

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE COMPORTAMIENTO DE BECERROS  
CHAROLAIS TANTO EN PASTOREO COMO EN  
ESTABULACION.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA

JOSE ALFREDO PEÑA LOPEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1987

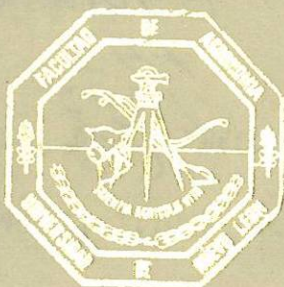
T  
SF199  
.Ch3  
P4  
c.1



1080062638



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE COMPORTAMIENTO DE BECERROS  
CHAROLAIS TANTO EN PASTOREO COMO EN  
ESTABULACION.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA

JOSE ALFREDO PEÑA LOPEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1987

007020



T  
SFL99  
.CH3  
P4

040.636

FAS

1987

C.5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

Tesis



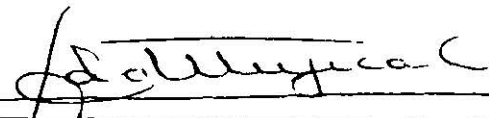
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

PRUEBA DE COMPORTAMIENTO  
EN BECERROS CHAROLAIS TANTO EN  
PASTOREO COMO EN ESTABULACION

TESINA QUE PRESENTA, JOSE ALFREDO PEÑA LOPEZ, COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO  
ZOOTECNISTA.

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:

  
Rh. Dr. FERNANDO MUJICA CASTILLO

ASESOR AUXILIAR:

  
INC. M.C. ADALBERTO MARTINEZ Z.

FECHA: ENERO DE 1987



A MI ESPOSA Y A MI HIJO:

BLANCA ALICIA CARMONA DE PEÑA

JOSE ALFREDO PEÑA CARMONA

A los que quiero mucho y que fueron los  
que me impulsaron para llegar a la - -  
culminación de mi carrera y que seguirán  
estimulándome para seguir superándome.

A MIS PADRES:

SR. JULIAN PEÑA FLORES

SRA. MARGARITA LOPEZ DE PEÑA

Gracias a su amor, cariño y  
sacrificio, por el gran apoyo que  
me brindaron durante mi formación.

A MIS HERMANOS.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.



A MIS ASESORES:

Ph. Dr. FERNANDO MUJICA CASTILLO

ING. M.C. ADALBERTO MARTINEZ ZAMBRANO

Por sus valiosas sugerencias y desinteresado asesoramiento durante la realización de este trabajo.

A TODOS MIS MAESTROS Y COMPAÑEROS.

Agradezco muy especialmente a la Srta. Josefina Tijerina Zúñiga, por brindarme su ayuda en la mecanografía de este trabajo.

# I N D I C E

Página

INTRODUCCION . . . . .	1
REVISION DE LITERATURA . . . . .	4
MATERIALES Y METODOS . . . . .	10
RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	15
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	19
RESUMEN . . . . .	20
BIBLIOGRAFIA . . . . .	35



## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Edad y peso inicial de los animales en prueba. Prueba de comportamiento Facultad de Agronomía, U.A.N.L. - Sept. 84 - Feb. 85 . . . . .	22
2.-	Datos desde el nacimiento hasta el destete, de los animales en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 Feb. 85. . . . .	23
3.-	Suplemento utilizado para los animales en pastoreo. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85 . . . . .	24
4.-	Ración utilizada para los animales estabulados. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.- Sept. 84 - Feb. 85 . . . . .	25
5	Resumen de pesos y aumento total de los animales en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85 . .	26

6	Resumen de ganancias diaria de peso- (Kg./día), de los animales bajo con- diciones de prueba. Prueba de compor- tamiento, Facultad de Agronomía, U.- A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85. . . . .	27
7	Consumo voluntario individual y con- versión alimenticia de los animales- en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. - - Sept. 84 - Feb. 85 . . . . .	28
8	Relación de ganancia de los animales en prueba y lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de comportamien- to. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.- Sept. 84 - Feb. 85. . . . .	29
9	Indices de selección de los animales bajo condiciones de prueba y lugar - que ocupan dentro de su grupo. Prue- ba de comportamiento. Facultad de -- Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. - 85 . . . . .	30
10	Calificación por conformación de los- animales bajo condiciones de prueba y lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía. Sept. 84 - Feb. 85 . . . . .	31

11	Selección de los 4 mejores machos en base a la relación de ganancia de <u>pe</u> so, su índice de selección y por <u>con</u> formación con su respectivo lugar. - Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - - Feb. 85 . . . . .	32
----	--	----

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Comportamiento del peso vivo de los machos durante toda la prueba. Prue <u>b</u> a de comportamiento. Facultad de - Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85 . . . . .	33
2	Comportamiento del peso vivo de las hembras durante toda la prueba. Prue <u>b</u> a de comportamiento. Facultad de -- Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84- Feb.85.	34



## I N T R O D U C C I O N

La producción de ganado de carne es una de las más importantes de la economía de nuestro país, y ha venido incrementándose de una manera importante en muchas regiones.

Las nuevas técnicas de producción y conservación dan como resultado más pasturas, forrajes y granos alimenticios. Y estos recursos pueden ser utilizados de una mejor manera mediante la producción de ganado de carne más eficiente.

Anteriormente la mayoría de los criadores de ganado de carne han creído que mediante la observación de ciertas características de un animal (conformación) es posible predecir sus futuras ganancias tanto en pastoreo como durante la ceba. Basados en estas observaciones visuales, los criadores han seleccionado para reproductores, animales que ellos creen que serán los que mejores aumentos de peso tendrán y los más eficientes. Ellos han valorado en tal forma, a sus animales de acuerdo -- con su tipo y conformación, suponiendo que aquellos de mayor tipo y mejor conformados, serán los que logren los mayores aumentos y la máxima eficiencia de la utilización del alimento durante el período de engorda, y de este modo, lo que le permitirán obtener las mayores utilidades.

Sin embargo en los últimos años, se ha orientado la investigación hacia la obtención de nuevas técnicas de selección en el ganado de carne. Los resultados de estas investigaciones in

dican que los caracteres relacionados con la reproducción tienen una heredabilidad baja y los caracteres relacionados con la producción como por ejemplo aumento de peso y eficiencia-alimenticia tienen una heredabilidad mediana - alta.

De esta manera, al escoger como reproductores a animales seleccionados por su apariencia externa, muchas veces debido a que se les proporcionó un plano nutricional superior, que en las condiciones prácticas de cría es antieconómica mantener, se corre el riesgo de introducir a los hatos reproductores con genes indeseables en cuanto a producción y calidad de la carne, la cual traería como consecuencia un retraso considerable en el mejoramiento y selección de nuestro ganado.

A partir de los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas, se han elaborado dos métodos de selección, de las especies domésticas productivas.

A estos métodos se le ha llamado "Prueba de Progenie" - cuando por medio del comportamiento de sus descendientes se prueba a un progenitor, y "prueba de comportamiento", cuando lo que se trata es de evaluar por medio de su comportamiento propio, después del destete a un semental.

A pesar de la gran exactitud que se logra con las pruebas de progenie, su utilidad práctica es limitada por las siguientes razones; a) el progreso resulta más lento por éste método debido al aumento de los intervalos entre las generaciones;-

b) a que la prueba solo puede aplicarse a la descendencia del macho; c) y que para obtener a un macho sobresaliente hay que probar a una gran cantidad de ellos (7-9), lo cual resulta sumamente costoso. Además debe considerarse que al tener los caracteres relacionados con producción de carne, heredabilidad mediana-alta, la importancia relativa de la prueba de proge- nie disminuye; en cambio aumenta la importancia de las pruebas de comportamiento.

Por lo antes expuesto, para el criador de ganado, es mucho más práctico, sencillo y económico comprobar el valor gené tico de sus posibles sementales mediante la prueba de comporta miento. Además, la rapidez con que se obtienen buenos reproduc tores, que se caracterizan por sus aumentos más rápidos y efi ciente, es mucho mayor.

Los objetivos principales que se persiguen con el presen- te trabajo son los siguientes:

- 1.- Estimar el valor genético de los animales con respec- to a las características de aumento de peso y conver- sión alimenticia.
- 2.- Evaluar a los animales por tipo o conformación.
- 3.- Que este trabajo sirva como base para aquellos ganade ros interesados en realizar una prueba de comporta- miento a sus futuros reproductores.

## REVISION DE LITERATURA

La raza Charolais presenta entre sus principales características altas tasas de ganancia, buena habilidad materna y excelente calidad de la canal. Sin embargo, una de las mayores desventajas que se ha señalado es la de aumentar la incidencia de partos distócicos debido fundamentalmente a los altos pesos al nacer que presentan los terneros (López y Zeitz, 1977).

Las pruebas de comportamiento del ganado de carne están recibiendo más atención cada año. Para poder hacer evaluaciones y comparaciones apropiadas de los factores ambientales que afectan el comportamiento, así como también es necesario conocer las heredabilidades y las correlaciones genéticas entre los rasgos para predecir la respuesta genética a la selección.

Gregory (1965) dice que para obtener la correlación más alta entre el valor genético y el estimado, un rango debe ser medido bajo condiciones donde los mayores efectos medio ambientales pueden ser físicamente controlados, o se pueden hacer ajustes apropiados para ellos. También, es necesario evaluar las diferencias en un medio ambiente donde las diferencias genéticas son expresadas al máximo y la variación aleatoria o ambiental es mínima.

Por lo contrario según Dalton (1967), citado por Cambell (1974) el ambiente de prueba debería ser similar a aquel en el cual actuarán los descendientes de los animales probados.



En cuanto a los factores genéticos y ambientales que pueden afectar la prueba existen algunos trabajos como el de -- Swiger (1961) que hizo un estudio detallado de los efectos de la edad de la vaca sobre la ganancia en 140 días post-destete, período que fué dividido en 5 períodos de 28 días. El encontró que los becerros de las vacas más jóvenes tuvieron una ganancia más rápida o compensación al ambiente pre-destete en el -- primer período de 28 días. Esta ventaja inicial fue vencida en el segundo y tercer períodos, y actualmente se invirtió hacia el final de la prueba, concluyendo que la edad de la madre puede tener muy poco efecto general para la ganancia a los 196 -- días post-destete; esto concuerda con lo reportado por Boker, -- Carter, Cox y Templer en 1974, citados por Bernal, 1983.

Koch y Clark (1955) sus resultados indican una compensación parcial de los efectos de la edad de la madre en el período post-destete.

Brinks et al. (1962), citados por Bernal, (1983) dan a entender que la prueba debe ser suficientemente larga (196 -- días en sus resultados) para que el efecto de la edad de la madre se elimine y se exprese solamente el potencial genético de los becerros.

Willis y Preston (1970) encontraron que en diferentes grupos raciales no hubo relación entre el peso inicial y las ganancias subsecuentes en la prueba, cuando ésta comenzó a los -- 90 días de edad y terminó a los 400 kg. de peso vivo.

Según Willis y Preston (1970) muchos investigadores han confirmado la importancia del efecto del peso inicial en la conversión alimenticia, aunque todos ellos consideran que el peso inicial no afecta la ganancia de peso de la prueba.

Brinks et al. (1962, citado por Bernal, 1983) reportaron que con una estación de parición de 60 días, la edad inicial no tiene efectos significativos sobre la ganancia a los 196 días de prueba.

Willis y Preston (1970) encontraron que el peso por edad a los 200 kilos contó para solamente el 52% de la variación en el peso por edad a los 400 kilos, sin embargo, a los 300 kilos, el coeficiente de determinación ( $r$ ) se había elevado hasta el 80%, con lo cual ellos concluyen, en términos prácticos, el error posible como resultado de la selección de toros a los 300 kilos es despreciable.

Thomas y Carwright (1962, citado por Willis y Preston, 1974) encontraron en un análisis de 1840 toros Herford que la edad inicial era fuente importante de variación en la ganancia durante pruebas de 140 días; sugirieron que la edad inicial no debe exceder de 7 meses.

La industria del ganado de carne está interesada en la tasa de crecimiento post-destete por dos razones básicas:

- 1.- La alta relación genética entre la tasa de crecimiento post-destete y la eficiencia alimenticia en el ganado de la mis

ma clase (Koch et al. 1963).

2.- La relación entre la ganancia post-destete y los costos fijos basados en unidad como costos por cabeza o por unidad de tiempo.

Quizá otra razón para el interés en la tasa de crecimiento post-destete es que cuando matamos a un peso constante, el ganado con mayores aumentos es más joven a la edad de la matanza, con la cual es más tierna su carne ((Tuma et al. 1962).

Según Warwich (1958) los estimadores de la heredabilidad de la tasa de crecimiento y peso al año medidos en períodos de tiempo han sido altos (0.4 a 0.7).

Gregory (1961) y Clark et al. (1963) cuando la tasa de -- crecimiento post-destete ha sido medido en períodos relativa-- mente largos y con raciones de relativamente alta energía, los estimadores de la heredabilidad han tendido a estar en la parte más alta de este rango.

Knapp y Clark (1947) sus resultados revelaron estimadores de la heredabilidad más altos para la tasa de crecimiento ha-- cia el final de un largo período de alimentación post-destete-- (252 días) que al comienzo.

Warwich y Clark (1958); Gregory (1961) y Clark et al.-- -- (1963) sus resultados han mostrado, generalmente más bajos es-- timadores de la heredabilidad de las ganancias hechas con ra--

ciones de pastura o de gran cantidad de forraje que para las ganancias hechas con alimentación con altos niveles de concentrado.

Swiger et al. (1963) indican que un período post-destete más corto puede ser usado para evaluar las diferencias en la tasa de crecimiento en una ración de alta energía que una ración relativamente baja en energía neta.

Warwich et al. (1964) sus resultados indican que las interacciones genético - ambientales pueden ser importantes en las ganancias post-destete cuando los niveles de energía en la ración es la variable ambiental.

Según Koch et al. (1963) existe una alta correlación genética entre la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia en ganado del mismo tipo.

En cuanto a la duración de la prueba de comportamiento; 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, ya que es un método de puntaje total en el que se desarrolla una ecuación de regresión múltiple dándose valores óptimos a:

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

Lerner (1964) dice que entre mas rasgos que entren en el programa de selección, se aumenta la eficiencia del índice.

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.



## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en las pastas y corrales de engorda de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en el Km. 17 de la Carretera Zua-zua-Marín.

La duración de la prueba fué de 141 días, de los cuales 85 días fueron en pastoreo y 56 días en los corrales, iniciándose el 18 de septiembre de 1984, finalizando el 6 de Febrero de 1985.

La prueba de comportamiento se realizó con 16 animales, 9 machos y 7 hembras, 100% de la raza Charolais. Las fechas de nacimiento están comprendidas entre el 21 de febrero de 1984 y el 25 de abril del mismo año, aunque 3 animales son nacidos entre el 21 de septiembre y el 12 de octubre de 1983, la edad media de los animales al inicio de la prueba fue de 234 días. Los pesos al inicio de la prueba están comprendidos entre 185- y 305 kg. habiendo al inicio de la prueba un peso promedio de 270.5 kg., los datos de edad y peso al inicio de la prueba se muestran en el cuadro 1.

Los datos individuales desde el nacimiento hasta el destete se muestran en el cuadro 2.

Al momento del destete a todos los animales se les aplicó la vacuna triple (Septicemia hemorrágica, Edema Maligno y Car-

bón Sintomático) y se desparasitaron externamente, posteriormente fueron trasladados a los corrales de engorda de la Facultad donde se les dió un período de adaptación de 28 días para quitar el efecto materno, una vez cumplido este período se tomó una pesada inicial y fueron trasladados a las pastas de zacate buffel, separando hembras y machos, posteriormente se tomaron 3 pesadas con intervalos de 28 días uno de otro.

Los animales en pastoreo fueron suplementados, pero para determinar los kilos de suplemento por animal por día, mensualmente se le hizo un análisis bromatológico al pasto para obtener el valor nutritivo del mismo. Además se les ofreció una premezcla mineral a libre acceso. El precio de una tonelada de suplemento fue de \$ 42,728.00.

El suplemento utilizado en la prueba se muestra en el cuadro 3.

El 12 de Diciembre de 1984, todos los animales fueron pesados y trasladados a los corrales de engorda de la Facultad, en donde se les aplicó por vía intramuscular vitaminas A D y E en las cantidades siguientes:

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

225,000 U.I. de vitamina D

150 U.I. de vitamina E

El alimento fué ofrecido a libre acceso en dos tomas al día, en cantidades suficientes para llenar los requerimientos

diarios por animal. La ración utilizada durante la prueba de comportamiento (Cuadro 4) tiene una proporción de concentrado: Forraje de 80:20.

Además se les ofreció una premezcla mineral a libre acceso. El precio de una tonelada de alimento fué de \$43,750.00. Los requerimientos diarios por animal por día que sirvieron como referencia fueron sacados de las tablas del NRC (1980).

Para realizar las mediciones de consumo voluntario individual se construyeron 4 corraletas de 2.5 mts de ancho por 15 mts. de largo, teniendo todos los animales las mismas condiciones de sombra, de comedero, de bebedero y saladero. Los 16 animales se fueron rotando en las 4 corraletas durante 2 períodos (4 mediciones de consumo voluntario individual), permaneciendo los animales 2 días seguidos en cada corraleta. Para determinar el consumo voluntario se les ofreció el alimento pesado en la mañana y en la tarde, posteriormente a la mañana del día siguiente se medía el rechazo.

La toma de datos se llevó a cabo con una pesada inicial y dos pesadas con intervalos de 28 días uno de otro.

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:

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

2.- Por tipo o conformación, para seleccionar a los machos se tomaron las siguientes características: (Diggins y Bundy, 1974).

Conformación	20 puntos
Tamaño	10 puntos
Características raciales	8 puntos
Pezuñas y extremidades	12 puntos
Costillas anteriores	8 puntos
Costillas del espinazo	10 puntos
Lomo	10 puntos
Grupa	10 puntos
Cuartos traseros	<u>12 puntos</u>
T O T A L	100 puntos

Para seleccionar a las hembras se tomó a una de ellas, -- que tuviera las características ideales de la raza, a la cual se le dió una puntuación de 100, en base a esta se fueron calificando a las demás.

3.- Con los aumentos de peso se realizó una curva de crecimiento para hembras y machos.

4.- Por el índice de selección, una para hembras y otro para machos, utilizando las características de aumento diario de peso y la conversión alimenticia. De acuerdo con el índice de selección quedaría como sigue:

$$I = B_1X_1 + B_2X_2$$

Donde:  $B_i$  = Coeficiente parcial de regresión múltiple  
 $X_i$  = Desviación individual de la característica

ca en el animal que se prueba respecto a la media de la población ( $X_i - \bar{X}_i$ ).

Los datos de las desviaciones estándar del aumento diario de peso y de la conversión alimenticia, 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, la correlación fenotípica entre las características y la correlación genética entre las características, fueron los mismos datos que utilizó Hugo Torres (1986) para la elaboración del índice, resultando el siguiente:

$$I = 12.486 (X_1 - \bar{X}_1) - 1.092 (X_2 - \bar{X}_2)$$

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, formándose un índice para machos (1) y otro para hembras (2), con sus medias respectivas, siendo éstos los siguientes:

$$(1) \quad I = 12.486 (X_1 - 0.815) - 1.092 (X_2 - 14.055)$$

$$(2) \quad I = 12.486 (X_1 - 0.833) - 1.092 (X_2 - 13.439)$$

## RESULTADOS Y DISCUSION

Se obtuvieron los pesos al destete ajustados a 205 días de cada uno de los animales. Los pesos al destete ajustados a 205 días y las ganancias diarias pre-destete se presentan en el Cuadro 2.

En general los machos se destetaron con más peso y mejores ganancias diarias pre-destete que las hembras.

En los Cuadros 5 y 6 se muestran los resultados de cada animal de aumentos de peso y ganancias diarias de peso tanto en pastoreo como en estabulación.

Durante el pastoreo los machos se comportaron mejor que las hembras, los machos obtuvieron una ganancia diaria de peso promedio de 0.747 Kg./día vs. 0.727 Kg./día para las hembras. Y en estabulación las hembras se comportaron mejor que los machos (0.877 vs. 0.925 Kg./día). Estos valores son semejantes a los que obtuvo Torres (1986), con la diferencia de que los machos resultaron mejor que las hembras (0.798 vs. 0.731 kg./día).

Bernal (1983) obtuvo una ganancia diaria de peso promedio de 1.56 Kg./día, este valor es mucho mayor a los que se obtuvieron en este trabajo, esto puede ser debido a que él utilizó una ración altamente energética y de mejor calidad.

En el Cuadro 7 se muestran los resultados de consumo ali-



menticio diario, los machos resultaron mejor que las hembras - (12.123 vs. 12.365 Kg./día). Estos valores son un poco altos - en relación a los que obtuvo Torres (1986), siendo estos de -- 8.280 Kg./día para machos y 8.213 Kg./día para hembras.

En cuanto a la conversión alimenticia las hembras resultaron mejor que los machos (14.055 vs. 13.439 Kg), estos datos se muestran en el Cuadro 7. Torres (1986) obtuvo una conver--- sión alimenticia de 10.053 kg. para machos y 10.647 kg. para - hembras.

Estos valores (14.055 y 13.439 kg) son muy altos si se -- comparan con los reportados por Preston y Willis (1983) y Bernal (1983), siendo estos de 6.5 y 6.85 kg. respectivamente.

La clasificación de los animales por el método de la relación de ganancia (Gain Ratio) del aumento diario de peso en -- 141 días, se muestran en el Cuadro 8.

También los animales fueron evaluados utilizando los si-- guientes índices: (Cuadro 9).

Machos  $I = 12.486 (X_1 - 0.815) - 1.092 (X_2 - 14.055)$

Hembras  $I = 12.486 (X_1 - 0.833) - 1.092 (X_2 - 13.439)$ .

Los resultados de la evaluación por conformación se muestran en el Cuadro 10. En este rasgo, las hembras superaron a los machos (88.42 vs. 81.11 puntos). Torres (1986) al seleccionar sus animales por conformación, las hembras también superaron a los machos (86.27 vs. 83.02 puntos).

Las características que se tomaron para evaluar a los animales fueron sacadas de la literatura (Diggins y Bundy, 1974).

Preston y Willis (1983) mencionan 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.

Se seleccionaron a los primeros 4 machos en base a la relación de ganancia del aumento diario de peso, por el índice de selección y por conformación, anotando el lugar que ocupan (Cuadro 11). El índice de selección es más confiable para el caso de una selección más rigurosa.

En las Figuras 1 y 2 se muestra gráficamente el comportamiento de los animales en pastoreo y estabulación. Tanto los machos como las hembras en pastoreo su comportamiento fue similar, pero en estabulación, en el primer período las hembras resintieron más el cambio, pero en el segundo período, como se ve gráficamente las hembras tuvieron mejor desempeño que los machos.

Cabe hacer notar que en el primer período en estabulación ambos grupos resintieron una baja en la curva de crecimiento, esto fué debido al cambio de alimentación sin pasar por una

dieta de adaptación. Una vez que los animales se habituaron a la dieta de concentrado, los aumentos de peso se manifestaron significativamente, como lo muestra la curva en el segundo período en estabulación

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- En términos generales, los machos resultaron mejor bajo -- condiciones de pastoreo, pero en estabulación las hembras -- tuvieron mejores ganancias diarias de peso y mejor conver -- sión alimenticia
- 2.- El índice de selección es un método adecuado para la eva -- luación de los animales cuando se seleccionan en base a -- dos o más características; sin embargo, el índice propor -- cionó más seguridad que el método de la relación de ganan -- cia (Gain Ratio) del aumento diario de peso.
- 3.- El método de relación de ganancia del aumento diario de pe -- so, puede ser utilizado para evaluar los animales en el -- mismo predio ganadero, ya que es muy práctico y factible -- de realizarse.
- 4.- Se recomienda dar un período de adaptación (21 a 28 días) a los animales que estuvieron en pastoreo, antes de esta -- bularse.

## R E S U M E N

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 141 días (85 días en pastoreo y 56 días en estabulación) 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 268.22 kg y 204.88 días en los machos y 273.42 kg y 265.14 días en las hembras; y el promedio de peso al final del mismo fue de 364.44 kg. en los machos y 379.71 kg. en las hembras.

En los 85 días de prueba en pastoreo la ganancia diaria promedio fue de 0.745 kg/día en los machos y 0.727 kg/día en las hembras.

En los 56 días de prueba en estabulación, los animales se alojaron en corraletas en donde se alimentaron a libre acceso con una ración de concentrado: forraje de 80:20 y se midieron los rasgos ganancia diaria de peso y conversión alimenticia.

La ganancia diaria de peso promedio en estabulación fue de 0.877 kg/día para machos y 0.925 kg/día para hembras, mientras la conversión alimenticia fue de 14.055 kg en los machos-

y 13.439 kg. en las hembras.

Los animales se evaluaron a través de un índice de selección con dos variables: Aumento diario de peso y conversión -- alimenticia, por medio de la relación de ganancia diaria de peso y por conformación.

El índice de selección fue:  $I = 12.486(X_1 - \bar{X}_1) - 1.092 (X_2 - \bar{X}_2)$ . donde  $X_1$  es la ganancia diaria de peso y  $X_2$  es la conversión - alimenticia.

Los resultados nos indicaron que el índice es más confiable que el método de la relación de ganancia para evaluar los animales.



Cuadro 1.- Edad y peso inicial de los animales en prueba.  
 Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía,  
 U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85

Machos		
Identificación	Edad Inicial (días)	Peso Inicial (Kg.)
8401	208	185
8402	208	284
8405	193	301
8406	212	286
8409	211	305
8410	209	285
8411	208	251
8414	223	273
8416	<u>172</u>	<u>244</u>
	$\bar{X}$ 204.88	268.22
Hembras		
8329	364	285
8331	339	276
8332	338	287
8404	198	277
8407	211	305
8413	203	270
8415	<u>203</u>	<u>214</u>
	$\bar{X}$ 265.14	273.42

Cuadro 2.- Datos desde el nacimiento hasta el destete de los animales en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85.

Machos

Identificación	Fecha Nacim.	Peso al Nacim. (kg)	Fecha de destete	Peso real al destete (kg.)	Peso al destete ajustado a 205 días (kg.)	Ganancia diaria pre-destete ajustado a 205 días.
8401	21-11-84	26	21-VIII-84	169	187.961	0.790
8402	21-II-84	39	21-VIII-84	271	301.762	1.282
8405	5-III-84	46	21-VIII-84	285	335.911	1.414
8406	15-III-84	35	19-IX - 84	260	280.346	1.197
8409	16-III-84	43	19-IX - 84	297	321.449	1.358
8410	18-III-84	43	19-IX - 84	254	276.811	1.141
8411	19-III-84	53	19-IX - 84	251	251.315	0.967
8414	2-IV-84	39	17-X - 84	238	245.035	1.005
8416	25-IV-84	<u>46</u>	25-IX - 84	<u>229</u>	<u>291.196</u>	<u>1.196</u>
	$\bar{X}$	41.11		248.18	$\bar{X}$	1.150 Kg/día

Hembras

8329	21-IX-83	32	18-IV - 84	208	204.632	0.842
8331	11-X-83	40	18-IV - 84	204	217.884	0.868
8332	12-X-83	41	18-IV - 84	218	234.005	0.941
8404	1-III-84	42	21-VIII-84	258	297.954	1.249
8407	16-III-84	42	19-IX - 84	291	314.968	1.332
8413	24-III-84	39	19-IX - 84	248	278-358	1.168
8415	22-IV-84	<u>36</u>	17-X - 84	<u>199</u>	<u>223.725</u>	<u>0.916</u>
	$\bar{X}$	38.85		232.28	253.075	1.041 Kg/día

Cuadro 3.- Suplemento utilizado para los animales en pastoreo.  
Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, -  
U.A.N.L. Septiembre 84 - Febrero 85.

---

Ingredientes	
Harinolina	24.42
Paca de sorgo	15.1
Soya	5
Gallinaza	39.07
Urea	1
Melaza	15
Premezcla vitamínica	0.5

---

Suplemento que contiene 24.4% de proteína y con la mínima cantidad de energía.

Cuadro 4.- Ración utilizada para los animales estabulados. -  
Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía,  
U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85.

---

Ingredientes	
Harinolina	10
Grano de Sorgo	35
Paca de sorgo	25
Gallinaza	20
Melaza	10

---

Esta ración experimental contiene 87.85% de materia seca:  
12.65% de proteína y 2.51 Mcal/kg. de M.S.

Cuadro 5.- Resumen de pesos y aumento total de los animales en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85.

Becerro		P E S A D A S (Kg.)					Aum. Tot. (kg.)
Machos	Peso Inicial	1	2	3	4	5	
8401	185.0	199.0	221.0	243.0	255.0	279.0	94.0
8402	284.0	300.0	340.0	349.0	355.0	395.0	111.0
8405	301.0	323.0	368.0	385.0	395.0	436.0	135.0
8406	286.0	301.0	320.0	—	335.0	364.0	78.0
8409	305.0	325.0	343.0	—	360.0	389.0	84.0
8410	285.0	300.0	324.0	—	334.0	364.0	79.0
8411	251.0	269.0	300.0	—	325.0	356.0	105.0
8414	273.0	294.0	—	—	309.0	350.0	77.0
8416	244.0	261.0	281.0	—	321.0	347.0	103.0
$\bar{x}$	268.22					364.44	96.22
Hembras							
8329	285.0	316.0	348.0	367.0	400.0	435.0	150.0
8331	276.0	307.0	345.0	365.0	375.0	416.0	140.0
8332	287.0	314.0	353.0	369.0	384.0	419.0	132.0
8404	277.0	289.0	315.0	332.0	346.0	382.0	105.0
8407	305.0	318.0	336.0	—	360.0	398.0	93.0
8413	270.0	280.0	300.0	—	321.0	350.0	80.0
8415	214.0	222.0	—	—	233.0	258.0	44.0
$\bar{x}$	273.42					379.71	106.28

Nota: Las tres primeras pesadas fueron tomadas cuando los animales estuvieron en pastoreo y las últimas dos en estabulación.

Cuadro 6 .- Resumen de ganancia diaria de peso (kg./día) de los animales bajo condiciones de prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. - Sept. 84 - Feb. 85.

Machos						
Becerro	GDP <sub>1</sub>	GDP <sub>2</sub>	GDP <sub>3</sub>	GDP <sub>4</sub>	GDP <sub>5</sub>	GDP ( $\bar{X}$ )
8401	0.505	0.785	0.776	0.419	0.848	0.666
8402	0.551	1.428	0.321	0.214	1.428	0.788
8405	0.741	1.616	0.598	0.357	1.482	0.958
8406	0.535	0.651	—	0.544	1.053	0.695
8409	0.723	0.616	—	0.625	1.053	0.749
8410	0.535	0.857	—	0.357	1.071	0.705
8411	0.651	1.116	—	0.901	1.078	0.936
8414	0.758	—	—	0.526	1.428	0.922
8416	0.607	0.732	—	1.428	0.928	0.923
$\bar{X}$						0.815
Hembras						
8329	1.129	1.160	0.678	1.178	1.232	1.075
8331	1.148	1.383	0.705	0.357	1.446	1.007
8332	1.000	1.410	0.580	0.517	1.250	0.951
8404	0.413	0.910	0.633	0.419	1.267	0.728
8407	0.464	0.669	—	0.776	1.428	0.834
8413	0.383	0.687	—	0.750	1.053	0.718
8415	0.276	—	—	0.401	0.892	0.523
$\bar{X}$						0.833

Nota: La ganancia diaria de peso promedio para los machos en pastoreo fue de 0.745 Kg./día y para hembras fue de 0.727 Kg./día y en estabulación para los machos fue de 0.877 kg./día y para hembras fue de 0.925 Kg./día.

Cuadro 7.- Consumo voluntario individual y conversión alimenticia de los animales en prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept.84 Feb. 85.

Machos		
Becerro	Consumo V. (Kg./día)	Conversión A.(Kg)
8401	9.175	14.494
8402	12.818	15.612
8405	12.900	13.900
8406	12.593	15.780
8409	11.487	13.839
8410	11.693	16.376
8411	13.425	13.574
8414	11.462	11.416
8416	13.562	11.512
$\bar{x}$	12.123	14.055
Hembras		
8329	14.356	11.913
8331	14.512	16.106
8332	13.462	15.245
8404	13.000	15.421
8407	11.550	10.480
8413	12.668	14.059
8415	7.012	10.854
$\bar{x}$	12.365	13.439



Cuadro 8.- Relación de ganancia de los animales en prueba y-lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de com-portamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept.-84 - Feb. 85.

Machos		
Becerro	Rel.Gan. (Kg.)	Lugar
8405	1.1754	1º
8411	1.1484	2º
8414	1.1325	3º
8416	1.1312	4º
8402	0.9668	5º
8409	0.9190	6º
8410	0.8650	7º
8406	0.8527	8º
8401	0.8171	9º
$\bar{x}$	1.0009	
Hembras		
8329	1.2905	1º
8351	1.2088	2º
8332	1.1416	3º
8407	1.0012	4º
8404	0.8739	5º
8413	0.8619	6º
8415	0.6278	7º
$\bar{x}$	1.0008	

Cuadro 9.- Indices de selección de los animales bajo condiciones de prueba y lugar que ocupan dentro de su grupo. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, Sept. 84 - Feb. 85.

Machos			
Becerro	Indice	Indice + 100	Lugar
8401	- 2.339	97.661	7º
8402	- 2.037	97.963	6º
8405	1.954	101.954	4º
8406	- 3.381	96.619	8º
8409	- 0.589	99.411	5º
8410	- 3.907	96.093	9º
8411	2.035	102.035	3º
8414	4.217	104.217	1º
8416	4.120	104.120	2º
$\bar{x}$		100.008	
Hembras			
8329	4.687	104.687	1º
8331	- 0.740	99.260	4º
8332	- 0.499	99.501	3º
8404	- 3.475	96.525	7º
8407	3.243	103.243	2º
8413	- 2.112	97.888	6º
8415	- 1.048	98.952	5º
$\bar{x}$		100.008	

Cuadro 10. 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. Sept. 84 - Feb. 85.

Machos		
Becerro	Puntaje	Lugar
8402	93	1º
8409	92	2º
8416	88	3º
8405	87	4º
8410	84	5º
8411	77	6º
8406	76	7º
8414	71	8º
8401	62	9º
$\bar{x}$	81.11	
Hembras		
8332	100	1º
8407	95	2º
8331	92	3º
8404	88	4º
8413	85	5º
8329	84	6º
8415	75	7º
$\bar{x}$	88.42	

Cuadro 11.- Selección de los 4 mejores machos en base a la relación de ganancia de peso, su índice de selección y por conformación con su respectivo lugar. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85.

Becerro	Rel. Gan.	Indice + 100	Conformación (Puntos)
	Lugar	Lugar	Lugar
8405	1.1754 (1º)	101.954 (4º)	87 (4º)
8411	1.1484 (2º)	102.055 (3º)	77 (7º)
8414	1.1325 (3º)	104.217 (1º)	71 (8º)
8416	1.1512 (4º)	104.120 (2º)	88 (3º)

Figura 1.- Comportamiento del peso vivo de los machos durante toda la prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85.

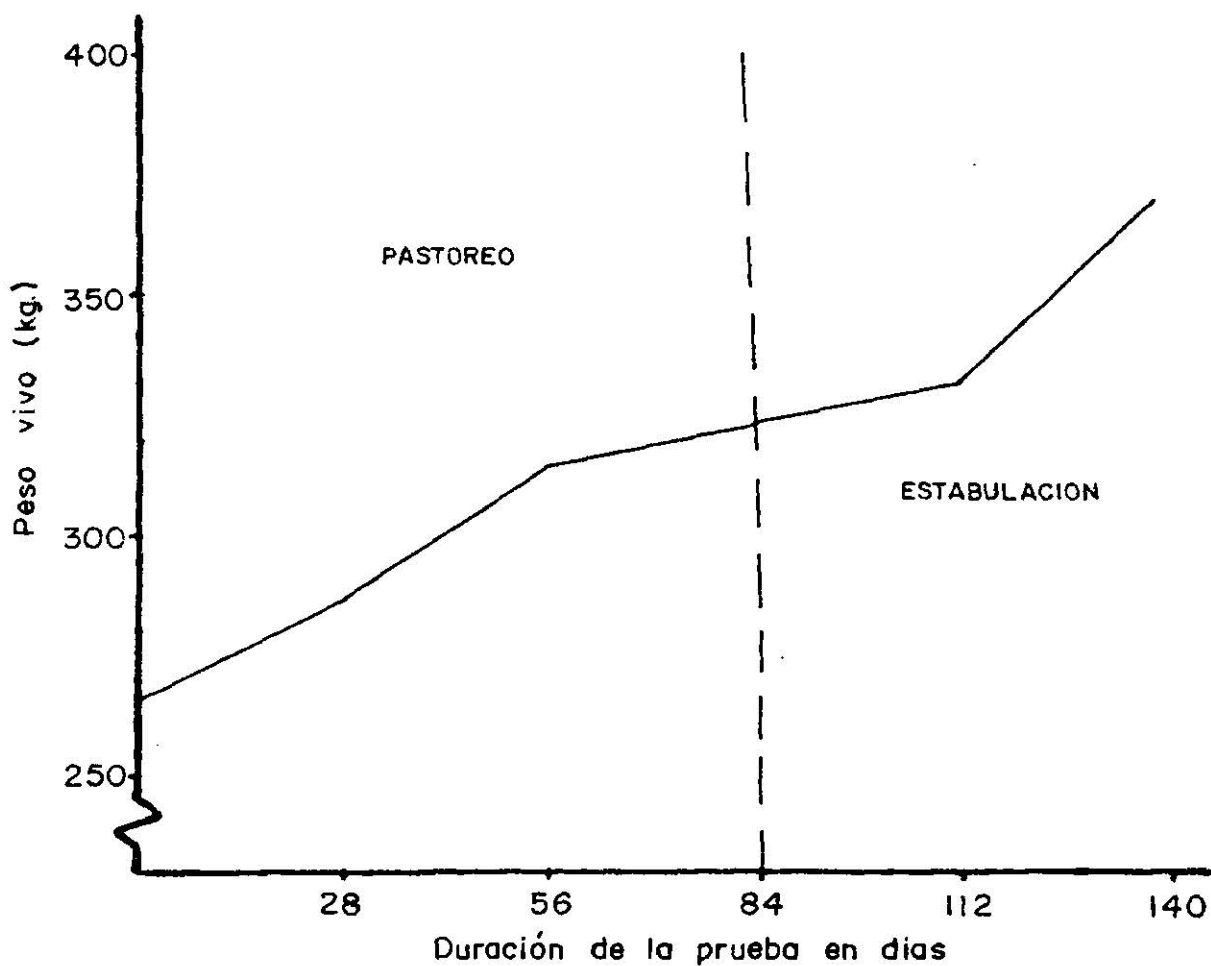
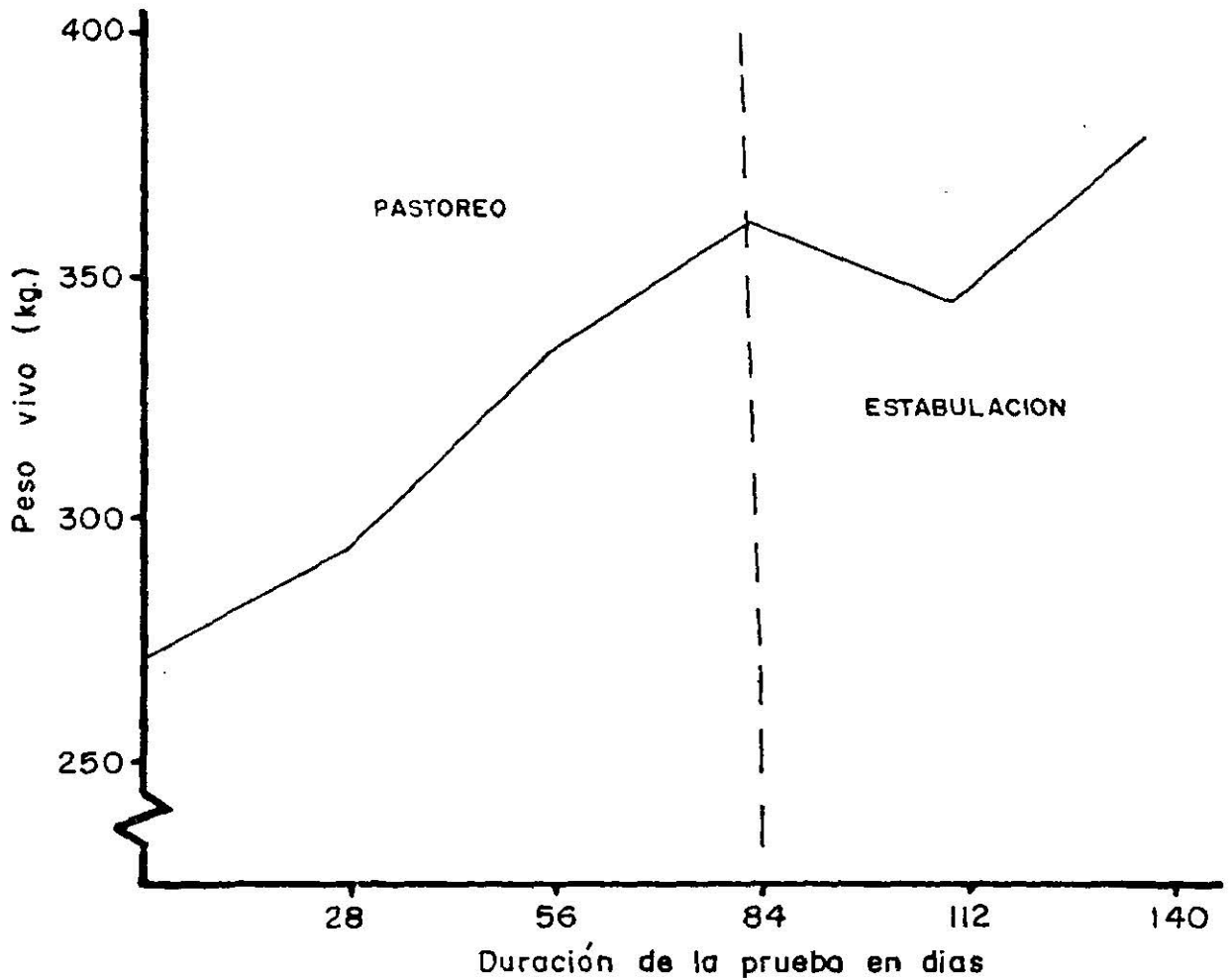


Figura 2.- Comportamiento del peso vivo de las hembras durante toda la prueba. Prueba de comportamiento. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Sept. 84 - Feb. 85.



## B I B L I O G R A F I A

- 1.- BERNAL, B.H. 1983. Prueba de comportamiento de becerros - Charolais. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L.
- 2.- CABBELL, A.G. 1974. Producción de carne bovina. 1a. Edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. p. 145.
- 3.- CLARK, R.T., J.S. Brinks, Ralph Bogart, I.A. Holland, C.- B. Roubreck, O.F. Pahnish, J.A. Bennet and R.F. Christian. 1963. Beef cattle breeding research in -- Western region. Ore. Agr. Exp. Sta. Res. Bol. 73.
- 4.- DIGGINS, V.R. y Bundy E.C. 1974. Producción de Carne bovina 3a. Edición. Editorial Continental, S.A. p. 51.
- 5.- GREGORY, K.E. 1961. Improvement of beef cattle through -- breeding methods. North Central Regional Publ. 120 - Neb. Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 196.
- 6.- GREGORY, K.E. 1965. Symposium on Performance testing in - beef cattle: evaluating postweaning performance in - beef cattle. J. Animal Sci. 24:248.
- 7.- KNAPP, BRADFORD, Jr. and R.T. Clark. 1947. Genetic and -- enviromental correlations between growth rates of --



- beef cattle at different ages. J. Animal Sci. 6: 174.
- 8.- KOCH, R.M. y R.T. Clark. 1955. Influences of sex, season of birth and age of dam on economic traits in range-beef cattle. J. Animal Sci. 14:586.
- 9.- KOCH, R.M., et al. 1963. Efficiency of feed use in beef cattle. J. Animal. Sci. 6:174.
- 10.- KOCH, R.M., L.A. Swiger, Doyle Chambers and K.E. Gregory. 1963. Efficiency of feed use in beef cattle. J. Animal Sci. 22:486.
- 11.- LERNER, I.M. 1964. La base genética de la selección. Ediciones G.E.A. Barcelona, España. p. 253 - 259.
- 12.- LOPEZ, D. y Zeitz, J.L. 1977. Estudio de diferentes factores que afectan el peso al nacer en ganado charolais. Instituto de Ciencia Animal, Apartado 24, San José de las Lajas, La Habana.
- 13.- LUSH, J.L. 1969. Bases para la selección animal. Agropecuarias PERI. Buenos Aires, Argentina. p. 673.
- 14.- NRC. 1980. National Research Council. Necesidades Nutritivas del ganado vacuno para carne. 5a. Edición.

- 15.- SWINGER, L.A. 1961. Genetic and enviromental influences-  
on gain of beef cattle during various periods of --  
life. J. Animal Sci. 20:183.
- 16.- SWINGER, L.A. et al. 1963. Evaluating post-weaning gain-  
of beef calves. J. Animal Sci. 22 : 154.
- 17.- TORRES, E.H. 1986. Prueba de comportamiento de becerros-  
Charolais. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía,  
U.A.N.L. Marín, N.L.
- 18.- TUMA, H.J., et al. 1962. Influence of marbling and ani--  
mal age factores associated with beef quality. J. -  
Animal Sci. 21 : 848.
- 19.- WARWICH, E.J. 1958. Fifty years of progress in breeding  
beef cattle. J. Animal Sci. 17 : 922.
- 20.- WILLIS, M.B. y Preston, T.R. 1983. Producción intensiva-  
de carne, 5a. Impresión. Editorial Diana p. 161-192.
- 21.- WILLIS, M.B. y Preston, T.R. 1974. Producción Intensiva-  
de carne. 1a. Edición. Editorial Diana. México, D.F.  
p. 176 - 180.
- 22.- WILLIS, M.B. y Preston, T.R. 1970. Preformance testing -  
for beef: interrelationships among traits in bulls-  
tested from an early age. Anim. Prod. 12 : 451.

