

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL COSTO DE ALIMENTACION
POR KILOGRAMO DE CARNE INCREMENTADO DE
BOVINOS EN CORRAL

TRABAJO PRACTICO
(OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

RAUL SAUCEDO CARDENAS

JUNIO DE 1985

T
SF203
S28
C.1

U

DET
PO

T
SF203
S28
C.1



1080063876

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL COSTO DE ALIMENTACION
POR KILOGRAMO DE CARNE INCREMENTADO DE
BOVINOS EN CORRAL

TRABAJO PRACTICO
(OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

RAUL SAUCEDO CARDENAS

MARIN, N.L.


JUNIO DE 1985

BIBLIOTECA Agronomía UANL


6521 *[Signature]*

T
SF203
528

040
FA9
9
~



Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis



BURAU
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

THE LORD IS MY SHEPHERD, I SHALL NOT WANT
HE MAKES ME DOWN TO LIE
THROUGH PASTURES GREEN HE LEADED ME THE
SILENT WATERS BY
WITH BRIGHT KNIVES HE RELEASED MY SOUL
HE MAKED ME TO HANG ON HOOKS IN HIGH PLACES
HE CONVERTED ME TO LAMB CUTLETS
FOR LO, HE HAD GREAT POWER, AND GREAT HUNGER...

A Mis Padres.

C.P. Salvador Saucedo Rodríguez

Sra. Hilda Cárdenas de Saucedo

Que con su apoyo y esfuerzo hicieron posible la
terminación de mis estudios profesionales.

A mis hermanos

Gloria

Hilda

Salvador

Mario

Aída

A mi asesor

M.V.Z. MSc. Ruperto Calderón Espejel

en agradecimiento por su cooperación y dirección que
hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. Erasmo Gutiérrez Ornelas

Por sus valiosos consejos proporcionados.

Al Ing. Felipe de Jesús Cárdenas

Por su valiosa ayuda.

A mis maestros y compañeros.

A todas las personas que

Cooperaron para la realización

de este trabajo.

I N D I C E

	Pag.
INDICE	1
INTRODUCCION	2
REVISION DE LITERATURA	4
MATERIALES Y METODOS	7
RESULTADOS Y DISCUSIONES	10
CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFIA	21

INTRODUCCION

La autosuficiencia alimentaria es de capital importancia para todos los países del mundo y donde solo algunos países desarrollados lo han logrado. Nuestro país trata de lograrlo mejorando la eficiencia.

En el sector de producción de carne de vacuno, los mexicanos estamos logrando esta autosuficiencia, pero es necesario dar toques finales, ya que aún continúa la exportación de becerros destetados a los Estados Unidos por la equivocada razón de obtener divisas extranjeras que en este momento son necesarias para nuestro país. Sin embargo, si México tuviera la capacidad y la tecnología para engordarlos, posteriormente podríamos exportar la carne en canal con lo cual obtendríamos mayores ganancias.

Para que la producción intensiva de ganado vacuno para carne sea beneficiosa como inversión, es necesario abatir los costos de producción y aumentar la utilización de subproductos agroindustriales tales como la harinolina (residuo de la extracción del aceite de la semilla de algodón), la melaza (subproducto de la industria azucarera) y la gallinaza; que son de bajo costo y no compiten con la alimentación humana. De la misma manera se debe hacer un uso adecuado de la suplementación en las diferentes etapas de la vida productiva de los animales, así como la utilización del mejoramiento genético por medio de la selección o la inseminación artificial con toros probados y el uso adecuado de los pastos, además de tratar de solucionar problemas políticos y disposiciones legales, lo cual también nos limita.

El objetivo de este trabajo teórico-práctico es de determinar la cantidad de energía requerida por los bovinos de raza pura y cruzada para determinar la ganancia de peso y compararlos posteriormente con los requerimientos establecidos por otras investigaciones, incluyendo las establecidas por el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos de América (National Research Council).

Aquí mismo se tratará de establecer las diferencias de ganancia de peso e índice de conversión entre los dos tipos de animales y establecer el costo por unidad producida.

Es obvio que hacer una comparación directa de todos los animales no es posi

ble por razones fisiológicas de los mismos; sin embargo, estos resultados podrán ser utilizados para realizar investigaciones posteriores más definidas y concretas. La comparación con resultados establecidos por otros artículos, nos podrán ayudar a ubicarnos, ya que la variedad de animales utilizados así lo permitirá, sin embargo las comparaciones son subjetivas.

REVISION DE LITERATURA

Be se (1977) dice que por necesidades de producción entendemos el valor — energético potencial representado por la ganancia de peso, la leche producida, e c. La energía de este modo acumulada deberá ser objeto de un suministro equivalente en energía alimenticia.

Las necesidades diarias varían en función de la ganancia diaria en peso y de la composición que corresponde a los nuevos tejidos acumulados.

Resulta más costoso engordar un animal adulto que uno joven ya que el índice de conversión disminuye con la edad.

La Academia Alemana de Ciencias de Berlín (¿1968?) menciona que en la rentabilidad del engorde, la alimentación juega un papel muy importante; ya que de ella depende el grado de engorde diario y el porcentaje en calorías y proteínas para el desarrollo animal.

Según el National Research Council (1973) (Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos) las necesidades diarias de energía neta para ganancia y mantenimiento son de 6.83 y 6.56 Mcal por día respectivamente para novillos en etapa de crecimiento y terminación; y 6.56 y 8.04 para vaquillas en la misma etapa que además tengan 375 kg de peso corporal y que nos produzca una ganancia de peso por día de 1.3 kg.

Barber et al. (1981) alimentó ad libitum novillos de las razas Charolais y Angus utilizando dos dietas basadas en silo de maíz, grano de maíz quebrado y harina de soya que contenían 30 y 60% de concentrado que contenían 1.74 y 1.97 Mcal/kg de energía neta para mantenimiento, y 1.12 y 1.27 Mcal/kg de energía neta para ganancia respectivamente; y obtuvo aumentos diarios de peso de 1.15 y 1.20 kg respectivamente para los novillos Angus; y de 1.19 y 1.23 kg respectivamente para los novillos de la raza Charolais.

Garrett (1971) alimentó ad libitum novillos de la raza Hereford y Holstein utilizando dietas basadas en alfalfa henificada, cebada, melaza de pulpa de betabel y harina de huevo que contenía 2.67 ± 0.16 Mcal/kg de energía metabolizable,

y o tuvo aumentos diarios de peso de 1.19 y 1.15 kg respectivamente.

Hiron ka et al. (1979) alimentó novillos Hereford y Hereford x Angus utilizando una dieta basada en cebada, avena, melaza seca, de pulpa de betabel, melaza, cubo de alfalfa, vitaminas y minerales que le proporcionaban 3 80 kcal/kg de energía digestible y obtuvo aumentos diarios de peso de 0.94 ± 0.02 kg por día.

Ferrel et al. (1978) utilizó novillos de las razas Angus, Hereford y Shorthorn (AHS); cruza recíprocas de Angus, Hereford y Shorthorn (AHSX); y novillos con 1/2 a 3/4 de sangre Charolais (CX); los cuales se alimentaron ad libitum con una ración que contenía silo de maíz, una mezcla de granos (maíz molido, milo y trigo) y un suplemento (consistió en harina de soya, minerales, vitaminas y antibióticos). La ración se dió a tres niveles que contenían 2.66, 2.77 y 2.93 Mcal/kg de energía metabolizable. Los aumentos diarios de peso en kg para AHS fueron 1.0, 1.1, 1.3; para AHSX fueron 1.06, 1.12 y 1.18 y para CX fueron 1.19, 1.3 y 1.29 respectivamente.

Raun et al. (1976) utilizó novillos que promediaron un peso de 347 kg y los alimentó con una ración que contenía maíz amarillo, olote de maíz, harina de alfalfa, harina de soya, urea, melaza de caña, vitaminas y minerales que proporcionaba 1.13 Mcal/kg de energía neta para ganancia y 1.72 Mcal/kg de energía neta para mantenimiento y obtuvo un aumento diario de peso promedio de 0.80 kg.

Jesse et al. (1976) utilizó novillos Hereford, los cuales alimentó individualmente con una dieta a base de maíz, silo de maíz y un suplemento (compuesto por harina de soya, vitaminas, minerales y estilbestrol). La ración se proporcionó a cuatro niveles que contenían 4 558, 4 484, 4 356, 4 307 kcal/kg de materia seca en energía bruta. Los aumentos diarios de peso promedio fueron .90, 1.06, 1.13 y 1.11 kg respectivamente.

Price et al. (1984) utilizó toros cruzados de Hereford con al menos 50% de

esta raza (HX) y toros Beef Synthetic (SY) compuestos por aproximadamente 30% Charolais, 20% Galloway y 10% de otras razas, los cuales fueron alimentados ad libitum con dos dietas; una de ellas basada en cebada molida, avena molida, alfalfa peletizada, harina de semillas de colza, melaza, vitaminas y minerales; y otra basada solamente en alfalfa peletizada que contenían 11.6 MJ/kg (2.77 Mcal/kg) y 8.9 MJ/kg (2.13 Mcal/kg) de materia seca en energía metabolizable respectivamente. Los aumentos diarios de peso promedio fueron 1.43 ± 0.09 y 1.02 ± 0.09 kg para HX, y 1.46 ± 0.09 y 1.10 ± 0.09 kg para SY respectivamente.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León en el Campo Experimental Marín en el Municipio de Marín, N.L.

Se utilizaron 55 novillos tipo comercial (TC) con un peso promedio de 316-kg, 6 toretes Charolais (MCH) y 8 vaquillas Charolais (HCH).

Los novillos TC son de procedencia desconocida de 1.5 años ó más viejos, machos, castrados, implantados con estrógenos sintéticos de una firma comercial, desparasitados interna y externamente, vitaminados y marcados; los cuales se distribuyen en 4 corrales, tratando de acomodarlos según su peso, los de menor peso en un corral y los de mayor peso en otro. Los MCH y HCH son animales intactos de 1 año de edad promedio, los cuales fueron desparasitados, vitaminados y se colocaron en dos corrales según su sexo. Todos los corrales estaban provistos de comedero, bebedero y sombreadero.

Se utilizaron dos raciones diferentes, una para los TC y otra para los MCH y HCH (Tabla 1). La ración de los TC fué calculada por programación lineal para obtener el mínimo costo, mientras que la de los animales MCH y HCH recibieron una ración que sistemáticamente se utiliza en el Campo Experimental Marín de esta facultad. Las raciones consistían de tres partes (una de concentrado, otra forraje tosco y otra de premezcla mineral), las cuales se pesaban individualmente para cada corral y después se revolvían en el comedero y se proporcionaba dos veces al día. En el caso de ración para TC, el forraje tosco era zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*) en pacas y que se ofrecía en forma picada y además una parte de la melaza se distribuía sobre la ración ya revuelta en el comedero; para los MCH y HCH era sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) en pacas y que se ofrecía en forma picada.

Para obtener la composición de las dos raciones (Tabla 2), se tomó una muestra de un kilogramo, a la cual se le analizó en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Agronomía.

Una vez determinadas las cantidades de proteína, extracto libre de Nitrogeno, fibra cruda y extracto etéreo se utilizaron los coeficientes de digestibilidad propuestos por Maynard et al. (1979), para obtener el porcentaje de total de nutrientes digestibles (TND). Los coeficientes citados son: para proteína cruda es 75.0%; para fibra cruda es 73.9%; para extracto libre de Nitrogeno es 80.6% y para extracto etéreo es 53.9%. Por ejemplo en el caso de la ración calculada para mínimo costo, el valor se obtuvo de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \%TND &= 11.28 \times .75 + 17.83 \times .739 + 64.63 \times 0.806 + 2.25 \times 0.63 \times .539 \\ \%TND &= 74.49 \end{aligned}$$

A partir del TND sacado se obtuvo la energía digestible, la energía metabolizable, energía neta para mantenimiento y energía neta para ganancia. Las formulas para obtener la energía digestible (ED) y energía metabolizable (EM) son citadas por Crampton y Harris (1974) y son las siguientes:

$$ED(\text{kcal/kg}) = \frac{\%TND}{100} \times 4409$$

$$EM(\text{kcal/kg}) \text{ para rumiantes} = ED(\text{kcal}) \times 0.82$$

Para los cálculos de energía neta para mantenimiento (EN_m) y energía neta para ganancia (EN_g) se utilizaron las fórmulas citadas por Ely et al. (1978) y son las siguientes:

$$EN_m = 2.252 + 4.026 \log TND$$

$$EN_g = 1.637 + 4.288 \log TND$$

Los animales se pesaron cada 28 días, después de dos meses de su llegada, impidiéndoles el acceso al alimento durante 10 a 13 horas, para vigilar sus aumentos diarios de peso. Hubo algunos animales a los que no se les fue posible tomar todos los datos durante el período de elaboración de este trabajo por problemas inesperados, por lo que se tuvieron que utilizar para los cálculos las pesadas tomadas con anterioridad.

TABLA 1. COMPONENTES DE LAS RACIONES

Componentes	Novillos TC	MCH y HCH
Sorgo molido,%	51.5	35
Melaza,%	17.2	10
Forraje tosco,%	14.2	25
Gallinaza,%	10.3	20
Harinolina,%	6.8	10
Premezcla mineral,kg ^a	.1	.05

^a La premezcla mineral consistía de 45% sal, 45% harina de hueso y 10% Magnaphoscal, La cantidad indicada es por cada animal.

TABLA 2. COMPOSICION DE LAS RACIONES EN BASE A MATERIA SECA

Composición	Novillos TC	MCH y HCH
Materia seca,%	85.23	85.16
Proteína cruda,%	11.28	13.35
Extracto libre de N,%	64.63	59.0
Fibra cruda,%	17.83	20.04
Grasa,%	0.63	0.86
TND,% ^a	74.49	73.41
Energía digestible,Mcal/kg	3.28	3.24
Energía metabolizable,Mcal/kg	2.69	2.65
Energía neta para mantenimiento,Mcal/kg	1.74	1.71
Energía neta para ganancia,Mcal/kg	1.09	1.06

^a Los valores de total de nutrientes digestibles se obtuvieron a partir de los coeficientes de digestibilidad citados por Maynard et al. (1979) y utilizando la siguiente fórmula citada por Crampton y Harris (1974);

$$\% \text{ TND} = \text{Proteína dig} + \text{Extracto libre de N. dig.} + \text{Fibra dig} + (2.25 \times \text{Extracto etéreo dig.})$$

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en este trabajo están presentados en las tablas 3,4, y 5 para los novillos de tipo comercial, que están divididos en cuatro corrales, y los de raza Charolais, divididos en machos y hembras. Estos resultados fueron calculados a partir de la diferencia de peso ocurrida entre el peso inicial y el peso al final del trabajo y al dividirla entre el número de días de alimentación obtenemos la ganancia diaria, que al dividirla entre el costo de la ración ofrecida, obtenemos el costo por cada kilogramo de ganancia diaria de los animales.

El resumen de los resultados se puede observar en la siguiente tabla.

<u>Item</u>	<u>TC</u>	<u>MCH</u>	<u>HCH</u>
No. de animales	55	6	7
ADP ^a , kg	1.25	1.66	1.63
Costo promedio por kg de ganancia, pesos ^b	309.69	192.09	202.08
Conversión alimenticia promedio, kg/kg	12.41	7.4	7.79
Materia seca consumida promedio, kg	11.82	11.85	12.28
Energía neta consumida por día promedio, Mcal;			
para mantenimiento	20.57	20.26	21.0
para ganancia de peso	12.88	12.56	13.02

^a Aumento diario de peso promedio

^b Primera quincena de Febrero, 1985

Se puede observar claramente que los animales de la raza Charolais tienen más altas ganancias diarias de peso (kg) que los novillos de tipo comercial, habiendo 11 de ellos con aumentos mayores a los esperados que es de 1.3kg de ganancia diarios; y dentro de los Charolais, los toretes tuvieron más altas ganancias que las vaquillas, observándose que todos ellos tienen ganancias más altas que las esperadas. En los novillos de tipo comercial tenemos que 25 de ellos tienen ganancias

de peso mayores a las esperadas, que al igual que los Charolais son de 1.3 kg; se observa también que los novillos de los corrales 1 y 3 respondieron con mayores ganancias de peso que los corrales 2 y 4.

Los novillos de tipo comercial consumieron más alimento para aumentar un kilogramo de peso que los animales de la raza Charolais.

Los costos por cada kilogramo de ganancia fueron más altos para los novillos de tipo comercial que para los animales de raza Charolais, siendo en los toretes donde el costo fue menor.

Los novillos de tipo comercial, para mantener su metabolismo y en gordar, consumieron diariamente 20.57 Mcal de energía neta para manteni miento y 12.28 para ganancia de peso en energía neta para aumentar 1.26kg en promedio. Para el caso de los MCH y HCH, en los primeros se co umie ron diariamente 20.26 Mcal para mantenimiento y 12.56 Mcal para ganancia para un aumento de peso promedio de 1.66 kg por día; y en las segunda 21.0 Mcal para mantenimiento y 13.02 Mcal para ganancia para un aumento de 1.63 kg por día. Estos consumos de energía sobrepasan notoriamente a los reportados por el National Research Council (1973) que indica que los requerimientos diarios para los novillos de tipo comercial son de 6.56 Mcal de energía neta para mantenimiento y 6.59 Mcal de energía neta para una ganancia de peso de 1.26 kg por día. Esto mismo sucede en MCH, que los requerimientos diarios de energía neta son de 6.56 Mcal para mante nimiento y 9.06 Mcal de energía neta para una ganancia diaria de 1.66 kg. Para las HCH, los requerimientos diarios de energía neta son de 6.89 Mcal para man tenimiento y 11.17 Mcal para una ganancia diaria de 1.63 kg.

El promedio de ganancia diaria obtenido por los novillos TC es más alto que los reportados en los trabajos realizados por Ferrel et al (1978) y Price et al. (1984), en los cuales se utilizaron novillos cr uzados de varias razas y alimentados a varios niveles de energía; en los

cuales se utilizaron novillos cruzados de varias razas y alimentados a varios niveles de energía; en los casos donde se utilizaron los niveles más altos de energía, los aumentos diarios de peso son más que los obtenidos por los novillos TC. En los trabajos reportados por Barber et al. (1976) y Jesse et al. (1976) donde se utilizaron novillos de razas puras, tales como Charolais, Angus, Hereford y Holstein, las ganancias de peso diario promedio fueron menores a las que se obtuvieron con los novillos TC.

Los promedios de ganancia diaria obtenidos en este trabajo por los animales de raza Charolais son más altos que aquellos citados por los trabajos de Barber et al. (1981); Garrett (1971), Hironaka et al. (1979), Raun et al., y Jesse et al. (1976), Ferré et al. (1978) y Price et al. (1984) en los cuales se utilizaron novillos cruzados por varias razas y de razas puras.

CARRAL No. 1

No Animal	Edad en meses	Peso inicial	Peso Plumeado	Peso final	Ganancia diaria	Días de alimentación	Total de kg de alimento		Conversión de Alimento	Consumo en % de Peso vivo	Costo por kg ración	Costo por ración	Costo por c/ukg de ganancia
							TOTAL	M.S.					
99		368.0	388.5	409.0	1.86	22	14.29	12.18	6.55	3.14	22.82	326.1	175.32
9945		429.0	451.0	473.0	2.0	22	14.29	12.18	6.09	2.70	22.82	326.1	163.05
9948		382.0	401.0	420.0	1.15	33	14.29	12.18	10.59	3.04	22.82	326.1	283.57
9954		326.0	348.0	370.0	2.0	22	14.29	12.18	6.09	3.5	22.82	326.1	163.05
9955		366.0	383.0	400.0	1.55	22	14.29	12.18	7.86	3.18	22.82	326.1	210.39
9904		350.0	355.5	361.0	1.1	10	14.29	12.18	11.07	3.43	22.82	326.1	296.45
9958		277.0	307.0	337.0	0.95	63	14.29	12.18	12.32	3.97	22.82	326.1	343.26
9959		379.0	387.0	395.0	0.53	30	14.29	12.18	22.98	3.15	22.82	326.1	615.28
9905		345.0	360.5	376.0	1.41	22	14.29	12.18	8.64	3.38	22.82	326.1	231.28
9906		296.0	301.0	306.0	0.18	55	14.29	12.18	67.67	4.05	22.82	326.1	1811.67
9964		3250	354.5	384.0	2.68	22	14.29	12.18	4.54	3.44	22.82	326.1	121.68
9965		324.0	340.5	357.0	1.0	33	14.29	12.18	12.18	3.58	22.82	326.1	326.1
9966		362.0	388.0	414.0	2.36	22	14.29	12.18	5.16	3.14	22.82	326.1	138.18
9902		362.0	373.5	385.0	0.7	33	14.29	12.18	17.4	3.26	22.82	326.1	465.86
9903		337.0	347.5	358.0	0.95	22	14.29	12.18	12.82	3.51	22.82	326.1	343.26

Costo de la ración = 326.1

Total del alimento consumido = 5,273.94

Kg consumido por día = 12.18

Total de M.S. por mes = 365.4

M.S. consumida por día = 12.18

Ganancia esperada = 1.3

Conversión = 14.16

CORRAL No. 2

CONTINUACION

No. Animal	Edad en meses	Peso inicial	Peso Promedio	Peso final	Ganancia diaria	Días de alimentación	Total de kg de alimento/día		Conversión de Alimento	Consumo en % de Peso vivo	Costo por kg ración	Costo por c/ukg de ganancia
							TOTAL	M S				
9908		382.0	391.0	400.0	0.55	33	13.42	11.44	20.8	2.93	306.24	556.8
9909		356.0	373.5	391.0	1.3	27	13.42	11.44	8.8	3.06	306.24	235.57
9914		366.0	382.5	399.0	1.0	33	13.42	11.44	11.44	2.99	306.24	306.24
9915		368.0	391.5	415.0	1.42	33	13.42	11.44	8.06	2.92	306.24	215.66
9916		349.0	361.0	373.0	0.38	63	13.42	11.44	30.11	3.17	306.24	805.89
9917		392.0	408.5	425.0	1.0	33	13.42	11.44	11.44	2.8	306.24	306.24
9919		442.0	465.0	488.0	1.39	33	13.42	11.44	8.23	2.46	306.24	220.32
9920		353.0	360.5	368.0	0.45	10	13.42	11.44	25.42	3.17	306.24	680.53
9921		373.0	387.0	401.0	0.85	33	13.42	11.44	13.46	2.96	306.24	360.28
9922		375.0	393.0	411.0	1.33	27	13.42	11.44	8.6	2.91	306.24	230.26
9925		386.0	396.5	407.0	2.1	10	13.42	11.44	5.48	2.89	306.24	145.83
9911		381.0	401.5	422.0	1.24	33	13.42	11.44	9.23	2.85	306.24	246.97

Costo de la ración = 306.24

Total del alimento consumido = 4,209.92

Kg consumido por día = 11.44

Total de M.S. por mes = 343.2

M.S. consumida por día = 11.44

Ganancia esperada = 1.3

Conversión = 13.42

Tabla 3. Resumen del comportamiento parcial de los novillos comerciales engordados en la Facultad de Agronomía en Marín, N. L.

C. RRAAL No. 1

No Animal	Edad en meses	Peso inicial	Peso Promeado	Peso final	Ganancia diaria	Días de alimentación	Total de kg de alimento		Conversión de Alimento	Consumo en % de Peso vivo	Costo por kg ración	Costo por ración	Costo por c/ukg. de ganancia
							TOTAL	M. S.					
99		368.0	388.5	409.0	1.86	22	14.29	12.18	6.55	3.14	22.82	326.1	175.32
9945		429.0	451.0	473.0	2.0	22	14.29	12.18	6.09	2.70	22.82	326.1	163.05
9948		382.0	401.0	420.0	1.15	33	14.29	12.18	10.59	3.04	22.82	326.1	283.57
9954		326.0	348.0	370.0	2.0	22	14.29	12.18	6.09	3.5	22.82	326.1	163.05
9955		366.0	383.0	400.0	1.55	22	14.29	12.18	7.86	3.18	22.82	326.1	210.39
9904		350.0	355.5	361.0	1.1	10	14.29	12.18	11.07	3.43	22.82	326.1	296.45
9958		277.0	307.0	337.0	0.95	63	14.29	12.18	12.32	3.97	22.82	326.1	343.26
9959		379.0	387.0	395.0	0.53	30	14.29	12.18	22.98	3.15	22.82	326.1	615.28
9905		345.0	360.5	376.0	1.41	22	14.29	12.18	8.64	3.38	22.82	326.1	231.28
9906		296.0	301.0	306.0	0.18	55	14.29	12.18	67.67	4.05	22.82	326.1	1811.67
9964		3250	354.5	384.0	2.68	22	14.29	12.18	4.54	3.44	22.82	326.1	121.68
9965		324.0	340.5	357.0	1.0	33	14.29	12.18	12.18	3.58	22.82	326.1	326.1
9966		362.0	388.0	414.0	2.36	22	14.29	12.18	5.16	3.14	22.82	326.1	178.18
9902		362.0	373.5	385.0	0.7	33	14.29	12.18	17.4	3.26	22.82	326.1	465.86
9903		337.0	347.5	358.0	0.95	22	14.29	12.18	12.82	3.51	22.82	326.1	343.26

Costo de la ración = 326.1

Total del alimento consumido = 5,273.94

65 Kg consumido por día = 12.18

21 Total de M.S. por mes = 365.4

M.S. consumido por día = 12.18

Ganancia esperada = 1.3

Conversión = 14.16

CONTINUA.....

No Animal	Edad en meses	Peso inicial	Peso Promedio	Peso final	Ganancia diaria	Días de alimentación	Total de kg de alimento/día		Conversión de Alimento	Consumo en % de Peso vivo	Costo por kg ración	Costo por ración	Costo por c/ukg. de ganancia
							TOTAL	M.S.					
9927		424.00	435.5	447.0	0.88	26	14.85	12.66	14.38	2.91	22.82	327.24	371.86
9928		365.0	383.0	401.0	1.2	30	14.85	12.66	10.55	3.31	22.82	327.24	272.7
9929		409.0	427.5	446.0	1.68	22	14.85	12.66	7.54	2.96	22.82	327.24	194.79
9930		408.0	422.0	436.0	1.27	22	14.85	12.66	9.97	3.0	22.82	327.24	257.67
9931		375.0	389.0	403.0	1.08	26	14.85	12.66	11.72	3.25	22.82	327.24	303.0
9933		360.0	372.5	385.0	0.76	33	14.85	12.66	16.66	3.4	22.82	327.24	430.58
9951		372.0	400.5	429.0	1.72	33	14.85	12.66	7.36	3.16	22.82	327.24	190.26
9935		387.0	397.5	408.0	0.95	22	14.85	12.66	13.33	3.18	22.82	327.24	344.46
9936		372.0	382.0	392.0	0.91	22	14.85	12.66	13.91	3.31	22.82	327.24	359.60
9937		404.0	421.5	439.0	1.17	30	14.85	12.66	10.82	3.0	22.82	327.24	279.69
186869		358.0	389.5	411.0	1.65	26	14.85	12.66	7.67	3.25	22.82	327.24	198.33
9938		377.0	421.0	445.0	1.85	26	14.85	12.66	6.84	3.01	22.82	327.24	176.89
9956		447.0	453.5	460.0	1.3	10	14.85	12.66	9.74	2.79	22.82	327.24	251.72
9940		355.0	381.0	407.0	1.73	30	14.85	12.66	7.32	3.32	22.82	327.24	189.16
9941		371.0	391.5	412.0	1.58	26	14.85	12.66	8.01	3.23	22.82	327.24	207.11
9960		373.0	397.0	421.0	1.45	33	14.85	12.66	8.73	3.19	22.82	327.24	225.68

Costo de la ración = 327.24

Total del alimento consumido = 5,279.22

Kg consumido por día = 12.66

Total de M.S. por mes = 379.8

M.S. consumida por día = 12.66

Ganancia esperada = 1.3

Conversión = 10.28

No Animal	Edad en meses	Peso inicial	Peso P. edar	Peso final	Ganancia diaria	Días de alimentación	Total de kg. de alimento/día		Conversión de Alimento	Consumo en % de peso vivo	Costo por kg ración	Costo por ración	Costo por /kg de ganancia
							LOJAL	M.S.					
9943		331.0	345.5	360.0	1.32	22	12.91	11.0	8.33	3.18	22.82	250.34	189.65
9946		276.0	281.0	286.0	0.45	22	12.91	11.0	24.44	3.91	22.82	250.34	556.30
9950		334.0	359.0	384.0	2.27	22	12.91	11.0	4.85	3.06	22.82	250.34	110.28
9953		314.0	331.5	349.0	1.59	22	12.91	11.0	6.92	3.32	22.82	250.34	157.44
9957		331.0	348.0	365.0	1.54	22	12.91	11.0	7.14	3.16	22.82	250.34	162.56
9963		338.0	359.0	380.0	1.91	22	12.91	11.0	5.76	3.06	22.82	250.34	131.07
9901		292.0	300.0	308.0	0.73	22	12.91	11.0	15.07	3.67	22.82	250.34	342.93
9910		377.0	389.25	401.5	1.11	22	12.91	11.0	9.91	2.83	22.82	250.34	225.53
9912		314.0	329.5	345.0	0.36	85	12.91	11.0	30.56	3.34	22.82	250.34	695.38
9913		356.0	368.0	380.0	1.09	22	12.91	11.0	10.09	2.99	22.82	250.34	229.67
9934		322.0	336.0	350.0	1.27	22	12.91	11.0	8.66	3.27	22.82	250.34	197.11
9939		335.0	347.5	360.0	1.14	22	12.91	11.0	9.65	3.17	22.82	250.34	219.59

Costo de la ración = 250.34
 Total del alimento consumido = 3,597
 Kg consumido por día = 11.0
 Total de M.S. por mes = 330.0
 M.S. consumida por día = 11.0
 Ganancia esperada = 1.3
 Conversión = 11.78

Tabla 4. Resumen del comportamiento parcial de los toretes Charolais alimentados en la Facultad de Agronomía en Marín, N.L.

CURVA No. 5

No. Animal	Edad en meses	Peso inicial	Peso Promedio	Peso final	Ganancia diaria	Días de alimentación	Total de kg de alimento/jía		Conversión de Alimento	Consumo en % de Peso vivo	Costo por Kg ración	Costo por ración	Costo por c/kg de ganancia
							TOTAL	M.S.					
8401		278.5	294.25	310	1.31	24	13.92	11.85	9.05	4.03	22.1	307.63	234.83
8405		436	460.0	434	2.0	24	13.92	11.85	5.93	2.54	22.1	307.63	153.82
8406		364.25	390.13	416	2.16	24	13.92	11.85	5.49	3.04	22.1	307.63	142.42
8411		356.0	373.0	390	1.42	24	13.92	11.85	8.35	3.18	22.1	307.63	216.64
8414		350.0	368.5	387	1.54	24	13.92	11.85	7.69	3.22	22.1	307.63	199.76
8416		347.0	365.0	383	1.5	24	13.92	11.85	7.9	3.25	22.1	307.63	205.09

Costo de la ración = 307.63
 Total del alimento consumido = 284.4
 Kg consumido por día = 11.85
 Total de M.S. por mes = 355.5
 M.S. consumida por día = 11.85
 Ganancia esperada = 1.3
 Conversión = 7.4

No Animal	Edad en meses	Peso inicial	Peso Promedio	Peso final	Ganancia diaria	Días de alimentación	Total de kg de alimento/día		Conversión de Alimento	Consumo en % de Peso vivo	Costo por kg ración	Costo por ración	Costo por c/ukg. de ganancia
							TOTAL	M.S.					
8329		434.5	457.25	480	1.90	24	14.42	12.28	6.46	2.69	22.1	318.68	167.73
8331		415.5	433.75	452	1.52	24	14.42	12.28	8.08	2.83	22.1	318.68	209.66
8332		418.75	437.38	456	1.55	24	14.42	12.28	7.92	2.81	22.1	318.68	205.6
8404		381.5	396.75	412	1.27	24	14.42	12.28	9.67	3.1	22.1	318.68	250.93
8407		398.0	422.5	447	2.04	24	14.42	12.28	6.02	2.91	22.1	318.68	156.22
8413		350.0	372.5	395	1.88	24	14.42	12.28	6.53	3.3	22.1	318.68	169.51
8415		258.0	273.0	288	1.25	24	14.42	12.28	9.82	4.5	22.1	318.68	254.94

Costo de la ración = 318.68
 Total del alimento consumido = 294.72
 Kg consumido por día = 12.28
 Total de M.S. por mes = 368.4
 M.S. consumida por día = 12.28
 Ganancia esperada = 1.3
 Conversión = 7.79

CONCLUSIONES

En el caso de los novillos de tipo comercial, el promedio de ganancia diaria pudo verse afectado por algunos novillos que tuvieron bajas ganancias, los cuales fueron 30. Estos novillos, como se puede apreciar, tuvieron costos más altos de alimentación y en algunos casos llegaron a ser incosteables para engordarlos.

En los corrales 1 y 3 hubo mayor disposición de alimento, para los novillos, lo que pudo hacer posible que sea causa de que registren mayores ganancias de peso observándose además que la mejor conversión alimenticia ocurre en el corral 3; y menor disposición de alimento en los corrales 2 y 4 pero con mejor conversión alimenticia que el corral 1. Con lo siguiente, lógicamente se observa que el menor costo por kg de ganancia concuerda con quien tiene mejor conversión alimenticia.

Los animales de la raza Charolais fueron más eficientes para el aprovechamiento del alimento ya que muestran altas ganancias de peso y son más eficientes para convertir el alimento en carne a pesar de utilizar una dieta que no fue diseñada para la engorda intensiva y por consiguiente el costo por cada kg de ganancia es más bajo que mostrado por los novillos de tipo comercial.

Los novillos de tipo comercial no respondieron como se esperaba, en algunos casos, a pesar del alto consumo de alimento y de energía pudiendo existir falta de potencial para almacenar esa energía y convertirla en carne.

Es importante tener en cuenta el precio al que se compra, como el peso al inicio de la engorda, ya que la mayor parte de las ganancias procede de esta operación y que al iniciar la engorda comienza una serie de gastos como alimentación, mano de obra, agua, depreciación de instalaciones, renta de instalaciones y otros gastos más, siendo la alimenta-

ción el gasto más importante por lo que se explica la importancia de tener animales que tengan buenos aumentos diarios de peso a partir de dietas de bajo costo.

Dados los resultados que se obtuvieron se crea la necesidad de hacer estudios más finas, a fin de determinar con exactitud los niveles de energía que tienen los alimentos y la manera en que son utilizados en cada una de sus etapas dentro del organismo.

BIBLIOGRAFIA

- Academia Alemana de Ciencias Agrícolas de Berlín. 1968. Edit. Producción de Vacuno de Carne, por D. G. Breitenstein y otros. Traduc. Pablo Gredilla. León, España, Academia. p. 32.
- Besse, Jean. 1977. La Alimentación del Ganado. 2ed rev y ampliada. Madrid, Mundi-Prensa. p. p. 68, 69.
- Barber, K. A., L.L. Wilson, J. H. Ziegler, P. J. Levan and J. L. Watkins. 1981. Charolais and Angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. I. Effects of slaughter weight and diet energy density on carcass traits. J. Anim. Sci. 52:218.
- Crampton, E. W. y L. E. Harris. 1974. Nutrición Animal Aplicada; el Uso de los Alimentos en la Formulación de Raciones para el Ganado. Tr. Andrés Marcos Barrada y Miguel Abad Gavín, Zaragoza, España, Acribia. p. p. 72, 75.
- Ely, L. O., E. McCullough and J. R. Allison. 1978. The development evaluation and use of the Georgia Feedlot Model. Research Bulletin 209, Georgia Station.
- Ferrel, C. L., R. H. Kohlmeier, J. D. Crouse and Hudson Glimp. 1978. Influence of dietary energy, protein and biological type of steer upon rate of gain and carcass characteristics. J. Anim. Sci. 46:255.
- Garrett, W. N. 1971. Energetic efficiency of beef and dairy steers. J Anim. Sci. 32: 451.
- Hironaka, R., B. H. Sonntag and G. C. Kozub. 1979. Effects of feeding

feeding programs and diet energy on rate of gain, efficiency of digestible energy utilization and carcass grades of steers. Can. J. Anim. Sci. 59: 385.

-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.

-Maynard, L. A., J. K. Loosli, H. F. Hintz y R. G. Warner. 1979. Nutrición Animal. Tr. Alfonso Ortega Said. México, McGraw-Hill. p.45.

§ -National Research Council. Committee on Animal Nutrition. 1973. Necesidades nutritivas del Ganado Vacuno de Carne. Buenos Aires, México, Hemisferio Sur. p. 30..

-Price, M. A., S. Butson, and M. Makarechian. 1984. The influence of feed energy level on growth and carcass traits in bulls of two breed types. Can. J. Anim. Sci. 64: 323.

-Raun, A. P. , C. D. Cooley, E. L.. Potter, R. P. Rathmacher and L. F. Richardson. 1976. Effect of ironersin on feed efficiency of feedlot cattle. J. Anim. Sci. 43: 67ⁿ

