.

8 novillos adicionales de cada raza fueron individualmente alimentados a un nivel cerca del requerimiento de mantenimiento.

Todos los novillos de mantenimiento tuvieron acceso al techo; todos los becerros fueron implantados con 36 mg de dietilstilbestrol, las raciones fueron idénticas en composición, la única diferencia es el método usado para procesar el grano de sorgo.

La ración designada como al vapor rolada contenía 70% de grano de sorgo el cual había sido rolado después de estar sujeto hasta 8 min de vapor a presión atmosférica.

En las raciones procesadas a presión el grano de sorgo estuvo sujeto al vapor a una presión de  $5.6 \text{ kg/cm}^2$  por 1.5 min antes del rolado.

Los techos disponibles para la mitad de los animales a libre acceso fueron estructura de tejido simple que contenían casillas individuales.

Este experimento fue llevado a cabo en Deivis California.

El experimento de digestión fue llevado a cabo en la ra---ción usando 4 novillos de la raza Hereford predominantemente..

En cuanto a los resultados se puede decir lo siguiente:

La composición del cuerpo de los novillos de la matanza -- inicial (Tabla 4) indicó que los Hereford fueron los que estaban más pesados que los Holstein al comienzo del período de alimentación en cada experimento.

Tabla 4. Composición del cuerpo de los novillos de la matanza -- inicial.

	Experimento 1		Experimento 2	
	Hereford	Holstein	Hereford	Holstein
Densidad de la canal	1.076	1.095	1.085	1.091
Composición del cuerpo				
Grasa, (%)	15.0	5.5	10.5	7.5
Agua, (%)	62.3	69.5	65.8	68.0
Proteína, (%)	18.5	20.3	19.3	19.9
Energía Mcal/kg.	2.42	1.60	2.09	1.84

La diferencia en el contenido de grasa esta reflejada en la concentración de energía en el tejido del cuerpo de los Hereford conteniendo 3.3% y 12% mas energía por kg, que los Holstein para los experimentos 1 y 2, respectivamente; la diferencia en la digestibilidad de las 2 raciones no fue estadísticamente significativa.

En las Tablas 5 y 6 se dan las respuestas de los corrales de engorda (finalización) acerca de las características de la canal de los novillos del experimento 1 y 2.

Tabla 5. Respuesta en corrales de engorda y características de la canal. Experimento 1.

Detalles	Hereford			Holstein		
	M	I	A libre acceso	M	I	A libre acceso
Nº de animales	8	8	8	8	8	8
Días de alimentación	140	140	140	140	140	140
Peso inicial, Kg.	242.8	243.8	245.6	232.6	238.0	230.7
Peso final, Kg.	254.9	323.7	411.8	224.4	302.0	391.8
Ganancia de peso, Kg/día	.06	2.05	6.73	0.05	1.56	5.62
Toma de alimento, kg/día	2.99	4.96	9.20	2.99	4.96	9.59
Relación alimento:ganancia W	....	8.68	7.75	....	10.84	8.34
Información de la canal						
Peso, kg.	165.0	215.5	280.2	142.5	199.5	265.4
Rendimiento, (%)	54.7	56.5	59.5	50.3	53.0	58.2
Densidad	1.080	1.069	1.045	1.094	1.086	1.063
Grado de calificación			8.0			6.0

W = Peso

M = Alimentación cerca del mantenimiento

I = Alimentación intermedia

Los Herefords fueron ligeramente más pesados en el experimento 1 y los Holstein más pesados en el experimento 2, por lo cual al procesar el sorgo, el ganado Holstein demostró ser más eficiente que el ganado Hereford. Las ganancias de peso de los novillos alimentados a libre acceso no fueron diferentes en ninguno de los experimentos, pero los Hereford almacenaron significativamente más energía en el experimento 1 que los Holstein. No hubo diferencia significativa en la ganancia de ener-

gía total entre grupos comparables en el experimento 2, es decir al procesar el sorgo el ganado Holstein ganó energía en forma similar al ganado Hereford.

Tabla 6. Respuesta en corrales de engorda y características de la canal. Experimento 2.

Detalles	Hereford			Holstein		
	M	A libre acceso		M	A libre acceso	
		SR	PP		SR	PP
Nº de animales	8	8	8	8	8	8
Días de alimentación	178	178	178	178	178	178
Peso inicial, Kg.	188.9	184.3	186.5	208.3	206.3	208.0
Peso final, Kg.	232.8	393.5	399.7	240.6	415.3	408.6
Ganancia de peso kg/día	0.25	1.17	1.16	0.18	1.17	1.12
Ganancia de energía Mcal/día	0.69	5.61	5.52	0.51	5.37	5.02
Toma de alimento, kg/día	2.47	7.68	6.87	2.74	8.54	7.44
Relación alimento:ganancia W	9.88	6.59	6.00	15.2	7.48	6.78
Información de la canal						
Peso, kg.	148.7	266.7	266.8	154.4	282.7	277.8
Rendimiento, (%)	59.0	63.3	63.2	56.7	61.7	62.0
Densidad	1.081	1.050	1.051	1.087	1.058	1.060

W = Peso

M = Alimentación cerca del mantenimiento

SR= Sorgo rolado

PP= Sorgo procesado a presión

La toma de alimento voluntario para los animales alimentados a libre acceso fue mas grande para los novillos Holstein en

ambos experimentos.

Esta mayor toma de alimento por los Holstein fue consistente para los diferentes grupos de consumo voluntario; las tomas de alimentos cuando fueron analizados por corral y períodos de alimentación no fueron significativamente diferentes en el experimento 1, pero sí fueron significativas en el experimento 2, - es decir existió una diferencia notable en la toma de alimento entre las 2 razas cuando se procesó el sorgo en el experimento 2, siendo mayor el consumo por parte del ganado Holstein.

En los grupos alimentados a libre acceso los Hereford fueron mas gordos, con un rendimiento mayor de la canal y un grado de calificación mas alto que los Holstein.

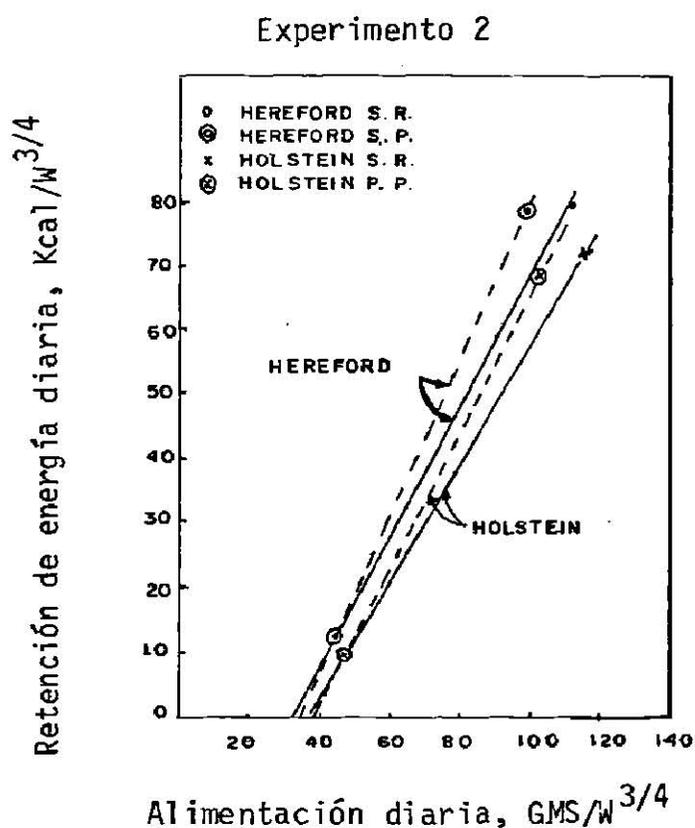
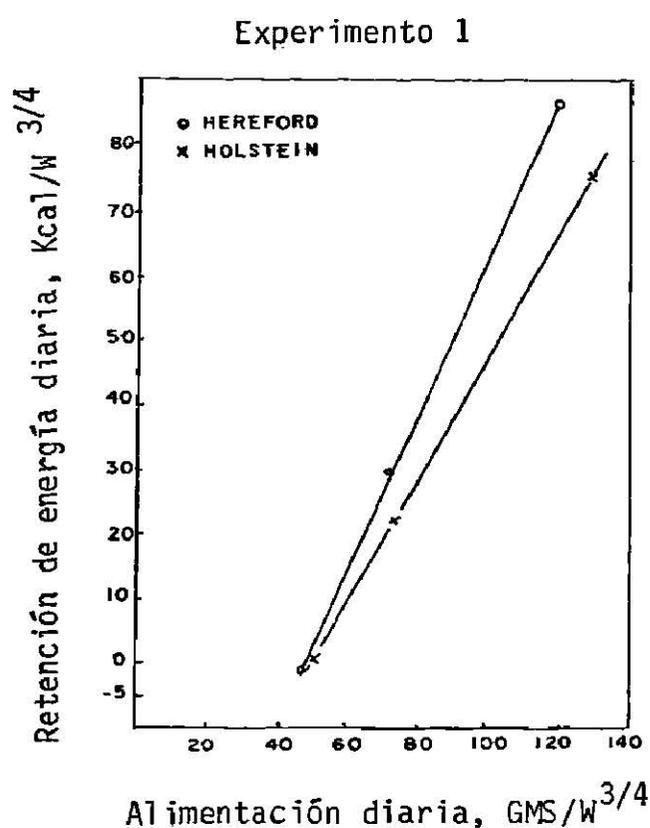
Por otra parte el Stilbestrol provocó un aumento esperado del 10% en la ganancia diaria de peso y un 12% de mayor eficiencia en la relación alimento:ganancia. Por otro lado, no mostró diferencias significativas en la ganancia de energía.

Por otro lado, en lo que se refiere a los techos disponibles para la mitad de los novillos alimentados a libre acceso en el experimento 2 no tuvieron efecto significativo en la respuesta del animal, así como en los parámetros de la canal.

Los métodos de procesamiento del grano en el experimento 2 (Tabla 6) resultaron en un menor consumo de alimento de la ración que contenía el mismo procesado a presión y una aparente mejora en la relación alimento:ganancia. No fueron observadas diferencias significativas en las ganancias de peso y ganancias de energía; y los diferentes méritos de la canal podrían ser -

atribuidos a los procedimientos efectuados en el procesamiento del sorgo.

En el experimento 1 (Gráfica 1) las pendientes de las líneas para las 2 razas indican que los Hereford en este experimento fueron 20% más eficientes en convertir la energía de los alimentos en proteína y grasa que los Holstein.



Gráfica 1. La relación entre la ganancia de energía y la toma de alimento por los novillos Hereford y Holstein alimentados con la misma ración a 3 niveles -Experimento 1.

Gráfica 2. La relación entre la ganancia de energía y la toma de alimento por los novillos Hereford y Holstein alimentados con la misma ración a 2 niveles -Experimento 2.

Los Holstein requirieron 5% más de alimento para mantenimiento que los Hereford, y un cálculo hecho posteriormente indicó que ambas razas produjeron 24 gr. de proteína por kg. de alimento consumido arriba del mantenimiento, pero el ganado Hereford produjo 115 gr. de grasa comparados a los 86 gr. producidos por el ganado Holstein, estas producciones de grasa están en base a la misma cantidad de alimento suministrado para ambas razas; aproximadamente el 11% y 18% de las calorías almacenadas fueron de proteínas para el ganado Hereford y Holstein.

Datos similares en el experimento 2 (Gráfica 2) indicaron que los Hereford fueron 12% mas eficientes en convertir la energía de los alimentos consumidos arriba del mantenimiento, en energía almacenada en comparación de los Holstein además que tuvieron requerimientos de mantenimiento más bajos.

En este experimento la síntesis de proteína fue aproximadamente de 30 gr/kg de alimento consumido, arriba del mantenimiento para cada raza.

En una comparación similar, para síntesis de grasa indicó que los Hereford depositaron 100 gr en comparación a 87 gr de los Holstein y las calorías de proteínas sumaron aproximadamente 15.5% para los Hereford y 17% para los Holstein.

### II.1.3. Crecimiento y eficiencia alimenticia para ganado de diferentes tamaños de acabado y su finalizado.

Thonney et al., (1981) llevaron a cabo experimentos para cuantificar el peso final en porcentaje de crecimiento y efi---

ciencia alimenticia para ganado de diferentes tamaños ya finalizados.

En estos experimentos se utilizaron novillos Angus de tamaño pequeño hasta vacas de tamaño medio (400 a 450 kg.) lo cual representa ganado de tamaño pequeño finalizado, y los becerros-novillos Holstein representaron ganado de tamaño grande ya acabado. Los becerros Angus de esqueleto pequeño fueron seleccionados por la razón de que parecen existir grandes diferencias - en tamaño de acabado en relación a los Holstein; estos becerros Angus no fueron representativos del tamaño de acabado grande que poseían los Angus seleccionados en años recientes.

A cada raza de ganado se le fue asignado al azar una dieta, localidad y peso final, las dietas fueron compuestas de un 90% - de grano de maíz y 10% de silo de maíz o todo el silaje de maíz, ambas dietas incluyen suplementos apropiados (Tabla 7).

Tabla 7. Composición de suplementos.

Ingredientes	Dieta de grano de maíz	Dieta de silaje de maíz
	% de M.S.	
Harina de soya	53.4	69.7
Urea	9.7	12.8
Minerales traza, sal	3.8	4.4
Vit. A premezclada (4.4 millones U.I./kg.)	.6	.7
Cloruro de potasio	10.2	0
Piedra caliza	16.8	7.1
Minerales mixtos Ca, P.	0	5.3
Bicarbonato de sodio	5.5	0

Los datos de crecimiento y eficiencia alimenticia fueron obtenidos de 146 animales de esqueleto grande y pequeño, los cuales estaban representados por novillos Holstein y Angus, respectivamente.

Los novillos fueron alimentados en cinco rangos que van desde 341 a 522 kg para Angus y desde 431 a 612 kg para Holstein.

El ganado fue alojado en corrales individuales de 5.28 m<sup>2</sup> con alcantarilla en el interior de un establo con calefacción para prevenir heladas, o al exterior en grupos en corrales de 278 m<sup>2</sup> protegidos parcialmente y alimentados individualmente por medio de puertas electrónicas de alimentación.

La cantidad total de alimento para cada animal fue ajustada diariamente para mantener la toma de alimento a libre acceso; los desechos de la alimentación consumida fueron pesados cada semana, el primer desecho de la alimentación consumida por parte del ganado fue muestreado para determinar la M.S. consumida del ganado; y cuando ligeramente algún novillo pesó más que su peso designado para la matanza se le registró un peso final un día anterior a la matanza y posteriormente el animal estuvo 18-hrs. sin beber agua.

El total de la alimentación ofrecida fue la suma de tomas individuales de cada dieta; el último día de estancia del ganado en los corrales de engorda se le alimentó individualmente. La toma de M.S. diariamente individual (DDMI)\* fue cerca de --- 11 kg. para los 5 días antes y después en lo que respecta a la alimentación en grupo. Por lo tanto, la toma de alimento indi-

vidual durante estos períodos fue estimada del promedio de la - toma para los 5 días antes y los 5 días después del período de alimentación en grupo.

El experimento fue conducido con 2 grupos de novillos donde los becerros en el primer grupo fueron implantados con synovex e inmediatamente empezaron con la alimentación que les fue asignada, no fueron reimplantados así que se retiraron a un --- tiempo conveniente antes de la matanza.

En un listado en la (Tabla 8) se encuentra el número de -- días del tiempo en el que el ganado fue implantado hasta que pe saron 45.4 kg menos que el peso final asignado.

También en la (Tabla 8) se encuentra el PGD del ganado durante los últimos 45.4 kg de ganancia de peso.

Tabla 8. El GDP durante los últimos 45.4 kg de ganancia de peso y el número de días del tiempo en el que el ganado fue implantado con synovex desde el peso inicial.

Raza	Respuesta variable	GDP kg.						
		318	363	408	545	499	544	590
Angus	Nº de días implantados antes de llegar al peso inicial.	77	117	175	236	279		
	GDP, kg.	.97	1.19	.93	.78	.71		
Holstein	Nº de días implantados antes de llegar al peso inicial.			137	182	205	284	332
	GDP, kg.			1.29	1.06	1.02	.71	.73

Los resultados se dan a continuación:

El ganado alimentado con la dieta de silaje consumió .67 - kg/día mas de M.S. que el ganado alimentado con la dieta - de grano (Tabla 9).

Tabla 9. Medias y errores standar (SE) por efectos de la media.

Detalles	Toma de M.S. diaria kg.	GDP kg.	Consumo de M.S./uni- dad de ganancia (DM/G)*
DIETA			
Grano	7.54	.99	8.01
Silo	8.21	.87	9.80
SE	.10	.02	.15
RAZA			
Angus	7.30	.91	8.41
Holstein	8.44	.95	9.39
SE	.10	.02	.15
PESO: Angus			
295 a 340 kg	6.42	.98	6.60
340 a 386 kg	7.33	1.10	7.01
386 a 431 kg	7.56	.90	8.47
431 a 476 kg	7.55	.80	9.63
476 a 522 kg	7.65	.76	10.34
SE			
PESO: Holstein			
386 a 431 kg	8.18	1.13	7.46
431 a 476 kg	8.56	1.06	8.22
476 a 522 kg	8.73	1.01	8.95
522 a 567 kg	8.11	.77	10.66
567 a 612 kg	8.63	.78	11.64
SE			
ALOJAMIENTO			
Interior	7.67	.95	8.48
Exterior	8.07	.91	9.32
SE	.10	.02	.15

Los novillos Angus consumieron un promedio de 7.3 kg/día - ya sea que se hayan alojado en el interior o en el exterior.

Los novillos Holstein alojados en el exterior consumieron .8 kg mas de M.S. que aquellos alojados en el interior (Tabla 10).

Tabla 10. Raza, alojamiento y medias para la toma de M.S. diaria.

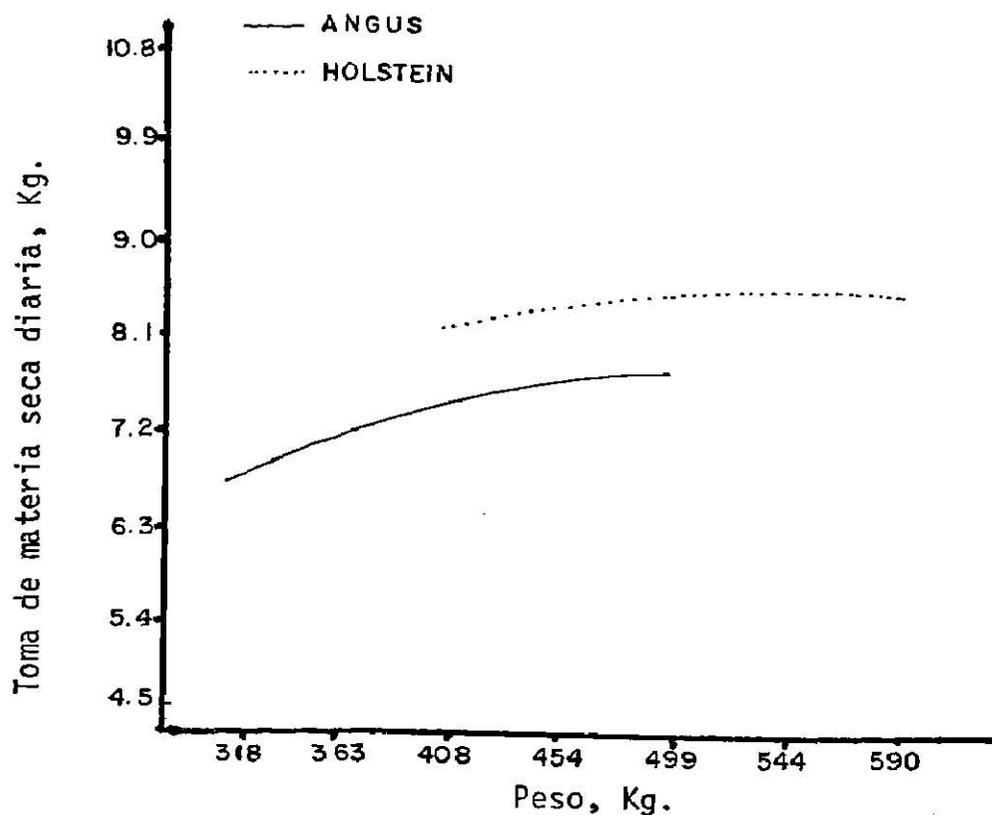
Localidad	Raza	
	Angus	Holstein
	kg.	
Interior, individual	7.30	8.04
Exterior, en grupo	7.30	8.84

Los novillos Holstein consumieron mas M.S. que los novillos Angus en ambos tipos de alojamiento (Tabla 10) principalmente a causa de los 91 kg mas de peso durante el experimento.

Las ecuaciones ilustradas en la (Gráfica 3) muestran que a pesos comparables los novillos Holstein consumieron mas M.S. que los novillos Angus. Estas ecuaciones hacen ver que la DDMI de los Holstein alcanza un punto máximo a los 532 kg.

La dieta y el peso fueron unicamente los factores que tuvieron influencia en el GDP. El ganado alimentado con la dieta de grano ganó .12 kg/día mas rápidamente que el ganado alimentado con silaje de maíz (Tabla 9).

En los rangos de peso comparables entre las 2 razas de ganado la raza Angus ganó .2 kg/día menos que el ganado Holstein.



Gráfica 3. Relación de la toma de M.S. diaria y el promedio de peso para los novillos Angus de esqueleto pequeño y para los novillos Holstein.

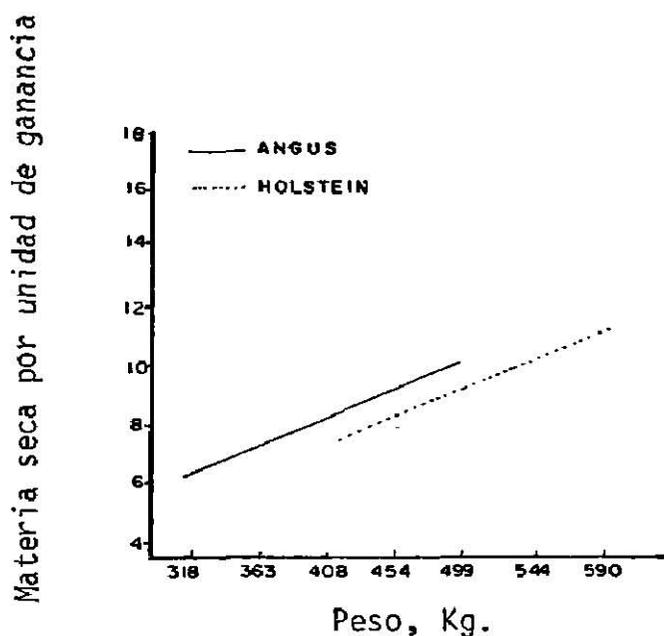
El consumo de M.S./unidad de ganancia ( $DM/G^*$ ) fue afectado por la dieta, raza, alojamiento y peso.

El ganado alimentado con la dieta de silaje de maíz requirió 1.79 mas de  $DM/G$  que el ganado alimentado con la dieta a base de grano (Tabla 9). Debido a que los novillos Holstein - tuvieron 91 kg mas de peso al final de la matanza que los novillos Hereford, estos requirieron .98 mas de  $DM/G$  que los novillos Angus.

Hasta aquí el mayor efecto debido al tipo de alojamiento - es mostrado en la (Tabla 9). El ganado alojado en el interior requirió .84 menos  $DM/G$  que el ganado alojado en el exterior.

A pesos comparables, los novillos Angus requirieron aproximadamente una unidad más de  $DM/G$  que los novillos Holstein.

Sin embargo, en la (Gráfica 5) se muestra una variación individual significativa en el DM/G a estos pesos comparables ; el DM/G se incrementó 2.18 unidades por cada 100 kg de incremento en peso.



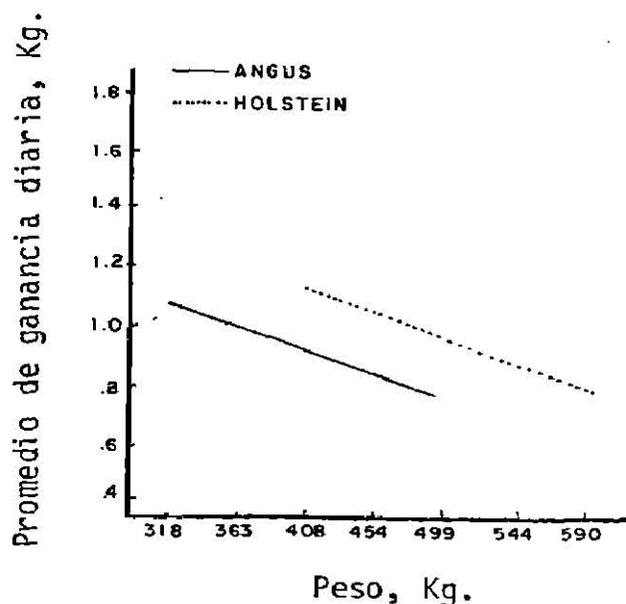
Gráfica 4. Relación de M.S./Unidad de ganancia para el promedio del peso de los novillos Angus de esqueleto pequeño y para los novillos Holstein.

La densidad de la energía de la dieta es reconocida por afectar el porcentaje de crecimiento y la eficiencia alimenticia del ganado si la DDMI es constante; sin embargo, cuando el ganado se alimentó a libre acceso con silaje de maíz ellos consumen mucho o ligeramente mas que el ganado alimentado con dietas altas en grano (Tabla 9).

Aunque los sistemas de alimentación difieren entre los tipos de alojamiento, es probable que el mayor efecto debido al tipo de alojamiento sea una diferencia en los requerimientos de

mantenimiento, el ganado alojado en el exterior requirió mas energía para calor y actividad.

De particular importancia es que los novillos Angus de esqueleto pequeño y los Holstein responden similarmente para incrementos en peso (Gráficas 3, 4 y 5).



Gráfica 5. Relación del promedio de ganancia diaria (GDP) y el promedio de peso para los novillos Angus de esqueleto pequeño y para los novillos Holstein.

Al mismo peso, el ganado Holstein creció mas rápidamente y mas eficientemente que el ganado Angus de esqueleto pequeño --- (Gráficas 4 y 5); esto ocurrió en parte porque los Holstein pesaron menos en relación al peso de finalizado de los Hereford, así el ganado Holstein consumió mas M.S. (Gráfica 3). Sin embargo los Holstein ganaron mas músculo y menos grasa por unidad de ganancia que los novillos Angus de esqueleto pequeño según reportes de Nour et al., (1981).

#### II.1.4. Canal y caracteres del músculo de novillos Hereford y Holstein.

García-de-Siles et al., (1977) llevaron a cabo un experimento en el cual usaron 2 grupos de novillos, el primer grupo formado de 15 novillos Holstein y el segundo grupo de 11 novillos Hereford representando ganado de tipo para carne y leche, respectivamente. Los becerros Holstein fueron obtenidos de 3 rebaños y los becerros Hereford de 8 rebaños. El promedio de edad de los becerros recién llegados fue de 18 días; posteriormente una máquina mecánica de crianza para becerros se utilizó para alimentarlos a medida que ellos fueron llegando, se utilizó sustituto de leche, el cual contenía 24% de proteína, vitaminas A, D y E y oxitetraciclina, aproximadamente 116 gr de la leche utilizada para reemplazo fueron agregados por cada litro de agua. Los becerros fueron alimentados a libre acceso hasta antes de llegar a una alimentación a base de un concentrado mezclado conteniendo éste 72% de NDT y 18% de proteína total; y además 1.36 kg de alfalfa, pasto ovillo (Dactylis glomerata) y heno, todo esto último fue por cabeza/día.

Los becerros fueron destetados en un promedio de edad de 80 días a medida que fueron mostrando un menor interés en la máquina de crianza y la nutrición fue básicamente del concentrado mezclado y del heno o paja; desde el destete a la matanza a los becerros se les suministró un concentrado mixto compuesto de 15% de grano de avena, 50% de mazorcas de maíz, 9% de harina de soya, 7% de desperdicios procesados de manzana seca, 5%

de melaza 1% de minerales traza, sal, fosfato dicalcico y 12% de materia orgánica comercial. Los becerros también tuvieron acceso a 1.36 kg de heno o paja por cabeza/día.

En un promedio de edad de 270 días los becerros fueron separados por razas y por grupos de peso a la matanza y confinados hasta la matanza. El experimento originalmente fue designado para destinar a la matanza 7 novillos Holstein y 6 Hereford a un peso de 409 kg (peso del grupo 1) y 8 novillos Holstein y 5 Hereford a un peso de 500 kg (peso del grupo 2); sin embargo, el porcentaje de crecimiento de 2 Hereford que resultaron mas pesados que el peso destinado de ellos para la matanza decreció apreciablemente cuando alcanzaron un peso aproximado de 450 kg, por esta razón el promedio de peso para la matanza de los Hereford fue menor a los 500 kg deseados.

Las siguientes medidas fueron tomadas 2 días antes de la matanza: longitud del cuerpo, profundidad del cuerpo, longitud de la nalga, ancho del cuarto y circunferencia del cuarto delantero.

El cuarto delantero, cuarto trasero, lomo ó "chuck" y peso de las costillas fueron expresados en porcentaje de peso del costado izquierdo.

Los bistecs del músculo del lomo del costado derecho se congelaron a  $-26.1^{\circ}\text{C}$  y después fueron almacenados aproximadamente 5 meses, posteriormente los bistecs fueron descongelados a una temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$  por un tiempo de 19 hrs y enseguida azados a una temperatura interna de  $68^{\circ}\text{C}$ ; los bistecs azados fue--

ron cortados en secciones y evaluados a través de sensores. -- Las calificaciones para suavidad, jugosidad y sabor van desde 1 (muy altamente inaceptable) hasta 9 (muy altamente aceptable).

La canal fría, corte del lomo y los pesos de la porción comestible fueron expresados por día de edad.

Tabla 11. Medias de caracteres del crecimiento y dimensiones -- del cuerpo.

Detalles	Holstein		Hereford	
	Grupo wt-1	Grupo wt-2	Grupo wt-1	Grupo wt-1
180 días WDA,kg/día	1.17	1.14	1.08	1.01
280 días WDA,kg/día	1.14	1.17	1.00	.98
365 días WDA,kg/día	1.15	1.19	1.01	.97
Edad a la matanza,días	357.0	427.5	405.2	546.0
WDA a la matanza,kg/día	1.11	1.11	.96	.85
kg de alimento/kg de ganancia	5.9	6.8	6.4	8.3
Peso a la matanza,kg.	394.3	473.5	385.6	460.4
Peso de la canal/día,kg	.64	.65	.59	.52
Porción comestible/día, kg.	.31	.32	.29	.25
Longitud del cuerpo,cm.	142.4	150.7	130.9	127.4
Anchura del cuarto, cm.	44.9	51.1	49.9	51.5
Profundidad del cuerpo, cm.	64.1	68.4	62.5	66.1
Longitud de la nalga,cm	47.7	50.6	45.8	45.0
Circunferencia del cuarto delantero, cm.	18.2	18.4	18.9	20.9

WDA = Peso por día de edad  
wt = peso

El peso por día de edad a los 180, 280 y 365 días y a la matanza fue un 16%, 18% y 22% mayor para los Holstein que para los Hereford (Tabla 11). La eficiencia alimenticia desde los -

270 días de edad hasta la matanza fue un 13% superior para los Holstein que para los Hereford, el ganado Holstein alcanzó el peso designado a la matanza a un promedio de edad de 83.3 días más joven que el ganado Hereford.

A pesar de que el ganado Hereford tardó más en llegar a su peso designado a la matanza, el peso de la canal fría y la porción comestible tuvieron más peso para el ganado Holstein -- (Tabla 11).

Generalmente estos resultados indican un mayor crecimiento del ganado Holstein.

El ganado Holstein también presentó un trasero más largo y profundo que el ganado Hereford (Tabla 11).

El ganado Hereford mostró cuartos más anchos que el Holstein.

Los animales del grupo de peso 2 presentaron cuartos más anchos y profundos.

Por otra parte se observaron diferencias significativas entre grupos de peso dentro de cada raza, aunque la longitud del cuerpo del grupo de peso 2 del ganado Holstein fue mayor que la longitud de los Holstein del grupo de peso 1.

Por lo que se refiere a cortes primarios fueron observadas diferencias entre grupos de peso expresados en kg (Tabla 12).

Los cortes primarios de la canal de los grupos de peso 2 fueron más pesados. La raza no representó diferencia significativa con respecto al peso de la carne, pero a la matanza los Holstein fueron más pesados.

Tabla 12. Medias de la canal, cortes primarios y calidad de -  
caracteres magros.

Caracteres	Holstein		Hereford	
	Grupo wt-1	Grupo wt-2	Grupo wt-1	Grupo wt-2
Canal wt, kg.	226.9	275.3	237.0	280.8
Cuarto delantero,%	51.2	51.5	50.9	52.0
Cuarto trasero,%	48.8	48.5	49.1	48.0
Lomo sin cortar wt,kg.	17.3	20.8	18.8	22.4
Lomo cortado wt, kg.	16.5	20.3	17.8	20.7
Lomo cortado,%	14.7	14.9	15.1	14.8
"Chuck" wt,kg.	27.5	33.2	27.8	29.6
"Chuck",%	24.5	24.2	23.5	21.1
Area del músculo del lomo,cm <sup>2</sup>	57.5	62.8	66.2	71.2
Densidad de la grasa, cm.	.6	.9	1.9	2.1
Porción comestible, kg.	111.7	134.3	114.2	132.9
Jaspeado (marmoleado)	4.3	4.8	6.3	8.8
Suavidad	7.1	7.5	6.9	7.7
Sabor	6.3	6.8	6.9	7.3
Jugosidad	6.4	7.2	6.9	7.3
Costilla sin cortar,%	7.8	7.8	9.1	9.0

wt = Peso

El "chuck" en kgs o como porcentaje del costado izquierdo fue mayor cuando los Holstein presentaron un alto peso, pero no a pesos ligeros.

El lomo sin cortar fue 8.5% mas pesado en canales Hereford que en canales Holsteins. Sin embargo, el peso del lomo cortado no fue una diferencia significativa entre las 2 razas, indicándose con esto que la diferencia del lomo sin cortar se debió principalmente a la grasa. No fueron observadas diferen---

cias significativas entre las 2 razas en cuanto al porcentaje - del lomo cortado del costado izquierdo.

El porcentaje de lomo o "Chuck" decreció con el incremento de peso hasta la matanza para el ganado Hereford y Holstein, - pero esta disminución no fue significativa para los Holsteins.

En lo que respecta a los caracteres magros se observó que el área del músculo del lomo (longissimus) y la densidad de la grasa fueron mayores en la canal de los Hereford que en la ca- - nal de los Holsteins.

Las razas no tuvieron un efecto significativo en el peso- de la porción comestible.

El área del músculo del lomo, densidad de la grasa, y el - peso de la porción comestible fueron mayores en el segundo --- período en ambos grupos.

En lo que respecta a los caracteres de palatabilidad se ob- servó que las canales de los Hereford tuvieron una calificación alta por sabor en relación a las canales de los Holsteins, y -- además el ganado Hereford presentó un mayor marmoleo que el ga- nado Holstein.

No se observaron efectos significantes en otros caracteres respecto a la palatabilidad (Tabla 12).

Los animales con una canal mas pesada promediaron alto pa- ra sabor, marmoleado, suavidad y jugosidad.

Los Hereford del grupo 2 tuvieron un mayor marmoleado que- los Herefords del grupo 1, aunque se observaron diferencias --

significantes entre los grupos de peso del ganado Holstein.

#### II.1.5. Músculo, grasa y hueso en ganado Angus y Holstein.

Nour et al., (1981) llevaron a cabo un experimento en el cual 37 novillos Angus de un hato de vacas de tamaño pequeño de acabado (aproximadamente 400 kg) y 34 novillos Holstein de diferentes hatos fueron usados para representar extremos en tamaño de acabado. El ganado Angus tuvo un grado de alimentación de una canal pequeño, densidad número 1 de grasa y los Holstein tuvieron un grado de alimentación para una canal grande y densidad número 2 de grasa. Los promedios para los pesos iniciales al comienzo del experimento fueron  $219.1^{+14.5}$  y  $233.9^{+26.3}$  kgs para Angus y Holstein respectivamente. El ganado fue asignado al azar para cada una de las razas en corrales individuales o lotes convencionales con puertas electrónicas de alimentación; después algunos de ellos se alimentaron a libre acceso con una dieta alta en grano de maíz o una dieta de silaje de maíz cada una de ellas con sus apropiados suplementos Thonney et al., (1981). El ganado fue sacrificado por raza, dieta y tipo de alojamiento.

Cuando un animal alcanzó su peso designado para la matanza se le retiró la alimentación y el agua por 18 hrs y enseguida fue transportado a una distancia de 24 km a la cual se encontraba el lugar del sacrificio; después se sacrificaron y fueron enfriados 48 hrs a una temperatura de 1°C y el peso de la canal fría se obtuvo. Una selección al azar del costado de cada ca--

nal fue la cuarta parte entre la 12<sup>o</sup> y 13<sup>o</sup> costilla, y el corte con la sierra fue hecho a través del tercio superior de la 12<sup>o</sup> vértebra torácica de la colgadura del costado. El área seccional de la cruz del músculo del ojo de la costilla fue calcado en acetatos de papel y medido con un calculador gráfico electrónico.

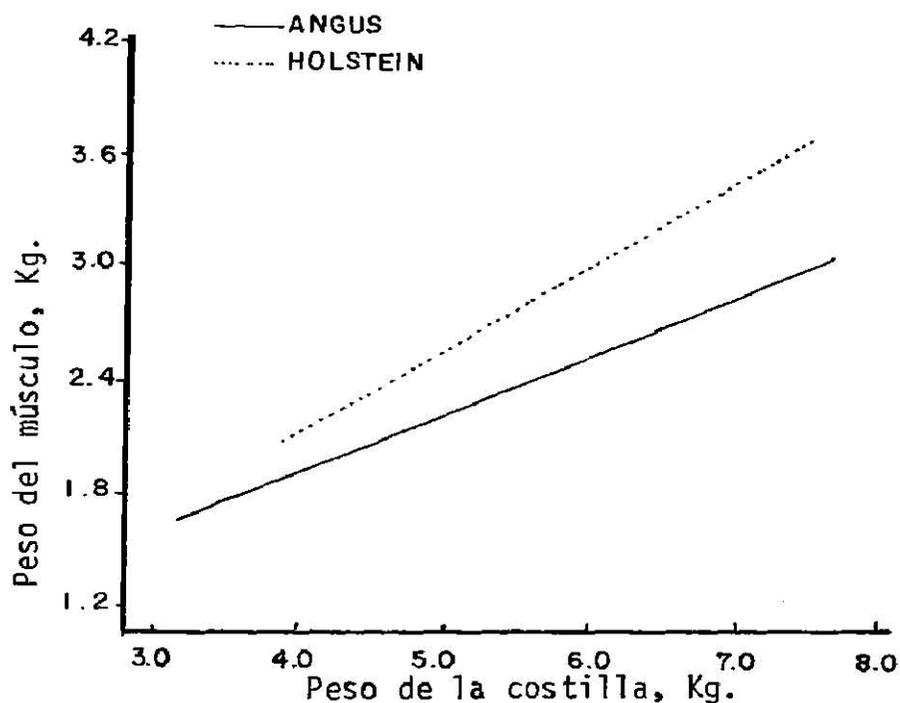
Referencias de puntos similares de la canal fueron usadas, pero solamente la 9<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> sección de las costillas fueron separadas del costado de la canal colgada.

La 9<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> sección de las costillas fueron pesadas, vaciadas en costales de plástico de color claro y expuestas a una temperatura de 20°C hasta desecarse.

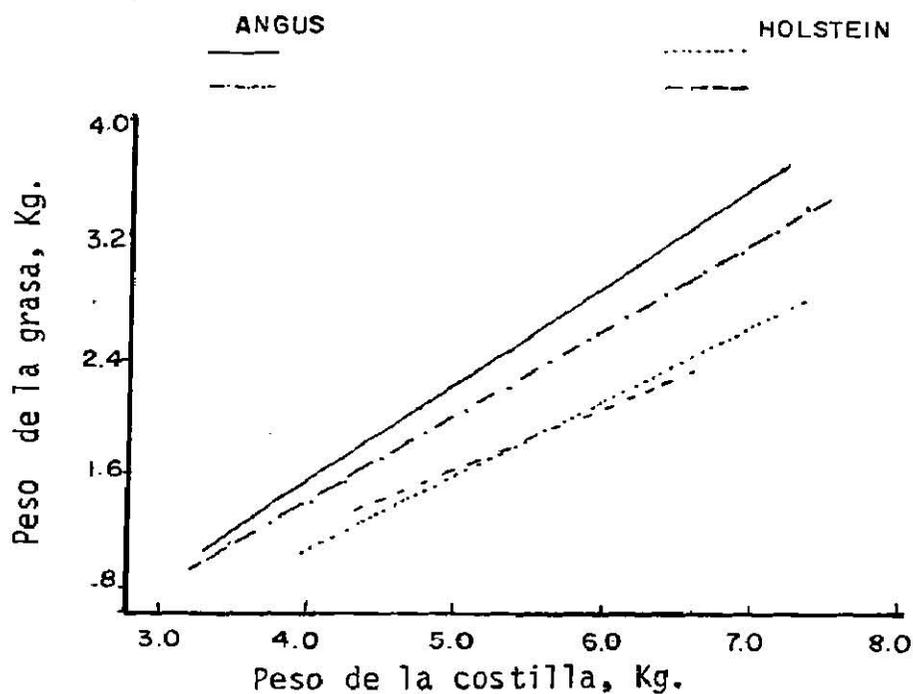
Las secciones de las costillas fueron congeladas y posteriormente descongeladas a 1°C por 48 hrs antes de haber sido desecadas. Después fueron pesadas y cualquier goteo fue sumado para el peso total del músculo. La práctica personal hizo posible separar las secciones de las costillas en músculo, grasa, hueso y ligamentos.

El ligamento y hueso fueron pesados; también el cordón espinal y su grasa fueron pesados, la temperatura en el cuarto de secado fue mantenida por debajo de los 15°C, todos los componentes mencionados anteriormente y los recién mencionados fueron colocados en sacos previamente pesados; las partes que fueron puestas bajo secado fueron cubiertas bajo toallas húmedas para minimizar la pérdida de humedad,

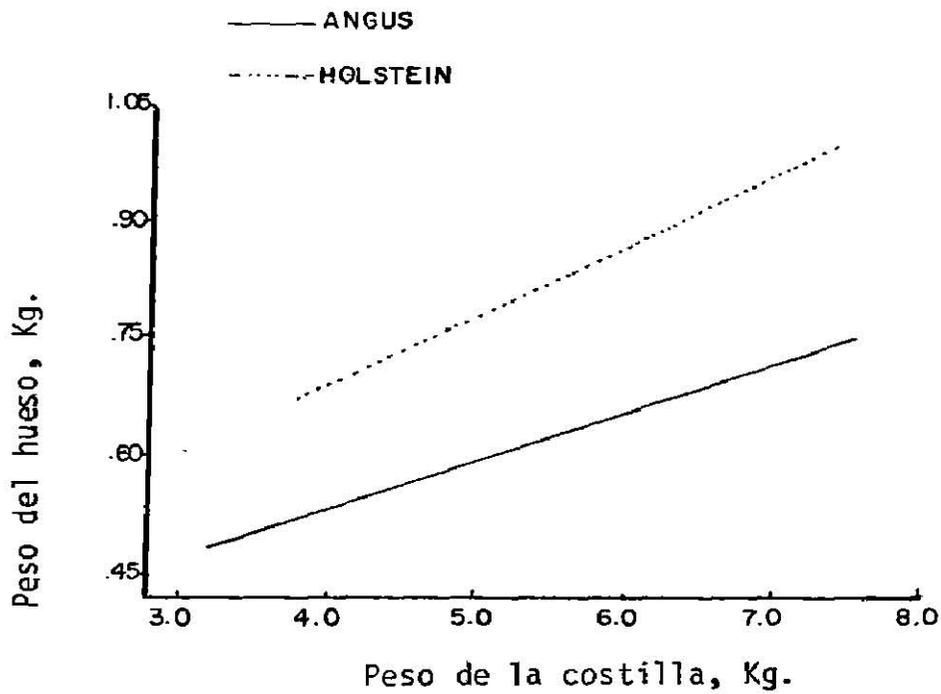
Los resultados del presente experimento son mostrados en -  
las siguientes gráficas:



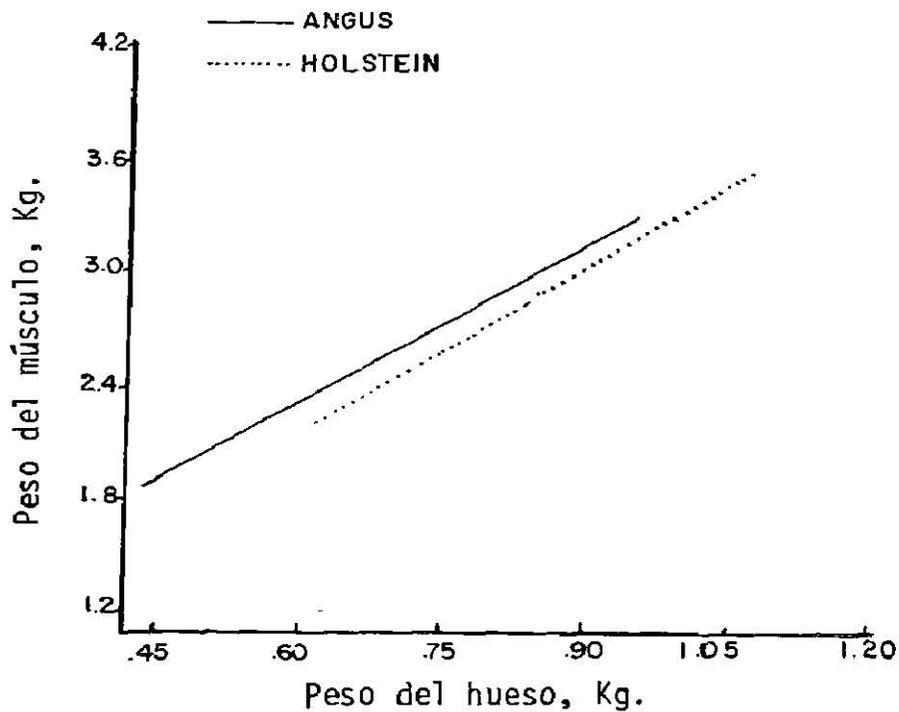
Gráfica 6. Relación del peso del músculo de la costilla desecada a un peso dado de la costilla.



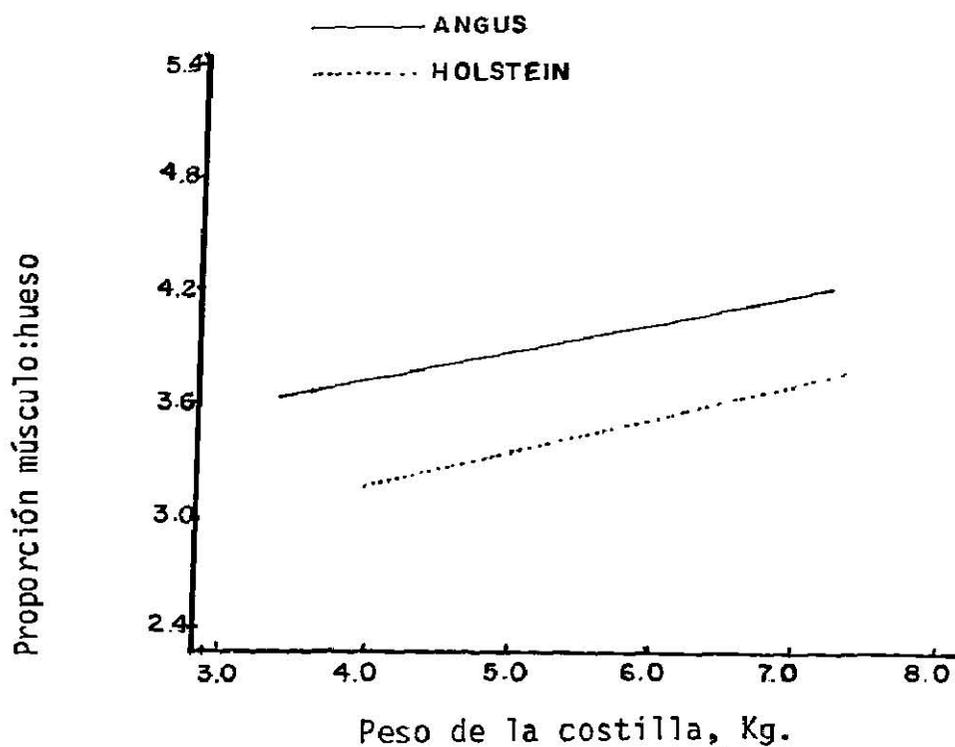
Gráfica 7. Relación del peso de la grasa de la costilla desecada a un peso dado de la costilla.



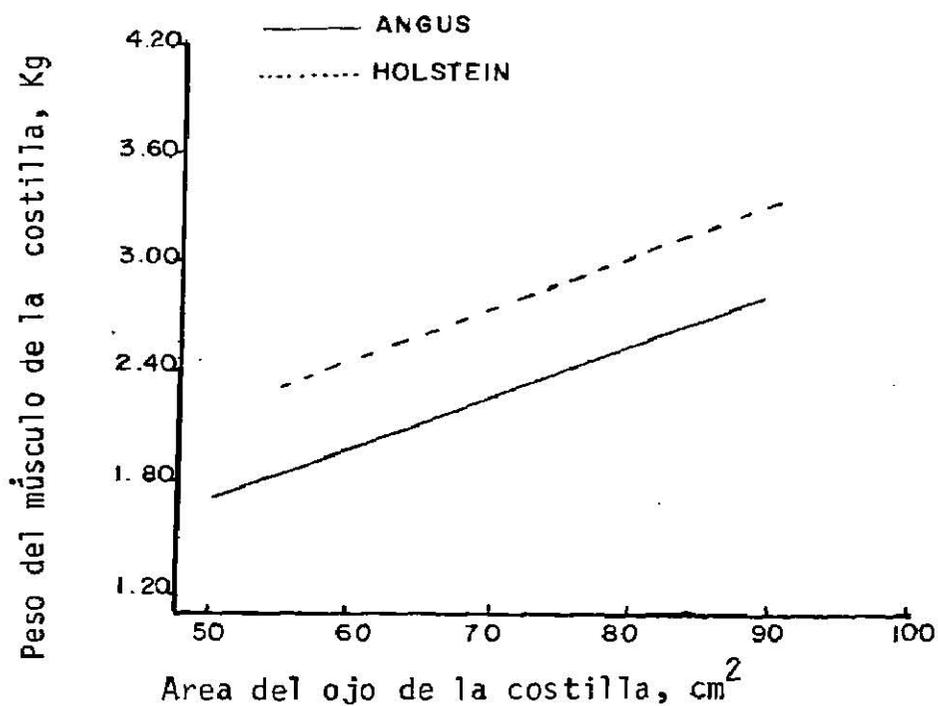
Gráfica 8. Relación del peso del hueso desecado a un peso dado de la costilla.



Gráfica 9. Relación del peso del músculo desecado a un peso dado del hueso de la costilla.



Gráfica 10. Relación de la proporción músculo:hueso a un peso dado de la costilla.



Gráfica 11. Relación del peso del músculo de la costilla desecado a una dada área del ojo de la costilla.

Los puntos de datos de los pesos de músculos desecados, - grasa y hueso a un peso dado de costilla son mostrados en las gráficas 6, 7 y 8.

Las gráficas 6, 7 y 8 concluyeron que a un peso de - costilla los novillos Holstein tuvieron menos grasa y mas hueso que los novillos Angus.

Por lo tanto fue mayor el músculo de la costilla en novillos Holstein a un peso dado de costilla.

En lo que respecta a las dietas, la dieta alta en energía causó acumulación de mas grasa y menos hueso a un peso dado de la costilla. Aunque el crecimiento del músculo no fue afectado por la dieta, el menor músculo fue asociado con la deposición de mas grasa.

La densidad de la energía de la dieta afectó la proporción de grasa a un peso vivo dado y al incrementarse el peso de la costilla cambió la proporción músculo:hueso.

Los datos presentados en la Tabla 13 muestran que los Holstein tuvieron mas músculo que los Angus, pero la diferencia varía desde .47 kg para el ganado alojado individualmente hasta .28 kg para el ganado alojado en forma convencional (en grupo).

Hasta aquí las diferencias en cuanto a comparación del ganado Angus alojado en grupo y aquellos alojados individualmente fueron causadas por diferencias en la acumulación de grasa.

Thonney et al., (1981) concluyeron que el ganado alimentado con la dieta alta en grano de maíz consumió mas energía --

arriba del mantenimiento fue el ganado alimentado con la dieta de ensilaje de maíz. Los resultados mostraron que el exceso de energía de la dieta de grano fue depositada como grasa en la costilla desecada.

Tabla 13. Desviaciones de la media del músculo y grasa para cada raza y alojamiento.

Respuesta variable	Angus		Holstein	
	Individual	Convencional	Individual	Convencional
Músculo	.26	-.11	.21	.17
Grasa	.38	.19	-.32	-.26

El contraste a la ganancia de los novillos Angus la cual fue principalmente grasa, la ganancia del ganado Holstein fue principalmente músculo, Gráficas 6 y 7.

Las gráficas 9 y 10 muestran que cuando la proporción músculo:hueso difiere entre razas, el peso de músculo a un peso de hueso puede ser el mismo.

Los datos gráficos de la Gráfica 9 muestran que la variación de características visuales entre los 2 tipos de ganado no se reflejó en diferencias en músculo.

Las diferencias visuales entre las 2 razas de ganado pueden ser explicadas por las relaciones observadas entre el secado del peso del músculo de la costilla y el área del ojo de la costilla (Gráficas 9, 10 y 11).

### II.1.6. Características al nacimiento, pre-destete y post-destete de Angus, Holstein y otras razas.

Anderson et al., (1978) llevaron a cabo experimentos en los cuales determinaron longitud de la gestación, dificultad de becerros al nacimiento, pesos al nacimiento y al destete en ganado Angus, Holstein, Simmental y Chianina. El desempeño en el post-destete se determinó en becerros machos y hembras.

Todos estos detalles se determinaron tanto en machos como en hembras.

Los becerros nacieron en un período de tiempo de 61 días. Las vacas fueron observadas con atención al momento del nacimiento de sus becerros y se les asignó una calificación a los becerros de acuerdo a la forma del parto. (1.- Nacimiento natural; 2.- estiramiento fácil y moderado o un hombre y cadenas; 3.- estiramiento duro y difícil o varios hombres; 4.- cesárea).

Los becerros fueron pesados e identificados individualmente durante las primeras 24 hrs posteriores al nacimiento y los becerros machos fueron castrados a la edad de 1 mes, al azar -- asignandose becerros machos para suplementación (creep feeding) y otros grupos de becerros sin suplementación. Esto se hizo al momento de haber sido pesados, así que la mitad de los becerros se suplementaron durante el período de amamantamiento, donde todas las becerras novillas fueron suplementadas. La suplementación fue ofrecida en base a una alimentación propia, el pastoreo fue a base de pastos o zacates de trigo, alfalfa y un huerto de zacates mezclados, las vacas fueron preñadas en el in---

vierno y se les proporcionó a libre acceso minerales traza, sal y agua, los becerros se destetaron a una edad de 188 a 200 días respectivamente para novillos y novillas.

Inmediatamente después del destete los novillos fueron llevados a corrales individuales donde se les suministró una dieta alta en concentrado.

Los novillos se pesaron cada 2 semanas y se alimentaron hasta que cada uno alcanzó un estimado grado de selecto (choí-ce). Los siguientes pesos fueron requeridos para alcanzar este grado selecto: Angus: 392 kg; Holstein: 486 kg; Simmental: 512 kg y Chianina: 555 kg.

Los primeros resultados del presente experimento se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 14. Efecto de la raza del semental en la longitud de la gestación, dificultad de becerros y peso al nacimiento.

Raza del semental	Sexo	Nº	Longitud de la gestación	Dificultad de becerros (calificación)	Peso al nacimiento (kg)
Angus	Toro	10	280	1.00	31.2
	Novilla	10	278	1.00	31.4
Holstein	Toro	8	279	1.10	34.2
	Novilla	12	278	1.00	35.4
Simmental	Toro	10	288	1.20	42.8
	Novilla	9	285	1.00	37.8
Chianina	Toro	9	282	2.60	38.7
	Novilla	5	284	1.80	34.9

En lo que se refiere al desempeño de los becerros se observa que la longitud de la gestación para los becerros Simmental fue mas larga que para los becerros Angus y Holstein.

Por otra parte, no se observaron mortalidades al nacimiento de los becerros Angus, Holstein y Simmental.

De los becerros de la raza Angus al nacimiento ninguno necesitó asistencia, es decir el 100% de los becerros Angus nacieron sin asistencia, por otro lado el 95% de los becerros Holstein nacieron sin asistencia lo mismo que el 89.5% de los becerros Simmental (Tabla 14).

Los becerros Simmental fueron mas pesados al nacimiento -- que los becerros Holstein y los becerros Holstein fueron mucho mas pesados que los becerros Angus (Tabla 14).

Los becerros Chianina no fueron directamente comparables con las demás razas, el promedio de la longitud de la gestación de este ganado fue de 283 días.

El peso promedio al nacimiento de los becerros Chianina -- fue de 37.7 kg.

Los porcentajes de concepción durante el período de amantamiento fueron: Angus 83.3%; Holstein 89.5%; Simmental 100% y Chianina 93.7%. Esto indica que el tamaño de los becerros o la dificultad de los becerros al momento del nacimiento no provocan un afectamiento subsecuente en el desempeño reproductivo de las vacas.

Por otra parte en lo que se refiere a los ajustes actua--

les para pesos al destete a 205 días, estos se hicieron de --- acuerdo al peso al destete de cada raza.

Los novillos Angus tuvieron un peso al destete mas ligero- que los novillos Holstein o Simmental y los novillos Holstein - fueron mas livianos que los novillos Simmental (Tabla 15). Las- novillas siguieron el mismo patrón de peso que los novillos pe- ro tuvieron un peso menor al destete que ellos.

En lo que respecta a la suplementación de becerros, esta - contribuyó para que los becerros Simmental y Chianina tuvieran pesos al destete mas pesados (Tabla 16).

La suplementación fue ofrecida desde el nacimiento pero - no fue consumida apreciablemente hasta un promedio de edad de - 82 días cuando los baccerros ya estaban grandes y el forraje y - leche eran mas limitados. El consumo de la suplementación des- de este tiempo hasta el destete fue de 2.3 kg por cabeza/día. La eficiencia alimenticia no fue calculada desde que los novi- - llos fueron alimentados en grupo. Estos datos indican que la - suplementación para novillos y becerros fue necesaria para sa- - car una ventaja potencial de crecimiento en el pre-destete.

En todos los grupos de las diferentes razas, la suplemen- tación promete rápidas ganancias de peso en el post-destete du- rante el primer mes de alimentación (Tabla 17).

Tabla 15. Desempeño en el pre-destete de becerros sementales Angus, Holstein, Simmental y toros Chianina.

Raza del semental	No. novillos novillas	Edad(días)		Peso al destete actual novillos novillas	Peso al destete actual por día de edad novillos novillas	Pesos al destete ajustados a 205 días novillos novillas				
		novillos novillas	novillos novillas							
Angus	11	9	183	202	204	215	1.12	1.06	229	222
Holstein	8	11	187	200	235	225	1.25	1.13	260	240
Simmental	10	9	183	195	285	242	1.40	1.24	292	257
Chianina	8	3	204	215	277	238	1.35	1.10	309	257

Tabla 16. Efecto de la suplementación en pesos actuales al destete de becerros novillos:

Raza del semental	Nº	Peso al destete actual			Ventaja de la suplementación
		Con suplementación (kg)	Nº	Sin suplementación (kg)	
Angus	6	210	5	198	12
Holstein	4	240	4	231	9
Simmental	5	283	5	233	50
Chianina	4	297	4	257	40

Tabla 17. El efecto de la suplementación en los primeros meses de desempeño en el post-destete.

Raza del semental	Nº	Suplementación		Nº	Sin suplementación	
		Eficiencia alimenticia	GDP (kg)		Eficiencia alimenticia	GDP (kg)
Angus	5	5.8	1.06	4	7.2	.77
Holstein	4	5.3	1.27	3	6.5	.92
Simmental	4	5.0	1.34	5	8.8	.78
Chianina	4	5.5	1.26	4	9.5	.63

Esta respuesta de los novillos podría ser atribuida al ajuste de la alimentación sólida incluyendo grano en donde el grupo de novillos sin suplementación solamente estuvieron expuestos para forraje.

Por lo tanto, ellos se fueron adaptando cada vez mas a la -  
dieta para disminuir el stress del destete. Los valores de efi-  
ciencia alimenticia siguen el mismo patrón.

La suplementación en los novillos dentro de los diferentes-  
grupos de razas hizo posible que los novillos alcanzaran el pe-  
so apropiado a la matanza en menos tiempo (Tabla 18).

La suplementación no tuvo efecto en el GDP y eficiencia to-  
tal en el período total de alimentación, por consiguiente, el -  
menor número de días en alimentación fue atribuído a los pesos-  
iniciales mas pesados de los novillos alimentados con acceso a-  
suplementación.

Los novillos fueron criados bajo un programa de alimenta---  
ción intensivo, así que el promedio de edad para los pesos de -  
matanza seleccionados fue de: 384 días para Angus, 414 días pa-  
ra Holstein, 420 días para Simmental y 451 días para Chianina -  
(Tabla 19).

Tabla 18. Efectos de la suplementación en el desempeño total del ganado en corrales - de engorda.

Raza del semental	Nº	Peso en el experimento (kg)	Ganancia en el experimento (kg)	GDP (kg)	Eficiencia alimenticia (kg de alimento/kg de ganancia)	Pesos finales (kg)	Nº de días en alimentación
Suplementación							
Angus	5	214	180	.95	7.6	394	192
Holstein	4	239	248	1.14	8.0	487	218
Simmental	4	280	231	1.09	7.8	512	221
Chianina	4	297	263	1.18	8.2	560	227
Sin suplementación							
Angus	4	193	197	.91	7.8	390	216
Holstein	3	227	258	1.09	8.4	484	242
Simmental	5	233	279	1.14	7.5	512	250
Chianina	4	257	292	1.09	8.0	549	267

Tabla 19. Desempeño en el post-destete.

Raza del semental	Nº	Pesos a la matanza (kg)	Edad a la matanza (kg)	Días en alimentación (kg)	Peso a la matanza/ día de edad (kg)	Toma de M.S.día (kg)	Toma diaria de NDT (kg)	GDP (kg)	Conversión alimenticia	
									(Kg alm/ kg de ganancia)	(Kg NDT/ Kg de ganancia)
Angus	9	392	384	203	1.05	6.36	4.36	.95	6.8	4.58
Holstein	7	486	414	228	1.18	8.18	5.68	1.14	7.2	4.98
Simmental	9	512	420	237	1.23	7.73	5.27	1.14	6.8	4.62
Chianina	8	555	451	247	1.23	8.18	5.77	1.14	7.2	5.06

Los Angus fueron mas jóvenes y ligeramente menos pesados a la matanza, así que los pesos a la matanza de ellos por día de edad fueron inferiores a los otros 3 grupos de razas.

El número de días en alimentación para cada grupo de raza se debió principalmente a los respectivos pesos de ellos a la matanza, pero alguna variación también se halló explicada por las diferencias existentes en el GDP y eficiencia alimenticia. El GDP de los novillos Angus fue menor que los otros 3 grupos de razas.

II.1.7. Diversos caracteres de crecimiento y eficiencia alimenticia en Angus, Hereford, Holstein, Brahman y Jersey, - así como la importancia de la heterosis.

Beef Cattle Research in Texas, (1981) llevó a cabo un proyecto en el cual seleccionó cinco razas de ganado: Angus, Brahman, Hereford, Holstein y Jersey.

Estas razas representan un amplio rango en tamaño y porcentaje de crecimiento, producción de leche, origen de desarrollo y otros caracteres físicos.

Vacas de estas razas en los rebaños de cooperación de ganaderos en Texas fueron inseminadas artificialmente con semen de su misma raza; 25 o 30 sementales fueron usados para cada raza, un apareamiento designado fue seguido y las cruzas recíprocas fueron recibidas así que el proyecto fue conducido con 5 grupos de razas puras: Angus, Brahman, Hereford, Holstein y Jersey, -- además de 10 tipos de razas cruzadas: Angus-Brahman, Angus-Here

ford, Angus-Holstein, Angus-Jersey, Brahman-Hereford, Brahman-Holstein, Brahamn-Jersey, Hereford-Holstein, Hereford-Jersey y Holstein-Jersey.

Los becerros nacieron en el año 1972-1973 (oct. a may.). Los becerros de madres Angus, Brahman y Hereford se destetaron a los 3 meses de edad; los becerros de madres Holstein y Jersey fueron destetados de 3 a 7 días de edad y fueron criados artificialmente. Para la Universidad de Texas (Centro de Investigación de Agricultura) todos los becerros nacieron en un rango de tiempo de 3 a 4 meses de edad y puestos en un lugar donde se cuarentenaron por 3 semanas, los becerros fueron sorteados por sexo, alojamiento, por raciones en partes secas y estabilización del alojamiento, en aproximadamente 6 meses de edad, los becerros fueron asignados para establecer regímenes para la colección de datos, requerimientos y facilidades aprovechables, los toros fueron individualmente alimentados en serie para la matanza (138) o alimentados en grupo (286); las novillas fueron individualmente encorraladas y alimentadas (91) y en un sitio con pastos (384).

Todos los toros recibieron la misma alimentación a libre acceso; esta ración consiste de 48.5% de grano de sorgo, 20% de harina de semilla de algodón, 25% de cascarilla de semilla de algodón, 4% de manteca vegetal y 2.5% de suplemento de vitaminas y minerales. Los grupos de toros fueron alimentados por lo general en un comedero con aproximadamente 50 toros por lote; los toros fueron alimentados individualmente y se les permitió el acceso para la alimentación por un mínimo de 10 hrs. por día.

Las novillas encorraladas individualmente recibieron a libre acceso la misma ración que los toros hasta la pubertad, después de la pubertad las novillas recibieron una ración consistente de 33% de grano de sorgo, 10% de harina de semilla de algodón, 50% de cascarilla de semilla de algodón, 4% de manteca vegetal y 3% de suplementación de vitaminas y minerales. A las novillas encorraladas se les permitió el acceso para la alimentación durante las horas de luz (mínimo 10 hrs. por día). Las novillas en pastoreo fueron provistas de pastura, sal limitada, ración de granos cuando hubo necesidad de suplementar el pasto para seguir el crecimiento normal.

Los resultados de los 3 primeros partos son presentados y los datos fueron analizados para hacer ajustes de mínimos cuadrados intermedios para cada una de las razas y tipos de cruza acerca de los caracteres de interés. Los cálculos para los tipos de cruza fueron llevados a cabo para producir un promedio para las 5 razas puras y sus cruza respectivas.

La selección de razas o cruza para ser usadas en un sistema de producción de carne debería de basarse en diversos caracteres productivos, puesto que la eficiencia en un sistema de producción de carne es afectado por la combinación de estos caracteres.

Los cuales podrían ser los siguientes: a) altura y porcentaje de crecimiento, b) características a la pubertad y c) caracteres de producción de vacas; estas 3 áreas están representadas por caracteres específicos. Para cuantificar estas características de producción los animales fueron pesados y medidos (altu-

ra) anualmente y a los 18 meses de edad (Tablas 20 y 21), y a la pubertad (Tablas 22 y 23), y diversos caracteres en vacas fueron también cuantificados (Tabla 24).

Tabla 20. Pesos y altura en toros añojos, novillas en pastoreo - y novillas en corral.

Tipo de raza	Toros		Novillas en pastoreo		Novillas en corral	
	Peso (kg.)	Altura (cm.)	Peso (kg.)	Altura (cm.)	Peso (kg.)	Altura (cm.)
Angus (A)	344	111	213	101	267	111
Brahman (B)	307	122	237	119	256	127
Hereford(He)	299	106	183	101	234	111
Holstein(Ho)	353	122	222	114	302	129
Jersey (J)	241	109	159	101	185	114
AB	366	119	243	114	279	122
AHe	356	114	219	104	298	116
AJ	310	111	196	104	257	114
BHe	351	119	240	114	296	122
BHo	378	129	253	119	314	132
BJ	323	122	214	114	297	127
HeHo	357	116	229	109	292	124
HeJ	297	109	189	104	261	116
HoJ	320	119	201	111	252	122

El peso al año de edad de las novillas Holstein tanto en corral como en pastoreo fue superior al de las otras razas puras a excepción de las novillas Brahman en pastoreo. Los toros año-

jos Holstein también mostraron un mayor peso que los otros toros de razas puras; y las novillas en pastoreo ganaron menos peso -- que las novillas en corral. Por otra parte la mayor parte de las razas cruzadas presentaron un mayor peso que las razas puras, esto en toros y novillas (Tabla 20).

Tabla 21. Calificación, altura y peso a los 18 meses en toros, - novillas en pastoreo y novillas en corral.

Tipos de razas	Toros			Novillas en pastoreo			Novillas en corral		
	Peso (kg)	Altura (cm)	Calificación	Peso (kg)	Altura (cm)	Calificación	Peso (kg)	Altura (cm)	Calificación
Angus(A)	471	122	5	303	111	5	361	111	6
Brahman(B)	425	129	6	327	127	5	346	127	5
Hereford(He)	457	116	6	281	109	5	359	111	6
Holstein(Ho)	523	134	4	341	124	4	433	129	5
Jersey(J)	374	119	4	241	111	4	291	114	5
AB	513	129	5	333	119	5	389	122	6
AHe	514	119	6	321	114	5	415	116	6
AHo	512	129	5	332	119	4	424	119	5
AJ	487	122	5	290	114	4	371	114	6
BHe	509	127	6	340	122	5	415	122	6
BHo	537	137	5	360	129	4	443	132	5
BJ	452	132	5	305	124	4	404	127	6
HeHo	534	127	5	343	119	4	437	124	5
HeJ	452	119	5	285	114	5	385	116	5
HoJ	502	132	4	302	122	4	372	122	5

A los 18 meses de edad se observa que los toros Holstein tuvieron un mayor peso en relación a los demás toros de raza pura, a excepción de los toros provenientes de las razas cruzadas Brahma-Holstein y Hereford-Holstein. Las novillas en corral exhibieron un mayor peso que las novillas en pastoreo. Por otra parte la mayor parte de los toros, novillas en pastoreo y novillas en corral provenientes de razas cruzadas presentaron mayor peso que las razas puras (Tabla 21).

Tabla 22. Edad, peso y altura a la pubertad en toros.

Tipo de raza	Alimentación en grupo			Alimentación individual		
	Edad (días)	Peso (kg)	Altura (cm)	Edad (días)	Peso (kg)	Altura (cm)
Angus(A)	299	293	109	276	251	106
Brahman(B)	391	324	124	401	338	122
Hereford(He)	334	283	106	304	235	104
Holstein(Ho)	330	322	119	259	258	114
Jersey(J)	299	218	109	304	197	104
AB	324	336	116	322	336	119
AHe	218	246	106	312	304	109
AHo	314	303	111	303	292	114
AJ	322	257	106	279	252	109
BHe	322	319	116	343	329	119
BHo	331	364	122	336	354	127
BJ	346	310	119	320	294	119
HeHo	310	317	114	290	277	111
HeJ	334	266	109	274	223	104
HoJ	307	265	114	307	286	116

En los que respecta al peso y edad de los toros a la pubertad se observa que tanto las razas puras como las razas cruzadas

tardaron menos en llegar a la pubertad cuando se alimentaron individualmente que cuando se alimentaron en grupo, pero mostrando mayor precocidad las razas cruzadas (Tabla 22).

Tabla 23. Edad, peso y altura a la pubertad de novillas y edad al primer parto.

Tipo de raza	Pastoreo			Encorraladas			Edad al primer parto (días)
	Edad (días)	Peso (kg)	Altura (cm)	Edad (días)	Peso (kg)	Altura (cm)	
Angus(A)	385	225	106	303	230	101	952
Brahman(B)	479	299	127	382	275	116	1162
Hereford(He)	454	235	109	300	197	101	1032
Holstein(Ho)	361	223	116	288	242	116	867
Jersey(J)	387	167	106	331	164	101	867
AB	399	262	116	378	291	111	1026
AHe	416	249	109	312	250	104	893
AHo	398	243	114	283	229	106	897
AJ	385	213	129	332	220	106	865
BHe	425	272	119	343	276	114	1040
BHo	404	277	124	360	302	122	921
BJ	395	229	116	400	325	122	1058
HeHo	375	233	111	303	247	111	905
HeJ	398	209	109	299	217	106	854
HoJ	385	221	111	311	220	109	857

Las novillas provenientes tanto de razas puras como de razas cruzadas alimentadas en forma individual llegaron mas rápido a la pubertad que las novillas alimentadas en grupo, y las razas

cruzadas llegaron al primer parto a edades mas tempranas que las razas puras, la raza Holstein tuvo su primer parto a una edad - mas joven que las demás razas puras.

Las vacas de raza cruzada muestran de un 3 a un 5% de venta ja en supervivencia de becerros en relación a las vacas de raza-pura, también un menor intervalo parto primer calor (intervalo - post-parto), un menor intervalo entre partos (intervalo de bece- rros), mayor porcentaje de destete y pesos al destete de sus be- cerros mas altos. La raza Hereford presentó un intervalo parto- primer calor y un intervalo entre partos en un tiempo menor que- las demás razas puras (Tabla 24).

En este estudio la importancia de la heterosis o "vigor hí- brido" se debe a que provoca un mayor aumento en tamaño y peso - en el ganado, produciendo mayores ganancias económicas en un -- sistema intensivo de producción de carne, pero puede ser un con- flicto con la eficiencia cuando se le asocia con el incremento- en los requerimientos para mantenimiento de las vacas grandes.

El alto nivel nutricional de las novillas en corral en com- paración con las novillas en pastoreo aparentemente resulta en - altos niveles de heterosis para peso; esto pudo haber sido ex--- presado en altos niveles de gordura.

Tabla 24. Caracteres de producción de vacas basados en los primeros 3 partos.

Tipo de raza	Caracteres medidos en becerros				Caracteres medidos en vacas				
	Naci- mientos (%)	Destete (%)	Peso al nacimiento (kg)	Peso de destete ajustado (cm)	Altura al destete ajustado (cm)	Peso al destete (kg)	Altura al post-par- to (días)	Intervalo de becerros (días)	
Angus(A)	93	89	28.6	169	99	425	122	77	436
Brahman(B)	100	78	28.1	174	109	452	137	117	505
Hereford(He)	97	94	30.4	162	99	435	122	65	413
Holstein(Ho)	89	84	38.5	217	111	491	137	82	449
Jersey(J)	94	83	23.6	156	101	336	122	77	455
AB	99	92	29.0	187	104	462	129	76	476
AHe	93	82	31.7	174	99	442	122	82	462
AHo	97	90	34.0	200	106	469	122	82	462
AJ	97	94	27.6	177	101	399	132	70	453
BHe	100	97	31.3	186	106	459	132	80	464
BHo	98	88	34.9	213	114	515	139	81	483
BJ	98	92	27.2	180	109	458	132	78	492
HeHo	96	87	36.7	205	106	493	132	73	438
HeJ	100	96	28.6	175	101	388	122	70	409
HoJ	98	95	30.8	189	109	421	132	73	437

### II.1.8. Tipo y raza del ganado en la palatabilidad y composición de la canal.

Newman, A.L.(1977) llevó a cabo investigaciones en Tennessee con el objetivo de comparar razas con respecto al desempeño en la engorda y mérito de la canal, se ha hecho un estudio a partir de muchos experimentos en el cual becerros obtenidos de diversos orígenes con un promedio de edad de 5 meses fueron alimentados a libre acceso con una ración alta en concentrado hasta que ellos pesaron 408 kg o alcanzaron 20 meses de edad (Tabla 25).

Las razas de ganado de leche tuvieron un GDP alto, en todas las demás características fueron inferiores. Los novillos Angus tuvieron un porcentaje de canal mas alto que todas las otras razas, así como un grado alto de esqueleto.

La calificación de las canales Brahman fue mas baja para -- suavidad y sabor que todas las otras razas.

Las canales de las razas Británicas fueron mas grasosas y -- con un grado alto de esqueleto; pero este grado alto de esqueleto no resultó en una mayor suavidad y sabor.

Las razas Holstein, Hereford y Angus tuvieron un GDP mas alto que las otras razas. La raza Holstein tuvo un mejor desempeño en la engorda en el período de tiempo establecido que las demás razas, los novillos Angus tuvieron un porcentaje de rendimiento en canal mas grande que todas las demás razas; en lo que se refiere al valor de corte de bistec del lomo se observó que -- la raza Brahman tuvo un valor de corte mas alto que las otras razas, pero tuvo una calificación mas baja que las otras razas en

cuanto a sabor. Las razas Angus, Hereford, Holstein y Jersey exhibieron calificaciones muy similares en cuanto a valor de corte y sabor del bistec del lomo.

Tabla 25. Efecto del tipo y raza del ganado alimentado en el desempeño, palatabilidad y composición de la canal.

Raza y tipo	Santa					
	Hereford	Angus	Brahman	Gertrudis	Holstein	Jersey
Nº de alimentados	32	29	22	12	24	25
Datos de desempeño						
Peso inicial promedio (kg)	151	153	138	167	132	99
Peso final promedio (kg)	401	392	379	405	412	356
Período de alimentación (días)	310	315	362	298	294	368
GDP (kg)	0.8353	0.7990	0.681	0.8671	0.9806	0.7082
% canal	62.2	63.4	62.4	62.8	59.7	57.5
Datos de la canal						
Grado de esqueleto	G <sup>+</sup>	G <sup>-</sup>	St <sup>+</sup>	G <sup>-</sup>	St	St
Espesor grasa (mm)	18.5	19.3	11.5	16.5	9.1	10.8
Area del ojo de la costilla (cm <sup>2</sup> )	23.87	24.13	23.36	24.63	22.35	20.32
Evaluación del bistec del lomo						
Valor del corte	4.9	5.6	6.3	5.4	5.2	5.0
Sabor	7.4	7.3	6.8	7.3	7.2	7.4
Menos cocimiento (%)	25.4	25.9	26.6	27.1	24.2	22.7

### III. CONCLUSIONES

En el experimento relacionado con el crecimiento y eficiencia alimenticia para el ganado Angus, Hereford descornados y Holstein evaluados todos ellos a diferentes tamaños de madurez y alimentados con dos dietas diferentes se observó que en el rango de peso evaluado que fue desde los 365 a los 560 kg de peso. El ganado Holstein creció mas rápido y tuvo un 11% de mayor eficiencia alimenticia que el ganado Angus y Hereford descornados aunque es probable que esto se halla debido a que el ganado Holstein posee el potencial para llegar a alcanzar un tamaño de madurez mas tardío y debido a esto presentó un mayor crecimiento y eficiencia alimenticia en el rango del peso establecido.

Por otra parte en lo que se refiere al efecto de implantar al ganado Holstein y las otras razas, se observó que el ganado que fue implantado con zeranol tuvo un 5% de mayor eficiencia alimenticia que el ganado no implantado, debido a esta mayor eficiencia alimenticia provocada por el zeranol si es conveniente implantar al ganado, ya que en explotaciones grandes de ganado finalizado se reditúan rápidamente los costos de los implantes. Las tres razas de ganado respondieron similarmente al zeranol, sin importar el tipo de dieta asignada a cada una de las razas, es decir el ganado Holstein respondió al zeranol de una forma similar que el ganado Angus y Hereford descornados; con lo dicho anteriormente se puede concluir que el ganado Holstein puede finalizarse mas tiempo en una engorda debido a su -

mayor tamaño de madurez, teniendo mayor crecimiento y eficiencia alimenticia que las razas Angus y Hereford descornados en el -- rango del peso previamente establecido.

En lo que se refiere a la eficiencia energética de los alimentos, los Herefords fueron mas eficientes que los Holstein en la conversión de la energía de los alimentos consumidos arriba - del mantenimiento a almacenamiento de energía como grasa y prote-- teína en los 2 experimentos. Las ganancias hechas por los novillos de carne contienen mas grasa y consecuentemente mas energía que las ganancias hechas por los novillos Holstein.

Por otro lado, al implantar al ganado con dietilstilbestrol resultó en un aumento esperado en la ganancia diaria de peso - del 10% y mejoró la relación alimento:ganancia en un 12%, pero no causó efectos significativos en la ganancia de energía, es de cir que la ganancia de energía del ganado Hereford y Holstein -- fue muy similar cuando fueron implantados.

Por otra parte la ganancia de proteína por unidad de alimento consumido arriba del mantenimiento fue casi idéntica tanto para la Hereford como Holstein.

Por otro lado, el ganado Holstein tuvo requerimientos de -- mantenimiento mas altos, pero ellos lo compensaron ganando mas - agua y proteína y menos lípidos; el mayor tamaño de madurez de - los Holstein puede disminuir su utilidad como ganado para carne - a causa de los altos costos de mantenimiento, de aquí la impor-- tancia de sacarlos al mercado a tiempo, esto es, no dejarlos cebar a un peso demasiado alto.

En lo que respecta al crecimiento y eficiencia alimenticia en novillos de diferentes tamaños de acabado de las razas - Angus y Holstein alimentados en un rango de 5 pesos finales acordados al tamaño de madurez para cada una de las razas se observó que a pesos comparables los novillos Holstein consumieron mas M.S. y consumen la mayor cantidad a los 532 kg de peso vivo; a pesos comparables los novillos Angus requirieron aproximadamente una unidad mas de DM/G que los novillos Holstein lo cual tiene un efecto significativo; esto quiere decir que el ganado Holstein requirió menos M.S. para producir un kg de carne por lo cual tuvo una mayor eficiencia alimenticia.

Por otra parte, el implantar al ganado con synovex hizo responder a ambas razas en forma muy similar en cuanto a incrementos en peso, por lo cual no existieron grandes diferencias en los aumentos de peso diario por parte del ganado Angus y Holstein.

Como conclusión de lo dicho anteriormente se puede decir que a pesos comparables el ganado Holstein creció mas rápidamente y mas eficientemente que el ganado Angus, esto se debió en parte a que el ganado Holstein tuvo un peso menor en relación al peso de acabado de ellos.

En lo que respecta a cualidades de la canal y características de crecimiento del ganado Hereford y Holstein se observó que a la edad de 180, 280 y 365 días y a la matanza el peso por día de edad fue mayor en Holstein que en Hereford, el ganado Holstein alcanzó su peso designado para la matanza a una edad mas joven que el ganado Hereford; a pesar de esto, el ganado --

Holstein tuvo un mayor peso de la canal.

El ganado Holstein presentó mayor porcentaje de cortes primarios como: cuarto delantero, cuarto trasero y lomo o "chuck", pero en cuanto a cualidades magras el ganado Hereford superó al ganado Holstein en cuanto a marmoleo, suavidad, espesor de la - grasa, sabor y jugosidad; debido a esto el ganado Hereford aún - no teniendo tan buena conversión alimenticia, ni altos porcenta - jes de cortes primarios como el Holstein, sigue siendo una de - las razas mas solicitadas por el consumidor americano, debido - principalmente a la jugosidad y al sabor provocado por la mayor cantidad de grasa intramuscular depositada en sus tejidos.

Por otra parte, en el experimento en el cual se separaron la 9º, 10º, 11º y 12º sección de la costilla y se pesaron músculo, grasa y hueso se observó que a un dado peso de costilla los novillos Holstein tuvieron menor grasa y mas hueso que los novi - llos Angus, también el ganado Holstein presentó mayor músculo a un dado peso de costilla que el ganado Angus.

Una explicación razonable de estos resultados es que cuando hay mayor deposición de grasa hay menor cantidad de músculo y visceversa.

Aunque existen diferencias en cantidad de músculo entre - el ganado Holstein y Angus, el peso del músculo de ambas razas - puede llegar a ser el mismo a un determinado peso del hueso de la costilla.

En lo que respecta al desempeño en el pre-destete y post-destete en novillos Angus, Holstein, Simmental y Chianina, y -

al azar asignandoles a grupos de ganado suplementación y a otros grupos no asignandoles ninguna suplementación, todo esto a partir del nacimiento, se observó que los novillos y novillas Angus tuvieron un peso al destete inferior que los novillos y novillas Holstein, Simmental y Chianina, esto se debió en parte a la desventaja del peso al nacer, y a la menor ganancia de peso de este ganado. En cuanto a la respuesta del ganado a la suplementación se pudo ver que el ganado Angus respondió mejor a la suplementación con respecto al ganado Holstein, y respondiendo aún -- mas eficientemente a la suplementación que el Angus el ganado -- Chianina y Simmental, por lo cual se puede decir que los costos en suplementación se van a pagar mas rápido y se van a recibir -- mayores ganancias económicas suplementando al ganado Chianina y Simmental que suplementando el ganado Holstein y Angus, ya que -- la suplementación en los primeros meses después del destete tuvo como resultado en los novillos un GDP superior a los novillos que no fueron suplementados, presentando los novillos Holstein -- un mayor GDP que los novillos Angus, y los novillos Chianina y Simmental tuvieron un mayor GDP que los novillos Holstein y Angus. La suplementación durante todo el período de engorda no -- causó un GDP significativo entre todas estas razas, pero el número de días de estancia en la engorda se vio altamente disminuído, esto fue para todas las razas, esto se debió en parte a los pesos mas pesados de los animales al comienzo con suplementación.

Por otra parte, aunque no fue parte primaria de la investigación de este estudio es importante señalar que las razas Chia-

nina y Simmental deben ser tomadas en cuenta por los ganaderos cuando se va a suministrar una suplementación en el ganado, ya que responden de manera mas eficiente a la suplementación que el ganado Holstein y Angus.

Como una conclusión de todo esto se puede decir que la suplementación es básica después del nacimiento, debido a la ventaja en peso que le proporciona al ganado antes del destete, resultando esto como una ventaja en peso en el post-destete, con esto el ganado alcanza su peso a la matanza en un tiempo menor.

Por otra parte, cuando se evaluó el crecimiento y eficiencia alimenticia en las razas puras Angus, Hereford, Holstein, Brahman y Jersey, y sus respectivas cruzas se llegó a la conclusión de que el ganado alimentado en forma estabulada tuvo un mayor crecimiento y eficiencia alimenticia que el ganado en pastoreo.

La heterosis o "vigor híbrido" provocó en el ganado que este tuviera mejor conversión alimenticia que el ganado de raza pura, y ocasionó un menor tiempo para que el ganado llegara mas rápido a la pubertad y con un mayor peso.

Como una conclusión de esto podemos decir que la heterosis es beneficiosa en un sistema de producción intensivo de carne en cuanto al peso obtenido al momento de la matanza y al menor tiempo en llegar a ella, pero puede ser negativa si se le relaciona con los requerimientos de mantenimiento del ganado, en una engorda se debe tratar de introducir ganado de buena con--

versión alimenticia y una corta madurez fisiológica. En el caso de que no se pueda lograr esto, entonces introducir ganado de raza pura de una muy buena conversión alimenticia como en el caso del ganado Holstein, o en su defecto poner ganado de carne - en ganado lechero Holstein con problemas reproductivos a fin de poder obtener heterosis en caso de que llegue a quedar gestante este ganado evitando gastos de semen alto con un probable beneficio de heterosis si fuese positiva a la preñez la vaca problema y utilizar los productos para la producción de carne.

Como una conclusión final podemos decir que el ganado Holstein puede finalizarse en México como también en otros países, ya que posee una excelente conversión alimenticia y un excelente tamaño para que al final del finalizado se tenga como resultado un mayor peso, sin embargo el problema que existe en México es que los ganaderos que se dedican a la finalización en las engordas no han comprobado económicamente la redituabilidad en cuanto a las ganancias productivas por esta raza; por lo que una solución a esto, ya que es positivo de acuerdo a este estudio incrementar la población de ganado Holstein en las engordas o formar pequeñas engordas de ganado Holstein y demostrar con ello que este ganado tiene mayores ganancias de peso con una mejor conversión alimenticia que muchas otras razas dedicadas exclusivamente a la producción de carne.

#### IV. BIBLIOGRAFIA

- Anderson, D.C., C.C. U'Mary and E.L. Martin 1978. Birth, preweaning and postweaning traits of Angus, Holstein, Simmental- and Chianina sired calves J. Anim. Sci. 46:362-368.
- Beef Cattle Research in Texas 1981. Texas. The Texas A&M University System pp 90-94.
- Danner, M.L., D.G. Fox and J.R. Black 1980. Effect of feeding-system on performance and carcass characteristics of yearlings steers, steer calves and heifer calves. J. Anim. Sci. 50:394-403.
- García-de-Siles, J.L., J.H. Ziegler, L.L. Wilson and J.D. Sink. 1977. Growth, carcass and muscle characters of Hereford and Holsteins steers. J. Anim. Sci. - 44:973-977 y 980.
- Garret, W.N. 1971. Energetic efficiency of beef and dairy steers J. Anim. Sci. 32:451-455.
- Newman, A.L. 1977. Beef cattle. 7th. edition. Edit. John Wiley and Sons. pp. 425-427.
- Nour, A.Y.M., M.L. Thonney, J.R. Stouffer and W.R.C. White, Jr. 1983b. Changes in primal cut yield with increasing weight of large y small cattle. J. Anim. Sci. 57:1154.

- Nour, A.Y.M., Thonney, T.R. Stouffer and W.R.C. White, Jr. 1981. Muscle, fat and bone in serially slaughtered large dairy or small beef cattle fed corn or corn silage diets in one of two locations, J. Anim. Sci. 52:512-520.
- Jesse, G.W., G.B. Thompson, J.L. Clark, K.G. Weimer and D.P. -- Hutcheson. 1976. Effects of various ratios of corn and corn silage and slaughter weight on the performance of steers -- individually Fed. J. Anim. Sci. 43:1049-1056.
- Thonney M.L. 1987. Growth, feed efficiency and variation of individually fed Angus, Polled Hereford and Holstein steers. J. Anim. Sci. 65:1-8.
- Thonney, M.L., E.K. Heide, D.J. Duhaime, A.Y.M. Nour and P.A. -- Oltenacu. 1981b. Growth and feed efficiency of cattle of - different mature sizes. J. Anim. Sci. 53:354-362.

