

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE COMPORTAMIENTO
DE BECERROS CHAROLAIS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

HUGO TORRES ELIZONDO

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1986

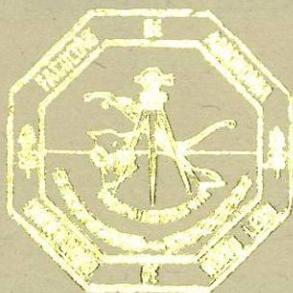
T
SF199
.Ch3
T6
c.1



1080063777

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE COMPORTAMIENTO
DE BECERROS CHAROLAIS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

HUGO TORRES ELIZONDO

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1986

006957

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'H. Torres Elizondo', is written over the number 006957.

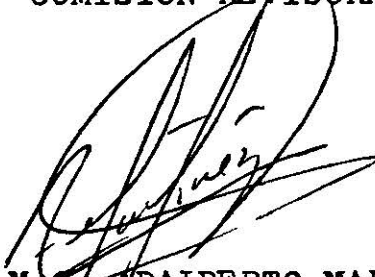
T
SF199
.ch3
T6

040.636
FA16
1986
C.S

PRUEBA DE COMPORTAMIENTO
DE BECERROS CHAROLAIS.

TESINA QUE PRESENTA, HUGO TORRES ELIZONDO
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISORA



ING. M.C. ADALBERTO MARTINEZ Z.
Asesor Principal.



Ph. Dr. FERNANDO MUJICA C.
Asesor Auxiliar.

Fecha: OCTUBRE DE 1986.

A todos los profesores e ingenieros que contribuyeron -
a mi formación con sus consejos.

También quiero hacer patente mi agradecimiento a todos
mis compañeros y amigos que, de una u otra forma, ayudaron -
en el desarrollo de éste trabajo.

Agradezco especialmente al

Ing. Mc. Adalberto Martínez Z. y al
Ph. Dr. Fernando Mujica C.

Por su acertado asesoramiento y oportunos consejos du--
rante el desarrollo de éste trabajo.

Agradezco a mis padres:

Sr. Pablo Torres de Luna y
Sra. M^a. Dolores Elizondo de Torres.

Y a mis hermanos:

Pablo,
Victor Manuel,
Jaime Dante,
Tomasa,
Federico Renan,
Eira Araceli,
Lesvia,
Noel,
Maria Dolores y
Eliud.

Por su constante apoyo y estímulo a lo
largo de mis estudios.

A todos, GRACIAS.

I N D I C E

	Página.
1. INTRODUCCION.	1
2. LITERATURA REVISADA.	4
3. MATERIALES Y METODOS.	11
4. RESULTADOS Y DISCUSION.	17
4.1 General.	17
4.2 Dieta.	18
4.3 Inicio de la prueba.	18
4.4 Ganancia en la prueba.	23
4.5 Peso final en la prueba.	26
4.6 Consumo de alimento.	26
4.7 Conversión alimenticia.	27
4.8 Relación de ganancia.	29
4.9 Indices de selección.	31
4.10 Conformación.	31
4.11 Correlaciones.	35
4.11.1 Edad de la madre (Días).	35
4.11.2 Peso al nacer.	36
4.11.3 Ganancia predestete.	36
4.11.4 Peso al destete.	36
4.11.5 Edad al destete.	37
4.11.6 Peso inicial.	37
4.11.7 Edad inicial.	38
4.11.8 Ganancia en la prueba.	38
4.11.9 Peso final en la prueba.	39

	Página.
4.11.10 Conversión alimenticia.	39
5. CONCLUSIONES.	41
6. RESUMEN.	42
7. BIBLIOGRAFIA.	44
8. APENDICE.	48

INDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla I. Correlación entre ganancia predestete y postdestete en ganado bovino productor de carne.	8
Tabla II. Edad y peso inicial de los animales en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. --- OCT. 85 - ENE. 86.	20
Tabla III. Comparación entre el promedio de ganancia de los animales en prueba, en base a las pesadas y en base al aumento total dividido por los días de --- prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	25
Tabla IV. Consumo voluntario individual y conversión alimenticia de los animales en -- prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	28
Tabla V. Relación de ganancia de los animales en prueba y lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	30
Tabla VI. Calificación por conformación de los - animales bajo condiciones de prueba. -	

Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	32
Tabla VII. Indices de selección de los animales bajo condiciones de prueba, y lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	33
Tabla VIII. Selección de los 10 mejores machos en base a la relación de ganancia de peso y su respectivo índice de selección con el lugar que ocupan dentro de los 10 elegidos. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	34
Tabla IX. Correlaciones fenotípicas y su significación entre algunos rasgos productivos de importancia. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	40

INDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1. Diseño de los corrales para la medición del consumo voluntario individual en la prueba y los corrales comunes (D y E) - de machos y hembras. Además se dan los animales que constituyen cada uno de -- los grupos de 12 individuos en que se - dividió a los 36 animales para las medi-- ciones del consumo.	13
Figura 2. Efecto de la edad (a) y el peso (b) al inicio de la prueba sobre la conver--- sión alimenticia, sin tomar en cuenta el sexo.	21
Figura 3. Efecto de la edad (a) y peso (b) al -- inicio de la prueba sobre el consumo - de alimento, sin tomar en cuenta el -- sexo.	22

INDICE DEL APENDICE

	Página.
Tabla I. Ración utilizada en la prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. OCT. 85 - ENE. 86.	49
Tabla II. Fechas de destete de los becerros. - Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	50
Tabla III. Datos individuales de desempeño pre destete. Prueba de comportamiento. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	51
Tabla IV. Ajuste del peso al destete a 205 --- días y por edad de la madre y aumento diario de peso ajustado a 205 --- días de los animales en prueba. Prue <u>b</u> a de comportamiento. Facultad de -- Agronomía. U.A.N.L. OCT. 85 - ENE. - 86.	52
Tabla V. Resumen de pesos y aumento total de - los animales en prueba. Prueba de com <u>p</u> ortamiento. Facultad de Agronomía. - U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	53
Tabla VI. Resumen de aumentos diarios de peso (ADP) de los animales bajo condiciones de prueba. Prueba de comporta--- miento. Facultad de Agronomía. ----- U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	54

	Página.
Tabla VII. Cálculo del costo de un día de engorde por animal, bajo condiciones de prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	55
Tabla VIII. Cálculo del costo de un kilogramo de alimento. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. OCT. 85 - ENE. 86.	56
Tabla IX. Cálculo del peso (Valor) económico del aumento diario de peso. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	57
Tabla X. Cálculo del peso (Valor) económico de la conversión alimenticia. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	58
Tabla XI. Condensación de las normas raciales del ganado Charolais para cría de la Charolais Herd Book International, A. C. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.	59
Tabla XII. Procedimiento, fórmula y factores multiplicativos para realizar el ajuste del peso al destete a 205 días y por edad de la madre. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85-ENE. 86.	60

1. INTRODUCCION.

Hace algunas décadas un gran número de familias basaban su sustento en la producción de ganado bovino de carne. A lo largo de estas décadas las empresas trabajaban a una baja capacidad y eficiencia productiva.

En la actualidad aún son muchas las familias que basan su bienestar en las explotaciones de ganado productor de carne, pero ahora las explotaciones son más complejas y se manejan buscando la máxima productividad y eficiencia.

Para alcanzar este desarrollo en las explotaciones ganaderas fue necesario que se dieran una serie de factores que condujeron a mejores sistemas de explotación. Estos sistemas de explotación están formados por técnicas de lo más refinadas que condujeron a un más eficiente manejo de los recursos.

Actualmente la mayoría de los ganaderos buscan optimizar todos los recursos de que dispone buscando una mayor rentabilidad de su empresa. Así, hacen un uso más racional de sus agostaderos, de su agua, de su recurso humano, etc., mediante técnicas que a su criterio le parecen las más adecuadas para su desarrollo.

Un factor que ha tenido gran impacto en la ganadería y en su rápido desarrollo es lo referente a la genética y el mejoramiento animal. Mediante las investigaciones realizadas en universidades y centros especializados y mediante su difusión entre éstos mismos y los ganaderos se ha llegado a generar una ganadería muy avanzada y progresista.

La genética es una ciencia muy amplia y de difícil domi

nio para la totalidad de las gentes, sin embargo, los ganaderos saben que para su avance es necesario conocer al menos lo básico en la genética como características indeseables, sistemas de cruzamiento, selección de animales sobresalientes, etc., para tener un progreso más firme.

La selección es uno de los factores más importantes para permanecer y avanzar en el negocio ganadero. Sin embargo, para hacer buena selección es necesario saber definir y valorar las características importantes que nos ayudarán a cumplir mejor con los objetivos de la empresa, de tal modo que mediante la selección bien aplicada podamos retener en nuestro hato las buenas vacas, los mejores reemplazos y sobre todo los mejores sementales.

No importa que hayamos iniciado nuestra ganadería con animales genéticamente superiores, constantemente debemos usar la selección genética para no estancarnos y continuar en una línea positiva de progreso.

Los ganaderos progresistas saben de la importancia de la genética y aplican una serie de pruebas y técnicas que los han llevado a ser los más avanzados en su ramo.

Dos de las pruebas más importantes para la selección de hembras y sobretodo de sementales son:

- 1) Prueba de progenie, y
- 2) Prueba de comportamiento.

Estas son dos pruebas que se pueden realizar para la selección de animales sobresalientes y obtener buenos resultados, sin embargo para realizar la prueba de progenie se re-

quiere de mayor tiempo (4-5 años) y un buen número de descendientes lo que representa un gran capital para determinar la calidad genética de un sólo animal, mientras que con la prueba de comportamiento sólo se requiere de 3 a 5 meses y no es necesario que el animal que se prueba tenga descendencia, lo cual se refleja en un menor capital y en una selección más rápida de un animal sobresaliente, entrando a la vida productiva a una edad menor y permitiendo ejercer una presión de selección más fuerte. De éste modo resulta más factible para el ganadero realizar una prueba de comportamiento que una prueba de progenie por el ahorro en tiempo y capital aunque la prueba de progenie sea más precisa que la prueba de comportamiento.

Buscando profundizar más sobre estas pruebas se llevó a cabo dentro del Campo Experimental de Zootécnia en la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León una prueba de comportamiento en ganado bovino productor de carne tomando en cuenta los siguientes caracteres: Aumento diario de peso, conversión alimenticia y conformación, en función de los siguientes objetivos:

1. Estimar el valor genético de los animales en base a conversión alimenticia y aumentos diarios de peso.
2. Recopilar mayor información para el ganadero que desee realizar ésta prueba.

2. LITERATURA REVISADA.

Las pruebas de comportamiento se hacen con el fin de -- evaluar la calidad de un animal y determinar, en términos re_ lativos el nivel de producción de la futura descendencia. Es_ ta selección de animales superiores busca su utilización co_ mo reproductores.

Ensminger (1973a) concuerda con Rendel y Robertson (--- 1950) cit. por Preston y Willis (1983) al mencionar que la - prueba de comportamiento es la práctica de valorar algunos - rasgos en el animal vivo, que no estén ligados al sexo.

Las pruebas de comportamiento tienen como ventaja prici_ pal el permitir la evaluación de un animal a una edad más -- temprana que la que sería posible en pruebas de progenie, re_ duciendo el intervalo entre generaciones y aumentando la in_ tencidad de selección, aunque sea menos exacta que la prueba de progenie (21).

Un aspecto importante en pruebas de comportamiento es - establecer las condiciones en que se ha de manejar:

Smith y O'Mary (1962) cit. por Bernal (1983) clasifican a la prueba de comportamiento en tres tipos, que son:

- 1) Pruebas de tiempo constante. Dura 3, 4 ó 5 meses. Son más usadas en ----- Estados Unidos.
- 2) Prueba terminada a edad constante, - como se acostumbra en Gran Bretaña.
- 3) Prueba terminada a peso constante, - más usuales en Cuba.

Independientemente del tipo de prueba que se elija debe incluir una proporción de la población tan grande como sea posible, ya que la probabilidad de identificar individuos superiores se eleva al crecer el número de individuos que se prueban (27).

Las características que se toman en cuenta en la evaluación deben ser de importancia económica y deben poseer una alta heredabilidad (10).

Según Preston y Willis (1983) las principales características a tomar en cuenta en una prueba de comportamiento son el peso inicial, el peso final, la ganancia diaria, el consumo de alimento y la conversión alimenticia.

Sin embargo, también es necesario tomar en cuenta el desempeño predestete del animal y las características de los padres para buscar algún tipo de interacción entre estos parámetros y el desempeño del animal en la prueba de comportamiento.

Algunos temas que son motivo de estudio son la edad a la que se debe iniciar el animal en la prueba, la duración del período de prueba, el sexo del becerro y la edad y raza de los padres entre otros.

Swiger y Hazel (1961) cit. por Preston y Willis (1983) mencionan que la selección debe realizarse antes de que el animal cumpla un año de edad. De acuerdo con Thomas y Cartwright (1962) cit. por Preston y Willis (1983) concluyen que la edad inicial es fuente importante de variación en la ganancia y sugieren que la edad inicial no debe exceder

de siete meses.

En cuanto a la raza de los padres Smith et al. (1976) - menciona que las razas con ganancias rápidas son más eficientes en la conversión de alimento que las razas con bajas ganancias.

Sin embargo, Massey y Benyshek (1981) y Davis et al. -- (1984) no están de acuerdo con Smith et al. (1976) y mencionan que la raza de la madre afectó todos los rasgos menos la eficiencia de la ganancia postdestete.

En cuanto a los efectos de la edad de la madre hay gran variación en las conclusiones. Algunos autores están de -- acuerdo en que la edad de la madre no tiene efecto sobre el crecimiento postdestete y que sólo afecta durante la fase - predestete y hasta el destete mismo (7, 14, 18, 19 y 22).

Sin embargo, otros investigadores están de acuerdo al mencionar que existe efecto significativo de la edad de la - vaca sobre todos los rasgos predestete y postdestete del be - cerro (7 y 21).

Otros autores son más explícitos al mencionar que hay diferencia significativa en los efectos que causa una vaca - de 2 años de edad y los que causa una vaca de 3, 4, 5 y 6 -- años de edad, no encontrando diferencia significativa entre los efectos causados por vacas de 3, 4, 5 y 6 años de edad - agregando que las vacas de 2 años de edad producen los bece - rros con más bajo peso al nacer, al destete y al año (18,22).

Finalmente Preston y Willis (1983) mencionan que la --- edad de la madre no debe tomarse como una seria fuente de -

variación, aunque sí aceptan que lo que más significativamente afecta es el peso del becerro al destete.

La influencia del semental según Bradley et al. (1966) cit. por Thrift et al. (1970) es un importante recurso de variación que afecta significativamente la fase predestete y postdestete del becerro. Adams et al. (1981) encontró que los sementales seleccionados visualmente producen las progenies más mediocres.

Lawson y Keller (1976) concuerdan con Preston y Willis (1983) al mencionar que la edad de la vaca afecta el peso inicial del becerro en la prueba de comportamiento y que el peso inicial afecta más la conversión de alimento que las ganancias de peso.

Eriksson et al. (1978) cit. por Tong (1982) encontraron una correlación ambiental entre el peso inicial y la ganancia diaria durante la prueba de comportamiento de -0.25 en animales de la raza charolais.

En cuanto al sexo del animal que se prueba la mayoría de los autores están de acuerdo al mencionar que los machos tienen mejor desempeño pre y postdestete que las hembras (7, 12, 14, 18, 22 y 25).

Las correlaciones entre rasgos tales como ganancia predestete contra ganancia postdestete, ganancia postdestete contra eficiencia alimenticia, entre otros también son motivo de mucho estudio.

En cuanto a las correlaciones entre las ganancias predestete y postdestete los investigadores varían en sus allas

gos, los cuales se muestran en la tabla I.

Tabla I. Correlación entre ganancia predestete y postdestete en ganado bovino productor de carne.

Autor	Correlación		
	Machos	Hembras	Ambos
Brinks et al. 1962 ⁽¹⁾	-	-	0.14 ^(*)
	-	-	0.17 ^(*)
Reynolds et al. 1964 ⁽¹⁾	-	-	0.20 ^(*)
	-	-	0.57 ^(*)
Koch et al. 1973	0.15	0.07	-
Barber y Almquist, 1975	-	-	0.49
Tong, 1982	-	-	-0.04

Notaciones: (1) Citados por Preston y Willis, 1983; (*) Trabajos realizados en el mismo año por el mismo autor en diferente tiempo.

En cuanto a la correlación entre la ganancia postdestete y la eficiencia alimenticia Lasley (1970) está de acuerdo con Chevraux y Bailey (1977) al mencionar que existe alta correlación entre la ganancia postdestete y la eficiencia alimenticia.

Fontenot y Kelly (1963) cit. por Ahmed y Pollott (1979) reportan un incremento lineal de la ganancia de peso y la conversión alimenticia a medida que se incrementó el nivel de proteína de la dieta llegando a su máximo cuando la proteína alcanzó el 14.7 % de la dieta.

Las interacciones genotipo-nutrición son estudiadas a fondo y algunos autores mencionan que no tiene efectos significativos en la prueba de comportamiento (28), mientras ---- otros investigadores mencionan que sí afecta, tanto el aumento diario como la conversión alimenticia(6, 8, 11, 12 y 14).

Finalmente en lo que se refiere a la duración de la --- prueba de comportamiento; Bernal (1983) y Preston y Willis (1983) mencionan que una evaluación de los animales durante un período de tres meses y mediante el uso de un índice de selección se pueden identificar los mejores animales con un buen grado de confianza.

El índice de selección es el método más eficiente de todos los métodos de selección para varias características a la vez (Método tándem, método de niveles de descarte y método del índice de selección), ya que es un método de puntaje total en el que se desarrolla una ecuación de regresión múltiple dandose valores óptimos a:

1. La importancia económica de la característica.
2. A la heredabilidad de cada característica, y
3. A las correlaciones genéticas y fenotípicas de las características (15, - 17 y 24).

Además su eficiencia aumenta conforme aumenta el número de rasgos que entran en el programa de selección (15).

Según Acker (1977) pueden calcularse índices de selec--

ción independientes para datos diferentes o años distintos - cuando la importancia económica de la característica varía.

Lerner (1964) y Acker (1977) mencionan que la desventaja de los índices de selección es que las ponderaciones económicas no se pueden determinar con un 100% de precisión y - además estas ponderaciones no son constantes.

De acuerdo con Lush (1969) el índice para varias características a la vez queda de la siguiente manera:

$$I = K_1(X_1) + K_2(X_2) + \dots + K_n(X_n)$$

Donde: K_i = Coeficiente parcial de regresión múltiple,

X_i = Desviación individual de la característica con
= respecto a la media de la población

n = Número de características que se toman en cuenta en la construcción del índice de selección.

3. MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental de Zootécnica de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Autónoma de Nuevo León ubicado en el municipio de Marín, --- N. L.

La duración de la prueba fue de 92 días, habiéndose iniciado el 22 de octubre de 1985, finalizando el 22 de enero - de 1986.

La prueba de comportamiento se llevó a cabo en 36 animales, 17 machos y 19 hembras, todos 100% de la raza Charolais. Las fechas de nacimiento están comprendidas entre el 20 de - enero de 1985 y el 29 de abril del mismo año, teniendo una - edad media al inicio de la prueba de 232 días y una diferen- cia de 99 días entre el más viejo y el más joven. Los pesos al inicio de la prueba están comprendidos entre 150 y 288 Kg habiendo al inicio de la prueba un peso promedio de 226.3 Kg. Los datos de edad y peso al inicio de la prueba son mostra-- dos en la tabla II.

El alimento fue ofrecido a libre acceso en dos tomas al día, en cantidades suficientes para llenar los requerimien-- tos diarios de cada animal. Durante la prueba de comporta--- miento fue necesario hacer cambios en la alimentación, tales como cambiar la relación concentrado:forraje de 80:20 inicial a 75:25. Además, fue necesario cambiar el alimento en dos -- ocasiones por lo que en la prueba se utilizaron tres racio-- nes diferentes.

Todos los cambios que se realizaron durante la prueba -

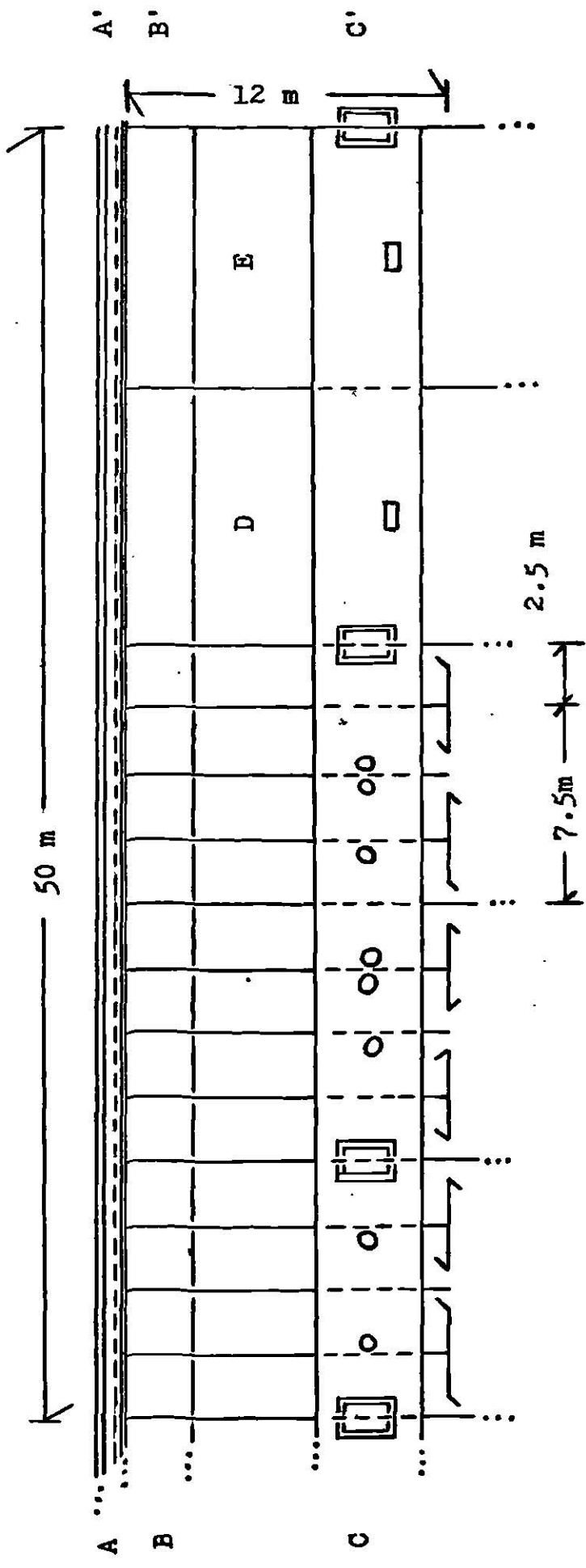
fueron necesarios y se llevaron a cabo para todos los animales al mismo tiempo y bajo las mismas condiciones.

Los animales fueron separados por sexo, manteniéndose para todos las mismas condiciones de manejo.

Para realizar las mediciones del consumo voluntario individual se construyeron 12 corrales con 2.5 mts. de ancho y 12 mts. de largo, teniendo todos las mismas condiciones de sombra, de comedero, de bebedero y de saladero (Sal suministrada a libre acceso con harina de hueso y premezcla de minerales). Los animales se fueron rotando en los 12 corrales durante tres períodos (Tres mediciones de consumo voluntario individual), permaneciendo cada animal 5 días en el corral en cada período, dividiendo para éllo a los animales en tres grupos de 12 individuos cada uno, que fueron igualmente manejados durante toda la prueba. La rotación y los individuos de cada grupo se muestran en la figura 1. Para determinar el consumo voluntario se utilizó el método de lo ofrecido menos lo rechazado.

Los animales fueron destetados en diferentes fechas (Tabla II del apéndice), presentando una edad promedio al destete de 181 días y un peso promedio de 207.86 Kg. Los datos individuales desde el nacimiento hasta el destete y los ajustes de peso son mostrados en la tabla III y IV del apéndice.

Todos los animales entraron el mismo día a la prueba, teniendo un período promedio de 43 días entre el destete y el inicio de la prueba para quitar el efecto materno y acostumarlos al nuevo manejo y alimentación. El alimento de la



A - A' : Comedero.

B - B' : Piso,

C - C' : Sombra, saleros y bebederos.

D : Corral machos.

E : Corral hembras.

Tandas:	1ª	2ª	3ª			
	8514	8517	8543	8539	8538	8507
	8534	8504	8506	8505	8536	8542
	8524	8508	8511	8530	8510	8526
	8515	8533	8520	8513	8544	8503
	8535	8519	8541	8512	8509	8532
	8537	8529	8502	8527	8521	8540

Figura 1. Diseño de los corrales para la medición del consumo voluntario individual en la prueba y los corrales comunes (D y E) de machos y hembras. Además se dan los animales que constituyen cada uno de los grupos de 12 individuos en que se dividió a los 36 animales para las mediciones del consumo.

prueba (Tabla I del apéndice), se empezó a dar 10 días antes de iniciarse la prueba propiamente dicha.

Todos los animales fueron desparasitados internamente - con un producto comercial a base de clorhidrato de levamisol 12 gr./100 ml., equivalente a 10.2 gr de la base, dosificándose a razón de 1.0 ml por cada 20 Kg de peso por vía intramuscular profunda; también por vía intramuscular se aplicaron las vitaminas A, D y E, en las siguientes cantidades:

1'500,000 U.I. de vitamina A,

225,000 U.I. de vitamina D y

150 U.I. de vitamina E.

La toma de datos se llevó a cabo con 6 pesadas: una inicial, una final y cuatro intermedias, habiendo entre cada -- una de ellas los siguientes intervalos: 15, 22, 30, 17, y 8 días (Tabla V del apéndice). Para pesar los animales se dietaron de agua y alimento 12-15 hr. antes de realizar la pesada.

La evaluación de los animales se llevó a cabo por los - siguientes medios:

1. Por la relación de ganancia (Gain ratio) que se determina con la siguiente fórmula:

$$R. G. = \frac{\text{Ganancia individual}}{\text{Ganancia promedio comunitaria}}$$

2. Por conformación, utilizando para éllo las normas establecidas por la Charolais Herd Book International, A. C.
3. Por el índice de selección, uno para hembras y otro para

machos, utilizando las características de aumento diario de peso y la conversión alimenticia. De acuerdo con esto el índice de selección quedaría como sigue:

$$I = B_1X_1 + B_2X_2$$

Donde: B_i = Coeficiente parcial de regresión múltiple y
 X_i = Desviación individual de la característica en el animal que se prueba respecto a la media de la población ($X_i - \bar{X}_i$).

Los datos que se utilizaron para el cálculo del índice fueron las desviaciones estándar del aumento diario de peso (0.203 Kg.) y de la conversión alimenticia (1.466 Kg.), la heredabilidad del aumento diario de peso ($h^2 = 0.57$) y de la conversión alimenticia ($h^2 = 0.36$), los pesos económicos de las características (Tabla IX y X del apéndice), la correlación fenotípica entre las características (Tabla IX) y la correlación genética entre las características ($r = -0.69$): -- Tanto la correlación genética como las heredabilidades fueron tomadas de la literatura (21). El índice resultante a los 92 días fue:

$$I = 9988.95(X_1 - \bar{X}_1) - 873.477(X_2 - \bar{X}_2)$$

que simplificado (Dividiendo por 800 los dos coeficientes) tenemos:

$$I = 12.286(X_1 - \bar{X}_1) - 1.092(X_2 - \bar{X}_2)$$

donde: X_1 = Aumento diario de peso

\bar{X}_1 = Promedio de aumento diario de peso

X_2 = Conversión alimenticia

\bar{X}_2 = Promedio de conversión alimenticia.

Mediante este índice de selección se evaluaron todos -- los animales, formandose un índice para machos (1) y otro pa ra hembras (2), con sus medias respectivas, siendo éstos los siguientes:

$$(1) \quad I = 12.486(X_1 - 0.798) - 1.092(X_2 - 10.053) \quad y$$

$$(2) \quad I = 12.486(X_1 - 0.731) - 1.092(X_2 - 10.647).$$

4. RESULTADOS Y DISCUSION.

Todos los resultados se muestran mediante tablas y figuras; sin embargo, tratando de abarcar de mejor manera el análisis de los resultados, ésta sección se dividió en temas, - siendo éstos los siguientes:

- 4.1 General.
- 4.2 Dieta.
- 4.3 Inicio de la prueba.
- 4.4 Ganancia en la prueba.
- 4.5 Peso final en la prueba.
- 4.6 Consumo de alimento.
- 4.7 Conversión alimenticia.
- 4.8 Relación de ganancia.
- 4.9 Indices de selección.
- 4.10 Conformación, y
- 4.11 Correlaciones.

4.1 General.

En términos generales los machos fueron superiores a -- las hembras en un 3.08%, tomando para el promedio todas las características de la fase predestete y postdestete.

Este resultado es inferior a lo reportado por Koch et al. (1973) que encontraron entre un 7 - 8% de superioridad - de los machos sobre las hembras.

El hecho de la superioridad de los machos sobre las hembras es afirmado por todos los investigadores, aunque no mencionan el porcentaje de superioridad (7, 13, 14, 21 y 25)

4.2 Dieta.

La dieta de los animales fue a base de concentrado y forraje en una relación de 80:20. Los ingredientes y la cantidad de cada uno de ellos en la mezcla se muestran en la tabla I del apéndice, mezcla con 87.95% de materia seca, ----- 14.935% de proteína y 2.65 Mcal de energía por kilogramo de alimento, mezcla altamente protéica y energética.

Durante el transcurso del estudio fue necesario cambiar la dieta, afectandose minimamente la aportación de proteína, energía y materia seca. También fue necesario cambiar la relación concentrado:forraje de 80:20 a 75:25 pues se observó una preferencia del forraje sobre el concentrado, sin que se afectara significativamente la riqueza nutritiva de la dieta.

Preston y Willis (1970) citados por Castillo y Elías -- (1981) sugieren que cuando los concentrados contribuyen con el 80 - 85% de la dieta, se mejora la ganancia diaria y la conversión alimenticia. Sin embargo, Levy, Holzer y Folman (1975) citados por Castillo y Elías (1981) mencionan que si el consumo de materia seca se mantiene constante y el concentrado se sustituye por un peso igual de heno, la ganancia diaria no se reduce significativamente. Además indican que altos porcentajes de concentrado afectan negativamente el ritmo de crecimiento y positivamente a la conversión alimenticia.

4.3 Inicio de la prueba.

Como ya se mencionó la prueba de comportamiento se ini-

ció el 22 de octubre de 1985. El promedio de peso inicial -- fue mayor en los machos que en las hembras (234.868 vs -- 220.658 Kg), sucediendo lo mismo con la edad inicial en la prueba (237.7 vs 227.1 días), como se muestra en la tabla II.

Como se puede ver en la tabla IX, la edad y el peso al inicio de la prueba influyeron negativamente sobre la conver- sión alimenticia indicando que los animales con mayor peso y edad al inicio de la prueba tuvieron las mejores conversio- nes de alimento (Figura 2).

Según los resultados, el 9.61% de la variación en la -- conversión alimenticia fue causada por la variación en la -- edad inicial mientras el peso inicial acusó el 6.25% de la - variación. Lo anterior indica que la conversión alimenticia es más afectada por la edad al inicio de la prueba que por - el peso inicial, lo cual está en desacuerdo con Tong (1982), al reportar que los efectos del peso inicial son más fuertes que los de la edad inicial. También Lawson y Keller (1976) - mencionan que la edad del animal no afecta la conversión ali- menticia.

El consumo de alimento también se vió afectado por la - edad y el peso inicial en forma positiva, encontrandose que los animales con mayor peso y edad inicial fueron los que -- consumieron un mayor número de kilos de alimento/día, como - consecuencia de su mayor capacidad de ingestión y a que sus requerimientos nutricionales son mayores (Figura 3).

Tabla II. Edad y peso inicial de los animales en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

Becerro.	Peso (Kg).	Edad(Días).
Machos.		
8502	255.000	275
8504	264.750	265
8508	250.000	263
8511	238.000	261
8512	272.000	261
8514	284.000	261
8515	196.000	260
8517	241.000	258
8519	264.000	258
8524	208.000	252
8527	243.000	235
8529	288.000	231
8533	209.000	196
8534	200.000	195
8535	177.250	195
8537	207.000	193
8541	195.750	182

\bar{x}	234.868	237.7
Desv. est.	34.323	32.1

Hembras.		
8503	246.000	265
8505	254.000	265
8506	272.000	263
8507	226.000	263
8509	222.750	262
8510	250.000	262
8513	242.000	261
8520	232.750	256
8521	251.000	256
8526	256.000	244
8530	200.000	229
8532	204.000	201
8536	231.000	195
8538	242.000	186
8539	150.000	185
8540	196.000	185
8542	150.000	182
8543	178.000	179
8544	189.000	176

\bar{x}	220.658	227.1
Desv. est.	34.593	36.2

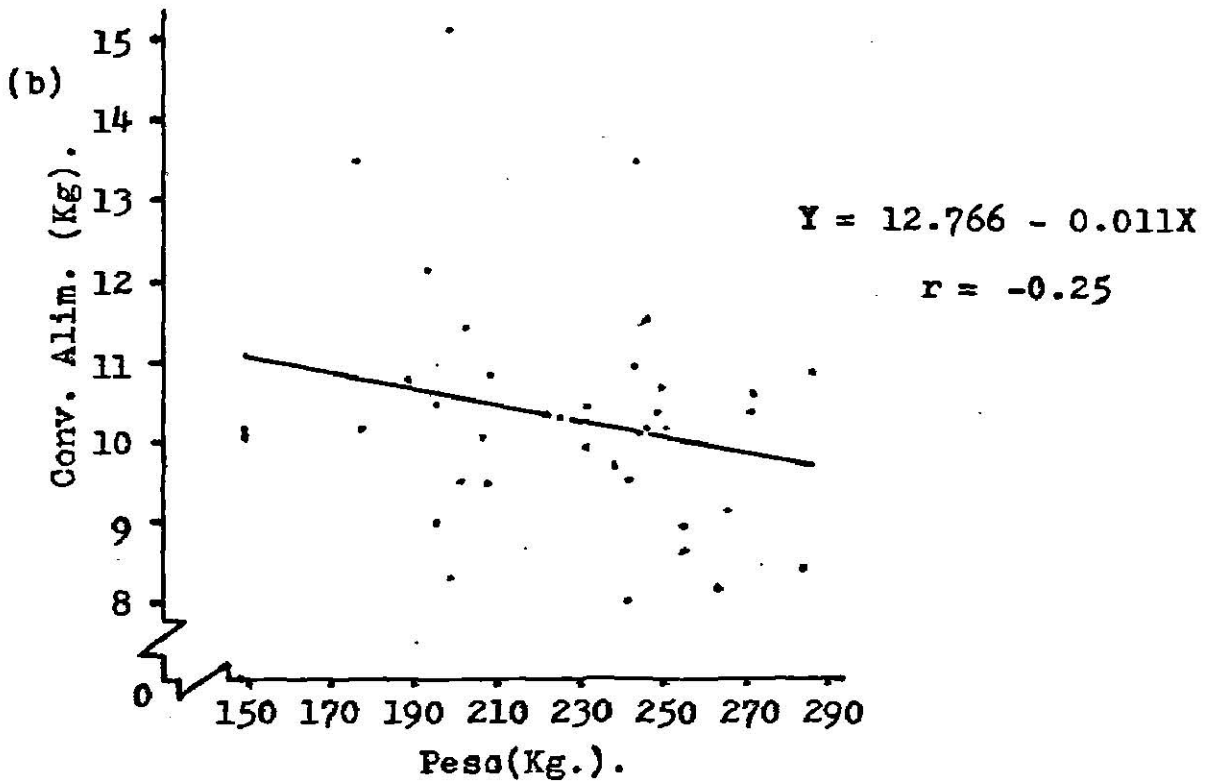
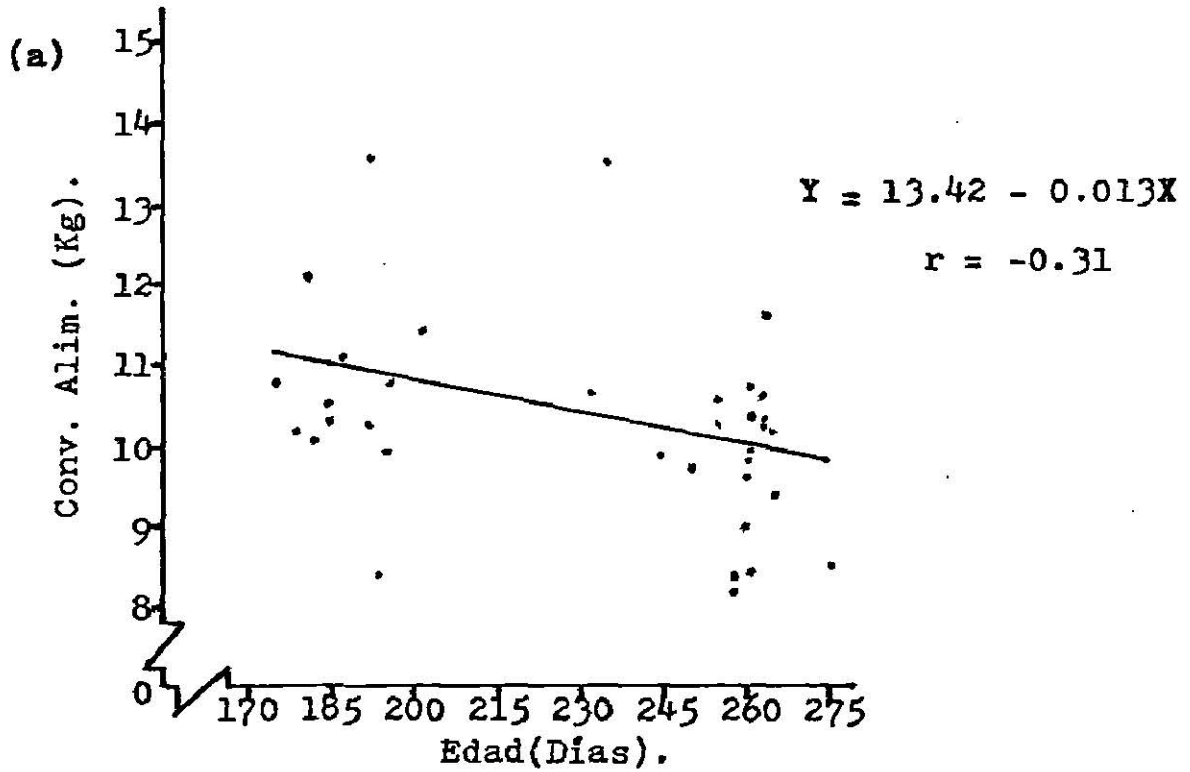


Figura 2. Efecto de la edad (a) y el peso (b) al inicio de la prueba sobre la conversión alimenticia, sin tomar en cuenta el sexo.

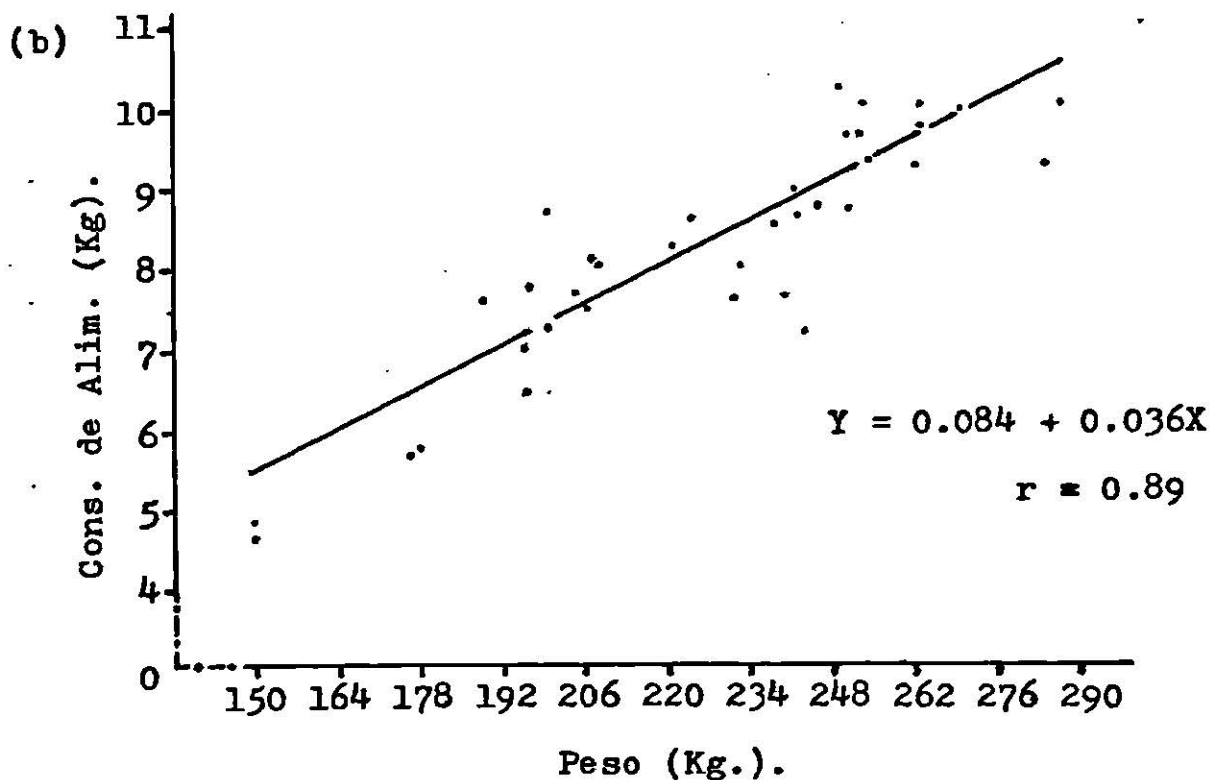
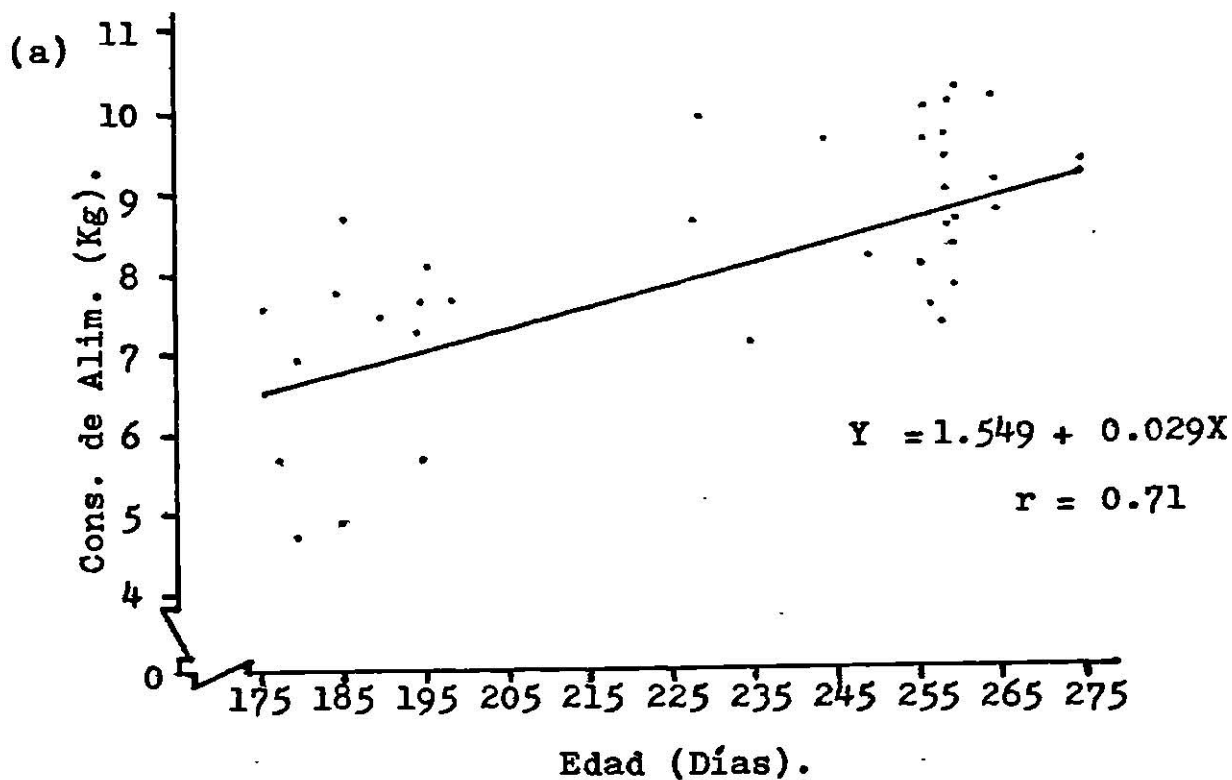


Figura 3. Efecto de la edad (a) y peso (b) al inicio de la prueba sobre el consumo de alimento, sin tomar en cuenta el sexo.

4.4 Ganancia en la prueba.

La ganancia diaria de peso en la prueba no fue muy alta, sin embargo fue suficiente para poder seleccionar los animales que en base a sus aumentos ocuparon los valores más altos. En la magnitud de los aumentos diarios de peso en la prueba intervienen 3 factores que son: Primero, los cambios en la dieta y en la relación concentrado:forraje; Segundo, la etapa fisiológica de los animales sometidos a prueba y Tercero, las condiciones climáticas en que se desarrolló el estudio. Fitzhugh y Cartwright (1971), mencionan que entre individuos de edad y madurez similar, comiendo la misma ración, la variación en la ganancia de peso puede atribuirse a la variación en los requerimientos para mantenimiento, al consumo de alimento y a la intrínseca eficiencia de utilización del alimento.

En términos generales, el promedio de ganancia diaria en la prueba fue mayor en los machos que en las hembras (0.798 vs 0.731 Kg/día), aunque los machos tuvieron mayor desviación estándar que las hembras (0.227 vs 0.180 Kg), lo cual se muestra en la tabla VI del apéndice.

La ganancia en la prueba se vió influenciada por la ganancia predestete, el peso al destete, el consumo de alimento y negativamente por la conversión alimenticia. De todos estos factores talvez los que más influyeron sobre la ganancia diaria de peso sean la conversión alimenticia y el consumo de alimento, ya que éstos fueron los más alterados como consecuencia de los cambios realizados en la alimentación du

rante la prueba, ya que en cada cambio el consumo voluntario se altera y esto repercute en la conversión alimenticia perjudicándose las ganancias en la prueba. Además cada cambio alimenticio provoca problemas metabólicos con las consecuencias que estos implican, reduciéndose de éste modo el rendimiento de los animales (11). También se encontró que el 3.24 % de la variación en la ganancia en la prueba fue debida a la ganancia predestete, mientras el peso al destete causó el 15.21% de la variación y a la edad al destete le correspondió el 25% de la variación en la ganancia en la prueba. Lo anterior concuerda con lo reportado por Brinks et al. (---- 1962) y Reynolds et al. (1964) citados por Preston y Willis (1983), que encontraron efectos similares de la ganancia predestete sobre la ganancia postdestete (2.89% y 4.0%, respectivamente), mientras que Tong (1982), reportó un efecto de 0.16%. Respecto al peso al destete, Carter y Kincaid (1959) citados por Preston y Willis (1983), reportan un efecto similar (10.24%) sobre la ganancia en la prueba.

Se obtuvo además, un promedio de ganancia de peso/día - tomando para éllo el aumento neto de peso en la prueba dividido por los días de prueba, comparándose con el promedio de ganancia diaria obtenido mediante las pesadas periódicas (Tabla III), encontrándose una correlación mayor para los machos que para las hembras ($r = 0.956$ vs $r = 0.895$), entre los dos promedios. De acuerdo con los resultados se podrían eliminar las pesadas intermedias reduciendo el movimiento de los animales y tomando en cuenta solamente la pesada inicial

Tabla III. Comparación entre el promedio de ganancia de los animales en --- prueba, en base a las pesadas y en base al aumento total dividido por los días de prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

Becerro.	ADP(Kg). "Pesadas".	ADP(Kg). "Aum. Tot./92".
Machos.		
8502	1.104	1.098
8504	1.038	0.984
8508	0.782	0.859
8511	0.869	0.878
8512	0.823	0.940
8514	0.915	1.109
8515	0.771	0.829
8517	0.908	0.940
8519	1.132	1.190
8524	0.854	0.848
8527	0.395	0.533
8529	0.898	0.932
8533	0.721	0.747
8534	0.895	0.870
8535	0.388	0.418
8537	0.667	0.736
8541	0.411	0.573

\bar{X}	0.798	0.852
Desv. est.	0.227	0.205
r		0.956

Hembras.		
8503	0.861	0.864
8505	0.885	0.875
8506	0.970	0.940
8507	0.626	0.837
8509	0.827	0.861
8510	0.922	0.965
8513	0.942	0.943
8520	0.627	0.774
8521	0.887	0.948
8526	0.919	0.978
8530	0.339	0.573
8532	0.719	0.677
8536	0.763	0.774
8538	0.686	0.783
8539	0.486	0.476
8540	0.749	0.745
8542	0.477	0.467
8543	0.604	0.571
8544	0.601	0.707

\bar{X}	0.731	0.777
Desv. est.	0.180	0.162
r		0.895

y la final para determinar el promedio de ganancia diaria de peso en la prueba.

4.5 Peso final en la prueba.

El peso final en la prueba se vió afectado por la ganancia predestete, el peso al destete, por el consumo de alimento, negativamente por la conversión alimenticia y desde luego por la ganancia diaria de peso en la prueba (Tabla IX). - El 64% de la variación en el peso final en la prueba se debió a la ganancia en la prueba, mientras la ganancia predestete acusó el 16.81% de la variación, lo cual es acorde con lo reportado por la literatura (21).

El promedio de peso final en la prueba fue mayor en los machos que en las hembras (312.38 vs 292.12 Kg.; Tabla V del apéndice). Lo mismo ocurre con el promedio de aumento total de peso en el período de prueba, pues fue más alto para los machos que para las hembras (77.52 vs 71.46 Kg.; Tabla V del apéndice). Además, es muy posible que éste rasgo (Aumento total de peso), esté afectado en la misma forma y por los mismos rasgos que afectan el peso final en la prueba.

4.6 Consumo de alimento.

Al igual que los rasgos anteriores, en el consumo de alimento, el promedio reportado por los machos fue superior al de las hembras (8.280 vs 8.213 Kg/día; Tabla IV).

Talvez éste sea el rasgo que más directamente fue afectado durante la prueba, ya que arrojó un coeficiente de variación de 17.23% como consecuencia de los cambios alimentici-

cios y por las diferencias de edad y peso de los animales, - lo cual altera sus requerimientos nutricionales como se puede ver en la tabla IV (Figura 3).

El consumo de alimento se vió afectado por la edad al destete, la edad inicial y final en la prueba, por el peso al destete y al inicio de la prueba y por el peso final en la prueba (Tabla IX).

4.7 Conversión alimenticia.

Este rasgo también fue mejor para los machos que para las hembras (10.053 vs 10.647 Kg.; Tabla IV), lo cual concuerda con lo reportado por la literatura (7, 12, 21, 22 y 25).

Estos valores (10.053 y 10.647 Kg), son muy altos si se les compara con los reportados por Preston y Willis (1983) y Bernal (1983), siendo estos de 6.5 y 6.85 Kg., respectivamente. Sin embargo, hubo suficiente variación en los resultados del estudio como para evaluar adecuadamente a los animales.

Este rasgo, se vió afectado por el peso y edad al inicio de la prueba (Figura 2), y por el peso final en la prueba y la ganancia de peso en la prueba, observándose que el 16% de la variación en la conversión alimenticia fue causada por el peso final en la prueba, mientras la edad inicial causó 9.61% de la variación y el peso inicial causó 6.25% de la variación. Smith et al. (1976), menciona que la eficiencia alimenticia está en función del alimento tomado, los requerimientos para mantenimiento, el ambiente, la edad fisio-

Tabla IV. Consumo voluntario individual y conversión alimenticia de los api males en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

Becerro.	Consumo V. (Kg/Día)	Conversión A. (Kg)
Machos.		
8502	9.420	8.581
8504	9.137	9.288
8508	8.818	10.269
8511	8.560	9.753
8512	9.665	10.280
8514	9.363	8.445
8515	7.458	8.999
8517	7.618	8.102
8519	9.957	8.366
8524	8.120	9.577
8527	7.210	13.537
8529	10.000	10.729
8533	8.066	10.794
8534	7.290	8.384
8535	5.653	13.508
8537	7.480	10.157
8541	6.953	12.127
\bar{X}	8.280	10.053
Desv. est.	1.222	1.690
r		-0.524
Hembras.		
8503	8.783	10.164
8505	10.060	11.497
8506	9.930	10.561
8507	8.585	10.257
8509	8.290	9.624
8510	10.335	10.713
8513	9.008	9.553
8520	8.128	10.495
8521	9.668	10.194
8526	9.680	9.895
8530	8.690	15.156
8532	7.690	11.365
8536	7.688	9.927
8538	8.680	11.091
8539	4.873	10.247
8540	7.798	10.473
8542	4.730	10.120
8543	5.825	10.208
8544	7.603	10.761
\bar{X}	8.213	10.647
Desv. est.	1.612	1.211
r		0.143

lógica y la eficiencia del animal para la digestión, absorción y utilización de los nutrientes.

La correlación de éste rasgo con la ganancia en la prueba fue alto ($r = -0.74$), ocasionando el 54.76% de la variación en la conversión alimenticia. Este valor es superior a lo reportado por Lasley (1970), Preston y Willis (1983) y Warwick y Legates (1984), confirmando la alta asociación que existe entre la ganancia en la prueba y la conversión alimenticia.

4.8 Relación de ganancia.

Los resultados se muestran en la tabla V, indicando la relación de ganancia y el lugar que ocupa cada animal en su grupo.

La correlación entre las evaluaciones por la relación de ganancia del aumento diario de peso a los 92 días y el índice de selección a los 92 días fue alta ($r = 0.95$), lo cual indica la posibilidad de que midiendo solamente la ganancia diaria escojamos sin mucho error los mejores animales. Esto se observa en la tabla VIII, que muestra que los animales seleccionados en base a la relación de ganancia (Los 10 mejores), coinciden en 9 casos, aunque no en el mismo orden, que si se seleccionaran por el índice de selección. Seleccionando en ésta forma (En base a la relación de ganancia), se obtendría un 80% de mejoramiento genético en la conversión alimenticia, de lo que se obtendría mediante selección directa de la conversión alimenticia (7 y 27).

Tabla V. Relación de ganancia de los animales en prueba y lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

Becerro.	Rel. Gan. (Kg).	Lugar.
Machos.		
8519	1.419	1 ^o
8502	1.383	2 ^o
8504	1.301	3 ^o
8514	1.147	4 ^o
8517	1.138	5 ^o
8529	1.125	6 ^o
8534	1.122	7 ^o
8511	1.089	8 ^o
8524	1.070	9 ^o
8512	1.031	10 ^o
8508	0.980	11 ^o
8515	0.966	12 ^o
8533	0.904	13 ^o
8537	0.836	14 ^o
8541	0.553	15 ^o
8527	0.495	16 ^o
8535	0.486	17 ^o

\bar{X}	1.003	
Desv. est.	0.280	

Hembras.		
8506	1.327	1 ^o
8513	1.289	2 ^o
8510	1.261	3 ^o
8526	1.257	4 ^o
8521	1.213	5 ^o
8505	1.211	6 ^o
8503	1.178	7 ^o
8509	1.131	8 ^o
8536	1.044	9 ^o
8540	1.025	10 ^o
8532	0.984	11 ^o
8538	0.938	12 ^o
8520	0.858	13 ^o
8507	0.856	14 ^o
8543	0.826	15 ^o
8544	0.822	16 ^o
8539	0.665	17 ^o
8542	0.653	18 ^o
8530	0.464	19 ^o

\bar{X}	1.000	
Desv. est.	0.246	

4.9 Indices de seleccion.

Todos los animales fueron evaluados utilizando los índices (1) y (2), mencionados en materiales y métodos. Los re--sultados se muestran en la tabla VII.

Se encontró una correlación de $r = 0.652472$ entre el índice de selección y el valor genético.

El promedio arrojado por los machos fue ligeramente superior al arrojado por las hembras (100.004 vs 100.000), ---siendo mayor la diferencia en la desviación estándar (4.541 vs 3.130; para machos y hembras respectivamente).

4.10 Conformación.

Los resultados de la evaluación por conformación se ---muestran en la tabla VI. En este rasgo, las hembras supera--ron a los machos (86.275 vs 83.023 puntos).

Para la evaluación se utilizaron las normas raciales de ganado Charolais para cría de la Charolais Herd Book International, A. C. (Tabla XI del apéndice).

Tanto Lasley (1970), como Preston y Willis (1983) y ---Warwick y Legates (1984) están de acuerdo al mencionar que -la conformación no debe ser utilizada como único sistema de selección de sementales o reemplazos, pues ocasiona un retroceso en las características productivas de importancia, por lo que debe ser utilizada solo como información complementaria.

Lo anterior es acorde a lo reportado por Adams et al. - (1981), quienes encontraron que la progenie de toros selec--

Tabla VI. Calificación por conformación de los animales bajo condiciones de prueba y lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. OCT. 85 - ENE. 86.

Becerro.	Puntaje.	Lugar.
Machos.		
8502	92.250	1 ^o
8529	91.150	2 ^o
8512	90.500	3 ^o
8514	88.500	4 ^o
8517	87.125	5 ^o
8533	86.950	6 ^o
8519	86.825	7 ^o
8534	86.375	8 ^o
8508	85.000	9 ^o
8504	83.375	10 ^o
8537	85.350	11 ^o
8511	81.500	12 ^o
8527	80.875	13 ^o
8515	80.500	14 ^o
8541	79.175	15 ^o
8535	68.050	16 ^o
8524	59.875	17 ^o

\bar{X}	83.023	
Desv. est.	8.244	

Hembras.		
8506	98.000	1 ^o
8538	95.250	2 ^o
8520	92.750	3 ^o
8526	90.500	4 ^o
8503	90.250	5 ^o
8532	90.250	5 ^o
8507	90.125	6 ^o
8521	90.125	6 ^o
8513	89.250	7 ^o
8510	87.750	8 ^o
8536	86.600	9 ^o
8505	86.025	10 ^o
8509	85.500	11 ^o
8543	81.250	12 ^o
8540	81.100	13 ^o
8542	80.125	14 ^o
8544	78.500	15 ^o
8530	75.750	16 ^o
8539	70.125	17 ^o

\bar{X}	86.275	
Desv. est.	6.963	

Tabla VII. Indices de selección de los animales bajo condiciones de prueba y lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

Becerro.	Indice.	Indice + 100.	Lugar.
Machos.			
8502	5.428	105.428	2 ^o
8504	3.832	103.832	3 ^o
8508	-0.436	99.564	12 ^o
8511	1.214	101.214	8 ^o
8512	0.064	100.064	11 ^o
8514	3.217	103.217	5 ^o
8515	0.814	100.814	9 ^o
8517	3.504	103.504	4 ^o
8519	6.013	106.013	1 ^o
8524	1.219	101.219	7 ^o
8527	-8.836	91.164	16 ^o
8529	0.510	100.510	10 ^o
8533	-1.771	98.229	14 ^o
8534	3.034	103.034	6 ^o
8535	-8.892	91.108	17 ^o
8537	-1.749	98.251	13 ^o
8541	-7.097	92.903	15 ^o
\bar{X}		100.004	
Desv. est.		4.541	
Hembras.			
8503	2.151	102.151	7 ^o
8505	0.995	100.995	9 ^o
8506	3.078	103.078	3 ^o
8507	-0.885	99.115	11 ^o
8509	2.316	102.316	5 ^o
8510	2.313	102.313	6 ^o
8513	3.829	103.829	1 ^o
8520	-1.133	98.867	15 ^o
8521	2.442	102.442	4 ^o
8526	3.169	103.169	2 ^o
8530	-9.818	90.182	19 ^o
8532	-0.934	99.066	12 ^o
8536	1.186	101.186	8 ^o
8538	-1.047	98.953	13 ^o
8539	-2.622	97.378	18 ^o
8540	0.415	100.415	10 ^o
8542	-2.596	97.404	17 ^o
8543	-1.106	98.894	14 ^o
8544	-1.748	98.252	16 ^o
\bar{X}		100.000	
Desv. est.		3.130	

Tabla VIII. Selección de los 10 mejores machos en base a la relación de ganancia de peso y su respectivo índice de selección con el lugar que ocupan dentro de los 10 elegidos. Prueba de comportamiento. -- Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85-ENE. 86.

Becerro.	Rel. Gan. (Lugar).	Índice + 100. (Lugar).
8519	1.419(1 ^o)	106.013(1 ^o)
8502	1.383(2 ^o)	105.428(2 ^o)
8504	1.301(3 ^o)	103.832(3 ^o)
8514	1.147(4 ^o)	103.217(5 ^o)
8517	1.138(5 ^o)	103.504(4 ^o)
8529	1.125(6 ^o)	100.510(10 ^o)
8534	1.122(7 ^o)	103.034(6 ^o)
8511	1.089(8 ^o)	101.214(8 ^o)
8524	1.070(9 ^o)	101.219(7 ^o)
8512	1.031(10 ^o)	100.064(11 ^o)

cionados por conformación era la de más bajo rendimiento en las características de importancia económica al ser comparada con la progenie de toros seleccionados por otros métodos.

La conformación se vió afectada por el peso final en la prueba, provocando el 42.25% de la variación en la conformación, mientras el peso al destete afectó con un 25% la variación en la conformación.

4.11 Correlaciones.

Se buscaron interrelaciones desde el peso al nacimiento y sus posibles efectos sobre otras características, hasta -- los datos del final de la prueba tratando de englobar todos los rasgos intermedios que suponen importancia. Las correlaciones se obtuvieron tomando en cuenta el sexo (Una para machos y otra para hembras) y sin tomar en cuenta el sexo (Ambos), mostrándose los resultados en la tabla IX. Todas las correlaciones son fenotípicas y se denota si fueron o no significativas y su nivel de significación. Sólo serán analizadas las correlaciones en que no se toma en cuenta el sexo.

4.11.1 Edad de la madre (Días).

La edad de la madre tuvo una alta correlación con el peso al nacer ($r = 0.53$) no sucediendo así con el peso al destete ($r = 0.26$), lo cual indica que la edad de la madre afecta más el peso al nacer que el peso al destete. Sin embargo, Lawson y Keller (1976), Preston y Willis (1983) y Nadarajah, Marlowe y Notter (1984), encontraron que la edad de la madre no afecta significativamente el peso al nacer y que el efec-

to es mayor sobre el peso al destete.

4.11.2 Peso al nacer.

Este rasgo se correlacionó con la ganancia predestete ($r = 0.40$), con el peso al destete ($r = 0.54$) y con la ganancia en la prueba ($r = -0.01$), encontrándose que el peso al nacer tiene más efecto sobre el peso al destete que sobre la ganancia predestete y que sobre la ganancia en la prueba es nulo su efecto. Estos resultados son ligeramente superiores a lo reportado por Preston y Willis (1983) excepto la correlación entre el peso al nacer y la ganancia en la prueba --- pues menciona correlaciones de 0.11 a 0.30, acorde a lo reportado por Warwick y Legates (1984).

4.11.3 Ganancia predestete.

La correlación entre la ganancia predestete y el peso al destete fue alta ($r = 0.89$), mientras que con el peso final en la prueba fue menor ($r = 0.41$) y más pequeña aún la correlación con la ganancia en la prueba ($r = 0.18$) y con la conversión alimenticia ($r = 0.08$).

Los resultados son acordes a lo reportado por Preston y Willis (1983), concluyendo que la ganancia predestete está fuertemente ligada al peso al destete y es un buen estimador del peso final en la prueba, no ocurriendo así para la ganancia en la prueba y la conversión alimenticia.

4.11.4 Peso al destete.

Este rasgo fue correlacionado con un mayor número de ca

racterísticas como son la edad al destete ($r = 0.11$), el número de parto ($r = 0.29$), la ganancia en la prueba ($r = 0.39$) el peso final en la prueba ($r = 0.64$), la conversión alimenticia ($r = 0.01$), el consumo de alimento ($r = 0.61$) y con la conformación ($r = 0.50$), observándose que afecta principalmente al peso final en la prueba, al consumo de alimento y a la conformación, afectando en menor grado a la ganancia en la prueba y la conversión alimenticia, siendo minimamente -- afectado por el número de parto de la madre. Lo que es inexplicable es la baja correlación entre la edad al destete y el peso al destete, pues Lawson y Keller (1976) y Preston y Willis (1983) están de acuerdo al mencionar que la correlación entre la edad y peso al destete es alta, aunque no mencionan valores.

4.11.5 Edad al destete.

La edad al destete se correlacionó con la ganancia en la prueba ($r = 0.50$) y con el consumo de alimento ($r = 0.54$) observándose que los afecta en forma muy similar.

4.11.6 Peso inicial.

El peso inicial y la conversión alimenticia tuvieron -- una correlación baja y negativa ($r = -0.25$), mientras que -- con el consumo de alimento la correlación fue alta y positiva ($r = 0.89$), lo cual demuestra que el peso inicial afecta fuertemente el consumo de alimento y en forma leve y además negativamente a la conversión alimenticia. Estos resultados no concuerdan con lo reportado por Lawson y Keller (1976) y

Preston y Willis (1983) pues mencionan que hay alta correlación entre el peso inicial y la conversión alimenticia y además de signo positivo.

4.11.7 Edad inicial.

La edad inicial también fue correlacionada con la conversión alimenticia ($r = -0.31$) y con el consumo de alimento ($r = 0.71$) encontrándose que la edad inicial se comporta en forma similar al peso inicial, ya que es mayor su efecto sobre el consumo de alimento que sobre la conversión alimenticia, además de que sobre la conversión alimenticia ejerce su efecto negativamente.

Esto también es opuesto a lo reportado por la literatura, pues reportan correlaciones medianas y positivas entre la edad inicial y la conversión alimenticia (21).

4.11.8 Ganancia en la prueba.

Este importante rasgo se correlacionó con el consumo de alimento ($r = 0.71$), con la conversión alimenticia ----- ($r = -0.74$), con la conformación ($r = 0.49$) y con el peso final en la prueba ($r = 0.80$), encontrándose que está fuertemente ligada con el peso final en la prueba, mientras su efecto es menor sobre el consumo de alimento y la conversión alimenticia y más pequeño aún es su efecto sobre la conformación.

Los resultados son acordes a lo reportado por Preston y Willis (1983), excepto para consumo de alimento (Reportan correlaciones de -0.65 y 0.35).

4.11.9 Peso final en la prueba.

El peso final en la prueba y la conversión alimenticia arrojaron una correlación negativa y de grado medio ----- ($r = -0.40$), mientras que con el consumo de alimento su efecto fue mayor ($r = 0.91$) y tuvo un efecto medio sobre la conformación ($r = 0.65$), encontrándose que los animales con mayor peso final en la prueba son los que más alimento consumen en un día y los que tienen una mejor conversión alimenticia y conformación.

4.11.10 Conversión alimenticia.

Este rasgo se correlacionó con el consumo de alimento - encontrándose un efecto muy pequeño y además negativo ----- ($r = -0.17$), similar en magnitud y signo a la correlación entre la conversión alimenticia y la conformación ($r = -0.28$) - observándose que tiene poco efecto sobre estos rasgos.

Tabla IX. Correlaciones fenotípicas y su significación entre algunos rasgos productivos de importancia. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

Características.	Correlaciones.		
	Machos.	Hembras.	Ambos.
A) Peso al nacer con...			
1) Ganancia predestete	0.16 ^{ns}	0.57 ^b	0.40 ^b
2) Peso al destete	0.31 ^{ns}	0.65 ^c	0.54 ^d
3) Ganancia en la prueba	-0.15 ^{ns}	0.07 ^{ns}	-0.01 ^{ns}
4) Edad de la madre (Días)	0.41 ^a	0.63 ^c	0.53 ^d
B) Ganancia predestete con...			
1) Peso al destete	0.85 ^d	0.94 ^d	0.89 ^d
2) Peso final en la prueba	0.14 ^{ns}	0.68 ^c	0.41 ^b
C) Peso al destete con...			
1) Peso final en la prueba	0.43 ^a	0.80 ^d	0.64 ^d
2) Ganancia en la prueba	0.15 ^{ns}	0.60 ^c	0.39 ^b
3) Edad al destete	-0.04 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.11 ^{ns}
4) Número de parto	0.01 ^{ns}	0.43 ^a	0.29 ^a
5) Edad de la madre (Días)	-0.06 ^{ns}	0.41 ^a	0.26 ^{ns}
D) Ganancia en la prueba con...			
1) Ganancia predestete	-0.15 ^{ns}	0.57 ^c	0.18 ^{ns}
2) Peso final en la prueba	0.76 ^d	0.84 ^d	0.80 ^d
3) Consumo de alimento	0.78 ^d	0.70 ^d	0.71 ^d
4) Edad al destete	0.56 ^b	0.38 ^a	0.50 ^c
5) Conversión alimenticia	-0.88 ^d	-0.50 ^b	-0.74 ^d
E) Conversión alimenticia con...			
1) Ganancia predestete	0.25 ^{ns}	-0.13 ^{ns}	0.08 ^{ns}
2) Peso al destete	0.05 ^{ns}	0.004 ^{ns}	0.01 ^{ns}
3) Edad inicial en la prueba	-0.52 ^b	-0.06 ^{ns}	-0.31 ^a
4) Peso inicial en la prueba	-0.33 ^{ns}	-0.10 ^{ns}	-0.25 ^{ns}
5) Consumo de alimento	-0.52 ^b	0.14 ^{ns}	-0.17 ^{ns}
6) Peso final en la prueba	-0.56 ^b	-0.16 ^{ns}	-0.40 ^b
F) Consumo de alimento con...			
1) Edad al destete	0.56 ^b	0.58 ^c	0.54 ^d
2) Edad inicial en la prueba	0.65 ^c	0.75 ^d	0.71 ^d
3) Peso al destete	0.37 ^{ns}	0.74 ^d	0.61 ^d
4) Peso inicial en la prueba	0.88 ^d	0.93 ^d	0.89 ^d
5) Peso final en la prueba	0.94 ^d	0.93 ^d	0.91 ^d
G) Calificación por conformación con...			
1) Peso al destete	0.23 ^{ns}	0.76 ^d	0.50 ^c
2) Ganancia en la prueba	0.45 ^a	0.67 ^c	0.49 ^c
3) Conversión de alimento	-0.38 ^{ns}	-0.28 ^{ns}	-0.28 ^a
4) Peso final en la prueba	0.65 ^c	0.81 ^d	0.65 ^d

Notaciones: ns - No significativa; a - Significativo con p 0.1; b - Significativo con p 0.05; c - Altamente significativo con p 0.01 y d - Altamente significativo con p 0.001.

5. CONCLUSIONES.

1. En términos generales, los machos tuvieron un mejor desempeño que las hembras, tanto en la fase predestete como en la fase posterior a éste.

2. El índice de selección es un método adecuado para la -- evaluación de los animales cuando se seleccionan en base a - dos o más características; sin embargo, en éste trabajo se - observó la posibilidad de realizar la selección en base a la relación de ganancia diaria de peso dada su alta correlación con el índice de selección.

3. También se observó la posibilidad de evitar las pesadas intermedias, usando el peso inicial, el peso final y los --- días de prueba, para determinar el promedio de ganancia diaria de peso, reduciéndose la mano de obra, el movimiento de los animales y las instalaciones requeridas para éstas pruebas.

4. Es necesario realizar más pruebas de comportamiento para poder confirmar o anular las aseveraciones resultantes de este estudio.

6. RESUMEN.

Con el objetivo de estimar el valor genético de un grupo de animales (Machos y hembras) de la raza Charolais, respecto a las características de aumento diario de peso y conversión alimenticia, se realizó una prueba de comportamiento con duración de 92 días en el Campo Experimental de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. en Marín, N. L.

El peso y edad promedio de los animales al inicio del trabajo fueron 234.868 Kg. y 237.7 días en los machos y 220.658 Kg. y 227.1 días en las hembras; y el promedio de peso final del mismo fue de 312.38 Kg. en los machos y 292.12 Kg. en las hembras.

Los animales se alojaron en los corrales en donde se alimentaron a libre acceso con una ración altamente energética y protéica, y se midieron los rasgos ganancia diaria de peso y conversión alimenticia.

En los 92 días de prueba la ganancia diaria promedio fue de 0.798 Kg. en los machos y 0.731 Kg. en las hembras, mientras la conversión alimenticia fue de 10.053 Kg. en los machos y 10.647 Kg. en las hembras.

La correlación entre la ganancia diaria de peso y la --

conversión alimenticia fue de $r = -0.74$; además se obtuvieron algunas otras correlaciones entre rasgos de importancia.

A los 92 días de prueba, los animales se evaluaron a través de un índice de selección con dos variables: Aumento diario de peso y conversión alimenticia; y por medio de la relación de ganancia del aumento diario de peso.

El índice de selección a los 92 días fue: $I = 12.286(X_1 - \bar{X}_1) - 1.092(X_2 - \bar{X}_2)$, donde X_1 es la ganancia diaria de peso y X_2 es la conversión alimenticia.

Los resultados nos indicaron la posibilidad de utilizar sólo la relación de ganancia del aumento diario de peso para evaluar los animales, ya que es la más práctica y factible de realizarse en el mismo predio ganadero.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ACKER, D. 1977. Zootécnia e industria ganadera. 1^a edición. Editorial DIANA. p. 318.
- 2.- ADAMS, et al. 1981. Performance and carcass traits of progeny of imported and domestic hereford bulls. J. Anim. Sci. 51(2)270-278.
- 3.- AHMED, F. A. y G. POLLOTT E. 1979. Comportamiento de novillos añejos de raza Kenana (Cebu Sudanes) alimentados con 3 niveles de proteína cruda como suplemento concentrado a heno de torta de maní ad libitum. Prod. Anim. Trop. 4:65-70.
- 4.- BARBER, K. A. and J. ALMQUIST O. 1975. Growth and feed efficiency and their relationship to puberal traits of Charolais bulls. J. Anim. Sci. 40(2) 288 - 301.
- 5.- BERNAL, H. B. 1983. Prueba de comportamiento de becerros Charolais. Tesis. Facultad de Agronomía, U. A. N. L. Marán, N. L. p. 12-15 y 39-41.
- 6.- CASTILLO, E. y A. ELIAS. 1981. Comportamiento y rasgos de la canal de toros Holstein, cebados con diferentes proporciones concentrado:forraje. Rev. Cub. Cienc. Agric. 15; 1; 15.
- 7.- CHEVRAUX, D. J. and C. BAILEY M. 1977. Selection for postweaning growth rate in a closed line of hereford cattle. J. Anim. Sci. 44(3)352-359.
- .- DAVIS, et al. 1984. Life cycle efficiency of beef production: III. Components of postweaning efficiency

and efficiency to the slaughter and point. J. Anim. Sci. 58(5)1107-1118.

- 9.- ENSMINGER, M. E. 1973a. Zootécnia general. 6^a edición. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (A. I. D.). México-Buenos Aires. p. 47.
- 10.- ENSMINGER, M. E. 1973b. Producción bovina para carne. - Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el - Desarrollo Internacional (A. I. D.). México-Buenos Aires. p. 103.
- 11.- FITZHUGH, Jr. H. A. and T. CARTWRIGHT C. 1971. Varia_ tion in postweaning weight gains of steers indepen_ dent of appetite. J. Anim. Sci. 32(5)832-839.
- 12.- KOCH, et al. 1973. Genetic and phenotypic relations -- associated with preweaning and postweaning growth - of Hereford bulls and heifers. J. Anim. Sci. ---- 36(2)235-239.
- 13.- LASLEY, J. F. 1970. Genética del mejoramiento del gana_ do. 1^a edición. Editorial UTEHA. p. 100-113, 145- - 152, 276-318.
- 14.- LAWSON, J. E. and D. KELLER G. 1976. Pre- and postwea_ ning growth of Cattalo, Hereford and 1/4 Brahman- - 3/4 Hereford calves. Can. J. Anim. Sci. ----- 56(3)489-496.
- 15.- IERNER, I. M. 1964. La base genética de la selección. - Ediciones G.E.A. Barcelona, España. p. 253-259.
- 16.- LITTLE, T. M. y F. J. HILLS. 1984. Métodos estadísticos

- para la investigación en la agricultura, 5^a edición.
Editorial Trillas. p. 145-164, 245.
- 17.- LUSH, J. L. 1969. Bases para la selección animal. Agropecuarias PERI. Buenos Aires, Argentina. p. 673.
- 18.- MASSEY, M. E. and L. BENYSHEK L. 1981. Estimates of genetic and environmental effects on performance traits from Limousin field data. J. Anim. Sci. 52(1)-----
37-43.
- 19.- NADARAJH, K., T. J. MARLOWE and D. NOTTER R. 1984. Growth patterns of Angus, Charolais, Charolais x Angus, and Holstein x Angus cows from birth to maturity. - J. Anim. Sci. 59(4)957-966.
- 20.- NRC. 1980. National Research Council. Necesidades nutritivas del ganado vacuno para carne. 5^a edición.
- 21.- PRESTON, T. R. y M. WILLIS B. 1983. Producción intensiva de carne. 5^a impresión. Editorial DIANA. -----
p. 161-192.
- 22.- SHARMA, et al. 1982. Sex of calf and age of dam adjustments for some performance traits in two populations of beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 62(3)
699-708.
- 23.- SMITH, et al. 1976. Characterization of biological types of cattle II. Postweaning growth and feed efficiency of steers. J. Anim. Sci. 43(1)37-47.
- 24.- STONAKER, H. H. 1977. Genética para el mejoramiento animal. Herrero Hermanos, S. A. México. -----
p. 59-71.

- 25.- THRIFT, et al. 1970. Effect of sire, sex and sire x sex interactions on beef cattle performance and carcass traits. J. Anim. Sci. 30(2)182-185.
- 26.- TONG, A. K. W. 1982. Effects of initial age and weight on test daily gain of station-tested bulls. Can. J. Anim. Sci. 62(3)671-678.
- 27.- WARWICK, E. J. y J. LEGATES E. 1984. Cría y mejora del ganado. 3^a edición. Editorial Mc. Graw Hill. -----
p. 300-340.
- 28.- WILLIS, SANTIAGO y SANTOS. 1970. Interacciones genoti-po-nutrición en ganado de carne. Rev. Cub. Cienc. - Agr. 4:161.

8. APENDICE.

Tabla I. Ración utilizada en la prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. ---
OCT. 85 - ENE. 86.

Ingrediente.	Kg.
Sorgo	47
Soya	4
Harinolina	4
Paca de sorgo	20
Melaza	10
Gallinaza	15
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
Total	100

Ración experimental con 87.95% de materia seca; 14.935% de proteína y 2.63 Mcal / Kg. de energía.

Tabla II. Fechas de destete de los becerros. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. - OCT. 85 - ENE. 86.

Fecha de destete.	Beceros destetados.	
Agosto 8 de 1985.	8502	8504
	8508	8511
	8512	8514
	8515	8517
	8519	8527
	8529	8503
	8505	8506
	8507	8509
	8510	8513
	8520	8521
	8526	
Septiembre 10 de 1985.	8524	8530
Octubre 9 de 1985.	8533	8534
	8535	8537
	8541	8532
	8536	8538
	8539	8540
	8542	8543
	8544	

Tabla III. Datos individuales de desempeño predestete. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. OCT. 85 - ENE. 86.

Becerro.	F. Nac.	Sexo.	P. Nac.	P. Dest.	Edad.	ADP(Kg) ¹
8502	20-ENE-85	M	40	234.0	200	0.970
8503	30-ENE-85	H	37	192.0	190	0.816
8504	30-ENE-85	M	50	239.0	190	0.995
8505	30-ENE-85	H	38	211.0	190	0.911
8506	1-FEB-85	H	47	245.0	188	1.053
8507	1-FEB-85	H	38	200.0	188	0.862
8508	1-FEB-85	M	43	213.0	188	0.904
8509	2-FEB-85	H	39	199.0	187	0.856
8510	2-FEB-85	H	44	222.0	187	0.952
8511	3-FEB-85	M	42	198.0	186	0.839
8512	3-FEB-85	M	45	220.5	186	0.944
8513	3-FEB-85	H	46	198.0	186	0.817
8514	3-FEB-85	M	47	245.0	186	1.065
8515	4-FEB-85	M	40*	159.0	185	0.643
8517	6-FEB-85	M	36	191.0	183	0.847
8519	6-FEB-85	M	40	200.0	183	0.874
8520	8-FEB-85	H	44	206.0	181	0.895
8521	8-FEB-85	H	40	230.0	181	1.050
8524	12-FEB-85	M	43	201.0	210	0.752
8526	20-FEB-85	H	47	230.5	169	1.086
8527	1-MAR-85	M	47	211.0	160	1.025
8529	5-MAR-85	M	40	238.0	156	1.269
8530	7-MAR-85	H	48	195.0	187	0.786
8532	4-ABR-85	H	43	209.0	188	0.883
8533	9-ABR-85	M	41	214.0	183	0.945
8534	10-ABR-85	M	45	204.0	182	0.874
8535	10-ABR-85	M	43	196.0	182	0.841
8536	10-ABR-85	H	45	236.0	182	1.049
8537	12-ABR-85	M	45	210.0	180	0.917
8538	19-ABR-85	H	58	249.0	173	1.104
8539	20-ABR-85	H	36	150.0	172	0.663
8540	20-ABR-85	H	35	199.0	172	0.953
8541	23-ABR-85	M	51	196.0	169	0.858
8542	23-ABR-85	H	34	152.0	169	0.698
8543	26-ABR-85	H	49	196.5	166	0.889
8544	29-ABR-85	H	44	193.5	163	0.917
<hr/>						
\bar{X}	Machos		43.41	209.97	182.88	0.915
	Hembras		42.74	205.97	179.95	0.907

NOTACIONES: 1 - Aumento diario de peso predestete.

* - Peso promedio de la raza, tomado de Preston y Willis, 1983.

Tabla IV. Ajuste del peso al destete a 205 días y por edad de la madre y --
 aumento diario de peso ajustado a 205 días de los animales en ---
 prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U.A.N.L.
 OCT. 85 - ENE. 86. *

Becerro.	Peso ajustado a 205 días. - (Kg).	Peso ajustado por edad de - la madre(Kg).	ADP ajustado a 205 días. (Kg).
Machos.			
8502	238.850	262.735	1.165
8504	253.921	266.617	1.239
8508	228.372	251.210	1.114
8511	213.935	235.329	1.044
8512	238.427	262.270	1.163
8514	265.226	291.748	1.294
8515	171.865	189.051	0.838
8517	209.634	230.597	1.023
8519	219.235	241.158	1.069
8524	197.238	216.962	0.962
8527	257.125	282.838	1.254
8529	300.192	330.212	1.464
8533	234.798	270.017	1.145
8534	224.093	246.503	1.093
8535	215.335	226.102	1.050
8537	232.917	244.562	1.136
8541	226.888	238.232	1.107
<hr/>			
\bar{X}	231.062	252.126	1.127
Desv. est.	27.803	31.057	0.136
<hr/>			
Hembras.			
8503	204.237	224.661	0.996
8505	224.658	247.124	1.096
8506	262.904	289.195	1.282
8507	214.649	236.114	1.047
8509	214.401	235.841	1.046
8510	239.134	263.047	1.167
8513	213.527	234.880	1.042
8520	227.481	250.229	1.110
8521	255.193	267.953	1.245
8526	269.589	269.589	1.315
8530	209.150	230.065	1.020
8532	224.011	235.211	1.093
8536	260.137	273.144	1.269
8538	284.329	284.329	1.387
8539	171.872	189.059	0.838
8540	230.465	265.035	1.124
8542	177.136	185.993	0.864
8543	231.154	242.711	1.128
8544	232.021	243.623	1.132
<hr/>			
\bar{X}	228.739	245.674	1.116
Desv. est.	28.374	26.940	0.138

* El procedimiento para hacer el ajuste del peso se muestra en la tabla --
 XII.

Tabla V. Resumen de pesos y aumento total de los animales en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86. (*)

Becerro	P E S A D A S (Kg).						Aum. Tot. (Kg).
	1	2	3	4	5	6	
Machos.							
8502	255.00	269.50	288.00	320.00	348.00	356.00	101.00
8504	-	264.75	275.00	311.50	329.00	340.50	75.75
8508	250.00	263.75	267.00	305.00	326.50	329.00	79.00
8511	238.00	252.50	262.00	295.00	312.00	318.75	80.75
8512	272.00	292.00	296.00	335.00	359.75	358.50	86.50
8514	284.00	296.75	312.00	353.50	390.00	386.00	102.00
8515	196.00	206.00	217.00	250.00	268.00	272.25	76.25
8517	241.00	250.00	274.00	300.00	322.00	327.50	86.50
8519	264.00	281.75	298.00	336.00	369.50	373.50	109.50
8524	208.00	221.00	223.00	256.00	279.25	286.00	78.00
8527	243.00	236.75	264.00	270.50	297.00	292.00	49.00
8529	288.00	294.00	316.00	343.00	368.00	373.75	85.75
8533	209.00	218.00	220.00	252.50	272.50	277.75	68.75
8534	200.00	209.00	217.00	245.50	272.00	280.00	80.00
8535	177.25	189.50	182.00	201.75	216.00	215.75	38.50
8537	207.00	217.25	222.00	250.75	273.75	274.75	67.75
8541	195.75	191.75	200.00	226.50	252.00	248.50	52.75
\bar{x}						312.38	77.52
Hembras.							
8503	246.00	253.75	264.00	301.50	315.50	325.50	79.50
8505	254.00	265.50	278.00	308.00	326.50	334.50	80.50
8506	272.00	288.25	298.00	326.75	351.00	358.50	86.50
8507	226.00	231.50	246.00	280.00	308.75	303.00	77.00
8509	222.75	236.00	245.00	278.00	297.00	302.00	79.25
8510	250.00	256.00	277.00	308.00	332.50	338.75	88.75
8513	242.00	253.25	268.00	304.50	319.00	328.75	86.75
8520	232.75	244.50	252.00	288.00	306.00	304.00	71.25
8521	251.00	261.50	276.00	310.00	334.00	338.25	87.25
8526	256.00	263.00	280.00	321.50	338.00	346.00	90.00
8530	200.00	210.50	219.00	249.00	262.00	252.75	52.75
8532	204.00	215.00	220.00	250.00	256.00	266.25	62.25
8536	231.00	239.75	244.00	278.00	295.00	302.25	71.25
8538	242.00	240.00	256.00	289.00	310.00	314.00	72.00
8539	150.00	150.00	158.00	175.00	187.75	193.75	43.75
8540	196.00	195.25	208.00	250.00	250.00	264.50	68.50
8542	150.00	153.50	156.00	175.75	187.50	193.00	43.00
8543	178.00	180.00	189.00	211.00	221.50	230.50	52.50
8544	189.00	200.00	200.00	238.00	253.00	254.00	65.00
\bar{x}						292.12	71.46

(*) - Días entre las pesadas: De la 1 a la 2, 15 días; de la 2 a la 3, 22 días; de la 3 a la 4, 30 días; de la 4 a la 5, 17 días y de la 5 a la 6, 8 días.

Tabla VI. Resumen de aumentos diarios de peso (ADP), de los animales bajo -- condiciones de prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86. (*)

Bequerro.	ADP ₁	ADP ₂	ADP ₃	ADP ₄	ADP ₅	ADP(\bar{X})
Machos.						
8502	0.967	0.841	1.067	1.647	1.000	1.104
8504	-	0.466	1.217	1.029	1.438	1.038
8508	0.917	0.148	1.267	1.265	0.313	0.782
8511	0.967	0.432	1.100	1.000	0.844	0.869
8512	1.333	0.182	1.300	1.456	-0.156	0.823
8514	0.850	0.693	1.383	2.147	-0.500	0.915
8515	0.667	0.500	1.100	1.059	0.531	0.771
8517	0.600	1.091	0.867	1.294	0.688	0.908
8519	1.183	0.739	1.267	1.971	0.500	1.132
8524	0.867	0.091	1.100	1.368	0.844	0.854
8527	-0.417	1.239	0.217	1.559	-0.625	0.395
8529	0.400	1.000	0.900	1.471	0.719	0.898
8533	0.600	0.091	1.083	1.176	0.656	0.721
8534	0.600	0.364	0.950	1.559	1.000	0.895
8535	0.817	-0.341	0.658	0.838	-0.031	0.388
8537	0.683	0.216	0.958	1.353	0.125	0.667
8541	-0.267	0.375	0.883	1.500	-0.438	0.411
\bar{X}						0.798
Desv. est.						0.227
Hembras.						
8503	0.517	0.466	1.250	0.824	1.250	0.861
8505	0.767	0.568	1.000	1.088	1.000	0.885
8506	1.083	0.443	0.958	1.426	0.938	0.970
8507	0.367	0.659	1.133	1.691	-0.719	0.626
8509	0.883	0.409	1.100	1.118	0.625	0.827
8510	0.400	0.955	1.033	1.441	0.781	0.922
8513	0.750	0.670	1.217	0.853	1.219	0.942
8520	0.783	0.341	1.200	1.059	-0.250	0.627
8521	0.700	0.659	1.133	1.412	0.531	0.887
8526	0.467	0.773	1.383	0.971	1.000	0.919
8530	0.700	0.386	1.000	0.765	-1.156	0.339
8532	0.733	0.227	1.000	0.353	1.281	0.719
8536	0.583	0.193	1.133	1.000	0.906	0.763
8538	-0.133	0.727	1.100	1.235	0.500	0.686
8539	0.000	0.364	0.567	0.750	0.750	0.486
8540	-0.050	0.580	1.400	0.000	1.813	0.749
8542	0.233	0.114	0.658	0.691	0.688	0.477
8543	0.133	0.409	0.733	0.618	1.125	0.604
8544	0.733	0.000	1.267	0.882	0.125	0.601
\bar{X}						0.731
Desv. est.						0.180

(*) - Todos los aumentos diarios de peso se dan en kilogramos.

Tabla VII. Cálculo del costo de un día de engorda por animal bajo condiciones de prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. OCT. 85 - ENE. 86.

Concepto.	Costo inicial.	Vida util.	Costo con ---- Int*/92 días.
Postas	7,260.00	92 días	8,357.95
Bebederos	16,000.00	92 días	18,419.73
Comederos	6,000.00	15 años	907.40
Techos	120,000.00	15 años	18,147.95
Mano de obra construcción corrales	15,389.00	92 días	17,716.32
Mano de obra atención animales	138,381.00	92 días	159,308.76
		Total:	222,858.11

El total dividido por 92 días (Período de prueba) nos da un costo por día de \$ 2,422.37
 El costo por día dividido por el número de animales (36), obtenemos el costo de un día de engorda por animal, que en nuestro caso es: \$ 67.30.

* Con una tasa de interés anual de 60%.

Tabla VIII. Cálculo del costo de un kilogramo de alimento. -
 Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía.
 U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

(A) Duración de la prueba.	92 días.
(B) Consumo total en 92 días.	29.538 Ton.
(C) Costo promedio de una tonelada.	\$ 44,922.68
(D) Costo total del alimento (B x C).	\$ 1'326,926.10
(E) Tasa de interés anual.	60%
(F) Interés que corresponde a 92 días (D x E).	\$ 200,674.85
(G) Costo real del alimento (D + F).	\$ 1'527,601.00
(H) Costo del alimento/día (G ÷ A).	\$ 16,604.36
(I) Costo del alimento/animal/día (H ÷ Número de animales).	\$ 461.23
(J) Consumo promedio por animal/día (De los resultados del estudio).	8.245 Kg.
(K) Costo de un kilogramo de alimento (I ÷ J).	<u>\$ 55.94</u>

Tabla IX. Cálculo del peso (Valor) económico del aumento -- diario de peso. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

La prueba se realizó entre los pesos de 227.368 Kg. y - 301.688 Kg. Se tuvo un aumento diario promedio de 0.763 Kg., con una desviación estándar de 0.203. La prueba de comportamiento duró 92 días.

Si el promedio de aumento diario fuera de 0.966 Kg. (La media más una desviación estándar), los días en la engorda - serían 76.9, o sea, 15.1 días menos, que equivale a \$ 5.01 - de ahorro por cada gramo.

Si el promedio de aumento diario fuera de 0.560 Kg. (La media más una desviación estándar), los días en la engorda - serían 132.7, o sea, 40.7 días más, lo que ocasiona una pérdida de \$ 2,739.11 pesos por 203 gr. menos de ganancia diaria, y esto equivale a una pérdida de \$ 13.49 por cada gramo menos de ganancia.

Calculando el promedio de las fluctuaciones de los valores económicos de un gramo de ganancia diaria de peso, se obtiene el valor económico de ésta característica que será -- usado en el cálculo del índice de selección.

Valor económico de un gramo de aumento diario de peso:
\$ 9.25 .

Valor económico de un kilogramo de aumento diario de peso: \$ 9,250.00.

Tabla X . Cálculo del peso (Valor) económico de la conversión alimenticia. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U. A. N. L. OCT. 85 - ENE. 86.

El costo de un kilogramo de alimento es de \$ 55.94.

El promedio de la conversión alimenticia fue de 10.367 Kg., con una desviación estándar de 1.466. El aumento total de peso en la prueba fue de 74.320 Kg. (De 227.368 Kg. a -- 301.688 Kg.).

Si se tiene una conversión alimenticia de 8.901 Kg. (La media menos una desviación estándar), se necesitan 661.522 - Kg. de alimento, que cuestan \$ 37,005.56.

Si se tiene una conversión alimenticia de 11.833 Kg. -- (La media más una desviación estándar), se necesitan 879.429 Kg. de alimento, que cuestan \$ 49,195.23.

La diferencia es de \$ 12,189.67 en 2.932 unidades de -- conversión alimenticia; por lo que se puede inferir el valor económico de la conversión alimenticia como: \$ 4,157.46.

Este valor tendrá signo negativo, ya que a valores más bajos, es mejor la conversión alimenticia.

Valor económico de la conversión alimenticia:

\$ -4,157.46

Tabla XI. Condensación de las normas raciales del ganado Charolais para --
 cría de la Charolais Herd Book International, A. C. Prueba de com
 portamiento. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. OCT. 85 - ENE. 86.

DESCRIPCION.	PUNTUACION.
I. TIPO Y APARIENCIA GENERAL.	15
El animal debe tener una forma sólida; de cuerpo ancho, grueso, y largo; de aspecto recio. Desarrollo proporcional a la edad, condición y sexo. Color blanco, crema pálido o ligeramente pajizo. Pezuñas y cuernos amarillentos. Pigmentación de la piel, rosa.	
II. CUARTOS TRASEROS.	25
Anca larga, musculosa y de ancho proporcional al lomo. El muslo grueso, ancho y musculoso. Pierna en proporción al tamaño del cuerpo y ligeramente curvada hacia adelante. Patas grandes y sanas. Ubre amplia y tetas de tamaño moderado y bien colocadas. Escroto bien desarrollado, testículos iguales en tamaño.	
III. CUERPO.	32
Pecho ancho y profundo. Costillas separadas y curvadas. Espinazo ancho, recto y muy musculoso. Lomo ancho, grueso, largo y carnoso.	
IV. CUARTOS DELANTEROS.	12
Paletas amplias, anchas y ligeramente curvadas. Recia musculatura en machos, menos en hembras. Pecho con ligera papada. Brazos en proporción al tamaño y peso del cuerpo, fuertes y bien colocados. Patas grandes y sanas.	
V. CABEZA Y CUELLO.	9
Fronte y hocico anchos, cara corta y cóncava. Ojos grandes y apacibles. Posas nasales grandes. Cuernos amarillentos, saliendo de la cabeza en ángulo recto. Cuello grueso, corto y musculoso, papada mediana.	
VI. CALIDAD Y CORPULENCIA.	7
Pelo tupido y sedoso. Armonía entre todas sus partes. Gran corpulencia y buena presentación.	
TOTAL:	100

NOTA: La CHBI recomienda y exhorta a sus miembros a que den una gran consideración al rendimiento individual de sus animales, para lo cual deben usar los métodos y pruebas de rendimiento a fin de obtener una clasificación de su ganado.

Tabla XII. Fórmula, factores y procedimiento para realizar el ajuste del peso al destete a 205 días y por edad de la madre. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. OCT. 85 - ENE. 86.*

La fórmula para ajustar el peso al destete a 205 días es la siguiente:

$$P_{aj\ 205d} = \frac{P. \text{ al destete} - P. \text{ al nac.}}{\text{Edad del becerro.}} \times 205 + P. \text{ al nac.}$$

Para ajustar el peso al destete por edad de la madre, se utilizaron los siguientes factores multiplicativos.

Edad de la madre en años.	Factor a multiplicar.
2	1.15
3	1.10
4	1.05
5 - 10	1.00
11 ó más	1.05

Para ajustar el peso al destete por edad de la madre se requiere el peso al destete ajustado a 205 días y desde luego la edad de la madre en años. El peso ajustado a 205d se multiplica por el factor que le corresponda a la edad de la madre y el resultado es el peso ajustado por edad de la madre.

* Tomado de Warwick y Legates, 1984.

